

GABRIEL PENA SATURNINO DINIZ

Levantamento de riscos ambientais em uma mineração de
manganês em Guiratinga- MT

Ouro Preto

2021

GABRIEL PENA SATURNINO DINIZ

Levantamento de riscos ambientais em uma mineração de
manganês em Guiratinga- MT

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal de
Ouro Preto como parte dos requisitos para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia de Minas.
Orientador: Prof. Dr. Hernani Mota de Lima

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

D585l Diniz, Gabriel Pena Saturnino.
Levantamento de riscos ambientais em uma mineração de manganês em Guiratinga-MT. [manuscrito] / Gabriel Pena Saturnino Diniz. - 2021.
34 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. Hernani Mota de Lima.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia de Minas .

1. Minas e recursos minerais. 2. Segurança do trabalho - Legislação.
3. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). I. Lima, Hernani Mota de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 622.2:331.45

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos nove dias do mês de dezembro de 2021, às 16h00min, foi instalada a sessão pública remota para a defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do discente **Gabriel Pena Saturnino Diniz**, matrícula 17.2.1630, intitulado: **“LEVANTAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA MINERAÇÃO DE MANGANÊS EM GUIRATINGA- MT”**, perante comissão avaliadora constituída pelo orientador do trabalho, Prof. Dr. Hernani Mota de Lima, Prof. Dr. José Margarida da Silva e a mestranda Giulia Oliveira Costa Cardoso. A sessão foi realizada com a participação de todos os membros por meio de videoconferência, com base no regulamento do curso e nas normas que regem as sessões de defesa de TCC. Inicialmente, o presidente da comissão examinadora concedeu ao discente 20 (vinte) minutos para apresentação do seu trabalho. Terminada a exposição, o presidente concedeu, a cada membro, um tempo máximo de 20 (vinte) minutos para perguntas e respostas do candidato sobre o conteúdo do trabalho, na seguinte ordem: primeiro o Prof. Dr. José Margarida da Silva, segundo a mestranda Giulia Oliveira Costa Cardoso em último, o Prof. Dr. Hernani Mota de Lima. Dando continuidade, ainda de acordo com as normas que regem a sessão, o presidente solicitou ao discente e aos espectadores que se retirassem da sessão de videoconferência para que a comissão avaliadora procedesse à análise e decisão. Após a reconexão do discente e demais espectadores, anunciou-se, publicamente, que o discente foi aprovado por unanimidade, com a nota 6.5. O discente, por sua vez, encaminhará para o Repositório Institucional da UFOP, no prazo máximo de 15 (quinze) dias, uma versão final, contemplando todas as recomendações apresentadas pelos avaliadores. Para constar, foi lavrada a presente ata que, após aprovada, foi assinada pela presidente da comissão. Ouro Preto, 09 de dezembro de 2021.

Assinado de forma digital por HERNANI MOTA DE
LIMA:46880488668
Data: 2021.12.09 17:29:13 -03'00'

Presidente: Prof. Dr. Hernani Mota de Lima

Membro: Prof. Dr. José Margarida da Silva

Membro: Mestranda Giulia Oliveira Costa Cardoso

Discente: Gabriel Pena Saturnino Diniz

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Ouro Preto por proporcionar, conhecimento e aprendizado durante o período da graduação.

Ao Prof. Dr Hernani Mota de Lima, orientador, pela paciência, contribuição, dedicação e conhecimentos transmitidos para realização deste trabalho.

À minha família, principalmente minha mãe Sandra, meus irmãos Rafael e Samuel que acreditaram e cuidaram de mim.

“O sucesso nada mais é do que ir de fracasso em fracasso sem que se perca o entusiasmo”

(Winston Churchill)

RESUMO

A legislação de Segurança e Saúde do Trabalhador evoluiu muito ao longo dos anos. Com caráter prevencionista, esta área busca cuidar da integridade do trabalhador e preservar a sua saúde. As ações que visam a adequação de um local de trabalho em um ambiente seguro e que garantam a integridade física dos trabalhadores, devem ser resultado de estudo de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Na elaboração deste programa devem ser reconhecidas, avaliadas e atendidas todas as etapas que o constituem em Norma Regulamentadora – NR estabelecida pelo Ministério do Trabalho. Para este caso, a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, torna o PPRA uma ferramenta imprescindível e de responsabilidade legal em qualquer ambiente de trabalho. Devido à tamanha importância deste programa, neste estudo foi proposto a avaliação dos riscos ambientais e posteriormente a sugestão de diversas adequações que possam minimizar ou extinguir os fatores de risco. O estudo foi realizado em uma empresa de mineração, via elaboração do PPRA, que abrange os vários aspectos normativos estabelecidos pelas normas brasileiras, atendendo à legislação em vigor, servindo de suporte para o desenvolvimento de ações que possam minimizar, ou neutralizar a possibilidade de doenças ocupacionais e acidentes durante a jornada de trabalho.

Palavras chaves: norma regulamentadora, PPRA, riscos, segurança do trabalho.

