

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
IV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

GUSTAVO ALEX THESSING KONIECZNIK

**LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UMA EMPRESA DE
TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**MEDIANEIRA
2012**

GUSTAVO ALEX THESSING KONIECZNIK

**LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UMA EMPRESA DE
TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Ms.Sc. Evandro André Konopatzki

**MEDIANEIRA
2012**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira
Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação
IV Especialização em Engenharia de Segurança do
Trabalho



TERMO DE APROVAÇÃO

LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UMA EMPRESA DE TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

por

GUSTAVO ALEX THESSING KONIECZNIK

Esta Monografia foi apresentada em 08 de dezembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. M.Sc. Evandro André Konopatzki
Orientador

Prof. M.Sc. Estor Gnoatto
Coordenador do Curso
Membro da Banca

Prof. M.Sc. Yuri Ferruzzi
Membro da Banca

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico este trabalho à minha família pelo apoio, por acreditar nas minhas capacidades e, principalmente, pela esperança deles em obter algo melhor no futuro.

AGRADECIMENTOS

Preciso registrar minha profunda gratidão à minha avó Brunilda por todo incentivo e apoio financeiro para que eu pudesse concluir esta jornada. Sem ela, certamente, este texto aqui não existiria.

Agradeço, também, à minha esposa Fernanda por ter acreditado e me apoiado durante todo o tempo, sem resistências, demonstrando o amor e o carinho, necessários para manter a minha determinação.

RESUMO

KONIECZNAK, Gustavo. **Levantamento de riscos em uma empresa de terraplanagem e pavimentação asfáltica.** 2012. 90 folhas. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

Este trabalho foi elaborado com o intuito de analisar as condições de segurança dos trabalhadores de uma empresa de terraplanagem, escavação, e pavimentação asfáltica. Para o desenvolvimento foi realizado um estudo sobre as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NRs) identificando itens relevantes para as atividades desta empresa. Com os itens selecionados foi elaborada uma lista de verificação para um levantamento dos riscos. Na etapa seguinte os itens divergentes foram analisados e classificados por uma metodologia de cruzamento entre as consequências e as probabilidades de ocorrência. Os resultados destes cruzamentos foram denominados por classe de significância como Menor, Moderado e Crítico. Estas classes foram utilizadas para a etapa final, onde se fez uma priorização dos itens divergentes e, por fim, recomendações de medidas corretivas com prazos máximos conforme a respectiva classe de significância. Os resultados mostraram que 51% dos itens avaliados apresentaram-se não atendidos e que destes, 55% são considerados críticos e, por conseguinte, necessitam ação imediata por parte do empregador. Das ações propostas, 25% estão relacionadas ao levantamento quantitativo dos agentes causadores de acidente, sendo que as maiores incidências dos itens não atendidos são provenientes da análise das NRs 12 e 15.

Palavras-chave: Riscos. Classes de significância. Terraplanagem. Escavação. Pavimentação asfáltica.

ABSTRACT

This work was elaborated with the intention to analyze the work safety conditions of employees of an earthworks, excavation, and asphalt paving firm. The work started by a research on the regulatory rules of Work and Employment Administration to identify relevant items which matches to the activities of the firm. With the selected items, the work has been followed by a devising of a check list for raising risks and hazards in the activities. In the next stage, the divergent items were analyzed and classified by a crossing methodology between the consequences and the probabilities of the occurrence. The results of these crossings have been denominated by class of significance as Minor, Moderate, and Critic. These classes were used for the final stage, where has been done a prioritization of the divergent items and, in the end, recommendations of actions to fix them with maximum term regarding their class of significance. The results have shown that 51% of evaluated items were not in accordance and, 55% of these are critics and, consequently, they need a correction immediately by the employer. Of all proposed actions, 25% are related to the quantitative survey of the factors which causes accident, and that the majors incidences of the non accorded items come from the analysis of the Regulatory Rules (NRs) 12 and 15.

Keywords: Risks. Classes of Significance. Earthworks. Excavation. Asphalt paving.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Direção da vibração	33
Figura 2. Processo de Gestão do Risco.....	46
Figura 3. Métodos para identificação de perigos e caracterização dos riscos.....	49
Figura 4. Escavação protegida por taludes.....	57
Figura 5. Escavação com riscos de queda de árvores, deslizamento de rochas.....	58
Figura 6. Escadas em escavação de vala com mais de 1,25 m de altura.....	59
Figura 7. Medidas de afastamento mínimo recomendadas.....	60
Figura 8. Tipos de sinalização.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Atividades exercidas pela empresa na Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE	17
Quadro 2. Metodologia para enquadramento de consequência de riscos de SSO. ...	50
Quadro 3. Enquadramento de probabilidade para o risco de SSO.	50
Quadro 4. Avaliação de significância de riscos de SSO.....	51
Quadro 5. Lista de verificação.....	64
Quadro 6. Lista de verificação concluída. n.a= não se aplica.	70
Quadro 7. Enquadramento de consequências dos riscos e de probabilidades.....	75
Quadro 8. Plano de ação para correção das divergências.....	80

LISTA DE SIGLAS

C.A.	Certificado de Aprovação
CAP	Cimento asfáltico de petróleo
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
dB	Decibéis
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
HAP	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LT	Limite de Tolerância
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OHSAS	<i>Occupational Health & Safety Advisory Services</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
SSO	Segurança e Saúde Ocupacional
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho
PGR	Plano de Gerenciamento de Riscos
PNVT	Plano Nacional de Valorização do Trabalhador
PPM	Partes por milhão
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
SST	Saúde e Segurança do Trabalho

LISTA DE ACRÔNIMOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duppat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
OIT	Organização Internacional do Trabalho
SESI	Serviço Social da Indústria
TST	Tribunal Superior do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO.....	15
2.1.1 CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas.....	15
2.1.2 NR-1 – Disposições Gerais.....	16
2.1.3 NR-4 – SESMT (Serviço Especializado em Seg. e Medicina do Trabalho)	16
2.1.4 NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual	17
2.1.5 NR-9 – PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais)	18
2.1.6 NR-12 – Segurança no trabalho com máquinas e equipamentos.....	19
2.1.7 NR-15 – Atividades e operações insalubres	21
2.1.8 NR-17 - Ergonomia	21
2.1.9 NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho indústria da construção	22
2.1.10 NR-21 – Trabalho a céu aberto	24
2.1.11 NR-23 – Proteção Contra Incêndios.....	25
2.1.12 NR-24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.....	25
2.1.13 NR-26 – Sinalização de segurança	26
2.1.14 Acidentes de Trabalho.....	27
2.2 RISCOS AMBIENTAIS.....	28
2.2.1 Agentes Físicos	29
2.2.1.1 Ruído	30
2.2.1.2 Vibrações	32
2.2.1.3 Temperatura	35
2.2.1.4 Radiações	37
2.2.1.5 Umidade.....	38
2.2.2 Agentes Químicos	39
2.2.3 Agentes Biológicos	42
2.2.4 Riscos Mecânicos.....	43
2.3 GESTÃO DE RISCOS.....	44
2.3.1 Antecipação, Reconhecimento, Avaliação e Controle de Riscos.....	47
2.3.2 Avaliação por Quantificação	49
2.3.3 Programas PPRA, PCMAT e PCMSO	51
2.4 A EMPRESA OBJETO DE ESTUDO.....	53
2.4.1 As Atividades de Terraplanagem e Escavação	54
2.4.2 A Atividade de Pavimentação Asfáltica.....	61
3 MATERIAIS E MÉTODOS	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	69
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	85
6 REFERÊNCIAS	87

1 INTRODUÇÃO

A Segurança do Trabalho pode ser considerada uma ciência e também uma arte de reconhecimento, avaliação e controle de riscos de acidentes no trabalho. É uma ciência multidisciplinar e extremamente dinâmica, envolvendo técnica e percepção dos profissionais dessa área, caracterizando-se por ser relativamente nova no mundo, iniciou-se pela preocupação e com os levantamentos estatísticos sobre doenças e acidentes no trabalho há 250 anos.

O Brasil teve participação significativa na história da segurança do trabalho, principalmente pela sua forçada elaboração de um programa de âmbito nacional para a redução dos acidentes e, claro, dos impactos sobre o seguro de acidente de trabalho, o qual passara a ser administrado pelo governo a partir de 1964. Este programa, denominado PNVT (Plano Nacional de Valorização do Trabalhador), foi elaborado em 1972 e foi responsável pela então Portaria 3.237 a qual tornou obrigatória a formação de serviços especializados em Medicina e Segurança do Trabalho conforme o grau de risco das empresas.

Por se tratar de uma atividade relacionada à construção civil, onde existem ambientes tomados por diversos riscos, classificada com alto grau de risco pela NR 4, além da carência de informação pelos empresários de regiões menos abordadas por fiscalização e por profissionais de segurança do trabalho, a empresa de estudo deste trabalho requer nitidamente um trabalho de implantação de medidas desta importância.

Considerando a abordagem aos riscos existentes no sistema produtivo como um processo, pode-se entender que ferramentas de gestão são ideais para a análise, a identificação, a classificação e medidas corretivas existentes dentro da metodologia de um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR). Dentro deste complexo sistema de gestão, algumas ferramentas participam do seu desenvolvimento, entre elas, uma das mais importantes e exigidas pela fiscalização trabalhista, bem como extremamente eficiente quanto à prevenção dos riscos aos trabalhadores, o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, documento de elaboração obrigatória por todos os empregadores de qualquer empresa, claramente especificado na NR 9.

Mesmo que muitas empresas elaborem este programa apenas para cumprir a lei e evitar problemas com a fiscalização, os princípios técnicos do PPRA oferecem resultados muito significativos.

Com base no exposto, pretende-se neste trabalho avaliar qualitativamente o ambiente de trabalho, etapa fundamental de um PPRA, determinando os riscos prioritários existentes e elencando-os em um cronograma de medidas de controle, promovendo suporte ao empresário na regularização das atividades perante a legislação e, o mais importante, proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro aos seus trabalhadores.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar qualitativamente as condições ambientais das tarefas realizadas em uma empresa de terraplanagem e fabricação de asfalto, identificando os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos existentes, classificando tais riscos pela sua significância e, apontando medidas de controle conforme sua priorização.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Observar as condições de trabalho de todos operadores de máquinas e trabalhadores de campo;
- b) Identificar qualitativamente os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos a que estes trabalhadores estão expostos;
- c) Comparar os agentes encontrados no ambiente de trabalho com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NRs);

- d) Determinar medidas de controle, definir prioridades de atuação e elaborar um plano de ações para execução de atividades que mitiguem as situações divergentes às NRs.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

2.1.1 CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 (BRASIL, 1943) estabelece como preceito as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho no Brasil, as quais atingem os trabalhadores urbanos, rurais e domésticos. Abrangendo ainda alguns funcionários da União, dos Estados e dos Municípios, quando não de regimes próprios de proteção ao trabalho.

A CLT é o estatuto que regula as relações de capital e trabalho no Brasil, a qual estabelece os direitos e deveres do empregador¹ e do empregado².

Na década de 70, com a necessidade de reduzir o número de acidentes de trabalho foi publicada a Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, a qual altera o Capítulo V do Título II da CLT e estabelece princípios mínimos relativos à Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 1977).

Com a finalidade de atender a Lei nº 6.514, o Ministério do Trabalho e Emprego – MTE – publicou a Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, a qual aprova as Normas Regulamentadoras relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, contemplando atualmente 35 normas.

Os capítulos seguintes apresentarão algumas das NRs aplicadas na empresa objeto deste estudo.

¹ Conforme a CLT (Brasil, 1943), considera-se empregador a empresa, individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviços.

² De acordo com a CLT (Brasil, 1943), considera-se empregado toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário.

