

**E-BOOK SESI DE SEGURANÇA E SAÚDE
PARA A INDÚSTRIA DO SETOR
SUCROENERGÉTICO**



PREZADOS INDUSTRIAIS,

Cuidar é o nosso foco.

Criamos o Sesi Vida para fortalecer o legado Sesi em transformação social, apoiar as indústrias e cuidar da saúde dos trabalhadores. Para isso, atuamos de forma integral, oferecendo serviços de gestão de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) e de Qualidade de Vida e promovendo ambientes de trabalho seguros e saudáveis.

Sabemos que os desafios são muitos, mas a importância de implementar soluções em SST não pode ser subestimada. Por isso, atualizamos a todo tempo nosso compromisso com a integridade e o bem-estar dos trabalhadores.

Nosso objetivo é tornar as indústrias mineiras mais seguras, saudáveis e competitivas, oferecendo suporte, especialmente às empresas de pequeno e médio porte, na compreensão e cumprimento da legislação de SST. Sabemos que adaptar-se às exigências dos órgãos normatizadores e fiscalizadores pode ser desafiador, mas estamos aqui para ajudar. Boas práticas em SST são poderosos instrumentos para estimular a produtividade, revisar e modernizar processos produtivos por meio da inovação e do desenvolvimento tecnológico. Esse é o caminho que nos levará a produtos de maior valor agregado, maior competitividade e a conquista de novos mercados.

Nas páginas seguintes, vocês encontrarão informações essenciais para o desenvolvimento de programas na área de SST, detalhando ações, projetos e programas desenvolvidos pelo Sesi Vida. O engajamento da sua indústria em um amplo programa de SST representa ganhos significativos não apenas para Minas Gerais, mas também para cada uma de nossas empresas e para todos os nossos trabalhadores.

Conto com o apoio e a participação de todos vocês para construirmos um ambiente de trabalho mais seguro, saudável e produtivo. Juntos, podemos cuidar mais e melhor.

Atenciosamente,

Flávio Roscoe

Presidente da Federação das Indústrias de Minas Gerais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
REGULAMENTAÇÃO	5
NR 1 – DISPOSIÇÕES GERAIS E GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS	6
NR 7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO	10
NR 9 – AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS	12
NR 13 – CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO	14
NR 15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES	16
NR 20 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COM INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS	17
NR 23 – PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS	18
NR 25 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS	20
NR 26 – SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA	20
NR 31 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA	21
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS NO TRABALHO RURAL - PGRTR	22
SERVIÇO ESPECIALIZADO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL – SESTR	23
COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES E DE ASSÉDIO DO TRABALHO RURAL - CIPATR	25
MEDIDAS DE PROTEÇÃO PESSOAL	26
ERGONOMIA	27
TRANSPORTE DE TRABALHADORES	28
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	29
SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E IMPLEMENTOS	30
MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	31
TRABALHO EM ALTURA	32
EDIFICAÇÕES RURAIS	34
CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NO TRABALHO RURAL	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INTRODUÇÃO

A indústria sucroenergética ocupa papel estratégico no desenvolvimento econômico, social e ambiental do Brasil. Baseada no aproveitamento integral da cana-de-açúcar, essa atividade vai muito além da produção de açúcar, englobando também a fabricação de etanol, bioeletricidade e outros coprodutos que contribuem para uma matriz energética mais limpa e sustentável.

Uma indústria sucroenergética é caracterizada pela integração entre produção agrícola e industrial, utilizando a cana-de-açúcar como principal matéria-prima. A partir dela, são gerados alimentos, combustíveis renováveis e energia elétrica obtida do bagaço e da palha, promovendo o uso eficiente dos recursos naturais e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Esse modelo produtivo alia tecnologia, inovação e sustentabilidade, fortalecendo o conceito de economia circular.

A importância da indústria sucroenergética está diretamente relacionada à geração de empregos, ao fortalecimento das economias locais e à segurança energética do país. O setor impulsiona o desenvolvimento regional, estimula investimentos em infraestrutura, promove a qualificação profissional e contribui para a diversificação da matriz energética brasileira, reduzindo a dependência de fontes fósseis. Além disso, seus produtos, como o etanol, desempenham papel fundamental na transição para uma economia de baixo carbono.

Entre os principais benefícios do setor destacam-se o uso de fontes renováveis, a produção de energia limpa, a valorização do campo, o aumento da competitividade do agronegócio e a contribuição para a sustentabilidade ambiental. A indústria sucroenergética também investe constantemente em inovação tecnológica, buscando maior eficiência produtiva, redução de impactos ambientais e melhoria das condições de trabalho.

No estado de Minas Gerais, a indústria sucroenergética possui atuação relevante e crescente, consolidando-se como um dos pilares do agronegócio mineiro. O destaque do setor está principalmente na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, que reúne condições favoráveis de solo, clima, logística e infraestrutura. Essa região concentra grande parte das usinas e áreas cultivadas de cana-de-açúcar do estado, sendo reconhecida pela elevada produtividade agrícola, uso de tecnologias modernas e forte contribuição para a economia regional e estadual.

REGULAMENTAÇÃO

O Ministério do Trabalho e Emprego afim de padronizar, fiscalizar e orientar ações relacionadas à segurança e saúde no trabalho nas indústrias, elaborou as Normas Regulamentadoras - NRs, que possuem força de lei e são de cumprimento obrigatório por todas as organizações.

Este *e-book* tem como objetivo apoiar os empresários do setor de **sucreenergético** na tomada de decisões relacionadas a políticas, programas e ações que contribuam para o atendimento aos requisitos legais de Segurança e Saúde no Trabalho - SST e, conseqüentemente, para a promoção da qualidade de vida de seus trabalhadores.

Serão abordados alguns dos requisitos mais importantes das NRs aplicáveis ao setor da agroindústria que utiliza a cana-de-açúcar como matéria-prima para produzir açúcar, etanol (combustível), energia elétrica e outros derivados, além de informações coletadas em indústrias do segmento localizadas em Minas Gerais.

Vale lembrar que o assunto não se encerra aqui, sendo de responsabilidade da organização o atendimento aos requisitos legais que lhe são aplicável. O sistema FIEMG dispõe de diversas soluções para apoiar a indústria nesse processo.

Conte conosco e boa leitura!

NR 1 - DISPOSIÇÕES GERAIS E GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS

Esta Norma estabelece as disposições gerais, os termos e definições comuns às demais Normas Regulamentadoras - NRs, além de trazer as diretrizes e requisitos para a elaboração e implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais - PGR e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho - SST.

As NRs são obrigatórias as organizações e aos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

RESPONSABILIDADES DO EMPREGADOR

Informar os trabalhadores:

- os riscos ocupacionais existentes nos locais de trabalho;
- as medidas de prevenção adotadas pela empresa (ex.: rodízio de atividades, equipamentos de proteção individual e coletiva, sistemas de climatização etc.);
- os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho (ex.: avaliações quantitativas de ruído, calor e/ou outros perigos reconhecidos);
- os resultados dos exames médicos e exames complementares aos quais os trabalhadores foram submetidos. Neste caso, em função do sigilo médico, essa divulgação é feita pelo próprio médico do trabalho durante a consulta ocupacional.

Cabe ainda ao empregador, cumprir e fazer cumprir a legislação sobre SST, elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, nas quais devem constar os riscos existentes nos locais de trabalho, as medidas de prevenção adotadas, os procedimentos a serem seguidos em caso de acidentes ou doença relacionada ao trabalho, dentre outras informações importantes.

A maioria destas informações estão contidas nos documentos de saúde e segurança do trabalho (Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO e Laudos Técnicos).

O empregador deve implementar medidas de prevenção, ouvidos os trabalhadores, seguindo a ordem de prioridade definida pela norma:

- I. eliminar os fatores de risco;
- II. minimizar e controlar os fatores de risco, com a adoção de medidas de proteção coletiva;

- III. minimizar e controlar os fatores de risco, com a adoção de medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- IV. adotar medidas de proteção individual.

O empregador deverá ainda determinar os procedimentos a serem adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho, incluindo a análise de suas causas.