ABSTRACT

The Occupational Safety and Health legislation has evolved greatly over the years. With a preventive character, this area seeks to take care of the integrity of the worker and to preserve his health. The actions that aim at the adaptation of a workplace in a safe environment, which guarantee the physical integrity of the workers, should be the result of a study of an Environmental Risk Prevention Program- PPRA. In the elaboration of this program, all stages that constitute it in Regulatory Norm- NR established by the Ministry of Labor must be recognized, evaluated and fulfilled. In this case, the NR 9 - Program for Prevention of Environmental Risks, makes the PPRA an indispensable tool of legal responsibility in any work environment. Due to the great importance of this program, this study was proposing the evaluation of the environmental risks and later the suggestion of several adaptations that can minimize or extinguish the risk factors. This study was carried in a mining company, through the elaboration of the PPRA, in which it covers the various normative aspects established by the Brazilian standards, taking into account the legislation in force, serving as support for the development of actions that may minimize or neutralize the possibility of occupational diseases and accidents during the working day.

Keywords: Regulatory Norm. PPRA. Risks. Workplace safety

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. – Quadro de funcionários.	17
Tabela 2. Riscos envolvidos na função de Tratorista e Operador de Pá Carregadeira	18
Tabela 3. Riscos envolvidos na função de Serviços Gerais.	18
Tabela 4. Riscos envolvidos na função de Supervisor de Produção	19
Tabela 5. Riscos envolvidos na função de Pedreiro	20
Tabela 6. Riscos quantificados da função de Tratorista e Operador de Pá Carregadeira	22
Tabela 7. Riscos quantificados da função de Serviços Gerais.	22
Tabela 8. Riscos quantificados da função de Supervisor de Produção	22
Tabela 9. Riscos quantificados da função de Pedreiro.....	23
Tabela 10. Adequações necessárias para as respectivas funções avaliadas.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

IBUTG – Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo.

LAeq – Nível de pressão sonora equivalente

NR – Norma Regulamentadora.

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos de Ambientais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. OBJETIVO	11
1.2. JUSTIFICATIVA	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1. LEGISLAÇÃO HIGIENE OCUPACIONAL.....	12
2.2. LEGISLAÇÃO – PPRA.....	13
2.3. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS.....	14
2.4. DESENVOLVIMENTO DO PPRA	14
2.5. RISCOS OCUPACIONAIS	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
5. CONCLUSÕES.....	27
6. REFERÊNCIAS	28
ANEXOS.....	31

1. INTRODUÇÃO

Com o surgimento da Revolução Industrial em 1780, muitos acontecimentos e mudanças marcaram o que se entendia de organização do trabalho até o momento, principalmente o surgimento dos primeiros acidentes e doenças do trabalho (ALBERTON, 1996).

No Brasil, somente no início dos anos 40, as leis que abordam a questão da segurança do trabalho surgiram, em 1943, a partir do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho. Posteriormente, em 1967, ocorreu uma reformulação, quando se destacou a necessidade de organização das empresas com a criação dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. O marco no campo da legislação brasileira em segurança do trabalho, foi em 1978, quando foram introduzidas as vinte e oito Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho. Atualmente, a Legislação de Segurança do Trabalho no Brasil compõe-se de Normas Regulamentadoras, Normas Regulamentadoras Rurais e outras leis complementares, como Portarias, Decretos e, também, as Convenções Internacionais da Organização Internacional do Trabalho, ratificadas pelo Brasil (PORTAL BRASIL, 2011).

A legislação brasileira da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, em 1994, passou por uma reestruturação, através da Portaria nº 25, de 25 de dezembro deste ano. Alterando a NR-9, cujo título é “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)”. Trazendo a obrigatoriedade das empresas em realizar e implementar o PPRA (BRASIL, 1999).

A NR 9 – PPRA, além de determinar a obrigatoriedade da elaboração e implementação, deste programa, trata sobre a determinação da realização pelos empregadores, discorre sobre uma série de ações, envolvendo as fases de antecipação, reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos agentes ambientais existentes ou que venham existir no ambiente de trabalho (BRASIL, 1994).

De acordo com esta Norma, constituem-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, além dos possíveis riscos de acidentes de trabalho existentes no ambiente de trabalho que, em virtude de sua

natureza, concentração e exposição, podem causar danos à saúde dos trabalhadores (BRASIL, 1994).

O PPRA é um programa de Gestão de Higiene Ocupacional que visa implementar medidas de controle capazes de eliminar e/ou minimizar a exposição aos agentes ambientais químicos, físicos e biológicos, de forma a preservar a saúde dos trabalhadores. Atentando à proteção do meio ambiente e recursos naturais existentes (BRASIL, 1994).

Mediante a exigência da legislação, foi realizada em uma empresa, cujo ramo da atividade é a mineração de manganês, localizada no município de Guiratinga – MT, a avaliação dos Riscos Ambientais mediante a elaboração do PPRA, seguindo adequadamente as orientações dispostas na NR 9.

1.1. OBJETIVO

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi avaliar os riscos ambientais de uma empresa do ramo de mineração de manganês, via elaboração do PPRA e propor medidas de mitigação e/ou extinção dos riscos levantados.