2.1.2 NR-1 – Disposições Gerais

Preocupados com a segurança e saúde dos trabalhadores no Brasil, a comissão tripartite inicia a NR-1 com a exigência obrigatória pelas empresas tanto públicas quanto privadas para o atendimento às Normas Regulamentadoras, abordando as condições para cumprir e fazer cumprir não somente as regulamentações sobre segurança e medicina do trabalho, mas também toda a legislação envolvida. E o texto continua, exigindo dos empregadores darem ciência aos seus empregados sobre as questões de segurança, devendo ser constante e dinâmica, por meio de ordens de serviço, cartazes ou meios eletrônicos. Por esta norma, é possível perceber que o empregador não deve somente se responsabilizar pelo atendimento à lei e oferecer as condições seguras, mas também ele deve ser responsável pelo condicionamento intelectual do seu empregado neste assunto, quando é especificado que tais informações devem contemplar os riscos relativos à atividade, as formas de preveni-los e apresentar aos trabalhadores os resultados dos exames médicos e complementares, bem como os resultados das avaliações ambientais nos locais de trabalho para fins de quantificação dos riscos. Além destas informações, a norma exige que o empregador deve informar aos empregados os procedimentos adotados em caso de acidente ou doença de trabalho, e assegurar que os representantes de seus trabalhadores possam fiscalizar os locais de trabalho quanto à segurança no trabalho (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

2.1.3 NR-4 – SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho)

Preocupada com a segurança dos trabalhadores, a NR-4 obriga a constituição de serviços profissionais focados em promover a proteção dos trabalhadores aos riscos ambientais e a prevenção de acidentes de trabalho, onde especifica o dimensionamento do SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho) conforme o grau de risco das empresas, as quais apresentam uma classificação de risco graduada de 1 a 4.

Com base no quadro 1 desta norma regulamentadora, a empresa em estudo deste trabalho realiza atividades que se enquadram no grau de risco 3 e 4, conforme quadro abaixo:

Código	Denominação	Grau de Risco
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias	4
42.13-8	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	3
42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	4
42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	4
42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto	4
43.13-4	Obras de terraplenagem	3

Quadro 1. Atividades exercidas pela empresa na Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE (Versão 2.0), com correspondente Grau de Risco – GR.
Fonte: MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS (2011)

2.1.4 NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual

Conforme BRASIL (1978), esta norma trata sobre as exigências relativas à fabricação, venda, fornecimento ao trabalhador e uso dos equipamentos de proteção individual (EPI), envolvendo obrigações do fabricante, do empregador e, também, do empregado.

As atividades exercidas pela empresa em estudo expõem os trabalhadores a condições ambientais desfavoráveis, e requerem o uso de EPIs apropriados e dentro das exigências desta norma. Desta forma, podem ser considerados relevantes a este estudo os seguintes itens existentes na NR-6:

- a) Deve haver EPIs disponíveis para cada tipo de risco e tarefa;
- b) Os empregados devem utilizar corretamente os EPIs e estes devem ser apropriados a tarefa;
- c) O empregador deve exigir do empregado o uso dos EPIs fornecidos;
- d) O empregador deve orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) O empregador deve substituir imediatamente o EPI quando danificado ou extraviado;

- f) O empregador deve realizar manutenção e/ou orientar a higienização periódica;
- g) Deve-se registrar o fornecimento dos EPIs aos trabalhadores em livros, fichas ou outro sistema de controle;
- h) Todos os EPIs devem possuir C.A (Certificado de Aprovação);
- i) Os empregados devem utilizar os EPIs apenas para a finalidade a que se destina;
- j) Os empregados devem realizar a guarda e conservação dos EPIs;
- k) Os empregados devem comunicar ao empregador qualquer alteração que torne o EPI impróprio para uso;
- l) Os EPIs que estão sendo usados devem estar limpos e em boas condições;
- m) Deve-se evitar o uso dos EPIs sem comprometer a saúde do trabalhador.

2.1.5 NR-9 – PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais)

Por sua vez, a NR-9 é uma norma regulamentadora que tem o objetivo de garantir que o empregador faça um levantamento dos riscos existentes em todo o seu ambiente de trabalho, a fim de promover a integridade física e mental dos seus empregados. Este programa, denominado Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA é um documento administrativo que deve ser elaborado por alguém capaz de fazê-lo³, devendo partir da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle dos riscos ambientais, e se tornou obrigatório com a nova redação dada pela Portaria n.25, de 25.12.1994 (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011 e SALIBA, 2011).

³ A NR-9 não exige uma formação para isto, porém é recomendado que um profissional habilitado o faça, por possuir preparo e capacitação técnica.

2.1.6 NR-12 – Segurança no trabalho com máquinas e equipamentos

Outra norma relevante para as atividades realizadas pela empresa de estudo deste trabalho é a NR-12, a qual estabelece medidas mínimas de segurança em máquinas e equipamentos. As atividades de terraplanagem e fabricação de asfalto requerem cuidados especiais quando houver o contato do trabalhador com os equipamentos, ferramentas e máquinas na execução das tarefas.

Uma questão de extrema importância nesta norma é o princípio da **falha segura**, o qual se refere à garantia de segurança caso um equipamento ou máquina vier a falhar, através de dispositivos específicos, evitando a probabilidade de ocorrerem acidentes (BRASIL, 1978).

Esta norma aborda em detalhes recomendações relativas à:

- a) Distâncias;
- b) Sinalização;
- c) Organização do trabalho;
- d) Tipos de materiais;
- e) Estruturas e condicionamento nas instalações;
- f) Limites de peso, volume, e de posicionamento em transportes;
- g) Requisitos e proibições sobre condições elétricas;
- h) Arquitetura e modos operacionais de máquinas e equipamentos;
- i) Documentação (habilitação e capacitação e comunicação);
- j) Ergonomia, entre outros.

Entre as exigências normativas relativos às máquinas e equipamentos, pode-se selecionar aqueles que são pertinentes às operações e atividades exercidas pela empresa em estudo, como segue:

- a) Todos os pontos de compressão/aperto e todas as partes cortantes/giratórias ou móveis das máquinas devem estar equipados com guardas de proteção;
- b) Guardas de proteção não devem permitir acesso de partes do corpo junto à área de risco;

- c) O posto de operação da máquina / equipamento deve oferecer ampla visão para o operador;
- d) As máquinas devem possuir documentação técnica ou reconstituída por profissional legalmente habilitado;
- e) Os assentos utilizados na operação de máquinas devem possuir estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado;
- f) Os postos de trabalho devem permitir alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados;
- g) As superfícies dos postos de trabalho que possuem cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, devem ser mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação;
- h) Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem permitir o apoio integral das plantas dos pés no piso;
- i) As máquinas e equipamentos que processam combustíveis devem possuir medidas de proteção contra incêndio;
 - a. As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, conforme recomendação do fabricante;
- j) As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado com dados relativos às condições de segurança;
- k) As máquinas devem possuir sinalização de segurança advertindo os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos;
- l) A sinalização de segurança das máquinas deve ser clara, visível e de fácil compreensão.

2.1.7 NR-15 – Atividades e operações insalubres

Algumas atividades podem proporcionar ao trabalhador uma exposição à agentes que, de certa maneira, podem resultar em danos à saúde, e determinar uma condição insalubre conforme a NR-15, a qual classifica e adota critérios sobre atividades e operações insalubres (BRASIL, 1978). Esta norma garante ao trabalhador um valor adicional sobre o salário mínimo se comprovada a exposição acima dos valores e dos requisitos apresentados pelos anexos da referida norma. Os principais agentes desta norma são tratados em capítulo específico desta revisão.

2.1.8 NR-17 - Ergonomia

O conforto no ambiente de trabalho é tratado pela NR-17 buscando abranger atividades que sejam desenvolvidas de tal modo que possam causar danos ergonômicos aos trabalhadores. Focada principalmente para atender setores de *checkout*, é nitidamente cabível para qualquer atividade que venha a condicionar uma exposição similar (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

De modo geral a NR-17 aborda tópicos sobre:

- a) O posto de trabalho;
- b) A manipulação de mercadorias;
- c) A organização do trabalho
- d) Aspectos psicossociais (destacando-se o treinamento e capacitação);

As atividades exercidas pela empresa em estudo podem oferecer condições inadequadas de ergonomia aos seus trabalhadores, sendo necessário conferir a realidade da empresa a alguns itens exigidos na NR-17 (BRASIL, 1978) como:

- a) Os assentos utilizados para trabalho devem possuir altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;

- b) Os assentos utilizados para trabalho devem possuir características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- c) Os assentos utilizados para trabalho devem possuir borda frontal arredondada;
- d) Os assentos utilizados para trabalho possuem encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

2.1.9 NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

A terraplanagem, a escavação e a pavimentação asfáltica são atividades inseridas no campo da indústria da construção, área profissional que inclui muitas atividades enquadradas no grau de risco IV do Quadro 1, o que explica a importância de estudos, cuidados e acompanhamento destas atividades por profissionais prevencionistas (MORAIS, 2011).

Dentre os campos de aplicação desta norma regulamentadora, enquadraram-se nas atividades realizadas pela empresa deste estudo (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011):

- a) Programa de condições e meio ambiente de trabalho;
- b) Escavações e fundações;
- c) Escadas, rampas e passarelas;
- d) Medidas de segurança que devem ser aplicadas nas máquinas, equipamentos e ferramentas;
- e) EPIs necessários;
- f) Transporte de trabalhadores em veículos;
- g) Proteção contra incêndio;
- h) Sinalização de segurança;
- i) Treinamentos;
- j) Ordem e limpeza;

Dentre os itens desta norma, consideram-se relevantes para as atividades e operações realizadas pela empresa em estudo os seguintes tópicos:

- a) A área de trabalho deve se encontrar previamente limpa, sendo retiradas e escoradas as árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando há risco de comprometimento durante a execução do serviço;
- b) Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados;
- c) Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesmas devem ser iniciadas quando o cabo estiver desligado;
- d) Deve ser implantada sinalização com placas ou outros dispositivos adequados de advertência para alertar os empregados sobre os riscos existentes na área de trabalho;
- e) Os materiais retirados de escavações devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade;
- f) As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas ou rampas próximos aos postos de trabalho para evacuação de emergência;
- g) Deve ser observado cuidado na certificação de que não há ninguém trabalhando sobre, debaixo ou perto dos veículos antes de dar a partida do motor;
- h) As máquinas devem ser operadas em posição que não compromete sua estabilidade;
- i) Deve-se tomar precauções quando as máquinas e equipamentos são operados próximos a redes elétricas;
- j) Nas escavações, os escoramentos devem ser inspecionados diariamente;
- k) As inspeções, limpezas, ajustes e reparos devem ser executados com as máquinas desligadas;
- l) As máquinas e equipamentos utilizados devem ser operados por trabalhador qualificado e identificado por crachá;
- m) As partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas devem ser protegidas;

- n) As máquinas de grande porte devem dispor de proteção contra incidência de raios solares e intempéries;
- o) Deve-se haver espaço adequado para a armazenagem de ferramentas e outros equipamentos;
- p) As ferramentas devem estar em bom estado e serem inspecionadas antes do uso;
- q) As ferramentas e equipamentos danificados devem ser retirados de serviço;
- r) As ferramentas devem ser transportadas adequadamente (não transportadas em bolso ou locais inapropriados);
- s) Em vias públicas devem ser executadas sinalizações para alertar motoristas e pedestres;
- t) Deve-se utilizar colete ou tiras reflexivas na região do tórax e costas quando o trabalhador está a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras;
- u) Todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico visando garantir a segurança das atividades.

2.1.10 NR-21 – Trabalho a céu aberto

Apesar de a NR-21 estar mais focada para trabalhos de grandes proporções, onde os trabalhadores residam no local de trabalho, abordando muito as questões de garantias mínimas de saneamento e conforto nos alojamentos, esta norma relata um ponto importante que deve ser considerado nos trabalhos de terraplanagem e pavimentação, isto porque existe uma similaridade de exposição aos riscos ambientais.