O levantamento preliminar de perigos e riscos deve identificar situações em que é possível evitar ou eliminar perigos ou de risco ocupacional evidente, que exigem medidas imediatas de controle; quando isso não for possível, o risco deve ser registrado no inventário de riscos e as medidas incluídas no plano de ação, considerando-se risco ocupacional evidente todo risco óbvio e não controlado, passível de redução imediata por medidas preventivas.

Ao identificar uma situação de trabalho, que envolva risco grave e iminente para a sua vida ou saúde, o trabalhador pode interromper suas atividades, informando imediatamente ao seu superior hierárquico. A organização não pode exigir o retorno dos trabalhadores à atividade enquanto não forem adotadas as medidas corretivas da situação.

Todo trabalhador, ao ser admitido ou quando mudar de função que implique em alteração de risco, deve receber informações sobre os riscos ocupacionais que existam ou possam originar-se nos locais de trabalho, os meios para prevenir e controlar tais riscos, as medidas adotadas pela organização, os procedimentos a serem adotados em situação de emergência.

GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS

A organização deve implementar, por estabelecimento, o gerenciamento de riscos ocupacionais de suas atividades, devendo constituir um Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR.

O gerenciamento de riscos ocupacionais deve abranger os riscos que decorrem dos agentes físicos, químicos, biológicos, riscos de acidentes e riscos relacionados aos fatores ergonômicos, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho.

Para caracterização de insalubridade ou periculosidade, devem ser aplicadas as disposições previstas na NR-15 - Atividades e Operações Insalubres e na NR-16 - Atividades e Operações Perigosas.

A organização deve adotar mecanismos que promovam a participação dos trabalhadores no gerenciamento de riscos ocupacionais, incluindo noções básicas sobre o tema, consulta sobre suas percepções aos riscos, podendo utilizar manifestações da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

e de Assédio - CIPA, quando existente, e a comunicação dos riscos identificados no inventário e das medidas de prevenção previstas no plano de ação.

A organização deve avaliar os riscos ocupacionais relativos aos perigos identificados em seu(s) estabelecimento(s), de forma a manter informações para adoção de medidas de prevenção.

Para cada risco deve ser indicado o nível de risco ocupacional, determinado pela combinação da severidade das possíveis lesões ou agravos à saúde com a probabilidade ou chance de sua ocorrência.



A organização deve selecionar as ferramentas e técnicas de avaliação de riscos que sejam adequadas ao risco ou circunstância em avaliação.

A gradação da severidade das lesões ou agravos à saúde deve levar em conta a magnitude da consequência e o número de trabalhadores possivelmente afetados.

A gradação da probabilidade de ocorrência das lesões ou agravos à saúde deve levar em conta:

- a) os requisitos estabelecidos em Normas Regulamentadoras;
- b) as medidas de prevenção implementadas;
- c) as exigências da atividade de trabalho; e
- d) a comparação do perfil de exposição ocupacional com valores de referência estabelecidos na NR-9.

O PGR deve conter, no mínimo, o Inventário de Riscos e o Plano de Ação. O Inventário de Riscos deve contemplar os processos e ambientes de trabalho, as atividades desenvolvidas, descrição dos perigos com a identificação das fontes, possíveis lesões ou agravos à saúde, medidas de prevenção já implementadas, a avaliação dos riscos, dentre outros pontos. Já o Plano de Ação indica as medidas de prevenção a serem introduzidas, aprimoradas ou mantidas, contendo um cronograma com responsáveis, formas de acompanhamento e aferição de resultados.

O desempenho das medidas de prevenção deve ser acompanhado de forma planejada e contemplar:

- a verificação da execução das ações planejadas e da continuidade de sua aplicação, quando for o caso;
- as inspeções dos locais e equipamentos de trabalho; e
- o monitoramento das condições ambientais e exposições a agentes nocivos, quando aplicável; e
- participação dos trabalhadores e da CIPA, quando houver.

Os documentos integrantes do PGR devem estar sempre disponíveis aos trabalhadores interessados, aos sindicatos representantes das categorias e à Inspeção do Trabalho.

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

O empregador deverá promover a capacitação e o treinamento de seus trabalhadores. Ao término dos treinamentos — sejam iniciais, periódicos ou eventuais — deverá ser fornecido certificado ao trabalhador, mantendo-se uma cópia arquivada na empresa.

O treinamento inicial deve ocorrer antes do trabalhador iniciar suas funções; já o treinamento periódico deve ocorrer de acordo com a periodicidade estabelecida nas NR, e quando esta não estiver estabelecida, o prazo será determinado pelo empregador. O treinamento eventual, por sua vez deve ocorrer quando houver mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho que impliquem em alteração dos riscos ocupacionais; ocorrência de acidente grave ou fatal; ou após retorno de afastamento do trabalho por período superior a 180 dias.

➔ Aproveitamento de conteúdos de treinamento na mesma organização

É permitido o aproveitamento de conteúdos de treinamentos ministrados na mesma organização desde que:

- a) o conteúdo e a carga horária requeridos no novo treinamento estejam compreendidos no treinamento anterior;
- b) o conteúdo do treinamento anterior tenha sido ministrado no prazo inferior ao estabelecido em NR ou há menos de 2 (dois) anos, quando não estabelecida esta periodicidade; e
- c) seja validado pelo responsável técnico do treinamento.

O aproveitamento de conteúdos deve ser registrado no certificado, com a indicação do conteúdo reaproveitado e da data em que o treinamento original foi realizado. A validade do novo treinamento passa a contar a partir da data do treinamento mais antigo aproveitado.

➔ Aproveitamento de treinamento entre organizações

Os treinamentos realizados pelo trabalhador podem ser avaliados pela organização e convalidados ou complementados.

A convalidação ou complementação deve considerar:

- a) as atividades desenvolvidas pelo trabalhador na organização anterior, quando for o caso;
- b) as atividades que desempenhará na organização;
- c) o conteúdo e carga horária cumpridos;

- d) o conteúdo e carga horária exigidos; e
- e) que o último treinamento tenha sido realizado em período inferior ao estabelecido na NR ou há menos de 2 (dois) anos, nos casos em que não haja prazo estabelecido em norma.

A validação total ou parcial de treinamentos anteriores não dispensa a organização de emitir a certificação do trabalhador, devendo constar no documento as datas dos treinamentos convalidados ou complementados. Para fins de periodicidade, considera-se a data do treinamento mais antigo que foi convalidado ou complementado.

Os treinamentos podem ser ministrados na modalidade de ensino a distância - EaD ou semipresencial, desde que atendidos os requisitos operacionais, administrativos, tecnológicos e de estruturação pedagógica previstos no Anexo II da NR-1.

O **SESI oferece cursos EaD para capacitação de funcionários**, voltados ao desenvolvimento profissional e à melhoria da saúde e segurança no trabalho. Essas formações são disponibilizadas por meio de plataformas e soluções corporativas personalizadas para indústrias, entre outros formatos.

NR 7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL - PCMSO

Estabelecer diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme identificados e classificados pelo Programa de Gerenciamento de Risco - PGR da organização.

Se aplica as empresas privadas e públicas, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como dos poderes Legislativo e Judiciário e do Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

DIRETRIZES DO PCMSO



Deteção e prevenção

- Rastrear e identificar precocemente agravos à saúde relacionados ao trabalho
- Detectar exposições excessivas a agentes nocivos
- Monitorar eficácia das medidas de prevenção



Gestão e análises

- Subsidiar análises epidemiológicas e estatísticas
- Subsidiar notificações de agravos relacionados ao trabalho

**Integração com Previdência Social**

- Encaminhar empregados à Previdência Social
- Apoiar ações de reabilitação profissional
- Apoiar ações de readaptação profissional

**Imunização**

- Controlar imunização ativa relacionada a riscos ocupacionais conforme recomendações do Ministério da Saúde

**Avaliação e decisões sobre o trabalhador**

- Definir aptidão para funções
- Decidir sobre afastamentos quando necessário
- Acompanhar trabalhadores mais vulneráveis

RESPONSABILIDADES

Compete ao empregador:

- a) garantir a elaboração e efetiva implantação do PCMSO;
- b) custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO;
- c) indicar médico do trabalho responsável pelo PCMSO.