1.2. JUSTIFICATIVA

Devido aos possíveis agravos a que o trabalhador pode estar exposto durante sua jornada de trabalho, criou-se no Brasil, em junho de 1978, uma legislação específica que direciona a obrigatoriedade do cumprimento de diversas normativas, inclusive a avaliação dos riscos ambientais e consequente elaboração do PPRA. Mediante a esta determinação e à importância de se excluir ou minimizar os riscos a que os trabalhadores estão expostos, viu-se a oportunidade de realização deste estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. LEGISLAÇÃO HIGIENE OCUPACIONAL

No passado, a preocupação com a saúde do trabalhador ainda era algo pouco discutido e pouco conhecido. Por exemplo, na época da Revolução Industrial, na Inglaterra, além de não se utilizarem medidas de controle, o regime de trabalho, às vezes, chegava a doze ou até dezesseis horas diárias (SPINELLI *et al.*, 2011).

A higiene ocupacional é a ciência responsável por antecipar, reconhecer, avaliar e controlar os agentes ou processos produtivos utilizados que colocam em risco a saúde e integridade do colaborador em seu ambiente de trabalho. Os termos utilizados no Brasil para definir a ciência que se dedica ao estudo dos ambientes de trabalho e a prevenção das doenças causadas por eles, são: Higiene Ocupacional, Higiene Industrial e Higiene do Trabalho (SANTOS *et al.*, 2004).

No Brasil, a 1ª lei de proteção ao trabalhador surgiu em 1919 estabelecendo que o trabalhador acidentado não precisava obter qualquer prova de culpa do empregador para ter direito a indenização. Em 1930, foi criado o Ministério do Trabalho, que fiscalizou, acompanhou e monitorou os sindicatos dos trabalhadores até fins de 1988. Em 1943, o Decreto Lei 5452 da Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT, rege as relações de trabalho entre empregados e empregadores e também sobre as condições de trabalho. Bem como define obrigações a serem cumpridas no campo da Segurança e Medicina do Trabalho. O Decreto Lei 7036 de 1944, institui a obrigatoriedade da CIPA nas empresas (RIBEIRO, 1999).

A Portaria 3.214 de 1978, aprova as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Na atualidade, existem 33 Normas Regulamentadoras urbanas e 05 Normas para trabalhos rurais. Estas, em suas normatizações, estabelecem os parâmetros para aplicação das leis. Na Constituição Federal de

1988, também são descritos diversos direitos dos trabalhadores (GONÇALVES & IGUTI, 2006).

2.2. LEGISLAÇÃO – PPRA

O PPRA, cuja obrigatoriedade foi estabelecida pela NR-9 da Portaria 3214/78, apesar de seu caráter multidisciplinar, é considerado essencialmente um programa de higiene ocupacional que deve ser implementado nas empresas. Todas as empresas, independente do número de empregados ou do grau de risco de suas atividades, são obrigadas a elaborar e implementar o PPRA, que tem por objetivo a prevenção e o controle da exposição ocupacional aos riscos ambientais, e através da NR-9, discorre sobre as etapas a serem cumpridas no desenvolvimento do programa (BRASIL, 1994).

Esta norma estabelece, ainda, a obrigatoriedade de um cronograma que indique claramente os prazos para o desenvolvimento das diversas etapas e para o cumprimento das metas já estabelecidas. A norma também trata sobre a responsabilidade de elaboração, implementação e avaliação do programa que pode ser feita por qualquer pessoa, que o empregador, julgue ser capaz de realizar o disposto na norma (MIRANDA & DIAS, 2002).

A NR-9 estabelece as diretrizes gerais e os parâmetros mínimos a serem observados na execução do programa, mas os mesmos podem ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho. Procurando garantir a efetiva implementação do PPRA, a norma estabelece que a empresa deve adotar mecanismos de avaliação que permitam verificar o cumprimento das etapas, das ações e das metas previstas. Além disso, a NR-9 contempla o controle social, já que garante aos trabalhadores o direito à informação, orientação e à participação no planejamento e no acompanhamento da execução do programa (MTE, 1999).

2.3. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador e com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle (SHERIQUE, 2004).

O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas das empresas no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais Normas Regulamentadoras, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional — PCMSO.

O programa tem caráter prevencionista, e tem como principal objetivo a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, sendo realizado através de observações e avaliação dos riscos. Baseado nessas avaliações busca-se melhorar as condições ambientais de trabalho e minimizar ou neutralizar a possibilidade de ocorrer acidentes do trabalho e doenças profissionais (BRASIL, 1994).

2.4. DESENVOLVIMENTO DO PPRA

O PPRA deve conter os aspectos estruturais do programa, tais como: O planejamento anual com o estabelecimento das metas a serem cumpridas e com os prazos para a sua implantação; a estratégia e a metodologia de ação; a forma de registro; manutenção e divulgação dos dados bem como a periodicidade e forma de avaliação do seu desenvolvimento.

Os fatores de risco existentes nos ambientes de trabalho, precisam ser primeiramente identificados e posteriormente avaliados, controlados e minimizados. Esses fatores são constituídos pelos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. De acordo com a NR 9, os riscos

ambientais em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (SESI, 2007).

De acordo com a Portaria SSST n.º 25, de 29 de dezembro de 1994. Para elaboração do PPRA, a própria NR 9, no seu item 9.2 já define uma estrutura mínima do documento base:

“9.2 Da estrutura do PPRA.

9.2.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA”.

