

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

ANA RAQUEL GORETHE DE ALMEIDA DAMACENA

ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS NOS GASTOS COM ACIDENTE
DO TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS
DO SUL ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2017

ANA RAQUEL GORETHE DE ALMEIDA DAMACENA

ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS NOS GASTOS COM ACIDENTE
DO TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS
NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de bacharela em Engenharia Industrial Madeireira. Orientador: Wendel Sandro de Paula Andrade.

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2017

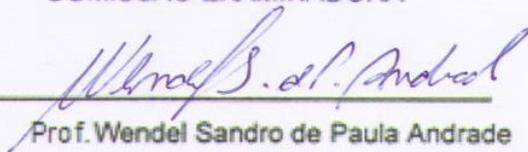
ANA RAQUEL GORETHE DE ALMEIDA DAMACENA

ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS NOS GASTOS COM ACIDENTE
DO TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS
NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

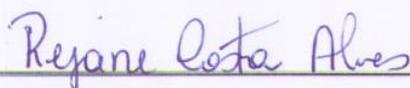
Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Industrial Madeireiro.

Aprovada em 13 de JULHO de 2017.....

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Wendel Sandro de Paula Andrade
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof.ª Rejane Costa Alves
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora



Enfermeira do trabalho Viviane Thomasi Hemerly
Empresa Atentor
Examinadora

“Confia no Senhor de todo o teu
coração e não te estribes no teu próprio
entendimento” (Provérbios 3:5)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui, me dando forças durante a caminhada, não me deixando perder a fé.

Aos meus pais Valdir e Ana Maria dedico toda gratidão, que acreditam e vivem meus sonhos. Eu amo vocês.

Agradeço a todas as pessoas que me sustentaram em oração nesta minha caminhada, intercedendo ao Senhor nos meus momentos de aflição e agradecendo a Ele comigo por minhas realizações.

Agradeço a todas amigas e amigos em especial a Viviane e a Dâmaris, que me deram força mesmo quando estávamos longe.

Agradeço ao Rogério por ter me dado todo apoio nessa reta final.

Agradeço aos profissionais que me conduziram como aluna; cada professor teve um papel muito importante na minha vida. Agradeço especialmente ao professor e meu orientador Wendel Sandro de Paula Andrade por ter me orientado em quase toda minha graduação, por todo conhecimento transmitido, e por ter sempre me aconselhado e me apoiado. Agradeço ao professor Pedro Segundinho por ser muito atencioso e paciente para transmitir os seus conhecimentos.

Agradeço ao José Geraldo e ao senhor Elecir por todas as vezes que vocês me ajudaram, para realização dos meus trabalhos. Agradeço aos demais funcionários da universidade.

Obrigada.

RESUMO

As empresas brasileiras devem estar comprometidas com a adequação e com o cumprimento das normas relacionadas à segurança do trabalho, além de estarem atentas à necessidade de evidenciar aos trabalhadores o que implicará para a empresa a não implementação de tais normas. Os acidentes de trabalho em uma empresa afetam diretamente a produtividade. Horas paradas e custos com auxílio ao acidentado, são exemplos de fatores que acarretarão em um custo de produção mais elevado. A identificação e análise dos riscos ambientais corrobora a importância da relação direta que o mesmo possui com a redução dos custos de produção de uma empresa, aumento da satisfação e qualidade de vida dos trabalhadores. Assim, tem-se como pergunta direcionadora desse trabalho: - Em que medida a redução dos gastos adicionais, com eventuais acidentes é um argumento consistente para persuadir os empresários do setor a aplicarem, plenamente, a legislação e os procedimentos técnicos relacionados à segurança no trabalho?. O objetivo deste trabalho foi o de analisar os riscos ambientais, e eventuais gastos adicionais com acidentes de trabalho em uma empresa de rochas ornamentais no sul do estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: Análise dos riscos ambientais. Higiene ocupacional. Riscos ambientais. Custos de acidente.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 O problema e sua importância	12
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	15
2.2 Riscos ambientais	15
2.2.1 Agentes físicos	15
2.2.2 Agentes químicos	16
2.2.3 Agentes biológicos	16
2.2.4 Agentes ergonômicos	17
2.3 Higiene ocupacional	17
2.4 Mapa de riscos	17
2.5 Acidentes de trabalho	18
2.6 Custos de acidentes	18
3 METODOLOGIA	20
3.1 Classificação da pesquisa	20
3.2 Dados da pesquisa	20
3.3 Avaliações dos Riscos Ambientais	21
3.3.1 Dados da empresa em estudo	21
3.3.2 <i>Layout</i> da instalação	23
3.3.2.1 Maquinários	24
3.3.2.2 Setores de produção	29
3.3.2.2.1 Projetos	29
3.3.2.2.2 Corte	29
3.3.2.2.3 Lixamento e Acabamento	29
3.4 Riscos Ambientais	29
3.4.1 Agentes Físicos	29

3.4.1.1 Exposição ao ruído	30
3.4.1.2 Exposição a vibrações	30
3.4.2 Agentes Químicos.....	33
3.4.2.1 Poeiras.....	33
3.4.3 Agentes Biológicos.....	33
3.4.4 Agentes Ergonômicos	33
3.5 Custos de Acidentes	33
3.5.1 Método de obtenção dos custos totais com acidentes.....	34
3.5.2 Custos com mão de obra	34
3.6 Mapa de Riscos.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Instalação.....	36
4.2 Identificações dos riscos	42
4.2.1 Agentes físicos.....	42
4.2.1.1 Ruído	42
4.2.1.2 Vibrações.....	44
4.2.2 Agentes químicos.....	44
4.2.3 Agentes ergonômicos	46
4.3 Mapa de Riscos.....	47
4.4 Gastos com eventuais acidentes de trabalho na empresa	47
4.4.1 Custos de Acidente	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
6 REFERÊNCIAS.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidades e funções existentes na empresa em estudo	23
Tabela 2 – Limites de tolerância para ruído dos maquinários	43
Tabela 3 – Valores da aceleração resultante de exposição normalizada para 2 horas de exposição	44
Tabela 4 – Total gasto com mão de obra	48
Tabela 5 – Valores referentes ao salário por hora de cada funcionário	48
Tabela 6 – Custos indiretos de acidentes	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista interna do Galpão.....	22
Figura 2 – Vista externa do Galpão.....	22
Figura 3 – <i>Layout</i> da disposição dos maquinários da empresa em estudo.....	23
Figura 4 – Ponte rolante.....	24
Figura 5 – Cortadeira.....	24
Figura 6 – Lixadeira.....	25
Figura 7 – Máquina de comando numérico.....	25
Figura 8 – Poliborda.....	26
Figura 9 – Geison.....	26
Figura 10 – Destopadeira.....	27
Figura 11 – Polidora de boca de pia.....	27
Figura 12 – Bandeira.....	28
Figura 13 – Encabeçadeira.....	28
Figura 14 – Decibelímetro modelo DEC 460 da marca INSTRUTHERM.....	30
Figura 15 – A) Acelerômetro utilizado para medição de vibrações.....	31
B) Sensor acoplado ao acelerômetro.....	31
Figura 16 – Sistema de coordenadas para vibração de mãos e braços.....	31
Figura 17 – Representação para o grau e grupo dos riscos.....	35
Figura 18 – Vista interna do galpão.....	36
Figura 19 – Saída de emergência.....	37
Figura 20 – Extintores.....	37
Figura 21 – Resíduos de madeira.....	38
Figura 22 – Resíduos de peças de granito no chão.....	39
Figura 23 – Bebedouro.....	40
Figura 24 – Canaletas.....	41
Figura 25 – Sistema de decantação.....	41
Figura 26 – Armazenagem de chapas de granito.....	42
Figura 27 – Processo de umidificação.....	45
Figura 28 – Bancadas para realização do trabalho.....	46
Figura 29 – Mapa de riscos.....	47

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os cinco maiores produtores mundiais de rochas ornamentais, as quais são empregadas como elemento estrutural de monumentos, na fabricação de concreto e na construção civil (BRASIL, 2007).

O Espírito Santo foi o estado brasileiro que mais exportou rochas ornamentais no ano de 2006, tendo participado com 65% das exportações do País. Neste cenário, tem destaque a maior cidade da região sul do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, conhecida nacionalmente pela produção de rochas ornamentais e pelo pioneirismo no setor (BRASIL, 2007).