PLANEJAMENTO

A organização deve garantir que o PCMSO:

- a) descreva os possíveis agravos à saúde relacionados aos riscos ocupacionais identificados e classificados no PGR;
- b) contenha planejamento de exames médicos clínicos e complementares necessários, conforme os riscos ocupacionais identificados, atendendo ao determinado nos Anexos da NR-7;
- c) contenha os critérios de interpretação e planejamento das condutas relacionadas aos achados dos exames médicos;
- d) seja conhecido e atendido por todos os médicos que realizarem os exames médicos ocupacionais dos empregados;
- e) inclua relatório analítico sobre o desenvolvimento do programa.

O PCMSO deve incluir a realização obrigatória dos exames médicos:

- a) Admissional;
- b) Periódico;
- c) Retorno ao trabalho;
- d) Mudança de riscos ocupacionais;
- e) Demissional.

O exame clínico deve obedecer aos prazos e as periodicidades, conforme descritos na NR-7.



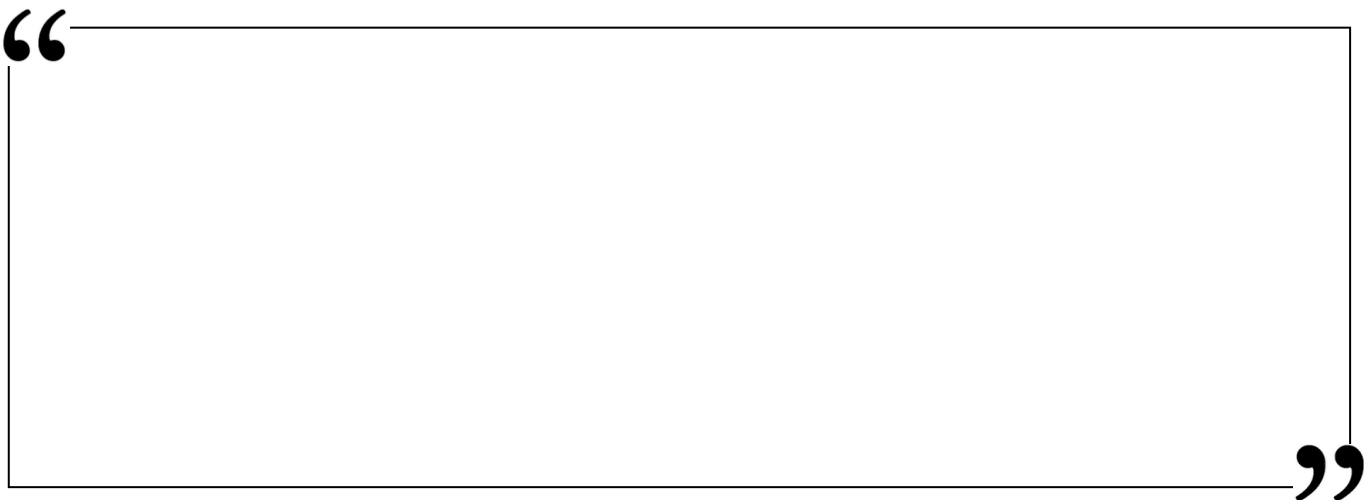
Para cada exame clínico ocupacional realizado, o médico emitirá Atestado de Saúde Ocupacional - ASO, que deve ser comprovadamente disponibilizado ao empregado, devendo ser fornecido em meio físico quando solicitado.

DOCUMENTAÇÃO

Os dados dos exames clínicos e complementares deverão ser registrados em prontuário médico individual sob a responsabilidade do médico responsável pelo PCMSO, ou do médico responsável pelo exame, quando a organização estiver dispensada de PCMSO.

O prontuário do empregado deve ser mantido pela organização, no mínimo, por 20 (vinte) anos após o seu desligamento, exceto em caso de previsão diversa constante nos Anexos da NR-7.

As MEI, ME e EPP desobrigadas de elaborar PCMSO, de acordo com o subitem 1.8.6 da NR-1, devem realizar e custear exames médicos ocupacionais admissionais, demissionais e periódicos, a cada dois anos, de seus empregados.



NR 9 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Visa estabelecer os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, previsto na NR-1, orientando a adoção de medidas de prevenção.

Essas medidas se aplicam a qualquer ambiente de trabalho onde existam tais exposições, cuja abrangência e profundidade dependem das características e necessidades de controle dos riscos. Esta

Norma Regulamentadora e seus anexos devem ser utilizados para prevenir e controlar riscos ocupacionais relacionados a esses agentes.

A identificação das exposições ocupacionais deve considerar a descrição das atividades, os agentes e formas de exposição, os possíveis danos à saúde, os fatores que influenciam a exposição, as medidas de prevenção existentes e os grupos de trabalhadores expostos.

A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais, quando necessária, será realizada para verificar o controle dos agentes, dimensionar a exposição dos grupos de trabalhadores e orientar as medidas de prevenção. Essa avaliação deve representar fielmente as condições reais de trabalho, considerando aspectos organizacionais e ambientais.

As medidas de prevenção e controle das exposições a agentes físicos, químicos e biológicos seguem os critérios definidos nos Anexos da NR-9 e devem ser aplicadas conforme o PGR. Essas medidas visam eliminar ou controlar as exposições ocupacionais e integram aos controles de riscos e devem ser incorporadas ao Plano de Ação do PGR.

EXPOSIÇÕES TÍPICAS EM INDÚSTRIAS SUCROENERGÉTICAS

Agente	Fator de Risco	Fonte / Atividade
Físico	Ruído	Moendas, turbinas, caldeiras, geradores, tratores, colhedoras, centrífugas, compressores
	Calor	Trabalho a céu aberto (corte manual), proximidade de caldeiras, fornalhas e tubulações de vapor
	Radiações não ionizantes	Exposição solar nas frentes de colheita e atividades agrícolas
	Vibração	Operação de tratores, colhedoras, caminhões de transporte de cana
	Pressão anormal	Operação e manutenção de caldeiras e vasos de pressão
Químico	Poeiras vegetal	Moagem da cana, transporte de bagaço, limpeza industrial
	Poeira mineral	Tráfego em vias não pavimentadas, manutenção civil
	Fumos metálicos	Soldagem e corte térmico na manutenção industrial
	Vapores orgânicos (etanol)	Fermentação, destilação, armazenamento e carregamento de etanol
	Gases combustíveis	Manuseio de GLP, biogás e processos industriais
	Defensivos agrícolas	Aplicação de herbicidas e pesticidas na lavoura
Biológico	Bactérias e fungos	Manipulação de leveduras, ambientes úmidos e matéria orgânica
	Vetores (insetos)	Áreas de cultivo e ambientes com matéria orgânica

NR 13 - CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores.

Na indústria sucroenergética, esses equipamentos são estruturais e essenciais ao processo produtivo, integrando o núcleo operacional das usinas, especialmente na produção de açúcar, etanol e energia (cogeração).

Equipamento	Exemplos	Porte
Caldeiras	Geração de vapor a partir da queima do bagaço da cana Produção de vapor para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turbinas de geração de energia (cogeração) ▪ Aquecimento do caldo ▪ Evaporação e cristalização do açúcar ▪ Destilação do etanol 	Médio e grande (predominantemente grande)
Vasos de pressão	Separadores de vapor Reservatórios de ar comprimido Vasos de processos industriais Autoclaves e trocadores de calor pressurizados	Médio e grande
Tubulações	Tubulações de vapor de alta e média pressão Linhas de caldo de cana Tubulações de etanol Linhas de água industrial Redes de ar comprimido Linhas de produtos químicos	Médio e grande
Tanques metálicos de armazenamento	Tanques de etanol Tanques de melaço Tanques de óleo combustível Tanques de produtos químicos Tanques de água industrial	Médio e grande

CALDEIRAS

Toda caldeira deve ter afixada em seu corpo, em local de fácil acesso e visível, placa de identificação indelével, a categoria da caldeira e seu número ou código de identificação.

Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) prontuário da caldeira, fornecido por seu fabricante, contendo as seguintes informações:
 - I. código de construção e ano de edição;
 - II. especificação dos materiais;
 - III. procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;
 - IV. metodologia para estabelecimento da PMTA;
 - V. registros da execução do teste hidrostático de fabricação;
 - VI. conjunto de desenhos e demais dados necessários ao monitoramento da vida útil da caldeira;
 - VII. características funcionais;
 - VIII. dados dos dispositivos de segurança;
 - IX. ano de fabricação; e
 - X. categoria da caldeira;
- b) registro de segurança;
- c) projeto de instalação;
- d) projeto de alteração ou reparo;
- e) relatórios de inspeção de segurança; e
- f) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança.