Esta norma exige que sejam construídos abrigos de proteção contra intempéries, além de medidas especiais que os protejam contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos fortes (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

2.1.11 NR-23 – Proteção Contra Incêndios

Esta norma regulamentadora vem tratar sobre as medidas de segurança exigidas para a prevenção contra incêndios.

Mesmo que as operações de terraplanagem e pavimentação asfáltica são executadas em ambientes externos, livres de confinamento e/ou aprisionamento dos trabalhadores, o que sugere menor preocupação para este assunto, facilmente pode-se haver engano e os riscos de incêndios e explosões podem existir.

Algumas situações relativas às atividades da empresa em estudo podem condicionar riscos de incêndio, sendo o principal fator a manipulação e uso de produtos inflamáveis a exemplo dos combustíveis utilizados nas máquinas e equipamentos, associados com o calor elevado causados pela exposição às radiações solares.

É relevante importar itens fundamentais da NR-23 para o caso em estudo, como os abaixo citados (BRASIL, 1978):

- a) A empresa e os locais de trabalho devem adotar medidas de proteção contra incêndios;
- b) Os trabalhadores devem ser informados sobre utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- c) Os trabalhadores devem ser informados sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- d) Os trabalhadores devem ser informados sobre dispositivos de alarme.

2.1.12 NR-24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho

Para as atividades exercidas pela empresa em estudo, é pertinente aplicar itens da NR-24 relevantes à realidade do caso. Destacam-se as questões relativas a instalações sanitárias, considerando que os demais itens desta norma aplicam-se aos casos onde existe elevado número de trabalhadores. A referida norma exige em detalhes as condições em que devem estar os banheiros, os materiais utilizados em

suas instalações, bem como o dimensionamento destes (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

2.1.13 NR-26 – Sinalização de segurança

Esta norma regulamentadora sofreu alterações recentes, quando as especificações relativas às cores na sinalização de segurança deixaram de existir em seu conteúdo, transferindo esta instrução para as normas técnicas específicas – sendo vigente a NBR-7195 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995).

Convém mencionar que esta norma regulamentadora exige que todos os locais de trabalho devem possuir cores para segurança com o objetivo de advertir sobre os riscos existentes (BRASIL, 1978).

Conforme a NBR-7195, as cores utilizadas para a indicação dos riscos e perigos, e que podem ser relevantes para a empresa em estudo, devem atender as prerrogativas da tabela 1.

Tabela 1. Cores de segurança e suas finalidades.

(Continua)

CORES	FINALIDADES
Vermelho	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar equipamentos de combate a incêndio, e sua localização; • Saídas de emergência; • Sinais de parada obrigatória e de proibição; • Sinalização de tapumes, barricadas, etc.; • Botões interruptores para paradas de emergência.
Alaranjada	<p>Indicar “PERIGO” em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos; • Faces e proteções internas de caixas de dispositivos elétricos.
Amarelo	<p>Aviso de “CUIDADO” em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faixas de circulação conjunta de pessoas e empilhadeiras, máquinas de transporte de cargas, etc.;

Tabela 1. Cores de segurança e suas finalidades.

CORES	FINALIDADES
	(Conclusão)
	Aviso de “CUIDADO” em:
Amarelo	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de transporte e movimentação de materiais, como empilhadeiras, tratores, pontes rolantes, pórticos, guindastes, vagões e vagonetes de uso industrial, reboques, etc., inclusive suas cabines, caçambas e torres; • Cavaletes, cancelas e outros dispositivos para bloqueio de passagem; • Para-choques de veículos pesados de carga; • Faixas de delimitação de áreas destinadas à armazenagem; • Acesso dos equipamentos de combate a incêndio.
	Usada para identificar “SEGURANÇA” como:
Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Localização de caixas de primeiros-socorros; • Caixas contendo equipamentos proteção individual; • Localização de macas; • Emblemas de segurança.
	Indicar ação obrigatória, como:
Azul	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o uso de EPI; • Impedir a movimentação ou energização de equipamentos (ex. “não ligue esta chave”, “não acione”).
Branca	<ul style="list-style-type: none"> • Faixas para demarcar passadiços, passarelas e corredores pelos quais circulam exclusivamente pessoas; • Setas de sinalização de sentido e circulação; • Localização de coletores de resíduos; • Áreas em torno dos equipamentos de socorros de urgência e outros equipamentos de emergência;

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1995)

2.1.14 Acidentes de Trabalho

O Brasil enfrenta um quadro de acidentes de trabalho extremamente elevado, resultando em aproximadamente quatro mil mortes por ano, onde a maioria das vítimas são jovens entre 25 e 29 anos. Entre os motivos, destacam-se a fiscalização fragilizada pelo Ministério do Trabalho, a flexibilização das leis e o desrespeito que a classe empresária pratica. A preocupação se agrava pelos custos

aos cofres públicos, os quais chegam a R\$ 32 bilhões por ano (AGÊNCIA SENADO, 2012).

É notório que não existe um só responsável pelos números acima, devendo ser dada a atenção para todo o sistema, principalmente aos trabalhadores que são as vítimas dessa situação. Para isso é relevante a questão da informação, da capacitação e do treinamento dos empregados, cabendo aos seus sindicatos maior envolvimento, e a boa prática de colaboração dos empregadores.

Conforme OLIVEIRA *et al* (2011) cabe aos técnicos e engenheiros de segurança do trabalho, corpo constituinte do SESMT, realizar a identificação de condições inseguras e insalubres nos locais de trabalho, devendo analisar as tarefas, com foco em irregularidades relativas aos comportamentos e rotinas não preventivas e que fujam dos parâmetros legais, sendo necessário que se importem constantemente em localizar os problemas para evitar que os acidentes ocorram, bem como suas consequências, as quais podem ser desastrosas.

2.2 RISCOS AMBIENTAIS

É importante entender a diferença entre perigo e risco. Por perigo entende-se que é o agente nocivo o qual, se ocorrer, causa dano. Risco, por sua vez, é a probabilidade estimada de tal fenômeno ocorrer, ou seja, “está ligado à ideia de ameaça, enquanto o perigo é a ameaça em si” (SEIFFERT, 2010, p.143). Por exemplo, uma forte neblina em uma estrada estreita faz esta estrada ser perigosa, oferecendo o risco de colisão ou atropelamento.

SALIBA & CORRÊA (2011), acrescentando o conceito de periculosidade, buscam no art. 193 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) que as atividades ou operações perigosas são aquelas que implicam no contato permanente com inflamáveis ou explosivos, conforme a natureza ou o método de trabalho.

Por este conceito, é possível entender a relação direta entre perigo e risco, quando produtos inflamáveis ou explosivos são considerados perigosos, e este perigo aumenta na proporção do risco, o qual poderia ser considerado, por exemplo, um ambiente de calor excessivo, ou proximidade com iminência de fogo.

Caracteriza-se, neste caso, a presença de risco de uma explosão ocorrer, e o perigo de esta explosão danificar materiais ou lesionar pessoas.

OLIVEIRA et al (2011) classificam os riscos ambientais segundo a sua natureza e a forma com que atuam no organismo humano, como é citado abaixo:

- a) Agentes físicos;
- b) Agentes químicos;
- c) Agentes biológicos;
- d) Agentes ergonômicos;
- e) Agentes mecânicos ou de acidentes.

É relevante compreender que as NR 9 e 15 não mencionam os agentes ergonômicos e os mecânicos como riscos ambientais para fins de caracterização de insalubridade, os quais estão relacionados com a atuação conjunta de fatores relativos ao meio ambiente, ao indivíduo e à tarefa que está sendo executada (OLIVEIRA et al, 2011).

2.2.1 Agentes Físicos

Segundo SALIBA (2011, p.10), “são considerados agentes físicos as formas de energia a qual possam estar expostos os trabalhadores tais como”:

- a) Ruído;
- b) Vibrações;
- c) Temperaturas extremas (calor e frio);
- d) Radiações (ionizantes e não ionizantes);
- e) Umidade;
- f) Infrassom, ultrassom⁴;
- g) Pressões anormais⁵;

⁴ Para fins de objetividade, este item não é abordado no texto por não ser relevante ao estudo;

⁵ Para fins de objetividade, este item não é abordado no texto por não ser relevante ao estudo;

2.2.1.1 Ruído

Provavelmente o ruído é o risco profissional mais frequente nas atividades laborais, e de menor respeito pelos empregadores, sendo que o tipo de agente físico presente está ligado diretamente ao processo de produção. O ruído excessivo pode provocar além da surdez profissional condutiva ou neurossensorial, outros efeitos não auditivos, como dificuldades de socialização e de comunicação, influenciando negativamente na produtividade do trabalhador. O ruído pode ser uma causa de acidentes de trabalho por distração e mau entendimento de instruções ou por mascarar avisos e sinais de alerta (OLIVEIRA et al, 2011 e SPINELLI et al, 2010).

Para SALIBA & CORRÊA (2011) um ruído intenso e súbito acelera o pulso, eleva a pressão arterial, contrai os vasos sanguíneos, e contrai os músculos do estômago. Pode ocorrer a ruptura do tímpano por deslocamento de ar muito forte como o resultante de uma explosão, ou outros ruídos de impacto violento.

O mesmo autor cita que na surdez profissional, as perdas começam em frequências acima daquelas indispensáveis para a voz humana, e o indivíduo não percebe problema algum. Depois de determinado tempo começa a dificuldade de ouvir sons agudos. Quando a perda começa a afetar as frequências indispensáveis para conversação é que começam os problemas de socialização e de capacidade laboral.

O estudo do ruído para importância ocupacional implica em parâmetros que, em conjunto, resultam em danos à saúde do trabalhador, elencadas conforme a NHO1 da FUNDACENTRO (2001) e RODRIGUES; et al (2009):

- a) Intensidade Sonora - medida em dB (decibéis);
- b) Pressão Sonora e Nível de Pressão Sonora - relação entre a pressão real e a de referência;
- c) Dose de Exposição ao Ruído - corresponde ao tempo de exposição;
- d) Nível de exposição - expressa um nível não variável com o tempo que tem efeito lesivo igual ao conjunto de níveis reais encontrados;
- e) Nível de Ação – nível abaixo do qual há pouco risco de dano auditivo, e que, acima do qual, devem ser tomadas ações que mitiguem o agente de forma

que este não atinja o limite de tolerância e minimize a probabilidade de ocorrência de prejuízos à audição do trabalhador pela sua exposição.

O agente ruído manifesta-se de duas formas no ambiente de trabalho, podendo ser Ruído de Impacto e Ruído Contínuo ou Intermitente. Segundo MORAIS (2011), entende-se por ruído de impacto “qualquer ruído que apresente picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo e com intervalos superiores a 1 segundo”. Já o ruído contínuo ou intermitente é a expressão deste agente de forma que não seja de impacto.

A NR-15, com base nas diferenças conceituais entre as duas formas de manifestação do ruído, fixa valores distintos para a avaliação deste agente quanto aos limites de tolerância, os quais são preceitos para medidas de supressão, controle, ou até total impedimento da exposição do trabalhador a certos níveis.

O ruído é um agente que, se não controlado, causa danos à audição dos trabalhadores – algumas vezes irreversíveis - e, o ambiente ao qual está exposto é caracterizado como insalubre, servindo de cabimento ao pagamento de adicional ao salário do trabalhador conforme explica SALIBA & CORRÊA (2011):

“A insalubridade será caracterizada quando os tempos de exposição aos níveis de ruído superarem os limites estabelecidos no referido quadro⁶ e o trabalhador não fizer uso efetivo de protetor auricular ou quando a capacidade de atenuação deste não for eficaz” p.44.