A etapa de antecipação ou reconhecimento dos riscos é que vai definir como será o desenvolvimento do PPRA. E, após a identificação dos possíveis riscos, deve-se inserir medidas de proteção para a sua redução ou eliminação. Outra etapa importante é o estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle, pois se faz necessário e para garantir a eficácia do PPRA, bem como a avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores (BRASIL, 1994).

Além da implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, é necessário o monitoramento da exposição aos riscos no ambiente de trabalho. E, por fim, o registro e divulgação dos dados, que deverão ser mantidos pelo empregador ou instituição, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA, conservados por um período mínimo de vinte anos e sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes (BRASIL, 1994).

2.5. RISCOS OCUPACIONAIS

São considerados riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes que possam trazer ou ocasionar danos à saúde do trabalhador nos ambientes de trabalho, em função de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição ao agente. Definidos pela NR 15 da forma (CARLI; JUNIOR, 2005):

- a) Riscos Físicos: são as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, podendo, a depender da intensidade,

provocar danos físicos. Como: ruídos, vibrações, calor, frio, pressões anormais, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, umidade e iluminação.

- b) Riscos Químicos: são as diversas substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.
- c) Riscos Biológicos: são microrganismos que podem afetar a saúde do trabalhador; protozoários, parasitas, fungos, bactérias, bacilos e vírus.
- d) Riscos Ergonômicos: são aqueles decorrentes da inadaptação ou inadequação do homem com seu trabalho; esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de cargas, monotonia, repetitividade, postura inadequada.
- e) Riscos de Acidentes: são representados por deficiências nas instalações ou em máquinas e equipamentos, que podem vir a ser responsáveis por alguma lesão nos trabalhadores; máquina e equipamentos sem proteção, ferramentas com defeitos.

Existe um Limite de Tolerância a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao risco, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. A NR-15. 1 em seu Anexo I, estabelece os limites de tolerância para os trabalhadores expostos ao ruído e em seu Anexo III, estabelece os limites de tolerância para exposição ao calor (BRASIL, 1978).

As atividades e operações insalubres relacionadas à audição estão regulamentadas pela NR-15 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho. O Anexo I desta norma estabelece os limites de ruído toleráveis para ruídos contínuos ou intermitentes, de acordo com os níveis, tempo de exposição e utilização adequada de proteção (ARAÚJO, 2007).

A exposição a ruídos com valores acima de 85 decibéis, pode causar danos ao ouvido humano, dependendo do tempo que o trabalhador ficar exposto e a proteção utilizada. Quanto maior for o nível do ruído, menor o tempo que a pessoa pode ficar exposta (BRASIL, 2000).

O calor pode ser fatigante, trazendo consequências para o trabalhador, como; cansaço, sonolência, baixa produtividade e falta de concentração no trabalho (GRANDJEAN, 1998).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Um estudo de campo na empresa descrita a seguir foi conduzido. Elaborou-se, anteriormente, um *check-list*, em Anexo I para auxiliar na coleta de dados, levantamento e medição de riscos existentes.

A empresa é classificada em Grau de risco 3 e conta com um quadro de 5 colaboradores, distribuídos nas seguintes funções, de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1. – Quadro de funcionários.

Função	Nº de funcionários
Pedreiro	1
Serviços Gerais	1
Supervisor de Produção	1
Tratorista e Operador de Pá Carregadeira	2

Para verificação e medição dos riscos existentes, foram utilizados os seguintes equipamentos e suas funções:

1. medidor da marca Cirrus, modelo, CR:161B para a quantificação dos níveis de pressão sonora.
2. Termômetro de Globo - IBUTG para avaliação do Índice de Bulbo Úmido, que consta no Anexo III da NR 15.
3. Atividades e operações insalubres a aparelhagem utilizada para medição do calor foi o medidor de stress térmico da marca Instrutherm, modelo TGD- 200.

As imagens dos instrumentos acima citados encontram-se em Anexo IV, deste trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio de um levantamento ambiental prévio, foram verificadas todas as áreas e ambientes de trabalho ocupados pela empresa.

Foram reconhecidos os riscos por função, de acordo com as atividades desempenhadas, sendo possível identificar agentes encontrados e meios de propagação, tipo de avaliação realizada, determinação das possíveis fontes geradoras e classificação da exposição de cada agente encontrado. Expondo esses dados nas tabelas 2, 3, 4 e 5..

Tabela 2. Riscos envolvidos na função de Tratorista e Operador de Pá Carregadeira.

Risco	Agente	Tipo de Avaliação	Causa Fonte	Tipo de exposição
Físico	Ruído ambiental	Quantitativa	- Ruídos de caminhões e equipamentos	Permanente
Físico	Ruído inerente ao trator e pá carregadeira	Quantitativa	- Ruído do trator e pá carregadeira	Permanente
Físico	Radiação não ionizante	Qualitativa	- Raios ultravioletas do sol	Permanente
Físico	Temperatura (calor)	Quantitativa	- Radiação e reflexão dos raios solares	Permanente
De Acidente	Sinalização de segurança inadequada Imprudência, imperícia e negligência	Qualitativa	- Tráfego de caminhões - Atividades envolvendo máquinas e caminhões - Treinamento insuficiente	Permanente
Ergonômico	Postura inadequada	Qualitativa	- Condução do trator e pá carregadeira	Permanente

Tabela 3. Riscos envolvidos na função de Serviços Gerais.