A produção brasileira estimada pela Abirochas (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais) atingiu 10,13 mil toneladas em 2014 (- 4% em relação a 2013). A participação dos granitos e similares correspondeu a cerca de a 50% da produção nacional (ABIROCHAS, 2014).

O setor de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo vem contribuindo de forma significativa com a geração de emprego, e com o desenvolvimento econômico de forma geral. De acordo com Alencar (2013) existem, aproximadamente, 2.500 micro, pequenas e médias empresas no estado, que geram um total de 130 mil empregos diretos e indiretos.

O desenvolvimento das relações do trabalho e da gestão dentro de uma economia globalizada exige, por parte dos empregadores, medidas eficazes, que terão como finalidade atender exigências legais cada vez mais rígidas e uma crescente demanda por melhor qualidade de vida no ambiente de trabalho (FONTES et al., 2013).

O processamento mecânico dessas rochas assim como ocorre no setor madeireiro, exige, sobretudo, o cumprimento das normas de meio ambiente, segurança e higiene no trabalho, as quais surgiram para diminuir a ocorrência em acidentes, incidentes e doenças ocupacionais adquiridos devido à atitudes e condições de trabalho incorretas, realizados tanto pelo empregador quanto pelo trabalhador.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), cuja obrigatoriedade foi estabelecida pela Norma Regulamentadora de número 9 (NR-9) da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), é um programa de higiene

ocupacional que deve ser implementado nas empresas de todos os setores, entre eles o setor madeireiro e de rochas ornamentais, de forma conjunta com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e demais normas regulamentadoras (ATLAS, 2011).

A NR-9 descreve as etapas a serem cumpridas no desenvolvimento do PPRA, os itens que compõem a etapa de antecipação, e o reconhecimento e avaliação dos riscos, assim como os conceitos que envolvem as medidas de controle, estabelecendo também as diretrizes gerais e os parâmetros mínimos a serem observados na execução do programa, porém, os mesmos podem ser expandidos mediante negociação coletiva de trabalho (BRASIL, 1978).

As empresas, de acordo com a NR-9, devem adotar mecanismos de avaliação que permitam verificar o cumprimento das etapas, das ações e das metas previstas, pois assim estará garantindo, efetivamente, a implementação do PPRA. Conseqüentemente, o PPRA contribuirá para a prevenção de acidentes e administração dos riscos ocupacionais existentes no local de trabalho para que não afete a saúde e a integridade física do trabalhador.

Segundo Saliba (2013), a prevenção de acidentes e a administração dos riscos ocupacionais relacionam-se com segurança do trabalho e têm por finalidade antecipar os riscos de acidentes e assim minimizá-los. A informação, o treinamento a capacitação de todos os envolvidos no processo são elementos principais para empreendimentos seguros e saudáveis, com produtividade e qualidade.

1.1. O problema e sua importância

A dinâmica de trabalho em uma empresa que opera com corte e processamento de mármore e granitos é semelhante à realidade encontrada nas empresas de beneficiamento de madeira, no que tange à predisposição dos operários aos diversos riscos à saúde e à vida. Nesse sistema de produção, materiais de grande porte são movimentados ao longo da planta industrial, o ambiente está com constante presença de água no piso, e ainda, a produção de ruídos e poeira em níveis elevados são alguns dos fatores que suscetibilizam o funcionário aos acidentes de trabalho, uma realidade que se assemelha às encontradas em serrarias e marcenarias.

Objetivando controlar essas e outras condições de risco apresentadas, existem leis, regras, procedimentos e equipamentos de uso obrigatório, contudo, nem sempre aplicados de forma correta. Este quadro é potencializado pelo modelo de fiscalização existente, que conta com um reduzido número de fiscais para atender à região. Tal condição vai ao encontro da cultura popular e, em parte, da cultura empresarial brasileira, de trabalhar com metas de curto prazo, postergando ações – como as relacionadas à qualidade de vida no ambiente de trabalho – a um segundo plano. O referido ambiente organizacional implica em: aumento do risco para a saúde e a vida do trabalhador; aumento dos riscos de notificações e multas junto à empresa; possíveis aumentos do custo de produção; menor acesso da empresa a mercados consumidores mais exigentes; e redução do nível de competitividade no longo prazo.

Numa visão de negócios contemporânea, tem-se que o papel de uma empresa vai além da geração de emprego e renda e da entrega de produtos e serviços ao mercado. A empresa deve desempenhar também um papel social mais efetivo, ou seja, prezar pela qualidade de vida dos seus funcionários e, indiretamente, pela de suas famílias.

Considerando a problemática apresentada, tem-se a seguinte questão como direcionadora central desta pesquisa:

– Em que medida a redução dos gastos adicionais, com eventuais acidentes é um argumento consistente para persuadir os empresários a aplicarem, plenamente, a legislação e os procedimentos técnicos relacionados à segurança no trabalho?

Como hipótese, tem-se que a persuasão deverá ocorrer com base também em critérios outros, além dos gastos com acidentes, sendo então a fiscalização para o efetivo cumprimento das leis, condição necessária para que se estabeleçam as condições de trabalho adequadas.

A importância deste estudo, decorre do desafio das empresas brasileiras, dos setores madeireiros e de rochas ornamentais em atender as questões de segurança do trabalho e em manterem uma imagem apropriada perante a sociedade e outras organizações. Sendo ainda fator decisivo para a inserção em alguns mercados.

A qualificação dos graduados em Engenharia Industrial, e em Engenharia Industrial Madeireira capacita-os a trabalhar com madeira, e ainda, outros materiais, a exemplo deste estudo, em que foram abordadas as áreas de economia, segurança do trabalho e meio ambiente, aplicáveis ao setor de rochas ornamentais.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Analisar os riscos ambientais, e eventuais gastos adicionais com acidentes de trabalho em uma empresa de rochas ornamentais no sul do estado do Espírito Santo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Avaliar os riscos ambientais que os funcionários estão expostos na empresa.
- Avaliar o *layout* da instalação.
- Avaliar por perspectivas futuras os eventuais gastos com acidentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

Segundo Saad e Giampaoli (2011) o PPRA é, na essência, um programa de higiene ocupacional que visa a proteção à saúde do trabalhador, por meio da prevenção e controle da exposição ocupacional aos riscos físicos, químicos e biológicos, claramente definidos no contexto da NR-9, a qual estabelece que o programa deve ser implementado nas empresas de forma articulada com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

2.2. Riscos ambientais

Os riscos ambientais ou agentes ambientais são elementos ou substâncias presentes em diversos ambientes, que acima dos limites de tolerância podem ocasionar danos à saúde das pessoas (VIANA, 2010).

O PPRA abrange apenas os riscos ambientais, tendo em sua composição, planejamento e etapas fundamentadas na linguagem e ferramentas utilizadas em Higiene Ocupacional. Esta, por sua vez, é definida com a ciência voltada à prevenção e controle da exposição ocupacional aos riscos químicos, físicos e biológicos que são riscos ambientais, objeto da NR –9 (BRASIL, 1978).

Para o cumprimento dessa norma é necessário avaliar os agentes ambientais, os quais são definidos pela norma como agentes físicos, químicos e biológicos, sendo estes capazes de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador, em função de sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade e tempo de exposição (MIRANDA; DIAS, 2004).

2.2.1 Agentes físicos

Os Agentes Físicos são as diversas formas de energia a que o trabalhador possa estar exposto, podendo ser provocados por ruídos, vibrações, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade (GONÇALVES, 2008).

Nas indústrias do setor de rochas ornamentais há uma grande utilização de máquinas e equipamentos que produzem níveis excessivos de ruídos, os quais podem, a curto, médio ou longo prazo, provocar sérios prejuízos à saúde do trabalhador. Dependendo do tempo de exposição e do nível sonoro e da sensibilidade individual, as alterações danosas poderão manifestar-se imediatamente ou gradualmente comprometendo a integridade física do trabalhador (GUERREIRO, 2005).

2.2.2. Agentes químicos

A NR-9 considera os agentes de riscos químicos todas as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras gases, neblinas, névoas ou vapores, ou que, pela natureza da atividade, e da exposição, possam ter contato ou serem absorvidos pelo organismo, através da pele ou por ingestão (SPINELLI,2011).