MORAIS (2011) ressalta que um indivíduo que ficar exposto 8 horas a um ruído excessivo, após 2 minutos já há uma perda temporária, e esta é semelhante à perda de um indivíduo que trabalhar 10 anos, 8 horas por dia em um ambiente ruidoso, sendo este último caso, irreversível por ter comprometido neurologicamente. Além desta relação, OLIVEIRA et al (2011) mostra que existe a influência indireta, como a ocorrência de acidentes de trabalho que vem a ocorrer por causa da distração ou mau entendimento de instruções ou por mascarar avisos e sinais de alarme.

⁶ Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. Anexo nº 1 da NR-15 (SALIBA & CORRÊA, 2011. p.41)

A NR-15 condiciona os limites de exposição para ambos os tipos de ruídos, os quais devem ser avaliados através de metodologias específicas, sendo a mais utilizada a técnica estabelecida pela NHO 01 da FUNDACENTRO (2001).

Como critérios de avaliação de ruído contínuo ou intermitente, SPINELLI (2010) argumenta que esta deve ser feita por meio da determinação da dose diária de ruído ou do nível de exposição, utilizando-se medidores integrados de uso pessoal, fixados no trabalhador. Esta metodologia é recomendada pelo autor para os casos onde as condições de trabalho apresentam dinâmica operacional complexa, que exijam movimentação constante do trabalhador, o que vem a ser relevantemente aplicável às atividades em estudo neste trabalho.

Por sua vez, a avaliação do ruído de impacto recomendada por SPINELLI (2010) deve ser feita por meio de medidor de nível de pressão sonora operando “linear” e circuito de resposta para medição de nível de pico.

As medidas de controle do ruído podem ser consideradas basicamente de três maneiras distintas: na fonte, na trajetória e no homem. As medidas na fonte e na trajetória deverão ser prioritárias.

2.2.1.2 Vibrações

As vibrações não são tão estudadas como os demais agentes físicos, porém estão presentes em diversas atividades laborais e devem ser avaliadas e controladas devido ao impacto que exerce ao corpo humano.

A vibração é compreendida como um movimento oscilatório no corpo causado por forças desequilibradas de movimentos rotativos e alternados de uma máquina ou equipamento. As grandezas envolvidas nas avaliações de vibração são a velocidade, aceleração e frequência (SALIBA & CORRÊA, 2011)

No estudo e avaliação da exposição ocupacional às vibrações, são observados dois tipos de vibrações: a vibração de corpo inteiro – vibração de baixa frequência que envolve oscilações de energia entrando pelo corpo do indivíduo e; vibração localizada, originadas no uso de ferramentas manuais pneumáticas ou elétricas (SPINELLI et al, 2010).

As vibrações de baixa frequência (corpo inteiro) podem causar dores abdominais, náuseas, dores no peito (principalmente entre frequências de 4 Hz e 8 Hz), perda de equilíbrio, respiração curta e contrações musculares.

Além destes sintomas, SALIBA (2011) alerta que existe risco elevado para coluna vertebral dos trabalhadores expostos por vários anos a intensas vibrações no corpo inteiro, além de provocar incômodos lombares.

SPINELLI et al (2010) afirma que exposições de curta duração às vibrações de corpo inteiro podem provocar pequenos efeitos fisiológicos, como aumento de batimentos cardíacos por pausa da resposta ao estresse geral.

Os limites de exposição às vibrações são avaliados medindo-se as frequências, a aceleração e o tempo destas grandezas sobre os eixos de direção das vibrações (Figura 1) e, o limite de tolerância atualmente vigente para vibração de corpo inteiro é aquele estabelecido pela 2ª edição da ISO 2.631-1:1997, norma indicada pela ACGIH® – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*, enquanto o limite de tolerância para a vibração localizada ou àquela que atinge mãos e braços é estabelecida pela ISO 5.349:2001 (SALIBA & CORRÊA, 2011).

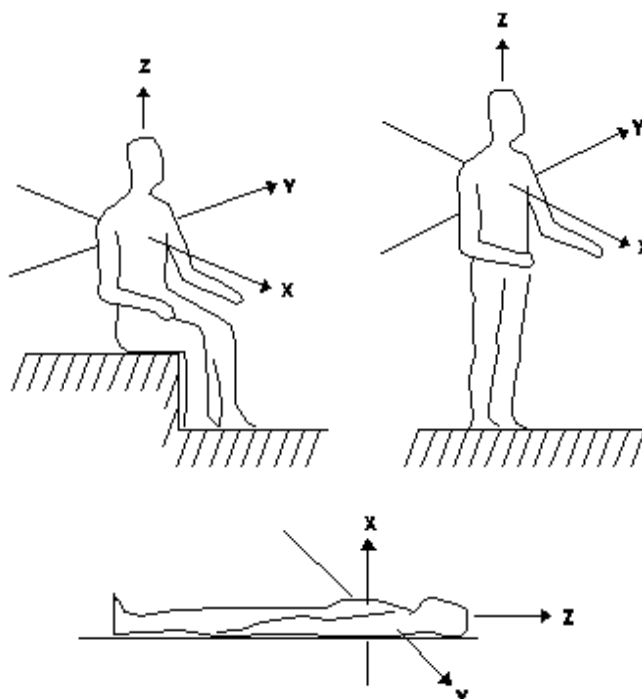


Figura 1. Direção da vibração
Fonte: SALIBA (2011, p. 64)

A vibração localizada já resulta em sintomas mais pontuais, compreendendo principalmente os membros superiores, pois são as partes do corpo mais expostas neste tipo de vibração. Estes sintomas podem ser de ordem vascular, neurológica, osteoarticular e muscular como cita SALIBA (2011) em ordem:

- a) Formigamentos ou adormecimentos são os primeiros sintomas;
- b) Branqueamento de dedos, confinados primeiramente às pontas, podendo estender à base dos dedos;
- c) Estes ataques de branqueamentos podem durar de 15 a 60 minutos, ou mais;
- d) Em casos avançados, perde-se o tato e a sensibilidade ao calor é comprometida;
- e) Se prosseguida a exposição, os branqueamentos são substituídos por uma aparência cianótica nos dedos;
- f) Finalmente, necroses podem surgir nas pontas dos dedos.

A exigência legal de controle de exposição às vibrações consta na NR-15 – Anexo Nº 8, observando que a constatação de vibrações, mediante perícia realizada no local de trabalho, é considerada como atividade insalubre de grau médio (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

Apesar de SALIBA (2011) informar que para as vibrações não existem EPIs específicos e que as medidas de modo administrativo ou organizacional do trabalho são as opções de controle, existem no mercado equipamentos de proteção coletiva (EPC) com o objetivo de diminuir o impacto das vibrações nas máquinas e equipamentos, podendo ser utilizados, com estudos de engenharia, para amenizar o impacto no corpo do trabalhador em contato com este agente (VIBRA-STOP, 2012).

Para SALIBA (2011) algumas medidas de proteção coletiva podem contribuir para minimizar os efeitos das vibrações como segue abaixo:

Para vibrações de corpo inteiro:

- a) Uso de assentos com amortecedor de vibração ou com suspensão nos veículos;
- b) Calibração adequada dos pneus dos veículos;
- c) Controle da velocidade dos veículos;

- d) Utilização de bancos com descanso para os braços, apoio lombar e ajuste do assento e do apoio das costas;
- e) Uso de cabines com suspensão

Para vibração de mão e braço:

- a) Usar ferramentas com características antivibratórias;
- b) Substituir o equipamento por outro que produza nível de vibração mais baixo;
- c) Executar práticas adequadas de trabalho, permitindo manter as mãos e o corpo aquecidos.

2.2.1.3 Temperatura

Dois fatores são responsáveis pela exposição ocupacional ao calor intenso aqui no Brasil: a localização geográfica, a qual naturalmente apresenta elevadas temperaturas, especialmente no verão e; o processo industrial que libera grandes quantidades de energia (OLIVEIRA et al, 2011). Os ambientes mais comuns que geram calor no trabalho são a siderurgia, fundições, indústria têxtil, entre outras, sendo o resultado desta exposição o desconforto térmico ou sobrecarga térmica (SALIBA, 2011). No caso da região oeste do estado do Paraná, por ser uma região predominantemente agrícola, esta possui uma grande quantidade de silos que objetivam manter estáveis a temperatura e a umidade dos grãos, utilizando como mecanismo de secagem fornos a lenha, o que expõe o trabalhador a condições de altas temperaturas.

Segundo a NR-15 (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011), a caracterização de insalubridade pela exposição ao calor deve ocorrer quando esta for comprovada mediante avaliação por meio de “Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo” (IBUTG), sendo desta forma uma avaliação quantitativa da exposição a este agente, devendo-se utilizar como principal instrumento de medição o termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum, instrumentos que, atualmente, estão dispostos em um só.

A avaliação da temperatura para caracterizar insalubridade não depende de simples identificação visual, sendo necessário, para isto, realizar a análise quantitativa, levando em consideração todos os parâmetros que influem na sobrecarga térmica sobre os trabalhadores, determinando os índices de conforto térmico e de sobrecarga térmica (SPINELLI et al; 2010).

Concomitante à medição instrumental da temperatura no ambiente de trabalho, é importante considerar, para fins de prioridades de medições e, para recomendação de avaliações mais precisas, que o profissional observe os seguintes fatores em sua análise qualitativa de temperatura:

- a) Tipo de atividade que o trabalhador está exposto (leve, moderado, pesado);
- b) Períodos de descanso dentro das atividades;
- c) Local de descanso;
- d) Tempo de descanso;
- e) Distâncias do trabalhador à fonte de calor.

Estas considerações servem como um caminho de priorização para as medições, não servindo como condicionantes para caracterizar ou não ambiente insalubre, devendo este ser rigorosamente elaborado mediante metodologia recomendada pela NR-15. SPINELLI (2010) acrescenta que as técnicas e procedimentos de avaliação do calor estão contidos na norma de higiene do trabalho NHO-06 da FUNDACENTRO.

Uma das atividades que a empresa em estudo expõe os seus trabalhadores a alguma fonte de calor é no sistema de pintura tripla na preparação e aplicação de pavimentação com asfalto. Segundo LOPES (2008), para a obtenção da emulsão de asfalto, produto líquido aplicado na pavimentação, é necessária a diluição de solventes como querosene e nafta e o aquecimento deste composto antes de sua aplicação. Para garantir esta condição física, este material é mantido aquecido dentro de caminhões tanques, popularmente denominados “burro preto”. Neste processo, os trabalhadores que realizam a distribuição do fluido no solo encontram-se próximos a esta fonte de calor, o que vem a ser uma observação a ser analisada.

2.2.1.4 Radiações

Por serem atividades realizadas a céu aberto, a terraplanagem, escavação e a pavimentação asfáltica condicionam uma constante exposição do trabalhador às radiações solares (ultravioletas), sendo claramente uma preocupação com a saúde ocupacional. A NR-21, norma direcionada à segurança e saúde nos trabalhos a céu aberto, deixa claro o dever para o empregador sobre proteção às radiações não ionizantes quando menciona que são “exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra insolação excessiva...” (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011; p.397).

Por sua vez, a NR-15, em seu anexo 7 determina que sejam consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que expõem o trabalhador às radiações não ionizantes sem proteção adequada, mediante um laudo de inspeção no local de trabalho, ou seja, apenas uma avaliação qualitativa, não mencionando os limites de tolerância para a exposição (BRASIL, 1978). Apesar de a norma exigir proteção adequada, a mesma não menciona qual é o tipo de proteção a aplicar.