Toda caldeira deve estar, obrigatoriamente, sob operação e controle de operador de caldeira.

É considerado operador de caldeira aquele que possua certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras, emitido por instituição competente, com comprovação de prática profissional supervisionada, ou que detenha certificação de treinamento de segurança na operação de caldeiras previsto na NR-13.

VASOS DE PRESSÃO

Vasos de pressão são recipientes estanques, de quaisquer tipos, formato ou finalidade, capazes de conter fluidos sob pressões manométricas positivas ou negativas, diferentes da atmosférica.

Todo vaso de pressão deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalado, a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) prontuário do vaso de pressão, fornecido pelo fabricante, contendo as seguintes informações:
 - I. Código de construção e ano de edição;
 - II. Especificação dos materiais;
 - III. Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;
 - IV. Metodologia para estabelecimento da PMTA;
 - V. Conjunto de desenhos e demais dados necessários ao monitoramento da sua vida útil;
 - VI. Pressão máxima de operação;

- VII. Registros da execução do teste hidrostático de fabricação;
 - VIII. Características funcionais;
 - IX. Dados dos dispositivos de segurança;
 - X. Ano de fabricação; e
 - XI. Categoria do vaso; *(retificado em 20/10/2022)*
- b) Registro de segurança;
 - c) Projeto de alteração ou reparo;
 - d) Relatórios de inspeção de segurança; e
 - e) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança.

NR 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

A NR-15 estabelece as atividades que devem ser consideradas insalubres, gerando direito ao adicional de insalubridade aos trabalhadores. É composta de uma parte geral e mantém 13 anexos, que definem os Limites de Tolerância para agentes físicos, químicos e biológicos, quando é possível quantificar a contaminação do ambiente, ou listando ou mencionando situações em que o trabalho é considerado insalubre qualitativamente.

A avaliação quantitativa de agentes aos quais o trabalhador está exposto exige a determinação da intensidade, no caso de agentes físicos, e da concentração ambiental, no caso dos agentes químicos. Devem ser realizadas avaliações quantitativas para ruído contínuo (Anexos 1 e 2), calor (Anexo 3), radiações ionizantes (Anexo 5), vibração (Anexo 8), agentes químicos (Anexo 11) e poeiras minerais (Anexo 12).

São consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem:

- Acima dos limites de tolerância previstos nos Anexos 1, 2, 3, 5, 11 e 12;
- Nas atividades mencionadas nos Anexos 6, 13 e 14;
- Comprovadas através de laudo de inspeção do local de trabalho, constantes dos Anexos 7, 8, 9 e 10.

Entende-se por Limite de Tolerância o valor máximo ou mínimo de exposição ao qual o trabalhador pode ficar exposto, considerando o tipo de agente e o tempo de exposição, sem que isso cause danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

O exercício de trabalho em condições de insalubridade, assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário-mínimo, equivalente a:

- 40%** (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo
- 20%** (vinte por cento), para insalubridade de grau médio
- 10%** (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo

ATENÇÃO

No caso de **incidência de mais de um fator de insalubridade**, será apenas **considerado o de grau mais elevado**, para efeito de acréscimo salarial, sendo vedada a percepção cumulativa.

A eliminação ou neutralização da insalubridade determinará a cessação do pagamento do adicional respectivo.

A eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer:

- a) com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;
- b) com a utilização de equipamento de proteção individual.

NR 20 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COM INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS

Esta NR estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho em atividades que envolvem inflamáveis e líquidos combustíveis, abrangendo extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação. Para caracterização de atividades insalubres ou perigosas, aplicam-se as disposições previstas na NR 15 - Atividades e Operações Insalubres e NR 16 - Atividades e Operações Perigosas.

A NR-20 aplica-se à indústria sucroenergética, pois o setor realiza produção, armazenamento, manuseio e transferência de etanol, além do uso de óleo diesel, gasolina, lubrificantes e outros combustíveis. Na indústria sucroenergética, os inflamáveis e combustíveis fazem parte do processo produtivo central, especialmente na produção de etanol e na logística interna.

Quadro resumo exemplificativo

Situação / Atividade	Setor	Exemplos
Produção de etanol	Destilaria	Processos de fermentação e destilação com geração de vapores inflamáveis
Armazenamento de etanol	Parque de tanques	Tanques verticais com bacia de contenção e sistema de respiro
Transferência de inflamáveis	Área de bombeamento / tubulações	Bombeamento de etanol entre tanques e envio para expedição
Carregamento de etanol	Expedição	Abastecimento de caminhões-tanque com aterramento e controle de eletricidade estática

Abastecimento de máquinas	Posto interno / área agrícola	Abastecimento de tratores e colhedoras com diesel
Armazenamento de combustíveis	Tanques de diesel	Tanques aéreos para abastecimento da frota e geradores
Manutenção em áreas classificadas	Manutenção industrial	Soldagem ou intervenção mecânica mediante Permissão de Trabalho
Armazenamento de produtos inflamáveis	Almoxarifado químico	Estocagem de solventes, lubrificantes e produtos auxiliares
Operação de caldeiras e fornos com combustível	Utilidades / Caldeiraria	Uso de óleo combustível em sistemas auxiliares

As atividades que se enquadram nos requisitos mínimos da NR-20 devem ser projetadas com foco na segurança, saúde e meio ambiente, garantindo a integridade dos trabalhadores conforme normas nacionais e, quando necessário, internacionais.

O projeto deve:

- Respeitar distâncias de segurança entre edificações, tanques, equipamentos, áreas de circulação e limites da propriedade.
- Incluir mecanismos de controle para prevenir ou reduzir riscos de vazamentos, incêndios e explosões.
- Ser elaborado por profissional habilitado.

O empregador deve manter o Prontuário da Instalação atualizado, disponível para autoridades competentes e acessível aos trabalhadores e seus representantes.

NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos estabelecimentos e ambientes de trabalho.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais. Deste modo, se faz necessário o cumprimento das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG.

A organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;

- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.

Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.

As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas. Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

SINALIZAÇÃO



Extintor



Hidrante



Abrigo de Mangueira e Hidrante



Sinalização de proibição



Proibido Fumar



Porta corta-fojo



Saída



Sinalização de Solo para Equipamento de Combate a Incêndio



Saída de Emergência Seta direita



Escada de Emergência Seta abaixo direita

DISPOSIÇÕES GERAIS

Toda organização deve possuir o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros - AVCB, emitido após a implantação das medidas de prevenção e combate a incêndio, que estão no Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP.

Os extintores devem ser inspecionados mensalmente, examinando aspecto geral, anel de manutenção, lacre e se o manômetro está na posição "verde".



Manômetro

NR 25 - RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Esta Norma Regulamentadora estabelece requisitos de segurança e saúde no trabalho aplicáveis às atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos industriais provenientes de processos industriais.

Entendem-se como resíduos industriais aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos, como cinzas, lodos, óleos, materiais alcalinos ou ácidos, escórias, poeiras, borras, substâncias lixiviadas e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como demais efluentes líquidos e emissões gasosas contaminantes atmosféricos.

Os resíduos sólidos e efluentes líquidos produzidos por processos e operações industriais devem ser coletados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à disposição final pela organização na forma estabelecida em lei ou regulamento específico.



Os trabalhadores envolvidos em atividades de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos industriais devem ser capacitados pela empresa, de forma continuada, sobre os riscos ocupacionais envolvidos e as medidas de prevenção adequadas.

NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Esta Norma Regulamentadora estabelece medidas preventivas quanto à sinalização e identificação de segurança a serem implementadas nos estabelecimentos ou locais de trabalho.

Devem ser adotadas cores para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos perigos e riscos existentes.

As cores utilizadas para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases e advertir contra riscos devem atender ao disposto nas normas técnicas oficiais.

A utilização de cores não dispensa o emprego de outras formas de prevenção de acidentes, e seu uso deve ser o mais reduzido possível a fim de não ocasionar distrações, confusão e fadiga ao trabalhador.

ROTULAGEM PREVENTIVA

A rotulagem preventiva é um conjunto de elementos com informações escritas, impressas ou gráficas, relativas a um produto químico, que deve ser afixada, impressa ou anexada à embalagem que contém o produto.