Os danos físicos relacionados à exposição química incluem, desde irritação na pele e olhos, passando por queimaduras leves, indo até aqueles de maior severidade, causados por incêndio ou explosão (GUERREIRO, 2005).

Um dos agentes químicos mais encontrados no setor de rocha é a sílica. A falta de controle pode ocasionar a silicose, que segundo a Fundacentro (2008), “é uma doença pulmonar incurável causada pelo acúmulo de poeira, contendo sílica cristalina, nos alvéolos. Essa poeira, muito fina e invisível, agride os tecidos pulmonares, levando ao seu endurecimento e dificultando a respiração”.

2.2.3. Agentes biológicos

Em relação aos Agentes Biológicos, podem ser citados como fatores determinantes os vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos. Os agentes biológicos ocorrem por meio de micro-organismos que, em contato com o homem, podem provocar inúmeras doenças, entre elas, a tuberculose, a brucelose, a malária e a febre amarela (SPINELLI, 2011; VIANA, 2014). Muitas atividades profissionais favorecem o contato com tais riscos, como em caso de indústrias de alimentação, hospitais, limpeza pública (coleta de lixo), laboratórios, entre outras.

2.2.4. Agentes ergonômicos

Os agentes ergonômicos para Santos (2012) são caracterizados pela falta de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador, e entre os agentes ergonômicos mais comuns estão o trabalho físico pesado, posturas incorretas, posições incômodas, repetitividade, monotonia, ritmo excessivo, trabalho em turnos e jornadas prolongadas.

2.3. Higiene Ocupacional

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).

A higiene ocupacional tem direcionado esforços no sentido de prevenir riscos à saúde e ao bem-estar dos trabalhadores, tendo em vista também o possível impacto nas comunidades vizinhas e no meio ambiente. Esta visão ampliada do risco aparece nos conceitos de Higiene Ocupacional mais recente e encontra-se expressa na legislação brasileira, no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – NR 9 (SANTOS et al., 2004).

Para Saliba (2013), a saúde e a segurança dos empregados são uma das principais bases para a preservação da força de trabalho adequada. De modo genérico, higiene e segurança do trabalho constituem duas atividades intimamente relacionadas, no sentido de garantir condições pessoais e materiais de trabalho capazes de manter certo nível de saúde dos empregados.

2.4. Mapa de riscos

O mapa de riscos reúne informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho da empresa. Além disso, possibilita, durante a sua elaboração, a troca e a divulgação das informações relativas a riscos à saúde entre os trabalhadores, bem como estimular sua participação nas atividades de prevenção dos acidentes de trabalho (MIRANDA; DIAS, 2004).

2.5. Acidentes de trabalho

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91 (BRASIL, 1991),

"acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho".

Há vários tipos de acidentes, como lesão física ou lesão corporal, doença ocupacional, que pode ser doença do trabalho ou doença profissional, e a perturbação funcional. Os incisos do art. 20 da Lei nº 8.213/91 as conceituam doenças profissionais. São assim entendidas por serem produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social. Segundo Brasil (1991), a doença do trabalho, como a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

2.6. Custos de Acidente

A ocorrência de um acidente do trabalho resulta em desperdício de tempo do trabalho, e por mais que suas causas e consequências sejam de proporções menores, um acidente gera alteração no andamento da rotina de trabalho, causando atrasos (MARION FILHO et al., 2002).

Segundo BRASIL (2006), um acidente de trabalho pode gerar consequências em relação ao tempo de afastamento do acidentado, sendo classificados como o afastamento simples em que o trabalhador recebe atendimento e retorna imediatamente às suas atividades, o afastamento temporário no qual o acidentado fica afastado do trabalho por um período até que esteja habilitado para retomar suas atividades, este período é dividido em afastamento por menos e por mais de 15 dias, a incapacidade permanente em que o trabalhador fica incapacitado de exercer a atividade profissional que exercia na época do acidente e por fim o óbito em função do acidente.

Conforme Machline et al. (1984), o acidente de trabalho, além de ser um evento negativo, tanto para os trabalhadores quanto para o empregador, também pode gerar

ônus financeiro. O empregador, juntamente com a gerência devem-se atentar com a análise dos custos do acidente, os quais se relacionam diretamente com o custo da produção.

3. METODOLOGIA

3.1. Classificação da pesquisa

Este trabalho se classifica como um estudo de caso, por desenvolver conhecimentos e propor soluções para melhorar a organização do trabalho em uma indústria de rochas ornamentais no sul do estado do Espírito Santo, buscando a segurança integrada à missão organizacional, com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas.

A referida indústria trabalha com acabamentos em peças de granitos, encontrando-se localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim no estado do Espírito Santo. A empresa reconheceu a importância da pesquisa oferecendo todo o suporte para a realização do estudo, com o acesso direto à direção, havendo disponibilidade para a realização de entrevistas e as demais coletas de dados necessários.

O tema abordado, os objetivos e os métodos utilizados pela pesquisa foram previamente discutidos com a direção da empresa, de forma que todas as dúvidas foram esclarecidas.

3.2. Dados da pesquisa

Para a realização do presente estudo foi estabelecido, através de contatos verbais, levantamentos e coletas de dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa. O processo produtivo da empresa foi analisado, sendo, para tanto, coletados dados primários tais como: dimensões, características construtivas, *layout*, maquinário, quantidade de funcionários, funções desempenhadas e custo da mão obra.

A classificação e a análise interpretativa dos riscos ambientais presentes no ambiente de trabalho foram feitas por meio de visitas à empresa. Os riscos ambientais foram identificados e qualificados de acordo com a exposição dos trabalhadores.

Utilizando a metodologia de SAURIN (2005), o presente estudo abrangeu etapas para seu melhor desenvolvimento, as quais são: identificação, avaliação, resposta ao risco e monitoramento. A identificação é a etapa de assimilar os perigos e riscos aos quais os usuários serão expostos. Avaliação do risco é a estimativa do nível de risco,

em função da severidade e probabilidade, resultando em uma classificação hierárquica de riscos. A resposta ao risco compreende a definição de quais as medidas de projeto serão praticadas para controlar os mesmos. Monitoramento do risco sucede durante a execução, visando garantir a implementação das medidas estabelecidas na etapa anterior.

Os levantamentos das condições de segurança e saúde dos trabalhadores e as informações relacionadas às atividades desenvolvidas por cada setor da empresa foram coletados pela administração da empresa com a participação dos funcionários.

3.3 Avaliações dos Riscos ambientais

A norma regulamentadora de número 9 NR-9 considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Porém, para a elaboração do mapa de risco, de acordo com a Norma regulamentadora número 5, incluem os riscos ergonômicos e de acidentes (BRASIL, 1978).

3.3.1 Dados da empresa em estudo

A empresa em estudo, localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, tem como horário de funcionamento, de 08h00min às 17h00min, de segunda-feira à sexta-feira. Possui o quadro de 12 funcionários, sendo 11 funcionários do sexo masculino que realizam atividades do processo produtivo, de acordo com a Tabela 1, e 01 funcionário do sexo feminino que realiza atividades administrativas da empresa.

A empresa é composta por uma área total de 6.000 m², da qual, 1.140 m² é a área do galpão, local este onde ocorre toda a produção da empresa, e 300m² é a área referente ao escritório. Nas figuras 1 e 2 é possível observar a área do galpão.



Figura 1 – Vista interna do Galpão
Fonte: a autora(2017).



Figura 2 – Vista externa do Galpão
Fonte: a autora (2017).

Tabela 1: Funções e número de funcionários no setor de produção

Funções	Quantidade
Acabador A	01
Acabador	04
Operador de Máquinas	01
Projetista	01
Cortador	01
Operador de ponte	01
Auxiliar de produção	01
Ajudante	01
Auxiliar de escritório	01

Fonte: a autora (2017).

3.3.2 Layout da instalação

No galpão, local onde ocorre a produção da empresa, ilustrado na Figura 3, observa-se a disposição do maquinário.