SALIBA (2011) explica que os principais efeitos que a exposição excessiva aos raios ultravioletas, e sem proteção, pode causar são:

- a) Escurecimento da pele;
- b) Eritemas;
- c) Pigmentação retardada;
- d) Interferência no crescimento celular;
- e) Perda de elasticidade da pele;
- f) Queratose actínica;
- g) Câncer de pele;
- h) Fotoqueratose nos olhos

Para o autor, medidas de controle para os casos de exposição aos raios ultravioletas podem ser alcançadas por meio de ações coletivas, administrativas e EPIs como:

- a) Óculos filtrantes de radiação;
- b) Roupas apropriadas para proteção do braço e do tórax;
- c) Protetor solar e chapéu de aba em trabalhos a céu aberto;
- d) Controle médico periódico.

Para a caracterização de insalubridade na exposição a radiações ultravioletas, SALIBA & CORRÊA (2011) afirmam que existem controvérsias, principalmente devido ao tipo de avaliação, a qual é exigida pela norma que seja de forma qualitativa, sendo difícil de mensurar e caracterizar o prejuízo ou dano ao trabalhador. Estes autores apresentam a jurisprudência n.173 SDI/TST do Supremo Tribunal do Trabalho a qual prevê o pagamento de adicional de insalubridade para a exposição excessiva à radiação solar, decisão justificada nas grandes campanhas publicitárias divulgadas pelo governo sobre os riscos à saúde do ser humano nestas situações, além do fundamento de que a vida com saúde é um direito fundamental de nossa constituição. Assim, uma vez que as atividades habituais submetem o trabalhador a este risco, é devido o adicional de insalubridade, conforme esta jurisprudência.

2.2.1.5 Umidade

A NR-15 é muito breve quanto ao risco de umidade no ambiente de trabalho, destacando que a caracterização de insalubridade se dá mediante laudo de inspeção no local de trabalho (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

Com base na informação apresentada por RODACOSKI (2010), os trabalhos realizados na execução de terraplanagem e pavimentação não expõem o trabalhador à umidade excessiva a ponto de causar danos à sua saúde, isto porque, segundo o autor, a insalubridade decorrente de exposição à umidade decorre em situações de alagamento ou local encharcado, condição imprópria para estas atividades.

2.2.2 Agentes Químicos

SALIBA (2011, p.10) define os agentes químicos como “as substâncias, os compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou que possam ter contato ou serem absorvidos pelo organismo através da pele ou ingestão”. O autor descreve as formas como os agentes químicos se manifestam nos ambientes de trabalho, classificando-os em (p.134):

- a) Poeiras: partículas sólidas produzidas por ruptura mecânica de um sólido;
- b) Fumos: partículas geradas termicamente, formadas por condensação de vapores;
- c) Névoas: partículas líquidas produzidas por ruptura mecânica de líquido;
- d) Neblinas: partículas líquidas produzidas por condensação de vapores de substâncias que são líquidas à temperatura ambiente;
- e) Gases: substâncias que, em condições normais de temperatura e pressão estão no estado gasoso (ex. hidrogênio)
- f) Vapores: fase gasosa de uma substância que, em condições normais de temperatura e pressão, é líquida ou sólida (ex. vapor de gasolina).

Em um ambiente de trabalho, os principais riscos químicos que podem existir estão relacionados nos anexos 11, 12 e 13 da NR-15. Esta norma apresenta em seu anexo 11 uma tabela de limite de tolerância à exposição dos agentes químicos, descrevendo alguns que podem, inclusive, ser absorvidos pela pele. Além disso, este anexo alerta para a caracterização de risco grave e iminente se uma das concentrações obtidas nas amostragens ultrapassar os limites estabelecidos (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011).

Por sua vez, o anexo nº 12 apresenta os limites de tolerância para as poeiras minerais. Destacam-se nas atividades de terraplanagem e pavimentação asfáltica que algumas operações liberam uma visível quantidade de poeiras relativas à movimentação de solo e pedras. Um estudo realizado por RODRIGUES et al. (2004), confirma que a exposição à poeiras respiráveis provenientes de rochas basálticas é prejudicial para o sistema respiratório dos trabalhadores, podendo provocar pneumoconioses por poeiras mistas. Para o autor, o risco de silicose

clássica é descartado pela baixa concentração de sílica livre⁷, o que vem de encontro com SALIBA (2001), quando “o dano direto provocado pelo particulado é diretamente proporcional à concentração de particulado inalado...”.

Tratando das avaliações técnicas dos agentes químicos, OLIVEIRA et al (2011) recomenda que se faça por primeiro o monitoramento ambiental destes agentes e, se constatado, realizar os exames médicos nos trabalhadores a fim de confirmar se está ocorrendo absorção pelo organismo, pois a caracterização da insalubridade para agentes químicos não se dá somente pela avaliação ambiental, mas sim, pela quantificação e comparação com os limites estabelecidos nos anexos NR-15. Porém, algumas atividades ou operações são consideradas insalubres apenas pela decorrência de inspeção realizada no local de trabalho, as quais são tratadas pelo anexo nº 13 da referida norma.

SPINELLI et al (2011) entende que a avaliação dos agentes químicos pode ser qualitativa ou quantitativa e esta deve ser a segunda etapa da higiene ocupacional, logo após o reconhecimento da existência dos agentes. Ainda, para este autor, para aplicar medidas de controle é necessário que se tenham os resultados destas avaliações, porém ressalta que é muito dispendioso e nem sempre acessível, podendo compensar tal investimento das medições com a aplicação das medidas de controle, para as situações onde a presença dos agentes agressivos é visível, o que já é assegurado por estudos realizados por LOPES (2008), e detalhes de uma FISPQ elaborada pela PETROBRAS (2012).

SPINELLI et al (2010) apresenta o processo de avaliação quantitativa e qualitativa na Tabela 2, podendo-se compreender as diferenças entre os procedimentos sugeridos pelo autor.

Tabela 2. Avaliação quantitativa e qualitativa de agentes químicos.

⁷ As rochas basálticas possuem um teor de sílica livre inferior a 7,5%. Para silicose é necessário que se tenham concentrações acima deste percentual.

Avaliação	Qualitativa	Mapa de riscos	Avaliação qualitativa com participação dos trabalhadores
		Índices de risco Químico	LT, IE, NR, IRR, IRS, tabela da AIHA, etc.
	Quantitativa	Instantânea	Equipamentos de leitura direta
		Contínua	Equipamentos de amostragem

Fonte: SPINELLI (2010)

Notas:

LT = limite de tolerância

IE = índice de exposição

NR = número de risco

IRR = índice de risco da reação

IRS = índice de risco para solvente

AIHA = *American Industrial Hygienists Association*

LOPES (2008) alerta para as emissões de gases e vapores, além de material particulado, provenientes do processo de pavimentação. Segundo o autor, o tamanho da maioria das partículas é minúsculo, facilitando sua inalação e, o que é muito pior, pode acessar aos alvéolos pulmonares permitindo um processo inflamatório culminando em redução da capacidade respiratória. Para o autor, os agentes químicos que mais se destacam são os HAP (Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos), os quais estão relacionados no anexo nº 13 da NR-15, caracterizando insalubridade de grau máximo as atividades que manipulem estes compostos de carbono (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011). Além disso, pode ocorrer a absorção destes HAP devido à aderência destes aos particulados inalados que possuem um diâmetro que permite passar pela corrente sanguínea.

Para o controle de poeiras, gases e vapores, SALIBA (2001) recomenda que seja utilizado o controle de engenharia, onde se busca enclausurar, ventilar, substituir, entre outros, uma vez que, não sendo possível esta metodologia é necessário que os trabalhadores façam o uso de respiradores apropriados.

2.2.3 Agentes Biológicos

OLIVEIRA et al (2011) e SPINELLI et al (2011) consideram riscos biológicos aqueles que podem ser causados por vírus, bactérias, parasitas, protozoários, fungos e bacilos que, em contato com o homem, podem provocar inúmeras doenças, destacando-se como mais comumente ocorridas nos ambientes de trabalho:

- a) Hepatite B;
- b) Tétano;
- c) Tuberculose;
- d) Brucelose;
- e) Leshmaniose;
- f) Leptospirose;
- g) Dengue;
- h) Malária e Febre Amarela.

SPINELLI et al (2011) acrescenta que uma fonte bastante considerável de riscos biológicos e que é pertinente à atuação da empresa em estudo, são as doenças transmitidas por animais (zoonoses), sendo um alerta para operações de trabalho realizadas em proximidades de frigoríficos, indústrias alimentícias e atividades de abate de animais, uma vez que a cidade de atuação da empresa possui locais com estas condições.

Para SALIBA (2011) a caracterização de insalubridade por exposição a riscos biológicos se dá por meio de avaliação qualitativa, conforme exposto no anexo 14 da NR-15, uma vez que estabelece os tipos de trabalhos que são passíveis de exposição. Nesta lista de atividades, as operações realizadas em terraplanagem e pavimentação não atendem nenhuma atividade que venha expor os trabalhadores a riscos biológicos.

2.2.4 Riscos Mecânicos

Entende-se por riscos mecânicos os riscos de acidentes que podem ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, quando provocam lesão corporal ou qualquer perturbação que cause morte ou invalidez do trabalhador.

A cultura do empresário brasileiro para a questão de prevenção de acidentes ainda é muito conservadora e de pouca consciência quanto às responsabilidades envolvidas nos processos de trabalho, uma vez que é ainda nítido observar, principalmente em pequenas empresas, o direcionamento destas responsabilidades por parte dos empresários para o trabalhadores, independentemente se existem medidas preventivas aplicadas nos processos, nas máquinas, ou equipamentos. ALMEIDA et al *apud* VILELA (2000) propõe o conceito de “falha segura”, o qual rege o princípio de “que os seres humanos são limitados do ponto de vista psíquico, físico, e biológico, sendo necessários dispositivos de segurança para garantir que as humanas possam ocorrer sem que gerem lesões aos trabalhadores”.

VILELA (2000) ainda justifica a ocorrência dos acidentes de trabalho, que estes ocorrem dentro de um contexto de relações de trabalho, envolvendo padrões e empregados e fatores como o maquinário, a tarefa, o meio ambiente, e também a organização do trabalho e, enfatiza, que as pressões da sociedade sobre os processos produtivos veem a refletir diretamente na classe trabalhadora, quando há uma cobrança extrema para a produtividade, muitas vezes, além da capacidade física, psíquica e biológica dos trabalhadores.

Considerando que este tipo de risco é muito difícil de ser controlado, OLIVEIRA et al (2011) propõe uma ferramenta importante para os prevencionistas, um Programa de Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais. Neste programa é elaborado um processo de prevenção, levantando os riscos envolvidos em uma determinada atividade (principalmente antes que ela seja iniciada), pensando em todos os fatores contribuintes e prevendo ações que possam controlar a condição de cada risco. O autor reforça que é primordial que tenha o envolvimento da alta gestão da empresa, sem o qual não é possível evoluir com o plano, e acrescenta, citando algumas observações necessárias antes de iniciar este programa:

- a) Segmento econômico;
- b) Quantidade de profissionais expostos;
- c) Conhecimento de todo fluxo dos processos;
- d) *Lay out* das máquinas, equipamentos, processos, entre outros;
- e) Fases dos processos produtivos;
- f) Insumos utilizados nos processos ou sistemas;
- g) Matérias-primas empregadas nos processos, transformações processuais, entradas de incrementos nos diferentes estágios de um processo produtivo.

Convém destacar o último item para uma das atividades da empresa em estudo deste trabalho, a pavimentação asfáltica, a qual aplica um processo de aquecimento de emulsão para condicionar o material de modo que seja possível a operação de “pintura” asfáltica, quando esta emulsão é aplicada sobre as pedras compactadas, podendo haver riscos mecânicos neste processo, por exemplo o contato direto com as chamas que mantêm a emulsão aquecida durante a aplicação sobre o solo.