Risco	Agente	Tipo de Avaliação	Causa Fonte	Tipo de exposição
Físico	Ruído ambiental	Quantitativa	- Ruídos de caminhões, equipamentos	Permanente

Físico	Radiação não ionizante	Qualitativa	- Raios ultravioletas do sol	Permanente
Físico	Temperatura (calor)	Quantitativa	- Radiação e reflexão dos raios solares	Permanente
Químico Biológico	Agentes químicos Bactérias, fungos, protozoários, algas, larvas, insetos, etc.	Quantitativa Qualitativa	- Produtos de limpeza - Higienização dos banheiros	Eventual Intermitente Eventual
De Acidente	Sinalização de segurança inadequada	Qualitativa	- Tráfego de caminhões e máquinas - Piso escorregadio	Permanente Intermitente
	Máquinas e equipamentos com proteção deficiente		- Operação dos equipamentos	
	Agentes abrasivos e escoriantes		- Organização e catação do material empilhado	Intermitente
	Animais peçonhentos		- Percurso entre área de produto acabado e área de produção	Eventual
	Imprudência, imperícia e negligência durante as atividades		- Treinamento insuficiente	Permanente
Ergonômico	Postura inadequada	Qualitativa	- Organização e catação do material acabado - Operação dos equipamentos - Limpeza do empreendimento	Permanente Eventual Eventual
	Levantamento e transporte manual de peso		- Descarregamento das matérias-primas acondicionadas em bombonas	Eventual

Tabela 4. Riscos envolvidos na função de Supervisor de Produção.

Risco	Agente	Tipo de Avaliação	Causa Fonte	Tipo de exposição
Físico	Ruído ambiental	Quantitativa	- Ruídos do trânsito de caminhões, máquinas e equipamentos de beneficiamento	Permanente
Físico	Radiação não ionizante	Qualitativa	- Raios ultravioletas do sol	Permanente
Físico	Temperatura (calor)	Quantitativa	- Radiação e reflexão dos raios solares	Permanente
De Acidente	Sinalização de segurança inadequada	Qualitativa	- Tráfego de caminhões e máquinas	Permanente

		- Atividades envolvendo caminhão e outras máquinas	
	Máquinas e equipamentos com proteção deficiente	- Inspeção das atividades de beneficiamento	Eventual
	Agentes abrasivos e escoriantes	- Inspeção das atividades de produção	Eventual
	Animais peçonhentos	- Percorso entre área de produto acabado e área de produção	Eventual
	Imprudência, imperícia e negligência durante as atividades	- Treinamento insuficiente	Permanente

Tabela 5. Riscos envolvidos na função de Pedreiro.

Risco	Agente	Tipo de Avaliação	Causa Fonte	Tipo de exposição
Físico	Ruído ambiental	Quantitativa	- Ruídos de caminhões, máquinas e equipamentos	Permanente Eventual
Físico	Radiação não ionizante	Qualitativa	- Raios ultravioletas do sol	Permanente
Físico	Temperatura (calor)	Quantitativa	- Radiação e reflexão dos raios solares	Permanente
Químico	Cimento, argamassa, filito e cal	Quantitativa	- Atividades de reparo ou construção de novas edificações	Permanente
De Acidente	Sinalização de segurança inadequada	Qualitativa	- Tráfego de caminhões e máquinas	Permanente
	Agentes abrasivos e escoriantes		- Realização das atividades envolvendo materiais de construção	Permanente
	Trabalho em altura		- Necessidade de construção ou reparos em alturas	Eventual
	Imprudência, imperícia e negligência		- Treinamento insuficiente	Permanente
Ergonômico	Postura inadequada	Qualitativa	- Realização de atividades que exijam postura inadequada ou treinamento insuficiente	Permanente
	Levantamento e transporte manual de peso		- Realização de atividades que envolvam o levantamento de peso	

A partir da identificação de riscos, é possível avaliá-los, seja da forma qualitativa ou quantitativa. Para avaliar quantitativamente os riscos existentes, os níveis de pressão sonora e as temperaturas, foram utilizados os seguintes critérios:

- a) Níveis de Pressão Sonora: Tem como objetivo avaliar as condições de ruído e determinar quantitativamente os Níveis de Exposição à Pressão Sonora das atividades da empresa, onde os funcionários desempenham suas atividades, para posteriormente comparar as máximas exposições diárias permitidas- Limites de Tolerância, estabelecidos pela Legislação Brasileira, que considera as exposições acima desses limites prejudiciais à saúde, dispostos no Anexo I da NR 15- Atividades e Operações Insalubres, ver Anexo VI (BRASIL, 1978).

As leituras foram realizadas no campo de operação do trabalhador de acordo com a Legislação vigente, utilizando-se o equipamento pertinente.

- b) Temperaturas: Tem o objetivo de avaliar as condições de temperatura e determinar quantitativamente a exposição ao calor, das áreas da empresa em questão. Para futura comparação aos valores máximos permitidos pela legislação brasileira. Atentando-se também aos fatores fisiológicos e as condições ambientais. Tais como; temperatura do ar, velocidade do ar e umidade relativa do ar.