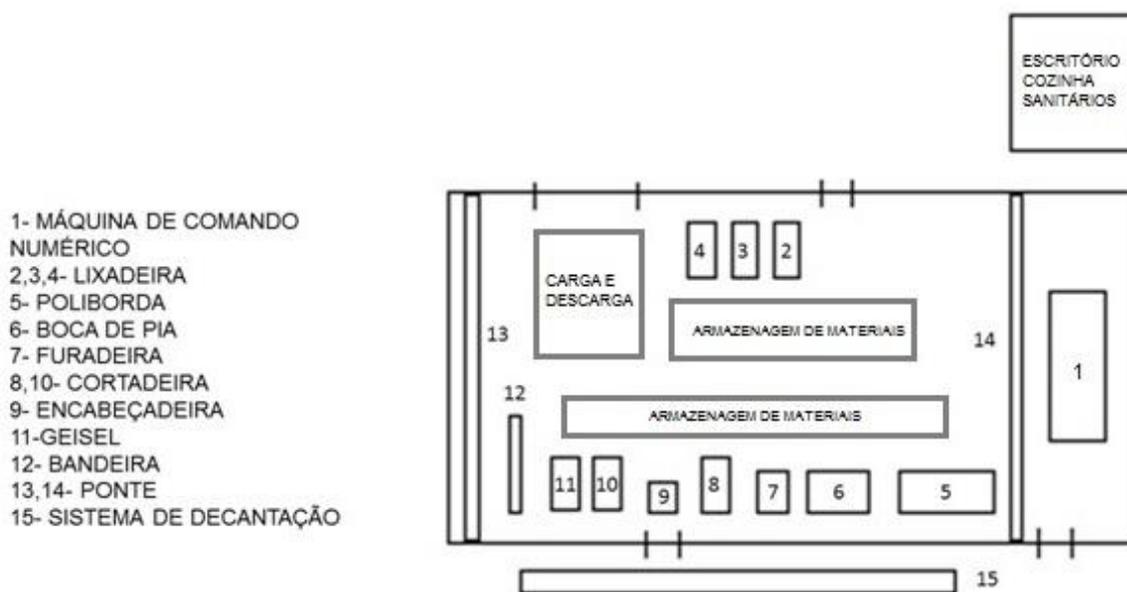


Figura 3 – Layout da disposição maquinários da empresa em estudo.

Fonte: a autora (2017).

3.3.2.1 Maquinários

Os maquinários que compõem a empresa são: Ponte (Figura 4), Cortadeiras (Figura 5), Furadeira, Lixadeira (Figura 6), CNC – Máquina de comando numérico computadorizada (Figura 7), Poliborda (Figura 8), Geison (Figura 9), Destopadeira (Figura 10), Máquina polidora de boca de pia (Figura 11), Bandeira (Figura 12), Encabeçadeira (Figura 13).



Figura 4 – Ponte rolante

Fonte: a autora (2017).



Figura 5 – Cortadeira

Fonte: a autora (2017).



Figura 6 – Lixadeira
Fonte: a autora (2017).



Figura 7 – Máquina de Comando numérico
Fonte: a autora (2017).



Figura 8 – Poliborda
Fonte: a autora (2017).



Figura 9 – Geison
Fonte: a autora (2017).



Figura 10 – Destopadeira

Fonte: a autora (2017).



Figura 11 – Polidora boca de pia

Fonte: a autora (2017).



Figura 12 – Bandeira
Fonte: a autora (2017).



Figura 13 – Encabeçadeira
Fonte: a autora (2017).

3.3.2.2 Setores de produção

Encontra-se a seguir, um melhor detalhamento dos setores, para entendimento dos postos de trabalho existente na empresa.

As atividades desenvolvidas por esses funcionários são as de projetar, dar o polimento, corte e acabamento em peças como: bancadas, pias, lavatórios de granito e mármore de acordo com o pedido do cliente.

3.3.2.2.1 Projetos

Os clientes passam para a empresa as características e descrições de como querem o produto final, o projetista da empresa faz o projeto e encaminha para o cliente para a análise e, com a aprovação final do cliente, o projeto é encaminhado para produção para que o mesmo possa ser confeccionado.

3.3.2.2.2 Corte

A empresa trabalha com as chapas de granito já acabadas, o corte é feito na chapa de acordo com o projeto. Este corte é feito por meio de uma máquina de comando numérico (Monster), a qual realiza o corte já programado, sendo todo o processo automatizado. Quando é para a realização de corte para pia é utilizada a máquina para polimento da boca e a máquina boca de pia, já para a confecção de produtos mais simples, como rodapé, o corte é feito na cortadeira.

3.3.2.2.3 Lixamento e Acabamento

Para o melhor acabamento, a peça, depois de cortada, passa por lixamento, o qual é realizado pelo operador com o auxílio da lixadora.

3.4 Riscos Ambientais

3.4.1 Agentes Físicos

3.4.1.1 Exposições ao ruído

De acordo com a Norma de Higiene Ocupacional – 01 (BRASIL, 2001) para a avaliação da concentração do ruído presente no galpão da empresa em estudo, foi utilizado decibelímetro modelo DEC 460 da marca INSTRUTHERM, ilustrado na Figura 14, nas máquinas presentes na marmoraria.



Figura 14 – Decibelímetro modelo DEC 460 da marca INSTRUTHERM.

Fonte: a autora (2017).

Aproximou-se o aparelho da fonte, na posição de trabalho do operário e leu-se diretamente no aparelho o nível de ruído do local.

O medidor estava regulado na curva de ponderação "A" e com a constante de tempo em lenta (root mean square – RMS) da pressão sonora em 1 segundo).

Para a determinação dos níveis de ruído foram feitas 5 medições para cada máquina, adotando-se, posteriormente, o valor médio.

3.4.1.2 Exposições a vibrações

Para avaliação da exposição ocupacional à vibração em mãos e braços foi utilizado o Acelerômetro modelo MV690 da marca INSTRUTHERM, apresentado na Figura 15, conhecido como transdutor de vibrações. O mesmo atendeu aos requisitos constantes da Norma ISO 8041 (2005), atendendo aos seguintes parâmetros:

- Circuito de ponderação para mãos e braços (Wh)
- Fator de multiplicação em função do eixo considerado: $f = 1,0$ para os eixos "x", "y" e "z"
- Medição em valor quadrático médio (rms).



Figura 15 – A) Acelerômetro utilizado para a medição de vibrações;
B) Sensor acoplado ao acelerômetro.

Fonte: a autora (2017).

As medições da vibração transmitida às mãos foram realizadas segundo as três direções do sistema de coordenadas ortogonais, de forma simultânea, utilizando-se acelerômetro do tipo triaxial. A Figura 16 ilustra a localização do sistema de coordenadas ortogonais que serve como base para a identificação do ponto de medição idealizado.

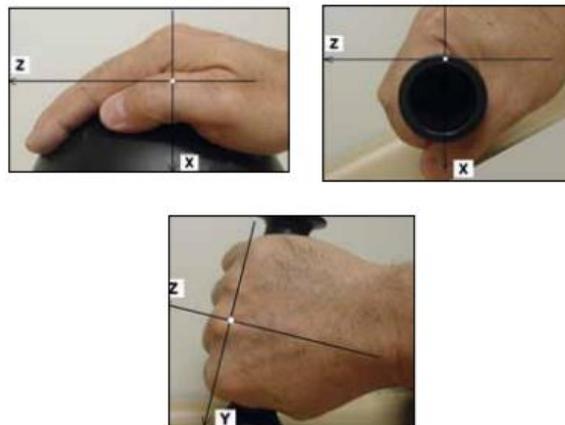


Figura 16 – Sistema de coordenadas para vibração de mãos e braços.

Fonte: Fundacentro (2008)

De acordo com a norma de higiene ocupacional de número 10 – NHO10 (BRASIL, 2013), o limite de exposição ocupacional diária à vibração em mãos e braços adotado corresponde a um valor de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 5 m/s². O valor encontrado pelo acelerômetro é dado em aceleração resultante da exposição, ou seja, a aceleração média(m/s²). Para se obter o valor em resultante de exposição normalizada, utiliza-se a Equação 1:

$$\text{aren} = \text{are} \cdot \sqrt{\frac{T}{T_0}} [\text{m/s}^2] \quad (1)$$

Onde:

are = aceleração resultante da exposição representativa da exposição ocupacional diária;

T = tempo de duração da jornada diária de trabalho, expresso em horas ou minutos;

T₀ = 8 horas ou 480 minutos.