2.3 GESTÃO DE RISCOS

Segundo SELL *apud* SCHAAB (2005)⁸ o conceito de condições de trabalho inclui tudo que influencia o próprio trabalho, como ambiente, tarefa, posto, meios de produção, organização do trabalho, as relações entre produção e salário. Dessa forma, boas condições de trabalho significam, em termos práticos:

- a) Meios de produção adequados às pessoas – o que pressupõe o projeto ergonômico das máquinas, dos equipamentos, dos veículos das ferramentas, dos dispositivos auxiliares, usados no sistema de trabalho;

⁸ SELL. I. **Ergonomia e qualidade de vida no trabalho**. Curso de atualização. VIII Seminário Sul Brasileiro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho – ANAMT – Florianópolis, 1994^a, *apud* SCHAAB, J. R. L. “**Análise dos Riscos de Acidentes: Estudo de Caso em uma Marcenaria**”. Cuiabá, 2005. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. Universidade Federal de Mato Grosso.

- b) Objetos de trabalho, materiais e insumos inócuos às pessoas que com elas entram em contato;
- c) Postos de trabalho ergonomicamente projetados, o que inclui bancadas, assentos, mesas, a disposição e a alocação de comandos, controles, dispositivos de informação e ferramentas fixas e bancadas;
- d) Controle sobre os fatores ambientais adversos, como por exemplo, iluminação, ruídos, vibrações, temperaturas altas ou baixas, partículas tóxicas, poeiras, gases, entre outros agentes, reduzindo-se o efeito destes sobre as pessoas no sistema de trabalho.

Referindo-se à prevenção dos acidentes de trabalho, SALIBA & CORRÊA (2011) explica que “a segurança do trabalho visa prevenir os acidentes de trabalho oriundos dos diversos riscos operacionais (eletricidade, proteção de máquinas, armazenamento, entre outros)”. Com isso, um programa de segurança do trabalho deve incluir um controle dos riscos ambientais a fim de minimizar a exposição dos trabalhadores.

SEIFFERT (2010) destaca que a análise de riscos e a implantação de programas de gestão de riscos são ferramentas de grande importância para prevenção de acidentes industriais, e muitas empresas já aplicam estes conceitos de forma proativa. O autor explica que a gestão do risco através de normas como OHSAS 18001 e a ISO 14001 implantadas isoladamente ou de modo integrado, apresenta a grande vantagem de contribuir para a elevação do nível de gestão organizacional de modo global, elevando a sua produtividade e rentabilidade, sendo a fase de avaliação de risco uma etapa muito importante no processo de gestão do risco.

A informação de maior relevância obtida por esta fonte refere-se a este processo de gestão do risco, o qual pode ser entendido de forma objetiva pela figura abaixo.

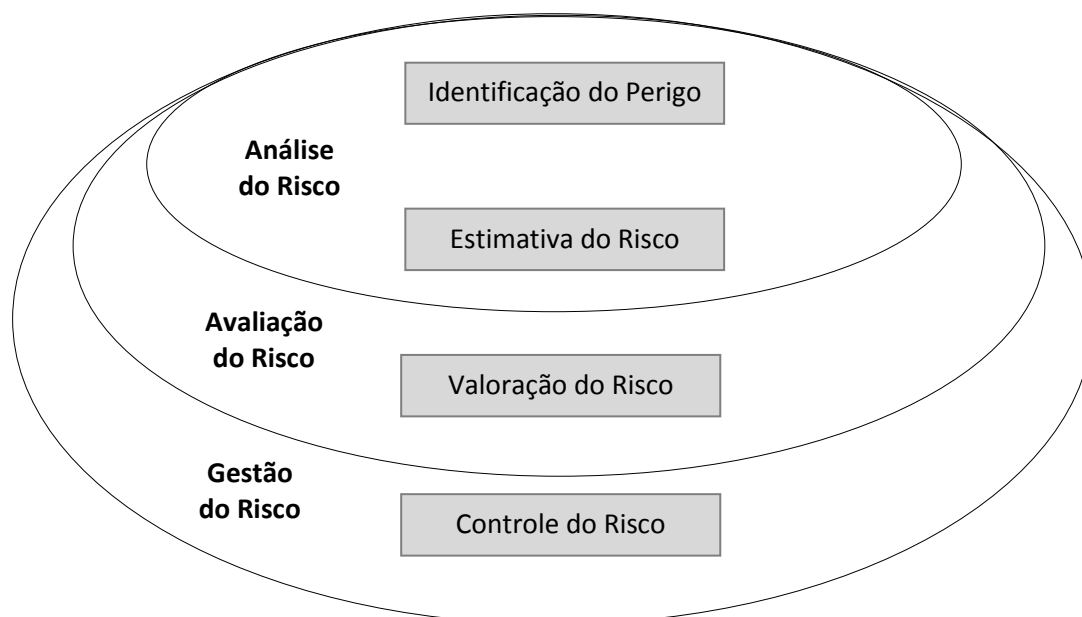


Figura 2. Processo de Gestão do Risco
Fonte: SEIFFERT (2010, p. 140)

Para OLIVEIRA *et al* (2011), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) estabelece elementos básicos de um programa de gestão de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) em sua norma OHSAS 18.001, alinhados com os conceitos e diretrizes das normas da série ISO 9.000 (Sistema de Qualidade) e série ISO 14.000 (Gestão Ambiental). O princípio da responsabilidade solidária aparece como um elemento do programa onde a alta administração deve se envolver nas ações relativas à segurança ocupacional, partindo de sua política e eximindo do SESMT a total responsabilidade.

Embora esta norma ainda não pertença ao sistema de normas internacional ISO, foi desenvolvida por diversas normativas e empresas certificadoras internacionais para que pudesse ser compatível e relatar com normas de sistema de gestão ISO 9001 e ISO 14001 de modo a facilitar a integração dos sistemas de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança no trabalho (OLIVEIRA, 2011).

2.3.1 Antecipação, Reconhecimento, Avaliação e Controle de Riscos

Os trabalhadores expostos a ambientes insalubres (contaminados com agentes químicos, físicos ou biológicos) podem desenvolver doenças que venham a afastá-los de sua atividade laboral. Assim que este trabalhador retornar ao trabalho, após o seu tratamento, ele estará novamente exposto ao mesmo ambiente causador das doenças, formando um círculo vicioso e, podendo chegar ao estado de afastamento permanente, ou até mesmo a morte. Este é o caminho de abordagem da consequência e não das causas, como explica SPINELLI et al (2010).

Atuar nas causas requer o uso de programas preventivos de forma proativa, sendo necessário mapear todos os riscos, desenvolver uma matriz onde sejam elencados em ordem de probabilidade e gravidade, permitindo avaliar tais riscos e adotar as medidas para eliminá-los ou mitigá-los (LAJOLO & NUTTI, 2003, *apud* ARAÚJO, 2003).

A NR 15, em seu item 9.3.2 define a antecipação dos riscos como um procedimento de análise dos projetos de novas instalações, dos métodos e processos de trabalho, ou de modificação daqueles já existentes, visando identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para a redução ou eliminação dos agentes (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2011).

Para o SESI (2007) antecipar é trabalhar com equipes de projetos, modificações ou ampliações, visando à detecção precoce de fatores de risco ligados a agentes ambientais e adotando opções de projeto que favoreçam sua eliminação ou controle. É necessário inspecionar todos os produtos, em especial os químicos, que entram na empresa ou no setor, procurando conhecer suas potencialidades de causar danos ao trabalhador que venha a utilizá-lo.

Após conhecer todos os processos, métodos e projetos no ambiente de trabalho deve-se iniciar o reconhecimento (procedimento onde se estuda o processo) buscando identificar em cada ponto observado os riscos presentes, uma vez que este indivíduo (profissional) deve conhecer pela literatura e relatos dos trabalhadores os riscos pertinentes àquela atividade, ou seja, saber reconhecer os riscos presentes nos processos, materiais, operações, subprodutos, rejeitos, produto final e insumos (SESI, 2007).

O reconhecimento é uma atividade meticulosa, pois nesse contexto revela-se a existência do risco no ambiente, devendo tomar medidas investigadoras, procurando qualificar os riscos já assumidos, fazendo uma análise desde sua fonte geradora, dos trabalhadores expostos, das atividades envolvidas no ambiente, dos possíveis danos à saúde dos trabalhadores até a constatação de quais medidas já existem para controlar estes riscos.

Depois da fase de reconhecimento, quando o profissional já assume a existência dos riscos, suas fontes geradoras, suas trajetórias e os trabalhadores e/ou indivíduos expostos, é necessário que se faça a avaliação desses riscos.

Avaliar consiste em medir, mensurar, obter valores sobre um fenômeno e as avaliações dos riscos devem ser realizadas após a sua identificação, para poder quantificá-los e compará-los aos valores estabelecidos na legislação.

HUGHES & FERRET (2007, p.67) definem a avaliação de riscos como uma parte essencial do sistema de planejamento de segurança e saúde, e complementam:

“Métodos de avaliação de riscos são usados para decidir as prioridades e definir os objetivos para eliminar perigos e reduzir riscos. Onde for possível, os riscos podem ser eliminados através da seleção e *design* dos espaços, equipamentos e dos processos. Se os riscos não podem ser eliminados, eles são minimizados pelo uso de controles físicos ou, como última opção, através de sistemas de trabalho e equipamentos de proteção individual”.

SPINELLI et al (2010) propõe, quanto à higiene ocupacional, que para agir nas causas, deve-se fazer o reconhecimento dos agentes prejudiciais, a avaliação para saber se existe risco à saúde e, adotar medidas de controle.

Desta forma, as avaliações pertinentes aos riscos do trabalhador no ambiente de trabalho podem ser qualitativas e quantitativas. A primeira compreende a identificação e priorização dos riscos mediante uma interpretação das probabilidades destes riscos ocorrerem, como exemplo do mapa de riscos, o qual determina os locais de maior intensidade e/ou probabilidade, informando de forma objetiva onde se deve ter maior atenção e cuidados pelos trabalhadores. De forma mais profunda, a avaliação quantitativa investiga os riscos mais precisamente com o uso de equipamentos, coletando dados, medindo e comparando-os com as

exigências da NR-15 (OLIVEIRA *et al*, 2011; SALIBA & CORRÊA, 2011; SPINELLI *et al*, 2010).

Um resumo compilado de definições extraídas de Seiffert (2010) sobre as ações e ferramentas utilizadas para a análise de riscos é apresentado na Figura 3, relacionando o entendimento de métodos qualitativos e quantitativos com as ferramentas.

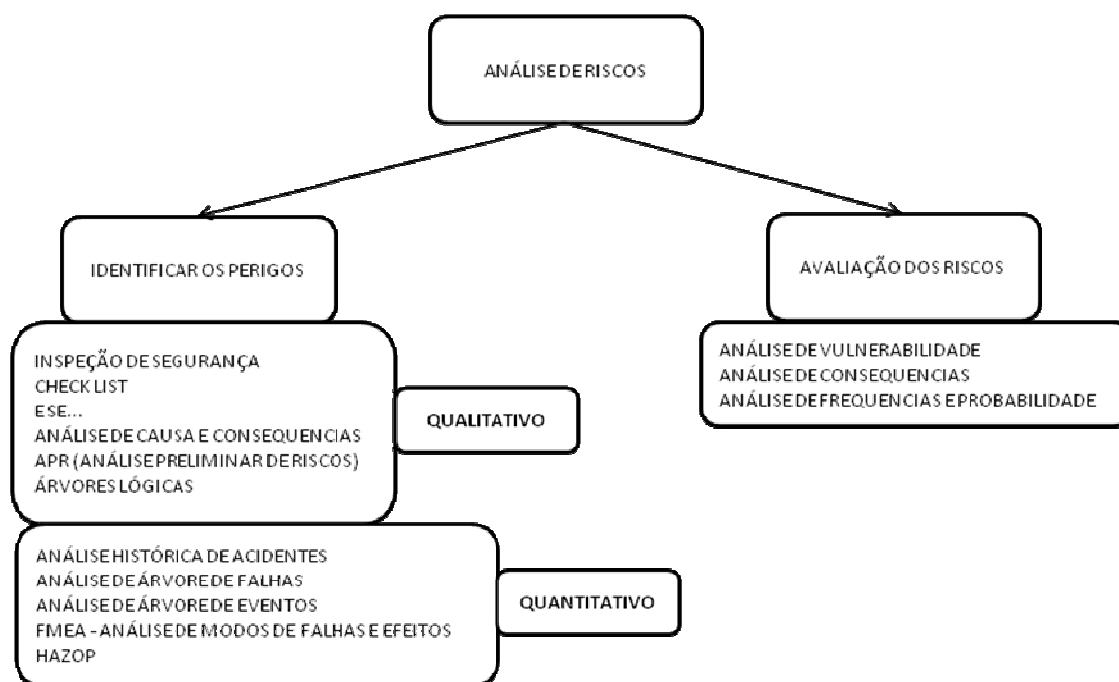


Figura 3. Métodos para identificação de perigos e caracterização dos riscos.
Fonte: Adaptado de SEIFFERT (2010)

2.3.2 Avaliação por Quantificação

Para a avaliação dos riscos, SEIFFERT (2010) propõe uma adaptação de uma ferramenta apresentada pela ISO 14001, sugerindo complementações conforme necessidades específicas. Entende-se que esta metodologia se resume em um agrupamento de metodologias onde sua ordem de execução resulta num valor possível de classificar o risco.