Os riscos em que se tratara de uma avaliação qualitativa foram: Radiação não-ionizante, Químico, Biológico, Acidente e Ergonômico.

As Tabelas 6 a 9 apresentam os valores dos respectivos parâmetros, por função.

Tabela 6. Riscos quantificados da função de Tratorista e Operador de Pá Carregadeira.

Área: Produção		
Setor	Pátio de Estocagem	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Ruído	LAeq – 82,3 dB Pico – 100,3 dB (A)	85 dB
Temperatura (Calor)	IBUTG – 25,8 °C	30,1°C
Área: Produto Acabado		
Setor	Armazém de Produto a Granel	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 23,6°C	30,1°C
Área: Produto Acabado		
Setor	Barracão de Beneficiamento	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 21,8°C	30,1°C

Tabela 7. Riscos quantificados da função de Serviços Gerais.

Área: Produção		
Setor	Pátio de Estocagem	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Ruído	LAeq – 75,5 dB Pico – 93,2 dB (A)	85 dB
Temperatura (Calor)	IBUTG – 25,8 °C	25,1°C
Área: Produto Acabado		
Setor	Barracão de Beneficiamento	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 21,8°C	26,8°C

Tabela 8. Riscos quantificados da função de Supervisor de Produção.

Área: Produção		
Setor	Pátio de Estocagem	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Ruído	LAeq – 75,5 dB Pico – 93,2 dB (A)	85 dB
Temperatura (Calor)	IBUTG – 25,8 °C	26,1°C
Área: Produto Acabado		
Setor	Barracão de Beneficiamento	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 21,8°C	26,8°C
Área: Escritório		
Setor	Recepção	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 23,6°C	30,1°C

Tabela 9. Riscos quantificados da função de Pedreiro.

Área: Produto Acabado		
Setor	Armazém de Produto a Granel	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 25,8°C	30,1°C
Área: Produto Acabado		
Setor	Barracão de Beneficiamento	
Risco	Valor medido	Limite de tolerância
Temperatura (Calor)	IBUTG – 21,8°C	30,1°C

Para obtenção do limite de tolerância em se tratando da temperatura-IBUTG, de acordo como Anexo III da NR 15 (BRASIL,1978). Os quadros 1 e 3, desta Norma encontram-se nos Anexos III e IV. Foram classificadas as funções da seguinte forma:

- Tratorista e Operador de Pá Carregadeira: Atividade Leve e contínua, Taxa metabólica de 150 kcal/h.
- Serviços Gerais: Atividade Pesada e contínua, Taxa metabólica de 440 kcal/h.
- Supervisor de Produção: Atividade Leve e contínua, Taxa metabólica de 150 kcal/h.
- Pedreiro: Atividade Pesada e contínua, Taxa metabólica de 440 kcal/h.

Em se tratando do ruído, de acordo com o Anexo I da NR 15, os trabalhadores possuem jornada de trabalho de 8h de exposição diária, o que torna o Limite para ruído contínuo de 85 dB.

Mediante os riscos levantados e a avaliação das exposições de acordo com os valores limites de exposição ocupacional previstos na NR-15, é avaliada a necessidade de se criar medidas corretivas e de controle, buscando minimizar ou eliminar os riscos existentes. Desta forma, as medidas foram divididas por função e com definição de prioridade, para especificar melhores adequações, conforme tabela 10.

Tabela 10. Adequações necessárias para as respectivas funções avaliadas.

Função	Riscos	Medidas necessárias	Prioridade
Tratorista e Operador de Pá Carregadeira		- Implantar protetor auricular (concha)	Alta
	Físico	- Exigir uso de protetor solar FPS 50, calça e camisa longa para desenvolver trabalhos a céu aberto	Média
		- Hidratação contínua	Alta
		- Implantar pausas para descanso em dias mais quentes	
	Biológico	- Construir abrigo no pátio de estocagem com água fresca, local para descanso e protetor solar	Baixa
		- Vacinação	
	De Acidente	- Incentivar higienização pessoal	Urgente
		- Implantar sinalização adequada	
	Ergonômico	- Exigir uso de bota com biqueira (ferro ou PVC), capacete e óculos	
		- Exigir habilitação do funcionário	
- Verificar sempre as condições de uso das máquinas			
	- Treinar o funcionário para realização correta das atividades	Média	
	- Treinar o funcionário para adotar postura correta durante as atividades	Média	
		- Implantar protetor auricular	Média
		- Exigir uso de protetor solar FPS 50, calça e camisa longa para desenvolver trabalhos a céu aberto	Média
	Físico	- Hidratação contínua	Alta
		- Implantar pausas para descanso em dias mais quentes	
		- Construir um abrigo no pátio de estocagem com água fresca, local para descanso e protetor solar	
	Químico	- Exigir uso de bota com biqueira (ferro ou PVC) e luvas (Látex ou PVC) forradas para limpeza dos banheiros	Urgente
	Biológico	- Incentivar higienização periódica das mãos	Urgente
		- Vacinação	
		- Exigir uso de bota com biqueira (ferro ou PVC) e luvas (Látex ou PVC) forradas para limpeza dos banheiros	
Serviços Gerais		- Implantar sinalização adequada	Urgente
		- Exigir uso de botas com biqueira (ferro ou PVC) e luvas (Látex ou PVC) forradas para limpeza dos banheiros	