A rotulagem preventiva deve conter os seguintes elementos:

- Identificação e composição do produto químico;
- Pictograma(s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase(s) de perigo;
- Frase(s) de precaução;
- Informações suplementares.

CORES DE SINALIZAÇÃO

	Identificar equipamentos de proteção e combate à incêndios		Determinar o uso de EPIs e impedir a movimentação ou energização de equipamentos
	Indicar partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos		Indicar locais e recipientes que contenham materiais radioativos
	Identificar avisos de advertências, indicar "Cuidado!"		Setas de sinalização de sentido e circulação, demarcar faixa de pedestres
	Localização de caixas de Primeiros Socorros e EPIs, delimitar áreas seguras e de vivência		Identificar coletores de resíduos, exceto os de origem de serviço de saúde

NR 31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA

A Norma Regulamentadora nº. 31, se aplica a quaisquer atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificadas as formas de relações de trabalho e emprego e o local das atividades.

Nas atividades previstas no parágrafo acima, aplica-se somente o disposto na NR-31, salvo quando houver remissão expressa à aplicação de outras NRs em seu texto, ou no caso das Normas Regulamentadoras 3, 13, 15, 16, 20 e 28.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS NO TRABALHO RURAL - PGRTR

O empregador rural ou equiparado deve elaborar, implementar e custear o PGRTR, por estabelecimento rural, por meio de ações de segurança e saúde que visem à prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho nas atividades rurais.

O empregador deve comunicar aos trabalhadores sobre os riscos consolidados no inventário de riscos e as medidas de prevenção do plano de ação do PGRTR.

O PGRTR deve incluir, no mínimo, as seguintes etapas:

- a) levantamento preliminar dos perigos e sua eliminação, quando possível;
- b) avaliação dos riscos ocupacionais que não puderem ser completamente eliminados;
- c) estabelecimento de medidas de prevenção, com prioridades e cronograma;
- d) implementação de medidas de prevenção, de acordo com a seguinte ordem de prioridade:
 - I. eliminação dos fatores de risco;
 - II. minimização e controle dos fatores de risco com a adoção de medidas de proteção coletiva;
 - III. minimização e controle dos fatores de risco com a adoção de medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
 - IV. adoção de medidas de proteção individual;
- e) acompanhamento do controle dos riscos ocupacionais; e
- f) investigação e análise de acidentes e doenças ocupacionais.

Os parâmetros para avaliações dos riscos e da exposição dos trabalhadores aos agentes físicos, químicos e biológicos e os critérios para a prevenção dos riscos à saúde dos trabalhadores decorrentes das exposições ocupacionais devem ser realizados conforme os Anexos da Norma Regulamentadora nº 9 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos.

O PGRTR deve conter, no mínimo, o Inventário de Riscos Ocupacionais e o Plano de Ação. O Inventário de Riscos Ocupacionais deve contemplar a caracterização dos processos, ambientes e atividades de trabalho; a identificação de perigos, riscos e possíveis danos à saúde, indicando fontes, circunstâncias e grupos de trabalhadores expostos; a descrição das medidas de prevenção; dados de análises e monitoramento de agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos; a avaliação e classificação dos riscos para elaboração do plano de ação; e os critérios usados para avaliação e tomada de decisão.

ATENÇÃO

O PGRTR deve ser revisado a cada 3 anos ou sempre que houver mudanças nos processos, tecnologias, ambiente de trabalho, ou identificadas inadequações ou insuficiência na avaliação dos perigos e na adoção das medidas de prevenção.

O PGRTR deve também estabelecer medidas de segurança para trabalhos com animais, proteção dos trabalhadores em condições climáticas extremas, organização das atividades para reduzir esforço físico e riscos em terrenos acidentados, definição de trânsito seguro de pessoas e veículos, eliminação de resíduos perigosos nos locais de trabalho e cuidados na execução de atividades próximas a linhas de energia elétrica.

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL - SESTR

O SESTR, composto por profissionais especializados, consiste em um serviço destinado ao desenvolvimento de ações técnicas, integradas às práticas de gestão de segurança e saúde, para tornar o meio ambiente de trabalho compatível com a promoção da segurança e saúde e a preservação da integridade física do trabalhador rural.

→ Modalidades

O SESTR pode ser constituído nas seguintes modalidades:

- a) individual: em caso de estabelecimento enquadrado no Quadro 1 da NR-31; ou
- b) coletivo: pode ser adotado pelos empregadores rurais ou equiparados obrigados a constituir SESTR individual, quando configurada qualquer uma das seguintes situações:
 - I. vários empregadores rurais ou equiparados instalados em um mesmo estabelecimento;
 - II. empregadores rurais ou equiparados cujos estabelecimentos distem entre si até 200 Km (duzentos quilômetros) por vias de acesso, contados a partir da sede de cada propriedade rural;
 - III. vários estabelecimentos sob controle acionário de um mesmo grupo econômico que distem entre si até 200 km (duzentos quilômetros) por vias de acesso, contados a partir da sede de cada propriedade rural; ou
 - IV. consórcio de empregadores e cooperativas de produção.

→ Dimensionamento

É obrigatória a constituição de SESTR, com profissionais registrados diretamente pelo empregador rural ou por meio de empresa especializada em serviços de segurança e saúde, para o estabelecimento que possuir 51 (cinquenta e um) ou mais trabalhadores contratados por prazo indeterminado, obedecendo ao dimensionamento previsto no Quadro 1 da NR-31.

O dimensionamento e a constituição do SESTR individual devem ser realizados por estabelecimento rural, considerando o número de trabalhadores, observado o Quadro 1 desta NR.

O dimensionamento do SESTR coletivo deve ser realizado pelo somatório de trabalhadores de todos os estabelecimentos assistidos, observado o Quadro 1 da NR-31.

O estabelecimento que possuir entre 11 (onze) até 50 (cinquenta) empregados fica dispensado de constituir SESTR, desde que o empregador rural ou preposto possua capacitação em prevenção de acidentes e doenças do trabalho. Não se enquadrando nessa condição, o empregador deverá constituir SESTR individual, composto, no mínimo, por um Técnico em Segurança do Trabalho, com a necessidade de elaboração e implementação das ações de gestão em segurança, saúde e meio ambiente do trabalho rural, ou SESTR coletivo, considerando o somatório de trabalhadores de todos os estabelecimentos assistidos, observado o Quadro 1 da NR-31.

As empresas obrigadas a constituir SESTR e SESMT, previsto na NR-04, podem constituir apenas um destes serviços, considerando o somatório de empregados de ambas as atividades.

→ Composição

O SESTR deve ser composto por Médico do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico em Segurança do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho e Auxiliar/Técnico em Enfermagem do Trabalho, obedecido o dimensionamento previsto no Quadro 1, devendo ser coordenado por um dos profissionais integrantes deste serviço.

QUADRO 1

Dimensionamento do SESTR, baseado no número de empregados

Número de Trabalhadores	Profissionais Legalmente Habilitados				
	Eng. Seg. do Trabalho	Médico do Trabalho	Téc. Seg. do Trabalho	Enfermeiro do Trabalho	Auxiliar / Téc. de Enfermagem do Trabalho
51 a 100	---	---	1*	---	---
101 a 150	---	---	1	---	---
151 a 300	---	---	1	---	---
301 a 500	---	1***	2	---	1****
501 a 1000	1	1	2	1	1
1001 a 3000	1	1	3	1	2
Acima de 3000 para cada grupo de 2000 ou fração	1	1	3	1	2

* Técnico em Segurança do Trabalho em tempo parcial (20 horas semanais)
** o empregador pode optar pela contratação de um Enfermeiro do Trabalho em tempo integral, em substituição ao Auxiliar ou Técnico de Enfermagem do Trabalho
*** Médico do Trabalho em tempo parcial (15 horas semanais)
**** o empregador pode optar pela contratação de um Enfermeiro do Trabalho em tempo parcial, em substituição ao Auxiliar ou Técnico de Enfermagem do Trabalho

OBSERVAÇÕES:

- 1) A jornada de trabalho do Auxiliar ou Técnico de Enfermagem sempre será em tempo integral; *(retificado pela Portaria MTP nº 698, de 04 de abril de 2022)*
- 2) A ausência de asterisco corresponde às cargas horárias de 30 (trinta) horas, para os profissionais de nível superior, e de 36 (trinta e seis) horas, para os profissionais de nível médio.

COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES E DE ASSÉDIO DO TRABALHO RURAL - CIPATR

A CIPATR tem como objetivo a promoção da saúde e prevenção de acidentes e doenças relacionados ao trabalho, de modo a compatibilizar, permanentemente, o trabalho com a preservação da vida do trabalhador.

O empregador rural ou equiparado que mantenha 20 (vinte) ou mais empregados contratados por prazo indeterminado fica obrigado a constituir e manter em funcionamento, por estabelecimento, uma CIPATR, composta por representantes indicados pelo empregador e representantes eleitos pelos empregados, de forma paritária, de acordo com a proporção mínima estabelecida no Quadro 2.

Nº de Trabalhadores	Nº de Membros					
	20 a 35	36 a 70	71 a 100	101 a 500	501 a 1000	Acima de 1000
Representantes dos Trabalhadores	1	2	3	4	5	6
Representantes do Empregador	1	2	3	4	5	6

Os representantes dos empregados na CIPATR serão eleitos em escrutínio secreto.

Assumirão a condição de membros eleitos os candidatos mais votados, observando-se que, em caso de empate, será considerado eleito aquele que possuir maior tempo de serviço no estabelecimento. O mandato dos membros eleitos da CIPATR terá duração de 2 (dois) anos, sendo permitida uma reeleição.

O coordenador da CIPATR deve ser escolhido dentre seus membros pela representação do empregador, no primeiro ano do mandato, e pela representação dos trabalhadores, no segundo ano do mandato.

Organizada a CIPATR, as atas de eleição e posse e o calendário das reuniões devem ser mantidos no estabelecimento à disposição da fiscalização do trabalho.

A CIPATR não pode ter seu número de representantes reduzido, tampouco pode ser desativada pelo empregador antes do término do mandato de seus membros, ainda que haja redução do número de empregados, exceto no caso de encerramento das atividades do estabelecimento.

O empregador rural ou equiparado deve promover, antes da posse, treinamento semipresencial para os membros da CIPATR, com carga horária mínima de 20 (vinte) horas, distribuídas em, no máximo, 8 (oito) horas diárias.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO PESSOAL

É obrigatório o fornecimento gratuito aos trabalhadores de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, nos termos da Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI.

Modelos de alguns EPIs utilizados na indústria sucroenergética.



Protetor Auricular tipo Plug



Protetor Auricular tipo Concha



Capacete



Botina de segurança



Óculos de Segurança



Perneira



Touca árabe

* Imagens meramente ilustrativas

Além dos EPI previstos na NR-06, cabe ao empregador, de acordo com os riscos de cada atividade, fornecer aos trabalhadores os seguintes dispositivos de proteção pessoal:

- a) chapéu ou boné tipo árabe ou legionário contra o sol;
- b) protetor facial contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos, ou óculos contra a ação de líquidos agressivos;
- c) perneira contra picadas de animais peçonhentos;
- d) colete refletivo ou tiras refletivas para sinalização;
- e) vestimenta de corpo inteiro para proteção biológica;
- f) bota ou botina com solado sem ranhuras para atividades que envolvam montaria de animais; e
- g) roupas especiais para atividades específicas.

O empregador deve disponibilizar protetor solar quando indicado no PGRTR ou quando houver exposição à radiação solar sem adoção de medidas de proteção coletiva ou individual. O protetor solar pode ser fornecido por meio de dispensador coletivo, e seu uso é facultativo para o trabalhador.

Para fins desta Norma, consideram-se dispositivos de proteção pessoal os equipamentos destinados à proteção do trabalhador, mas que não são enquadrados como EPI pelo Anexo I da NR-06. Os equipamentos de proteção individual e os dispositivos de proteção pessoal devem ser adequados aos riscos, mantidos conservados e em condições de funcionamento.

O empregador deve exigir e orientar os trabalhadores sobre o uso dos EPIs e dos dispositivos de proteção pessoal.

Cabe ao empregado quanto ao EPI e aos dispositivos de proteção pessoal:

- a) utilizá-los apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que os tornem impróprios para uso;
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

ERGONOMIA

O empregador rural ou equiparado deve adotar princípios ergonômicos que visem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar adequadas condições de conforto e segurança no trabalho.

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, às máquinas e equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

O empregador rural ou equiparado deve realizar levantamento preliminar das situações de trabalho que demandam adaptação às características psicofisiológicas dos trabalhadores para identificar a necessidade de medidas preventivas, que devem constar no PGRTR. Quando forem identificadas situações passíveis de intervenção direta, devem ser elaborados e implementados planos de ação específicos.

Caso a implantação das ações previstas nos planos de ação não conduzam a um resultado eficaz ou demandem estudos ou análises mais aprofundadas, deve ser realizada Análise Ergonômica do Trabalho - AET da situação de trabalho, conforme os princípios ergonômicos aplicáveis.

A operação de máquinas, equipamentos, implementos, incluindo seus comandos, painéis de controle e posto de operação e o mobiliário dos postos de trabalho devem proporcionar ao trabalhador condições adequadas de postura, movimentação e visualização.

Nas atividades realizadas em pé ou que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica, devem ser garantidas pausas para descanso, além de outras medidas organizacionais e administrativas no caso da segunda atividade. As pausas devem ser definidas no PGRTR.

➔ Postos de Trabalho e Medidas Preventivas

A planilha abaixo apresenta exemplos de postos de trabalho da indústria sucroenergética e respectivas medidas preventivas.

Local / Posto de Trabalho	Atividade	Medidas Preventivas
Recepção de Cana	Conferência e registro de carga	Posto com altura adequada Cadeira ergonômica com ajuste Apoio para pés Monitor na linha dos olhos Pausas programadas Rodízio de tarefas
Pátio de Cana	Amostragem manual de cana	Utilização de ferramentas auxiliares Redução de esforço físico Rodízio de atividades Pausas para recuperação muscular
Moenda	Inspeção e monitoramento	Painéis posicionados na altura dos olhos Piso nivelado Controle de ruído Alternância de postura (sentado/em pé)
Caldeira	Operação e controle de parâmetros	Assento ergonômico Apoio para pés Iluminação adequada Pausas para descanso visual Controle térmico do ambiente
Envasamento de Açúcar	Ensacamento e paletização	Automação parcial Redução de repetitividade Rodízio de função Pausas ergonômicas Uso de equipamentos auxiliares

TRANSPORTE DE TRABALHADORES

O transporte coletivo de trabalhadores deve ter autorização da autoridade de trânsito para transporte coletivo e vistoria anual do veículo, levar todos os passageiros sentados, ser conduzido por motorista

habilitado e identificado, ter compartimento separado e seguro para ferramentas, contar com tacógrafo quando houver mais de 10 lugares e exibir instruções de segurança visíveis conforme a legislação.

Quando o transporte coletivo de trabalhadores é feito pelo próprio empregador rural ou equiparado e, o ente público competente não conceder autorização para transporte de trabalhadores, fica dispensada a autorização específica para o transporte coletivo de passageiros, desde que o veículo tenha certificado de inspeção veicular emitido por empresa credenciada junto ao órgão de trânsito, ou por profissional legalmente habilitado com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

O transporte coletivo em veículos adaptados só é permitido em situações excepcionais, com autorização prévia da autoridade de trânsito, e exige condições mínimas de segurança, como possuir Certificado de Segurança Veicular – CSV e Termo de Vistoria Anual, acesso seguro por escada, carroceria coberta e protegida, cabina e carroceria com sistema de ventilação e garantida a comunicação entre o motorista e os passageiros, assentos com cinto para todos, compartimento separado para ferramentas e instruções de segurança visíveis.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Todas as partes das instalações elétricas devem ser projetadas, construídas, operadas e mantidas de modo que seja possível prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico e outros tipos de acidentes.

Os componentes das instalações elétricas devem atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- b) possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis, umidade e calor; e
- c) ser protegido por materiais isolantes e que não propaguem o fogo.