Por este conceito, o risco vem a ser considerado o produto das consequências de uma determinada atividade e a probabilidade de algum fenômeno acontecer ($R=C \times P$). Já para a probabilidade soma-se à frequência histórica dos acontecimentos.

A avaliação dos riscos deve seguir os passos dos Quadros 2, 3 e 4, respectivamente, para que haja a possibilidade de mensurar e priorizar os riscos.

CLASSE	CONSEQUÊNCIA	PRIORIDADE
Baixa (B)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provoca lesões ou perturbações leves à saúde em funcionários ou terceiros 2. Incapacidade de gerar ações indenizatórias trabalhistas 3. Capacidade de gerar parada de produção de curta duração 4. Potencial para provocar danos de pequena monta a instalações, máquinas, equipamentos e materiais de natureza reversível 5. Baixo potencial de repercutir negativamente contra a organização entre os funcionários e/ou subcontratados na empresa 6. Incapacidade de gerar repercussões na comunidade e opinião pública 	Tolerável Mediante Controle
Média (M)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provoca lesões ou perturbações medianas à saúde em funcionários ou terceiros 2. Capacidade de gerar ações indenizatórias trabalhistas 3. Capacidade de gerar parada de produção de mediana duração 4. Potencial para provocar danos medianos a instalações, máquinas, equipamentos e materiais de natureza reversível 5. Potencial de repercutir negativamente contra a organização entre os funcionários e/ou subcontratados na empresa 6. Capacidade de gerar repercussões na comunidade e opinião pública 	Intolerável
Alta (A)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provoca lesões ou perturbações graves à saúde em funcionários ou terceiros 2. Elevada capacidade de gerar ações indenizatórias trabalhistas 3. Capacidade de gerar parada de produção de longa duração 4. Potencial para provocar danos de grande monta a instalações, máquinas, equipamentos e materiais de natureza reversível 5. Elevado potencial de repercutir negativamente contra a organização entre os funcionários e/ou subcontratados na empresa 6. Elevada capacidade de gerar repercussões na comunidade e opinião pública 	Inadmissível

Quadro 2. Metodologia para enquadramento de consequência de riscos de SSO.

Fonte: SEIFFERT (2010)

PROBABILIDADE	
Classe	Descrição
Improvável (I)	Ocorrência esperada acima de 10 anos
Provável (P)	Ocorrência esperada entre 1 e 10 anos
Frequente (F)	Ocorrência esperada até duas vezes por ano
Rotineira (R)	Ocorrência esperada mais de duas vezes por mês

Quadro 3. Enquadramento de probabilidade para o risco de SSO.

Fonte: SEIFFERT (2010)

Com base nos quadros anteriores, a importância do risco é avaliada mediante o cruzamento das informações sobre consequência e probabilidade (Quadro 4), sendo a categoria mais rigorosa a preferencial caso hajam dúvidas.

SIGNIFICÂNCIA				
Probabilidade \ Consequência	Improvável (I)	Provável (P)	Frequente (F)	Rotineira (R)
Alta (A)	Moderado (2)	Moderado (2)	Crítico (3)	Crítico (3)
Média (M)	Menor (1)	Moderado (2)	Moderado (2)	Crítico (3)
Baixa (B)	Menor (1)	Menor (1)	Moderado (2)	Moderado (2)

Quadro 4. Avaliação de significância de riscos de SSO.
Fonte: SEIFFERT (2010)

2.3.3 Programas PPRA, PCMAT e PCMSO

A NR-9, como anteriormente apresentada, é a norma que exige de todos os empregadores que admitam trabalhadores como empregados a elaboração de um programa de higiene ocupacional, o PPRA, devendo ser realizada uma análise global para avaliação e reajustes, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano (BRASIL, 1978). MORAIS (2011) apresenta de forma objetiva qual deve ser a estrutura deste documento:

Deve conter, no mínimo:

- a) Planejamento anual, com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) Estratégias e metodologia de ação;
- c) Forma de registro, manutenção e divulgação de dados;
- d) Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA

SALIBA (2011) explica que o planejamento anual já veio a ser considerado na elaboração da norma, pela preocupação dada ao empregador, o qual deve estar provido de conhecimento de gestão do negócio, onde este item é inserido como uma ferramenta de gestão envolta de fatores administrativos como orçamento, planejamento financeiro, entre outros.

MORAIS (2011) reforça a importância do registro dos dados, devendo este ser mantido pelo empregador de forma a constituir um histórico técnico e administrativo por um período de 20 anos.

Por sua vez, a NR-18 vem a exigir dos empregadores do setor da construção civil, que possuam 20 trabalhadores ou mais, a elaboração de um programa de prevenção de riscos específico para esta atividade – o PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Apesar de este programa ser obrigatório apenas para obras que constituam vinte trabalhadores ou mais, os conceitos e diretrizes do PCMAT devem ser considerados para a empresa em estudo, uma vez que as atividades por ela executadas correspondem aos graus 3 e 4 da NR-4, inclusive por serem atividades relativas à construção civil.

Vale destacar que tanto para o PPRA como para o PCMAT, as medidas de controle pontuadas devem ser ordenadas na seguinte hierarquia como consta na NR-9 (BRASIL, 1978):

- a) Medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- b) Medidas que previnam a liberação ou disseminação dos agentes no ambiente de trabalho;
- c) Medidas que reduzam os níveis ou concentração dos agentes no ambiente de trabalho
- d) Medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;
- e) Utilização de equipamento de proteção individual.

Outro programa exigido em norma regulamentadora (NR-7) é o PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - o qual é obrigatória a elaboração e implementação por parte de todos os empregadores ou instituições que admitam trabalhadores como empregados, sendo o objetivo deste programa

promover e preservar a saúde dos trabalhadores. Os principais itens inclusos no desenvolvimento do programa são exames médicos, a fim de monitorar o desenvolvimento de doenças ocupacionais causadas pela exposição a agentes ambientais (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011). Estes exames são:

- a) Admissional;
- b) Periódico;
- c) de Retorno ao trabalho;
- d) de mudança de função;
- e) Demissional;

2.4 A EMPRESA OBJETO DE ESTUDO

A empresa em estudo deste trabalho está situada na cidade de Marechal Cândido Rondon-PR e é uma pequena empresa familiar, administrada por dois irmãos, os quais a receberam como herança. A empresa passou por um crescimento muito grande nos últimos anos, principalmente após a grande expansão econômica no Brasil e pelos fortes incentivos do governo para o desenvolvimento, beneficiando a área da construção civil a qual apresentou um pico de crescimento, aumentando fortemente a demanda por suas atividades.

As únicas atividades exercidas pela empresa são a terraplanagem, escavação e a pavimentação asfáltica, e possui um inventário de:

- a) 12 trabalhadores registrados;
- b) 4 trabalhadores em experiência;
- c) 3 retroescavadeiras;
- d) 2 rolos compressores;
- e) 2 motoniveladoras;
- f) 1 tanque espargidor de asfalto;
- g) 2 tratores;
- h) 1 Bob Cat (minicarregadeira);
- i) 1 Kombi para transporte dos trabalhadores;

- j) 1 camionete;
- k) 2 caminhões caçamba;
- l) 1 extrusora de meio-fio;
- m) 2 tanques para espalhar água (tracionados por trator)

2.4.1 As Atividades de Terraplanagem e Escavação

Terraplanagem é o conjunto de operações necessárias à remoção de terra para locais onde esteja em falta, tendo em vista a execução de uma determinada obra, assim como uma estrada, uma ferrovia, uma edificação de uma fábrica ou usina e até um conjunto residencial, ou seja, qualquer local onde se exige nivelamento e condicionamento plano para regularizar o terreno à necessidade de construção (RICARDO & CATALANI, 2007).

Existem quatro etapas básicas no processo de terraplanagem:

- a) Escavação
- b) Carga do material escavado
- c) Transporte
- d) Descarga e espalhamento

Terraplanagem trata-se do movimento de terra necessário para amoldar os terrenos para a construção de uma obra, constituindo-se em um conjunto de operações de escavação, transporte, disposição e compactação de terras, gerando os cortes e aterros do empreendimento.

Compreendem como atividades de terraplanagem:

- a) Movimentos de solo para instalação ou reparo de redes de infraestrutura e edificação, como conjunto de redes básicas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, telefonia e sistema de drenagem;

- b) Obtenção de material de empréstimo. Solos e rochas retirados próximos a empreendimentos habitacionais, para serem utilizados basicamente como aterro e, eventualmente, como insumo nas obras de infraestrutura e nas edificações.

Para RICARDO & CATALANI (2007, p.24), “escavação é o processo empregado para romper a rigidez do solo em seu estado natural, através do emprego de ferramentas cortantes, como a faca da lâmina ou os dentes da caçamba de uma carregadeira, desagregando-o e permitindo o seu manuseio”.

Tais procedimentos podem impactar negativamente no meio circundante, ocorrendo emissão de ruídos, vibrações e lançamento de fragmentos de rochas, se houver desmonte de maciços rochosos pela ação de explosivos.

Além dos riscos ambientais envolvidos na atividade de terraplanagem e escavações, ZARPELON et al (2008) relata que estas atividades estão suscetíveis a riscos de acidentes tais como:

- a) Desprendimento de terra da escavação;
- b) Soterramento de pessoas;
- c) Queda de altura de pessoas;
- d) Contatos elétricos diretos ou indiretos em pessoas;
- e) Explosões e incêndios;
- f) Choques, atropelamentos e prensamento de pessoas na obra provocado por máquinas.

Além destes riscos acima, a FUNDACENTRO (2002) elenca os riscos mais comuns existentes em atividades relacionadas ao processo de escavação, como escavações de poços e as fundações a céu aberto:

- a) Queda de materiais;
- b) Queda de pessoas;
- c) Fechamento das paredes do poço;
- d) Interferência com redes hidráulicas, elétricas, telefônicas e de abastecimento de gás;
- e) Inundação;

- f) Eletrocussão;
- g) Asfixia.

Um caso de grave acidente de soterramento em atividades de escavação veio a ocorrer no dia sete de março de 2012, na cidade de Marechal Cândido Rondon-PR, quando um funcionário da autarquia prestadora de serviço de saneamento deste município morreu, e mais dois se feriram (Zimmermann, 2012). A Fotografia 1 ilustra nitidamente a ausência de medidas básicas de proteção, destacando-se a instalação de taludes conforme exemplifica a Figura 4.