Supervisor de Produção	De Acidente	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir uso de botas com biqueira (ferro ou PVC), luvas (Látex ou PVC) forradas, capacete e óculos para demais atividades - Implantar EPC's necessários (proteção nas roldanas, corrimão, parapeitos) - Exigir uso de perneira ou bota de cano longo - Treinar o funcionário para realização correta das atividades - Treinar o funcionário para adotar postura correta durante as atividades 	Média	
	Ergonômico	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar protetor auricular 	Alta	
	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir uso de protetor solar FPS 50, calça e camisa longa para desenvolver trabalhos a céu aberto - Hidratação contínua - Implantar pausas para descanso em dias mais quentes - Construir um abrigo no pátio de estocagem com água fresca, local para descanso e protetor solar - Incentivar higienização periódica das mãos - Vacinação 	Média	
	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar sinalização adequada - Exigir habilitação do funcionário - Verificar sempre as condições de uso do caminhão - Implantar EPC's necessários (proteção nas roldanas, corrimão, parapeitos) 	Urgente	
	De Acidente	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir uso de botas com biqueira (ferro ou PVC), capacete e óculos para todas as atividades - Exigir uso de luvas - Exigir uso de perneira ou bota de cano longo - Treinar o funcionário para realização correta das atividades - Treinar o funcionário para adotar postura correta durante as atividades 	Média	
	Ergonômico	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar protetor auricular 	Média	
	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir uso de protetor solar FPS 50, calça e camisa longa para desenvolver trabalhos a céu aberto 	Média	

		- Hidratação contínua	Média
		- Implantar pausas para descanso em dias mais quentes	
	Químico	- Exigir uso de máscara PFF	Alta
Pedreiro		- Implantar sinalização adequada	Urgente
	De Acidente	- Exigir uso de botas com biqueira (ferro ou PVC), capacete, óculos e luvas contra agentes abrasivos e escoriantes	
		- Exigir uso de cinto de segurança em caso de trabalho em altura	
		- Treinar o funcionário para a correta realização das atividades	
	Ergonômico	- Treinar o funcionário para adotar postura correta durante as atividades	Média

5. CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos, foram propostas medidas de controle para a adequação do ambiente de trabalho. Sugeriu-se seguir um cronograma para que as medidas fossem implantadas de acordo com as prioridades. É importante também aplicar treinamentos contínuos para os trabalhadores e, mediante ao proposto, avaliar periodicamente se as medidas implantadas foram eficazes.

Os empregados deverão ser informados sobre os riscos ambientais presentes no meio de trabalho e as formas de prevenção, controle e proteção, além de participarem do processo de implantação do PPRA, colaborando com sugestões, seguindo as recomendações dos treinamentos e informando aos seus superiores ocorrências que possam, em seu julgamento, implicar a saúde dos trabalhadores.

Verificou-se que o empregador ainda não fornecia EPI's a seus colaboradores, fator determinante para o desempenho das atividades, sendo de total responsabilidade da empresa e esta deve ser uma medida prioritária. Em relação ao calor, somente no pátio de estocagem é que o valor encontrado estava acima do permitido, devido à exposição ao sol. Este fator pode ser minimizado aplicando medidas que podem favorecer o desenvolvimento desta atividade, como: uso de protetor solar, camisa de manga longa, hidratação contínua e implantar pausas para descanso em abrigo apropriado em dias mais quentes.

O papel da empresa é proporcionar ao seu empregado, meios que facilitem e ofereçam proteção a sua integridade física na realização de suas atividades. Por isso, a elaboração deste programa foi de grande importância para a empresa. Através de sua implantação a empresa tem benefícios como, prevenção de acidentes, prevenção de doenças ocupacionais, precavendo assim, de possíveis causas trabalhistas, por proporcionar a seu empregado um bom ambiente de trabalho e cumprir a legislação vigente.

6. REFERÊNCIAS

ALBERTON, Anete. **Uma Metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos de segurança.**

Florianópolis, 1996.

Disponível em <

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/76462/104023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 20 de Novembro de 2021.

ARAÚJO, G. 2007. **Normas regulamentadoras comentadas: legislação de segurança e saúde no trabalho.** 6ª ed., Rio de Janeiro, GVC, 1196 p.

BRASIL, **Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Legislação de segurança e saúde no trabalho.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego;

1999. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=181317>>

Acesso em 20 novembro de 2021.

BRASIL, **Caderno de Saúde do Trabalhador- exposição a ruídos efeitos na saúde e como preveni-los.** São Paulo: CEREST; 2000. Disponível em: <

http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/caderno7_ruido.pdf >

Acesso em: 18 de novembro de 2021.

BRASIL, **Portaria nº 25 de 29 de dezembro de 1994. Nova redação à NR 09 e altera as NRs 05 e 16.** Ministerio de Trabalho e Emprego. Brasília, 1994.