Substituindo os valores na Equação 1, obtém-se a aceleração resultante de exposição normalizada (m/s²), de acordo com a Tabela 4.

Para a análise dos resultados, a NHO10 (BRASIL, 2013) estabelece o critério de julgamento e tomada de decisão em função da aceleração resultante de exposição normalizada (aren) encontrada na condição de exposição avaliada.

A NHO10 estabelece que:

- aren (m/s²) entre 0 a 2,5 é aceitável, porém deve-se fazer. No mínimo, a manutenção da condição existente;
- aren (m/s²) > 2,5 a < 3,5 está acima do nível de ação, deve-se fazer, no mínimo, adoção de medidas preventivas.
- aren (m/s²) entre 3,5 a 5,0 é uma região de incerteza, deve-se adotar medidas preventivas e corretivas visando a redução da exposição diária.
- aren (m/s²) acima de 5,0 está acima do limite de exposição, deve-se adotar, imediatamente, medidas corretivas.

3.4.2 Agentes químicos

3.4.2.1 Poeiras

Segundo o FUNDACENTRO (2008) existem vários tipos de medidas a serem adotadas para se controlar a exposição do trabalhador à poeira. As medidas podem ser relacionadas ao local e ao processo de trabalho, e em geral, deve-se adotar o conjunto delas para a prevenção da silicose.

A análise foi feita de modo qualitativo por meio de observação e conversa com os funcionários.

3.4.3 Agente Biológicos

Os agentes biológicos presentes na empresa foram avaliados de forma qualitativa, sendo realizadas visitas à empresa, nas quais o ambiente de trabalho era observado, sendo feitas as devidas constatações.

3.4.4 Agentes Ergonômico

A avaliação dos riscos ergonômicos foi desenvolvida de forma qualitativa, por meio de observação do desenvolvimento das atividades, pelos funcionários, analisando os fatores biomecânicos como levantamento, transporte e descarga de chapas e materiais e altura das bancadas.

3.5 Custos de Acidente

De acordo com Machline et al. (1984) os gastos com acidente de trabalho podem ser classificados em diretos e indiretos. Os elementos que compõem a análise deste trabalho são os custos referentes às seguintes consequências: custo do tempo perdido pelos colegas de trabalho que param seu serviço para socorrer o acidentado; custo do primeiro socorro médico quando este não é feito pela seguradora; reprogramação do trabalho; diárias aos acidentados; redução temporária da capacidade do acidentado; e custo da redução da produção, dentre outros.

A empresa estudada não tem nenhum registro de acidente de trabalho, para a análise das consequências dos acidentes, uma realidade semelhante as dos setores de beneficiamento de madeira. Devido a este motivo os valores para base de cálculos foram tomados na metodologia de Lopes, Queiroz e Leonardi (2010).

Os cálculos de tempo perdido foram realizados com base nas horas de assistência ao acidentado, durante e interrupção dos serviços para registros e perícias do acidente, o custo do primeiro socorro médico, custo de investigação das causas do acidente, as horas consumida em providências para que o trabalho continue a ser executado os valores foram tomados de acordo com a metodologia dos autores Lopes, Queiroz e Leonardi (2010).

3.5.1 Método de obtenção dos custos totais com acidentes

Na empresa em estudo nunca ocorreu acidente de trabalho, por esse motivo, para a análise desse tópico foi necessária a utilização de dados simulados.

Para obtenção dos custos totais com acidente foi utilizada a metodologia de cálculo segundo Vianna e Santos(1976), os autores definem que o Custo Total (CT) do acidente de trabalho pela combinação do Custo Direto (CD) e do Custo Indireto (CI), representado pela seguinte fórmula:

$$CT = CD + CI \quad (2)$$

Em que:

CT: Custo Total;

CD: Custo Direto

CI: Custo Indireto

3.5.2 Custos com mão de obra

A empresa em estudo forneceu dados referentes à remuneração de seus funcionários.

3.6 Mapa de Risco

De acordo com a NR-09 (BRASIL, 1978), os riscos ambientais foram classificados e analisados, posteriormente, o grau de risco foi analisado de acordo com sua fonte geradora, e avaliado de forma qualitativa a sua intensidade, sendo representado como risco de amplitude pequena, por um diâmetro pequeno, médio representado por um diâmetro médio e grande representado por um diâmetro maior.

Os riscos ambientais que constituíram a análise foram obtidos por meio de visitas feitas à empresa, os riscos foram identificados e de forma qualitativa e quantitativa avaliado a intensidade em cada setor do trabalho.

O mapa de risco é composto pelos os riscos ambientais e sua intensidade, os mesmos são representados por cores e diâmetros; pode-se observar na Figura 17 a representação: risco físico, na cor verde; químico, na cor vermelha; biológico, na cor marrom; ergonômico, na cor amarelo; e de acidente, na cor azul.



Figura 17 – Representação para o grau e grupo dos riscos

Fonte: a autora (2017)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico são apresentadas as condições dos locais de trabalho, assim como reconhecimento da instalação (*layout*) e processo produtivo e os riscos ambientais presentes no local de trabalho, aos quais os trabalhadores estavam expostos.

4.1 Instalação

O galpão, onde é realizada toda a produção da empresa, é bem amplo, com uma excelente iluminação, essa constatação foi a partir de vistas feitas a empresa no período matutino e vespertino, conforme ilustrado na Figura 18, possuindo três saídas de emergência identificadas, evidenciado na Figura 19. Os extintores existentes estão todos revisados e com data ativa (Figura 20). Pode-se observar na Figura 3 que os maquinários de corte ficam no lado direito do galpão e os maquinários de lixamento no lado esquerdo.



Figura 18 – Vista interna do Galpão

Fonte: a autora (2017)



Figura 19 – Saída de emergência
Fonte: a autora (2017)



Figura 20 – Extintores
Fonte: a autora (2017)

A falta da destinação correta de resíduos das chapas de granitos e madeiras utilizadas para a estocagem do material (Figuras 21 e 22) é evidente, há muitos resíduos, como pó e pedaços das peças de granito, depositados no chão do galpão.

Almeida (2007) elaborou um trabalho intitulado “Utilização de rejeitos de rochas ornamentais em misturas asfálticas”, no qual recomenda o reaproveitamento dos resíduos minerais na composição da mistura asfáltica.

Os resíduos de madeira podem ser utilizados tanto na confecção de material combustível, na agricultura, na geração de energia elétrica em termoelétricas, e principalmente na indústria de painéis reconstituídos (IBQP, 2002).

Segundo JOHN (2000) “a redução na geração de resíduos, uma vez que existem impurezas na matéria-prima, envolve custos e patamares de desenvolvimento tecnológico”. Na gestão de resíduos, cita a seguinte hierarquia de objetivos: redução da geração do resíduo na fonte; reutilização dos resíduos; reciclagem; incineração recuperando energia ou depósitos de resíduos em aterros sanitários.



Figura 21 – Resíduos de madeira

Fonte: a autora (2017)



Figura 22 – Resíduos de peças de granito no chão

Fonte: a autora (2017)

As máquinas e equipamentos não possuem sinalizações de advertências e inspeções, o ambiente é sujo e desorganizado, gerando risco de acidentes de trabalho.

Como percebe-se na Figura 23, o bebedouro fica alocado no galpão e não possui copos descartáveis, sendo utilizados copos de uso coletivo para tomar água. A higienização do bebedouro está precária.



Figura 23 – Bebedouro

Fonte: a autora (2017)

Com a Figura 24 é possível perceber que os fios elétricos acoplados às máquinas e equipamentos ficam dispostos no chão, podendo ocasionar um acidente por queda ou choque elétrico, caso o fio esteja desprotegido, e também, um possível dano ao equipamento.

A empresa possui sistema de escoamento da água utilizada na umidificação do maquinário e material no processo de acabamento, porém, conforme pode-se observar na Figura 24, as canaletas que servem para o escoamento estão obstruídas com materiais inutilizados do processo, evidenciando que a empresa não faz a limpeza correta, assim como o descarte do resíduo.

De acordo com Santiago et al. (2010), ao fim do processamento da rocha ornamental, nas empresas do estado da Paraíba, verificou-se que mais da metade das empresas utilizam canaletas para a captação da água, num percentual de 53,85%. E os percentuais da existência de poeira nas instalações ou máquinas e os percentuais da falta de limpeza diária no local de trabalho são de 76,92%.