Os quadros ou painéis de distribuição de energia elétrica devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada;
- b) ser dimensionados com capacidade para instalar os componentes dos circuitos elétricos que o constituem;
- c) ser constituídos de materiais resistentes ao calor gerado pelos componentes das instalações;
- d) garantir que as partes vivas sejam mantidas inacessíveis e protegidas;
- e) ter acesso desobstruído;
- f) ser instalados com espaço suficiente para a realização de serviços e operação;
- g) estar identificados e sinalizados quanto ao risco elétrico;
- h) estar em conformidade com a classe de proteção requerida; e
- i) ter seus circuitos identificados.

As instalações elétricas, bem como as partes condutoras de máquinas, equipamentos e ferramentas que possam se energizar em caso de falha de isolamento, devem estar conectadas a um sistema de aterramento elétrico de proteção, conforme as normas técnicas nacionais vigentes.

As intervenções elétricas em instalações elétricas somente podem ser realizadas por trabalhadores que tenham capacitação, que pode ou não ser promovida pelo empregador.

SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E IMPLEMENTOS

Aplica-se às máquinas, equipamentos e implementos utilizados nas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificadas as formas de relações de trabalho e emprego e o local das atividades. Também se aplica às atividades de exploração industrial desenvolvidas em estabelecimentos rurais.

Não se aplica a:

- a) máquinas movidas por força humana ou animal;
- b) ferramentas portáteis e transportáveis (semiestacionárias), operadas eletricamente, que atendam normas técnicas;
- c) eletrodomésticos;
- d) equipamentos estáticos; e
- e) máquinas e equipamentos certificados pelo INMETRO, desde que cumpram todos os requisitos de segurança.

Máquinas típicas do setor:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ▪ Centrífuga de açúcar | ▪ Moenda |
| ▪ Colhedora de cana-de-açúcar | ▪ Picador de cana |
| ▪ Coluna de destilação | ▪ Plantadora de cana |
| ▪ Decantador | ▪ Pulverizador agrícola |
| ▪ Dornas de fermentação | ▪ Secador de açúcar |
| ▪ Esteira transportadora | ▪ Subsolador |
| ▪ Evaporador | ▪ Tanques industriais |
| ▪ Geradores de energia | ▪ Torre de resfriamento |
| ▪ Grade aradora | ▪ Transbordo agrícola |
| ▪ Mesa alimentadora | ▪ Trator agrícola |

Não é exigido adequar máquinas a normas técnicas publicadas após sua fabricação, importação ou adequação, desde que estejam em conformidade com o Anexo XI da Norma Regulamentadora nº 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos e com as normas vigentes na época.

As proteções, dispositivos e sistemas de segurança previstos nesta Norma devem integrar as máquinas, equipamentos e implementos desde a sua fabricação, não podendo ser considerados itens opcionais para quaisquer fins.



Botão de emergência

É permitida a movimentação segura de máquinas, equipamentos e implementos fora das instalações físicas do estabelecimento rural para reparos, adequações, modernização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

É permitida a segregação, o bloqueio e a sinalização que impeçam a utilização de máquinas, equipamentos e implementos enquanto estiverem aguardando reparos, adequações de segurança, atualização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

Os procedimentos de segurança e permissão de trabalho, quando necessários, devem ser elaborados e aplicados para garantir, de forma segura, a operação, o acesso, o acionamento, a inspeção, a manutenção ou quaisquer outras intervenções em máquinas, equipamentos e implementos.

MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

O levantamento, o transporte, a carga, a descarga, a manipulação e o armazenamento de produtos e materiais devem ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua segurança, saúde e capacidade de força.

Sempre que possível tecnicamente e quando não inviabilize a atividade, a movimentação de cargas deve ser realizada de forma mecanizada, com uso de máquinas e equipamentos apropriados.

Sendo inviável tecnicamente a mecanização do transporte e movimentação de cargas, o empregador deve, em conformidade com o levantamento preliminar ou Análise Ergonômica de Trabalho - AET:

- a) limitar a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;
- b) adequar o peso e o volume da carga;
- c) reduzir as distâncias a serem percorridas com a carga; e
- d) efetuar a alternância com outras atividades ou implantar pausas suficientes.

As escadas ou rampas utilizadas pelos trabalhadores para carregamento e descarregamento de caminhões devem garantir condições de segurança e evitar esforços físicos excessivos.

O armazenamento deve obedecer aos requisitos de segurança especiais de cada tipo de material, observando-se a distância mínima de pelo menos 0,50 m (cinquenta centímetros) das estruturas laterais da edificação, a capacidade de carga do piso e a não obstrução de passagens.

Todo trabalhador designado para o levantamento, manuseio e transporte manual regular de cargas deve receber treinamento ou instruções quanto aos métodos de trabalho que deve utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

O peso suportado por um trabalhador durante o transporte manual de cargas deve ser compatível com a sua capacidade de força e não ser suscetível de comprometer a sua saúde.

TRABALHO EM ALTURA

Aplica-se somente às atividades de instalação, montagem, manutenção, inspeção, limpeza ou conservação de máquinas, equipamentos, implementos ou de edificações rurais, executadas acima de 2 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

O empregador rural ou equiparado deve identificar, por meio de Análise de Risco - AR, as atividades rotineiras e não rotineiras de trabalho em altura e implementar medidas de proteção contra quedas, considerando os riscos inerentes, o local de execução, as condições meteorológicas, o risco de queda de materiais e os riscos adicionais.

Todo trabalho em altura deve ser realizado sob supervisão, cuja forma deve ser definida pela análise de risco de acordo com as peculiaridades da atividade.

As medidas de proteção contra queda devem:

- a) ser definidas no PGRTR;
- b) ser adequadas à tarefa a ser executada; e
- c) ser selecionadas por profissional qualificado em segurança do trabalho.



Cinto tipo Paraquedista



Talabarte com Absorvedor de energia

As atividades rotineiras de trabalho em altura devem ser precedidas de procedimento operacional, enquanto as não rotineiras devem ser previamente autorizadas por meio de Permissão de Trabalho.



Atividade de Trabalho em Altura

Todo trabalhador designado para trabalhos em altura deve realizar exames clínicos e complementares específicos, conforme definido no PGRTR, com emissão do Atestado de Saúde Ocupacional - ASO, no qual deve constar expressamente a aptidão para trabalho em altura.

É vedada a designação para trabalhos em altura sem a prévia capacitação do trabalhador.

Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele que foi submetido e aprovado em treinamento semipresencial ou presencial, teórico e prático, com carga horária mínima de 8 (oito) horas, cujo conteúdo programático deve, no mínimo, incluir:

- a) normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
- b) análise de risco e condições impeditivas;
- c) riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
- d) sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva;
- e) equipamentos de proteção individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso; e
- f) condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

Ao término do treinamento deve ser emitido certificado contendo os dados do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, data e local, nome, qualificação e assinatura dos instrutores e do responsável, devendo o treinamento ser ministrado por instrutores com comprovada proficiência, sob responsabilidade de profissional qualificado em Segurança do Trabalho, podendo ser realizado em conjunto com outros treinamentos.

O empregador rural ou equiparado deve assegurar que os procedimentos de emergência e resgate em trabalhos em altura estejam contemplados no PGRTR.

Na indústria sucroenergética, algumas atividades podem exigir trabalho em altura:

Atividade	Descrição
Manutenção em moendas e ternos de moagem	Intervenções realizadas durante inspeções, troca de componentes, ajustes mecânicos ou lubrificação em estruturas elevadas do setor de moagem.
Acesso e manutenção em caldeiras	Serviços em partes superiores de caldeiras, economizadores, superaquecedores e estruturas metálicas, incluindo inspeção, soldagem e limpeza técnica.
Inspeção e manutenção em torres de destilação	Atividades executadas em plataformas e estruturas elevadas das colunas de destilação para verificação, reparos e ajustes operacionais.
Manutenção em dornas e tanques elevados	Serviços realizados em tampas superiores, bocais, respiros e estruturas de acesso de dornas de fermentação e tanques de armazenamento.
Limpeza e manutenção de silos de açúcar	Atividades em passarelas, coberturas ou estruturas superiores de silos, com risco de queda durante inspeção e conservação.
Manutenção em sistemas de transporte vertical	Intervenções em elevadores de canecas, esteiras inclinadas e transportadores aéreos instalados acima do nível do piso.
Serviços em telhados industriais	Reparos, substituição de telhas, manutenção de calhas e inspeções em coberturas de galpões industriais.
Manutenção em chaminés e torres	Serviços de inspeção estrutural, pintura, reparo e instalação de dispositivos em chaminés e torres de grande altura.