Disponível em: <

http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/NRs/NR_9.html> Acesso em:

19 de novembro de 2021.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 15- Atividades e Operações Insalubres.**

Brasil, 1978. Disponível em: <

<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO15.pdf>>

Acesso em 19 de novembro de 2021.

CARLI, M.; JUNIOR, D. **Modelo para elaboração de PPRA's**. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005. Disponível em: < http://www.uepg.br/denge/eng_seg_2004/TCC/TCC%2034.pdf> Acesso em 14 de novembro de 2021.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 294p.

GONÇALVES, Cláudia; IGUTI, Aparecida. **Análise de programas de preservação da audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil**.

Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(3):609-618, mar, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/csp/v22n3/16.pdf> > Acesso em 27 de novembro de 2021.

MIRANDA C.R. e DIAS C.R – PPRA/PCMSO: Auditoria, inspeção do trabalho e controle social. Salvador- Bahia. 2002.

Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000100039> Acesso em 28 de novembro de 2021.

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. SSST - Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Norma Regulamentadora nº 9: nota técnica. Brasília : MTb, SSST, 1996. 34 p.

Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO_105_106.pdf> Acesso em 28 novembro de 2021.

PORTAL BRASIL. **A evolução das relações trabalhistas**. Brasil, 2011.

Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/04/evolucao-das-relacoes-trabalhistas>> Acesso em: 26 de novembro de 2021.

RIBEIRO, Herval Pina. **A violência oculta do trabalho:** as lesões por esforços repetitivos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999. Disponível em: <
<http://books.scielo.org/id/v5tv3>> Acesso em: 26 de novembro de 2021.

SANTOS et al. **Introdução à Higiene do Ocupacional.** São Paulo (SP): Fundacentro, 2004. Disponível em: <
<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/8/introducao-a-higiene-ocupacional>> Acesso em 28 de novembro de 2021.

SHERIQUE, Jaques. **Aprenda como fazer Demonstrações Ambientais – PPRA – PCMAT – PGR – LTCAT – LT.** São Paulo: LTR Editora Ltda., 2004. Disponível em: <
<http://www.ltr.com.br/loja/folheie/5354.pdf>> Acesso em 26 de novembro de 2021.

SESI - SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. 2007. **Técnicas de avaliação de agentes ambientais: manual SESI.** Brasília, SESI/DN, 294 p. Disponível em: <
[http://www.cpn-nr18.com.br/uploads/documentos-gerais/tcnicas de avaliao de agentes ambientais .pdf](http://www.cpn-nr18.com.br/uploads/documentos-gerais/tcnicas_de_avaliao_de_agentes_ambientais_.pdf) > Acesso em 28 de novembro de 2021.

SPINELLI, Robson; BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José. **Higiene Ocupacional – Agentes Biológicos, Químicos e Físicos.** São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.

ANEXOS

ANEXO I

CHECK LIST- PPRA	
Descreve do período de vigência do PPRA?	
Descreve o nome da empresa?	
Descreve o endereço da empresa?	
Descreve o número total de trabalhadores?	
Descreve o nome e a assinatura do elaborador do programa?	
Descreve o CNAE da empresa?	
Descreve o grau de risco da empresa?	
Descreve o CNPJ?	
Descreve Ações e Planejamento do PPRA?	
Identifica as funções e o número de trabalhadores (descrição profissiográfica)?	
Possui antecipação e reconhecimento dos Riscos?	
Descreve a forma detalhada do ambiente de trabalho (estrutura física, iluminação, ventilação etc...)?	
No reconhecimento dos agentes ambientais foram determinadas e localizadas as possíveis fontes geradoras?	
Foram caracterizadas as atividades e o tipo da exposição?	
Faz referência aos possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados no ambiente de trabalho?	
Descreve as atividades desenvolvidas por função?	
Descreve o horário da jornada de trabalho praticada?	
Descreve os produtos químicos manipulados?	
Apresenta cópia atualizada das FISPQ's dos produtos utilizados?	
Há avaliação qualitativa e quantitativa dos agentes ambientais?	
É informada a metodologia utilizada na avaliação quantitativa?	
Faz referência aos aparelhos utilizados na avaliação ambiental (marca, modelo e data de calibração)?	
São apresentados os certificados de calibração dos instrumentos utilizados na avaliação quantitativa?	
Apresenta o cronograma de ação para o controle de riscos? Este cronograma está focado nos agentes identificados?	
Apresenta a forma do registro, manutenção e divulgação dos dados?	
Descreve as medidas de controle existentes e o tipo de proteção que as mesmas oferecem?	
Faz referência as medidas de proteção coletiva a serem implantadas?	
Os EPIs estão adequados tecnicamente ao risco ao qual o trabalhador está exposto no desempenho da sua função?	

Descreve o quadro de EPI's x função?	
Faz referência a normas ou procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI?	

**ANEXO II- Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente-
ANEXO 1/ NR 15**

NÍVEL DE RUÍDO DB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

ANEXO III- QUADRO N.º 1- TIPO DE ATIVIDADE

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO(por hora)	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9

30 minutos descanso			
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

ANEXO IV- QUADRO N.º 3- TAXAS DE METABOLISMO POR TIPO DE ATIVIDADE

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

ANEXO V- EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA MEDIÇÃO DE RISCOS