Figura 24 – Canaletas

Fonte: a autora (2017)

Pode-se verificar na Figura 25, que atendendo às legislações federais, estaduais e municipais, a empresa faz o depósito da água utilizada no processo, juntamente com a lama, nos tanques de decantação.



Figura 25 – Sistema de decantação

Fonte: a autora (2017)

A armazenagem das chapas é feita no interior do galpão, porém são alocadas em espaços inutilizados sem prévia análise da visibilidade e transporte das mesmas. Como pode-se observar na Figura 26, as chapas de granito estão alocadas em frente ao extintor, não fornecendo nenhum acesso ao este, na possível ocorrência de algum sinistro ou incêndio.



Figura 26 – Armazenagem de chapas de granito

Fonte: a autora (2017)

4.2 Identificações dos riscos

4.2.1 Agentes Físicos

4.2.1.1 Ruídos

Os níveis de ruídos foram mensurados e tabelados, podendo ser observados na Tabela 2, com os maquinários identificados com o limite máximo de exposição diária permissível de acordo com a NR 15 (BRASIL, 1978) que trata sobre atividades e operações insalubres.

Tabela 2: Limites de tolerância para ruído dos maquinários.

Maquinários	Identificação	Nível de ruído mensurado (dB)	Máxima exposição diária permissível
Máquina de comando numérico	01	90,08	3 horas e 30 minutos
Lixadeira	02	95,38	2 horas
Lixadeira	03	95,23	2 horas
Lixadeira	04	95,16	2 horas
Poliborda	05	81,90	8 horas
Boca de Pia	06	85,08	7 horas
Furadeira	07	99,02	1 hora
Cortadeira	08	93,78	2 horas e 15 minutos
Encabeçadeira	09	91,96	3 horas
Cortadeira	10	93,78	2 horas e 15 minutos
Geison A	11	91,60	3 horas
Geison B	11	91,60	3 horas
Bandeira	12	-	-
Ponte	13	-	-
Ponte	14	-	-

Fonte: a autora (2017)

Os resultados encontrados mostram que a empresa cumpre com a norma de segurança número 15 (NR-15), oferecendo os equipamentos de proteção individual adequado, pois segundo a NR-15 o valor máximo de ruído que um trabalhador possa está exposto sem utilização de EPI é 85 decibéis, caso ultrapasse esse valor de 85 decibéis devem ser utilizados equipamento de proteção individual (BRASIL, 1978).

Para diminuir a exposição do trabalhador ao ruído é necessário que a empresa, além de disponibilizar para todos funcionários protetores auriculares com devido certificado de aprovação, cumpra com o tempo de máxima exposição diária permissível.

Foi constatado que há resistência dos trabalhadores na utilização dos equipamentos de proteção individual. Uma medida a ser indicada para a empresa é que a mesma intensifique os treinamentos de segurança do trabalho, como palestras, e cursos, compartilhando informações sobre a utilização dos equipamentos individuais de segurança, e divulgando estatística de acidentes que já ocorreram em empresas do setor pela falta de utilização do equipamento de proteção individual.

4.2.1.2 Vibrações

A empresa possui dois maquinários que expõe os trabalhadores às vibrações, a destopadeira e a lixadeira. Os dados obtidos com a medição se encontram na Tabela 3.

Os trabalhadores não ficam exposto à vibração as oitos horas de trabalho, pois os mesmos desenvolvem outras atividades além do lixamento. O período não é contínuo e sim intermitente. Para essa análise a exposição considerada máxima foi de 2 horas por dia.

Tabela 3: Valores da aceleração resultante de exposição normalizada para 2 horas de exposição.

Máquina	EIXO DE MEDIÇÃO					
	X (m/s ²)		Y(m/s ²)		Z(m/s ²)	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Destopadeira	12,70	7,87	1,15	1,00	0,25	0,20
Lixadeira	5,20	4,80	0,35	0,25	0,10	0,05

Fonte: a autora (2017)

De acordo com a NHO 10 (BRASIL, 2013) o critério de julgamento e tomada de decisão em função da aceleração resultante de exposição normalizada (aren), encontrada na condição de exposição avaliada, é de que na destopadeira no eixo X devem se adotar medidas corretivas imediatas para diminuir a exposição do trabalhador ao risco e no eixo Y e Z deve-se fazer no mínimo a manutenção da condição existente.

A lixadeira apresentou valor médio no eixo X na região de incerteza. Devem-se adotar medidas preventivas e corretivas visando a redução da exposição diária. No eixo Y e Z deve-se fazer no mínimo a manutenção da condição existente.

4.2.2 Agentes Químicos

A empresa fez uma modificação do processo de produção, nas máquinas e nas ferramentas para a diminuição da poeira, com a implantação do sistema de umidificação, todas as ferramentas e máquinas funcionam com o abastecimento

continuo de água, como ilustra a Figura 27, e com a utilização de um sistema de ventilação por exaustores.



Figura 27 – Processo de umidificação.

Fonte: a autora (2017).

4.2.3 Agentes Ergonômicos

No processo produtivo da empresa foram analisados qualitativamente as posturas em que os trabalhadores realizavam suas atividades. Na Figura 28 é possível constatar que as bancadas não possuem alturas reguláveis conforme a altura do funcionário que executa o serviço, e a empresa possui funcionários com estaturas diferentes. Além disso, não há rotina de organização nos postos de serviço, bem como de limpeza e de cuidados com as ferramentas.

Como citado anteriormente, a empresa conta com profissionais de diferentes estaturas, portanto, a implantação de bancadas que possam ser reguladas conforme a necessidade de cada um é de suma importância, adequadas conforme requisitos do Anexo I da NR-11 (BRASIL,1978).

A NR-11 (BRASIL, 1978) constata que: as bancadas devem estar ajustadas à altura dos cotovelos, as máquinas devem possuir regulagem de altura, objetos e ferramentas de uso constante devem permanecer ao alcance das mãos, evitando

posições torcidas e desconfortáveis, para isso, os postos de trabalho devem sofrer adaptações e reorganização do layout; com realização de estudos de carga de trabalho, por posto de serviço, e estabelecendo períodos de pausas.



Figura 28 – Bancadas para realização do trabalho.

Fonte: a autora (2017).

4.3 Mapa de riscos

A empresa não possui o mapa de risco, sendo este de suma importância, de tal modo os funcionários estejam atentos ao risco e sua intensidade em cada setor. É necessário que o mapa de risco esteja fixado em local de boa visibilidade e circulação para que todos tenham acesso à informação contida no mesmo.

Segundo Santos (2012), as empresas que não elaboram, não atualizam ou não fixam os Mapas de Riscos nos locais de trabalho, estão sujeitas a multas a serem

aplicadas, na maioria das vezes, pelos Auditores Fiscais do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego).

A Figura 29 representa a planta baixa do galpão, com os riscos representados.