EDIFICAÇÕES RURAIS

As estruturas das edificações rurais devem ser projetadas, executadas e mantidas em condições de suportar as cargas permanentes e móveis a que se destinam.

Os pisos dos locais de trabalho internos às edificações rurais devem estar em boas condições, sem defeitos que prejudiquem a circulação de trabalhadores ou a movimentação de materiais, e as aberturas em pisos e paredes devem ser devidamente protegidas para impedir a queda de trabalhadores ou de materiais.

Em escadas, rampas, corredores e demais áreas de circulação de trabalhadores ou movimentação de materiais, especialmente aquelas com risco de escorregamento ou em andares acima do solo, devem ser utilizados materiais ou processos antiderrapantes e adotadas medidas de proteção contra quedas.

As coberturas dos locais de trabalho devem assegurar proteção contra as intempéries.

As edificações rurais fixas, conforme a finalidade a que se destinam, devem:

- proporcionar proteção contra a umidade;
- ser projetadas e construídas de modo a evitar insolação excessiva ou falta de insolação;
- possuir ventilação e iluminação adequadas às atividades laborais a que se destinam;

- d) ser submetidas a processo constante de limpeza e desinfecção, para que se neutralize a ação nociva de agentes patogênicos; e
- e) ser dotadas de sistema de saneamento básico, destinado à coleta das águas servidas na limpeza e na desinfecção, para que se evite a contaminação do meio ambiente.

Nas edificações rurais fixas, devem ser adotadas medidas que preservem a segurança e a saúde dos que nela trabalham e medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual.

CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NO TRABALHO RURAL

O empregador rural ou equiparado deve disponibilizar aos trabalhadores áreas de vivência compostas de:

- a) instalações sanitárias;
- b) locais para refeição;
- c) alojamentos;
- d) local adequado para preparo de alimentos, exceto quando os alimentos forem preparados fora da propriedade; e
- e) lavanderias.

O cumprimento do disposto nas alíneas "c", "d" e "e" do item anterior somente é obrigatório nos casos em que houver trabalhadores alojados.

As áreas de vivência devem:

- a) ser mantidas em condições de conservação, limpeza e higiene;
- b) ter paredes de alvenaria, madeira ou outro material equivalente que garanta resistência estrutural;
- c) ter piso cimentado, de madeira ou outro material equivalente;
- d) ter cobertura que proteja contra as intempéries; e
- e) ser providas de iluminação e ventilação adequadas.

As dependências de áreas de vivência não utilizadas pelos trabalhadores podem ser aproveitadas para armazenamento de materiais e produtos, desde que estes não gerem riscos à segurança e à saúde dos trabalhadores e não restrinjam o uso da área de vivência.

➔ Instalações Sanitárias Fixas

As instalações sanitárias fixas devem ser constituídas de:

- a) lavatório, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração;

- b) bacia sanitária sifonada, dotada de assento com tampo, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração;
- c) mictório, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração; e
- d) chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, quando houver exposição ou manuseio de substâncias tóxicas e quando houver trabalhadores alojados.

As instalações sanitárias fixas devem:

- a) ter portas de acesso que impeçam o devassamento, construídas de modo a manter o resguardo;
- b) ser separadas por sexo;
- c) estar situadas em locais de fácil e seguro acesso;
- d) dispor de água limpa, sabão ou sabonete e papel toalha;
- e) estar ligadas a sistema de esgoto, fossa séptica ou sistema equivalente; e
- f) dispor de papel higiênico e possuir recipiente para coleta de lixo.

Nos setores administrativos com até 10 (dez) trabalhadores, pode ser disponibilizada apenas uma instalação sanitária individual de uso comum entre os sexos, desde que garantidas condições de higiene e de privacidade.

Os compartimentos destinados às bacias sanitárias e aos chuveiros devem:

- a) ser individuais e mantidos em condições de conservação, limpeza e higiene;
- b) ter divisórias com altura que mantenha seu interior indevassável e com vão inferior que facilite a limpeza e a ventilação;
- c) ser dotados de portas independentes, providas de fecho que impeçam o devassamento; e
- d) ter piso e paredes revestidos de material impermeável e lavável.

➔ Locais Fixos para Refeição

Os locais fixos para refeição devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ter condições de higiene e conforto;
- b) ter capacidade para atender aos trabalhadores, com assentos em número suficiente, observadas as escalas de intervalos para refeição;
- c) dispor de água limpa para higienização;
- d) ter mesas com superfícies ou coberturas lisas, laváveis ou descartáveis;
- e) dispor de água potável em condições higiênicas, sendo proibido o uso de copo coletivo;
- f) ter recipientes para lixo, com tampas; e
- g) dispor de local ou recipiente para guarda e conservação de refeições em condições higiênicas.

→ Alojamentos

Os dormitórios dos alojamentos devem possuir:

- a) a relação de, no mínimo, 3,00 m² (três metros quadrados) por cama simples ou 4,50 m² (quatro metros e cinquenta centímetros quadrados) por beliche, em ambos os casos incluídas a área de circulação e o armário, ou, alternativamente, camas separadas por, no mínimo, 1 m (um metro);
- b) camas em quantidade correspondente ao número de trabalhadores alojados no quarto, sendo vedado o uso de 3 (três) ou mais camas na mesma vertical, devendo haver espaçamentos vertical e horizontal que permitam ao trabalhador movimentação com segurança;
- c) camas com colchão certificado pelo INMETRO;
- d) camas superiores de beliches com proteção lateral e escada afixada na estrutura;
- e) armários com compartimentos individuais para guarda de objetos pessoais;
- f) portas e janelas capazes de oferecer vedação e segurança;
- g) iluminação e ventilação adequadas;
- h) recipientes para coleta de lixo; e
- i) separação por sexo.

→ Locais para preparo de refeições

Os locais para preparo de refeições devem:

- a) ser dotados de lavatórios exclusivos para o pessoal que manipula alimentos;
- b) possuir sistema de coleta de lixo;
- c) ter instalações sanitárias exclusivas para o pessoal que manipula alimentos; e
- d) não ter ligação direta com instalações sanitárias e com dormitórios.

Os recipientes de armazenagem de gás liquefeito de petróleo - GLP devem ser instalados em área externa ventilada, observadas as normas técnicas brasileiras pertinentes.

→ Lavanderias

As lavanderias devem ser:

- a) instaladas em local coberto e ventilado para que os trabalhadores alojados possam lavar as roupas de uso pessoal; e
- b) dotadas de tanques individuais ou coletivos e água limpa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG representa o setor industrial mineiro e, por meio das entidades que a compõem, oferece às empresas uma ampla gama de soluções. Essas iniciativas contribuem para o fortalecimento da indústria, tornando-a mais competitiva e inovadora, além de impulsionar o desenvolvimento econômico e social do estado de Minas Gerais.

Com este *e-book*, buscamos ampliar a compreensão sobre as Normas Regulamentadoras, facilitando sua aplicação no ambiente empresarial. Trata-se de um tema abrangente e de grande relevância para a gestão segura e eficiente das organizações.

Nossa parceria com a indústria, no entanto, não se limita a esta publicação. Permanecemos à disposição para apoiar sua empresa com orientação e soluções que contribuam para o cumprimento das normas e para a promoção de ambientes de trabalho mais seguros e produtivos.

Estamos preparados para atender sua empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7195**: Cores para segurança. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. DOU de 06 de julho de 1978. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes>>

BRASIL. **Portaria MTP n.º 423 de 07 de outubro de 2021**. Publicado no DOU de 08 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2021.pdf>>

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001

International Ergonomics Association P.O. Box 1369, Santa Monica, CA 90406-1369, USA Site: <http://ergonomics-iea.org>

Pontos de verificação ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho / Organização Internacional do Trabalho; tradução, Fundacentro. – 2. ed. – São Paulo: Fundacentro, 2018.

SMITH, L.K., LAWRENCE WEISS, E., LEHMKUHL, L DON. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5ª Ed. Editora Manole. São Paulo SP. 1997.537p

VIDAL, M. C. **Introdução à Ergonomia**. Monografia (Especialização em Ergonomia Contemporânea) – CESERG/GENTE/COPPE/UFRJ, 2000