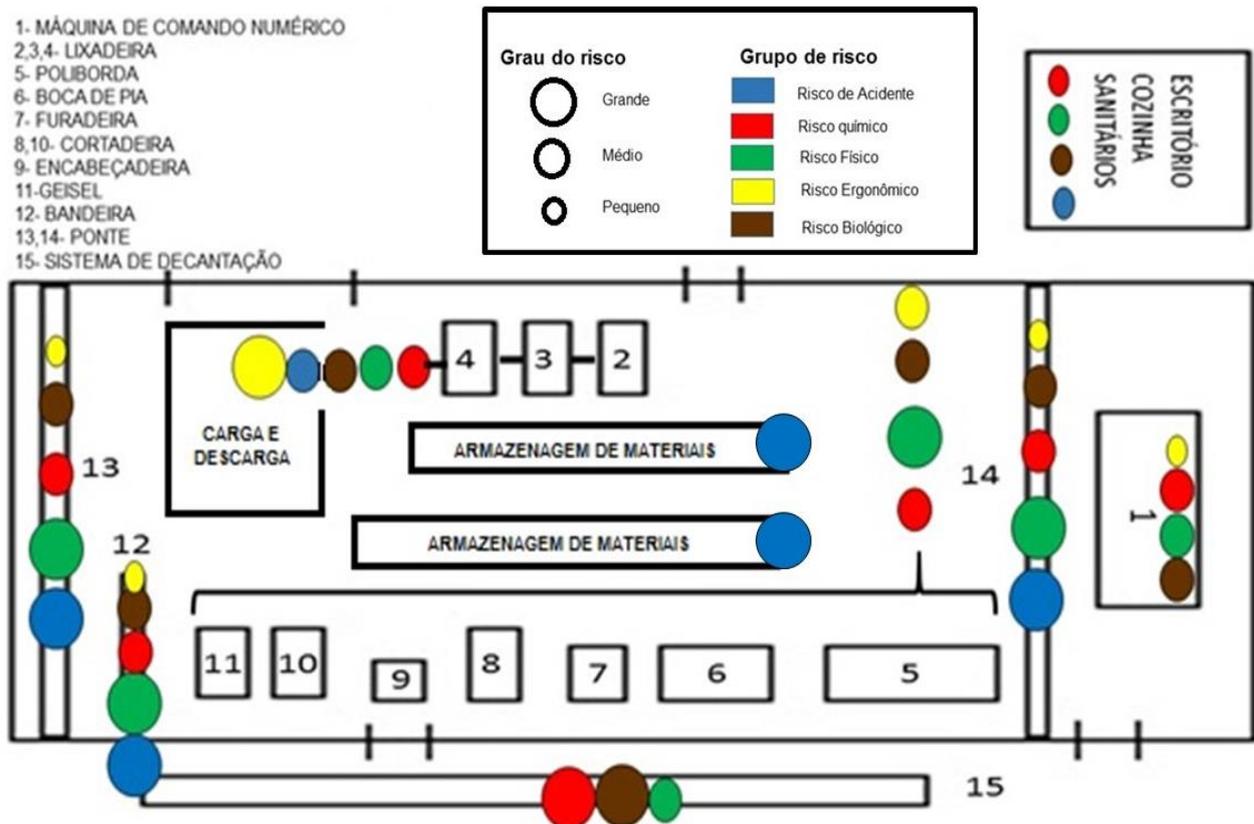


Figura 29 – Mapa de Riscos

Fonte: a autora (2017).

4.4 Gastos com eventuais acidentes de trabalho na empresa

4.4.1 Custos de acidente

A empresa em estudo forneceu dados referentes à remuneração de seus funcionários, o dimensionamento dos custos da mão de obra nos custos diretos está relacionado diretamente com a sua presença na composição dos custos unitários de cada serviço. Com a composição de custo unitário de cada serviço, é possível obter o valor do custo da mão de obra em horas ou fração de horas de diferentes categorias de trabalhadores. Os valores obtidos referentes a remuneração foram tabelados, podendo ser constatado na Tabela 4.

Tabela 4: Total gasto com mão de obra

Função	Quantidade	Valor remunerado (R\$)
Acabador	5	1.402,33
Acabador A	1	1.736,30
Operador de máquinas	1	1.402,33
Projetista	1	1.607,53
Operador de ponte	1	1.402,33
Auxiliar de produção	1	1.402,33
Cortador	1	1.102,49
Ajudante	1	1.102,49

Fonte: a autora (2017)

Para a análise do custo de acidente, o valor do custo de mão de obra é de suma importância, sendo possível, com este, obter o salário por hora de cada funcionário, estando tais valores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Valores referentes ao salário por hora de cada funcionário.

Cargo	Jornada diária (Horas)	Remuneração (R\$)	Salário/horas (R\$)
Acabadores (5 trabalhadores)	8	7.011,65	31,871
Acabador A	8	1.736,30	7,892
Operador de máquinas	8	1.402,33	6,374
Projetista	8	1.607,53	7,307
Operador de ponte	8	1.402,33	6,374
Auxiliar de produção	8	1.402,33	6,374
Cortador	8	1.102,49	5,011
Ajudante	8	1.102,49	5,011

Fonte: a autora (2017)

Devido à inexistência de registro de acidentes na empresa em estudo foi necessário a simulação de existência de acidente.

Supondo que um funcionário com a função de cortador sofra um acidente decorrente a condições inadequadas pela empresa, ou por falta de atenção, e sofra um corte profundo no dedo anelar, necessitando ficar afastado por 30 dias. A empresa terá que arcar com o valor de R\$3.131,07 devido ao custo direto (salário/horas) de acidente, estes custos são alusivos aos 30 dias de afastamento do trabalho pelo acidentado e ao valor da substituição do funcionário acidentado com a contratação temporária por outro funcionário, que receberá o mesmo valor de salário do atual funcionário e mais os encargos sociais.

Na Tabela 6 consta os valores encontrados para os custos indiretos. Foram adotados valores referentes às 6 horas, com assistência ao acidentado durante e interrupção dos serviços para registros e perícias, de 80 horas na investigação das causas do acidente e 4 horas em providências para que o trabalho continue a ser executado.

A empresa não consta com um técnico de segurança do trabalho no quadro de funcionários, porém, na existência de um acidente deverá contar com a assistência de um profissional dessa área para que investigue a causa do mesmo e apresente medidas preventivas e corretivas. Por isso, o mesmo foi inserido no quadro de funcionários para base de cálculos, porém o serviço prestado será temporário.

Tabela 6: Custos indiretos de acidentes.

Função	Salário	Salário/hora	Assistência ao acidentado	Investigação	Providência para sequência do serviço
Téc. de segurança do trabalho	2.000,00	9,09	54,55	727,27	36,36
5 Acabadores	7.011,65	31,87	191,23	-	-
Acabador A	1.736,30	7,89	47,35	-	-
Operador de máquinas	1.402,33	6,37	38,25	-	-
Projetista	1.607,53	7,31	43,84	-	-
Operador de ponte	1.402,33	6,37	38,25	-	-
Auxiliar de produção	1.402,33	6,37	38,25	-	-
Cortador	1.102,49	5,01	30,07	-	-
Ajudante	1.102,49	5,01	30,07	-	-
Assistência médica	200,00	-	200,00	-	-
		85,31	711,84	727,27	36,36
Total					1.475,48

Fonte: a autora (2017)

Segundo a metodologia de Vianna e Santos (1976) foi possível obter o custo total com o acidente na empresa, considerando a probabilidade de ocorrência deste, sendo este de R\$4.606,55. A empresa tem um rendimento em média de R\$80.000,00 ao mês, o gasto total com o acidente representa 6% do rendimento.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), o Brasil registrou 717.911 acidentes de trabalho no ano de 2013 na previdência social 16,06 acidentes de trabalho por mil vínculos empregatícios. Esses dados mostram que o número de acidentes é muito vasto e um dos fatores apontados como causa é a falta de investimento em prevenção.

O percentual do gasto total com o eventual acidente pode ser considerado um percentual pequeno em relação ao valor a ser gasto com medidas preventivas e corretivas. Porém deve-se refletir na possibilidade da ocorrência acidentes com gravidades altas, ocasionando consequências maiores para a empresa e para o trabalhador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de segurança do trabalho é vasta e conglomera metodologias de estudo, sejam elas qualitativas ou quantitativas. Para as empresas em geral, e especificamente, a empresa em estudo, é um desafio promover e assegurar um ambiente saudável e produtivo, que contemple as necessidades tanto do funcionário quanto da empresa.

Assim, esta metodologia utilizada foi para avaliar a empresa e os riscos ambientais, no ambiente de trabalho, assim como os eventuais gastos com acidentes de trabalho, alusivo ao custo de acidente, e propor melhorias e soluções.

Em acordo com a pesquisa, nota-se que a empresa se preocupa com a questão de fornecer corretamente os equipamentos de proteção individual, porém os funcionários são resistentes à utilização. É necessário que a empresa intensifique os treinamentos mostrando a importância da utilização dos mesmos, as consequências que podem ocorrer devido a inutilização.

Por meio dos dados obtidos é possível verificar que a empresa deve ficar atenta à questão da máxima exposição do trabalhador ao ruído nas máquinas, e intensificar a importância da utilização do protetor auricular.

Nas instalações, deve-se intensificar a limpeza do local de trabalho, higienização nos bebedouros, disponibilização de copos limpos para o consumo de água, e as áreas que estão com materiais que impedem o acesso ao extintor devem ser ajustadas. Deve-se adotar melhorias na locomoção das pontes, como um sistema de alarme para alertar sobre a movimentação da mesma, demarcar áreas de acesso às máquinas, para evitar que pessoas não autorizadas ultrapassem as áreas demarcadas, adotar a coleta seletiva e fazer a destinação correta dos resíduos gerados no processo. Uma indicação seria a adoção de caixas para separar os resíduos de granitos dos resíduos de madeira, orientar os funcionários sobre a coleta seletiva e sobre a destinação dos resíduos, de tal modo que mantenham o local de trabalho limpo.

Os valores encontrados para vibrações nas máquinas destopadeira e lixadeira mostram que esses equipamentos necessitam de medidas corretivas e preventivas, em relação à manutenção das máquinas, para que o trabalhador não esteja exposto a estes riscos, visando assim a redução de exposição diária.

O presente estudo contribuiu para demonstração dos gastos de mensuração dos custos diretos e indiretos com acidentes de trabalho. Respondendo assim à pergunta direcionadora que se as empresas não aplicarem plenamente a legislação e os procedimentos relacionados a segurança do trabalho terá um aumento afetado pelos gastos com acidentes, o mesmo despontou que a não adoção de medidas corretivas e preventivas pode gerar danos irreparáveis, e desacreditar a imagem da empresa no mercado.

A falta de auditores fiscais limita as ações do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), que vem sendo limitadas devida a escassez de auditores fiscais, deixando um campo aberto para a atuação de empregadores que adotam práticas irregulares, destacando a submissão de trabalhadores a condições degradantes. Porém não podemos eximir da não ocorrência de uma visita pelos auditores fiscais, pois podem ocorrer de imediato por meio de denúncias e reclamações feitas pelos trabalhadores e sindicatos, caso haja a constatação de irregularidade e descumprimento com a normas de segurança e saúde do trabalhador as atividades da empresa podem ser embarcadas e multadas.

É indispensável que o empresário crie uma nova metodologia de administração, mais consciente e responsável, utilizando-se de técnicas de identificação, análise e controle dos riscos, visando reduzir ao mínimo os efeitos das perdas acidentais nos custos da empresa; e que sejam aplicadas de forma sistemática e não apenas para fins de cumprimento de normas e leis.

Assim, como perspectivas para a estimativa do efeito dos custos de acidente do trabalho nos custos de produção, sugerem-se pesquisas mais detalhadas com dados primários, de base populacional, incorporando as despesas institucionais previdenciárias, bem como os custos médicos, das empresas, dos trabalhadores e seus familiares. Espera-se que seja expandir-se entre os trabalhadores, e entre empresas e empresários, sob os quais ainda permanece grande responsabilidade sobre a segurança dos trabalhadores.

6 REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. R. A. **Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas do Espírito Santo**: Rochas Ornamentais. Cachoeiro de Itapemirim: Instituto Euvaldo Lodi – IEL., 2013. Disponível em:<https://issuu.com/manualderochas/docs/manual_iel_alta_site_small_0ff5899798074e>. Acesso em: 01 fev. 2017.

ALMEIDA, S. L. M; RIBEIRO, R. C; CORREIA, J. C.G; SEIDL, P. R; CARVALHO, E. A. **Utilização de Rejeitos de Rochas Ornamentais em Misturas Asfálticas**. Rio de Janeiro: CETEM – MCT, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS (Fortaleza) (Org.). **Estática**: Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2014. 2014. Disponível em: <<https://www.abirochas.com.br/estatisticas.php>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

ATLAS. **Manual de legislação atlas**: Segurança e Medicina do Trabalho. 67. ed., São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (1991). Lei nº 8213, de 24 de julho de 1991. **Regime Geral de Previdência Social**. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 10 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Profissional Tecnológica. **Rochas ornamentais**. 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica_setec_rochas.pdf>. Acesso em: 06 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Estatísticas de Acidente do Trabalho**. 2006. Disponível em: <<http://www.previdenciasocial.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de materiais**. 1978. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 03 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 Atividades e operações insalubres**. 1978. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 03 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 1978. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 03 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NHO10 Avaliação da exposição ocupacional a vibrações em mãos e braços**. São Paulo: Fundacentro, 2013. 51 p. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional/publicacao/detalhe/2013/4/nho-10-procedimento-tecnico-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-a-vibracao-em-maos-e>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

FONTES, M. N. ET AL.. Programa de prevenção de riscos ambientais e higiene ocupacional: Um manual de gestão e de aplicação prática no campo. **Revista Don Domênico**, Guarujá, v. 1, n. 16, p.1-23, ago. 2013. Disponível em: <http://faculdadedondomenico.edu.br/novo/revista_don/artigos7edicao/16ed7.pdf>. Acesso em: 06 maio 2016.

FUNDACENTRO. **Marmorarias – Manual de Referencia– Recomendações de Segurança e Saúde no Trabalho**, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/9/marmorarias-manual-de-referencia-recomendacoes-de-seguranca-esaude-no-trabalho>. Acesso em: 15 mar. 2016.

GONÇALVES, E. A. **Manual de segurança e saúde no trabalho**. 4. ed. São Paulo: Ltr, 2008. Disponível em: <<http://www.ltr.com.br/loja/folheie/5308.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

GUERREIRO, H. **Condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Explorações de Rocha Ornamental e Industrial**. 2005. Disponível em: <http://www.visaconsultores.com/pdf/Enc_OE_2005_HG_artigo.pdf>. Acesso em: 05 maio 2016.

IBGE, **Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio (PNAD)**, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1878&z=pnad&o=3&i=>

IBQP- Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da madeira no estado do Paraná**. Curitiba. 2002. 345 f. Relatório Final. IBQP.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 8041: Human response to vibration measuring instrumentation**. Geneva: Iso Copyright Office, 2005. 98 p. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/30145.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 113p. Tese – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acessado em 15 de jul. de 2017.

LOPES, J. N. P.; QUEIROZ, R. P. de; LEONARDI, F. A relação entre os custos segurado e não segurado dos acidentes do trabalho. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2010, São Carlos. **Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente**. São Carlos: Ufsc, 2010. p. 1-15. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_122_789_15098.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

MACHLINE, C. ET AL. **Manual da administração da produção**. 7. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1984.

MARION FILHO, P. J. ET AL. **Custo do desperdício nas empresas industriais**. 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr32_0995.pdf>. Acesso em: 05 maio 2016.

MIRANDA, C. R.; DIAS, C. R. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 20, p.224-232, jan./fev. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n1/39.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2016.

SAAD, I.; GIAMPAOLI, E.. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA NR-9 comentada. **Revista ABHO de higiene ocupacional**, São Paulo, ago. 2011. Disponível em: <http://www.abho.org.br/arquivos/revistas/revista_abho_24.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: Ltr, 2013. Disponível em: <<http://www.ltr.com.br/loja/folheie/4883.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

SANTOS, ET AL. **Introdução à Higiene do Ocupacional**. São Paulo: Fundacentro, 2004. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/bibliotecadigital/publicacao/detalhe/2011/8/introducao-a-higiene-ocupacional>>. Acesso em: 06 maio 2016.

SANTOS, J. dos. **Mapa de Risco**. 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/647704-Mapa-de-risco-anexo-xiv-mapa-de-risco.html>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

SAURIN, T.A.. Segurança no trabalho e desenvolvimento de produto: diretrizes para integração na construção civil. **Revista Produção**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p.127-141, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v15n1/n1a10.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

SPINELLI, R; BREVIGLIERO, E; POSSEBON, J; **Higiene Ocupacional: Agentes biológicos, químicos e físicos**. 6. ed.. São Paulo: Senac, 2011.

VIANA, D.de B. **Avaliação de Riscos Ambientais em Áreas Contaminadas: Uma Proposta Metodológica**. 2010. 162 f. Mestrado em Engenharia em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.getres.ufrj.br/pdf/daniel_viana.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

VIANA, M.R. **Estatística de acidentes de trabalho em uma empresa de coleta de resíduos domiciliares e Industriais - Estudo De Caso**. 2014. 65 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,

Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3538/1/CT_CEEEST_XXVIII_2014_24.pdf>. Acesso em: 05 maio 2016.

VIANNA, J.de S.; SANTOS, N. T. dos. **MANUAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1976. 396 p.