**Fotografia 1. Resgate de funcionários soterrados em serviço na cidade de Marechal Cândido Rondon.
Fonte: ZIMMERMANN (2012)**

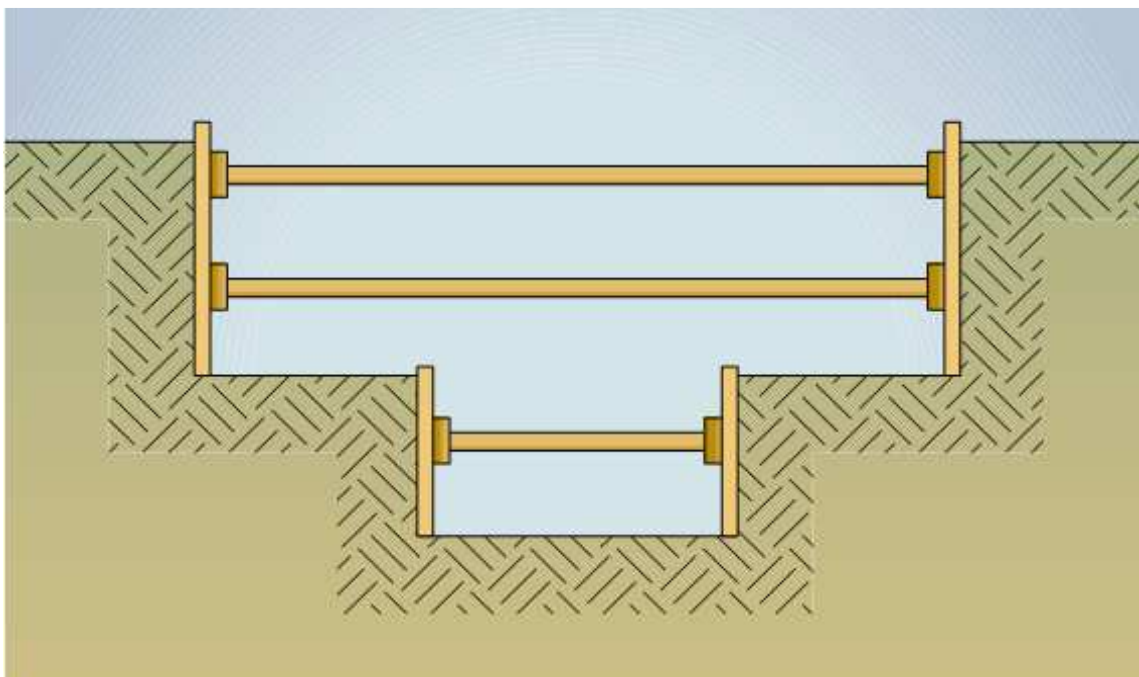


Figura 4. Escavação protegida por taludes.
Fonte: FUNDACENTRO (2001)

As principais causas do desprendimento de terra sob escavação podem ser provocadas: “pelo acúmulo de materiais nas bordas da escavação; ausência de escoramento ou queda dos mesmos; erosão provocada pela ação das águas e vibrações de máquinas e veículos utilizados na escavação” (ZARPELON et al, 2008, p.63).

A NBR 9061 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1985) exige verificação constante da estabilidade das paredes durante todas as fases de execução das escavações, através de métodos técnicos de engenharia, atendendo aos seguintes critérios:

- a) Ruptura localizada do talude;
- b) Ruptura geral do conjunto;
- c) Ruptura de fundo;
- d) Ruptura hidráulica.

A FUNDACENTRO (2002) recomenda como medidas preventivas nas escavações, que o responsável técnico, além de encaminhar cópia dos projetos de execução ao CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) e aos proprietários das edificações vizinhas, faça um acompanhamento e

monitoramento do processo, buscando observar constantemente o surgimento de trincas, zonas de estabilização global ou localizada, deformações em edificações vizinhas ou em vias públicas, uma vez que segundo a NBR 9061 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1985) alguns fenômenos relativos à segurança podem ocorrer na execução das escavações, sendo estes dependentes das condições de solo, nível de água subterrânea ou precipitação pluvial.

Durante as escavações é recomendado, também, que se faça a amarração e escoramento de árvores próximas dos locais de escavação, conforme a Figura 5, e em alguns casos a retirada destas quando as medidas anteriores não forem suficientemente eficazes (FUNDACENTRO, 2002).

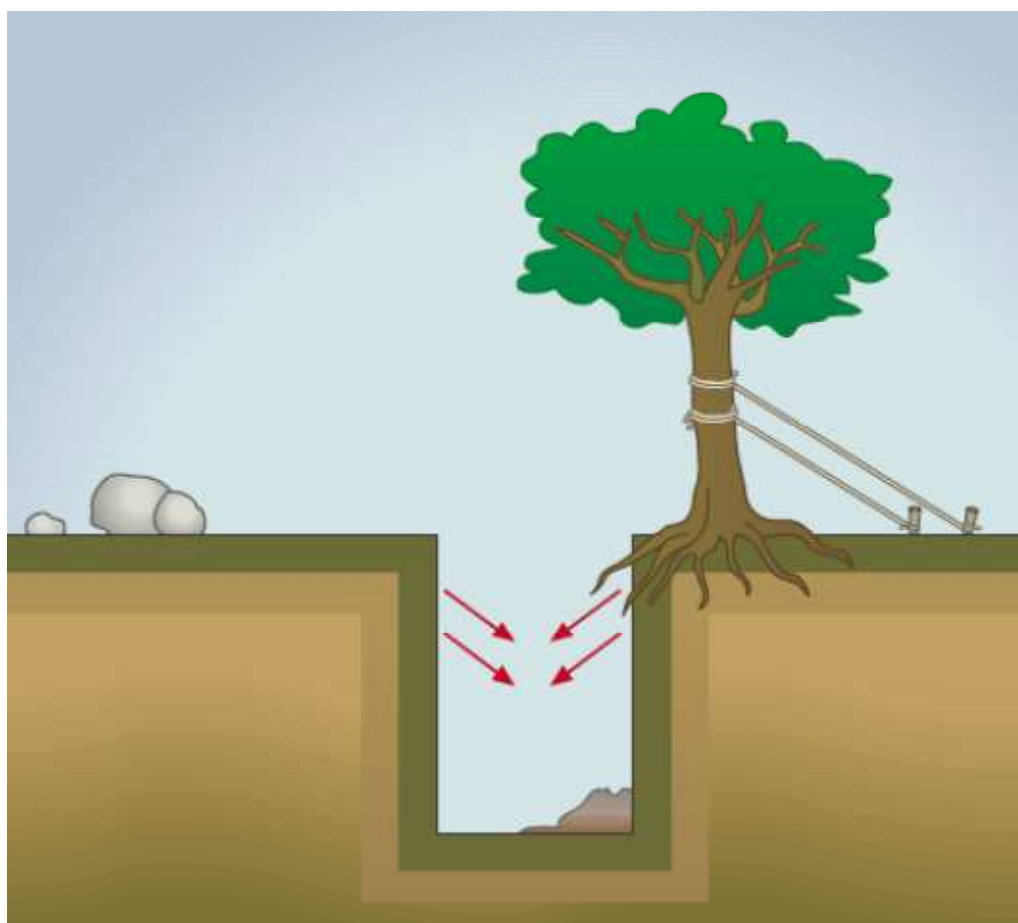


Figura 5. Escavação com riscos de queda de árvores, deslizamento de rochas.
Fonte: FUNDACENTRO (2002)

Para garantir uma fuga rápida dos trabalhadores em caso de instabilidade e desmoronamento das paredes, A FUNDACENTRO (2002) recomenda que sejam instaladas escadas nas valas que possuam mais de 1,25 m de profundidade conforme a Figura 6.

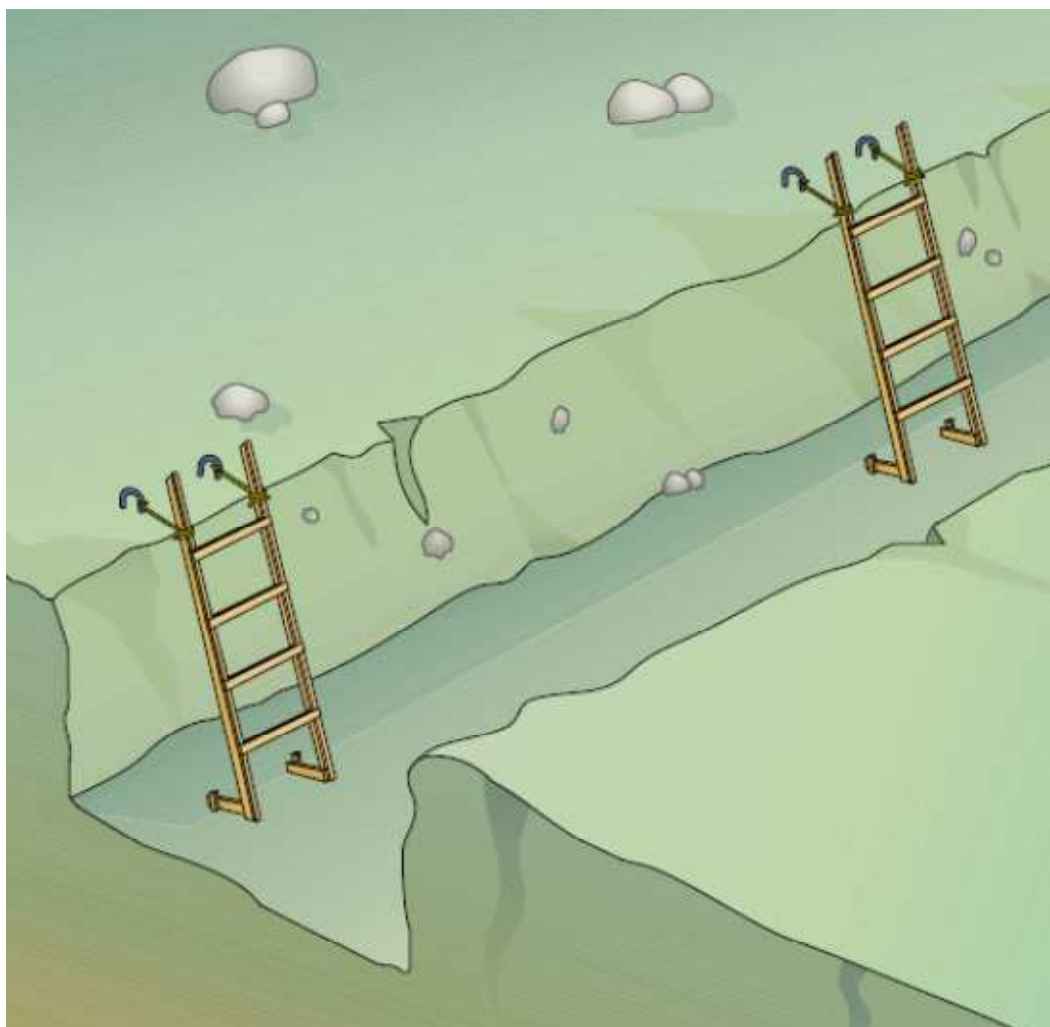


Figura 6. Escadas em escavação de vala com mais de 1,25 m de altura
Fonte: FUNDACENTRO (2002)

A FUNDACENTRO (2002) alerta, também, sobre as medidas necessárias para evitar desmoronamentos de solo, considerando que nas situações onde há escavações, ocorrem frequentemente vibrações próximas promovidas pela movimentação dos caminhões que transportam o solo removido, dando destaque ao fato destes veículos se aproximarem das escavações para o devido recolhimento. Estas vibrações, somadas às pressões sobre o solo exercidas pelos caminhões e pelo solo depositado à beira das trincheiras sobre o solo podem causar desmoronamentos. Assim, se deve utilizar as medidas preventivas ilustradas na Figura 7.

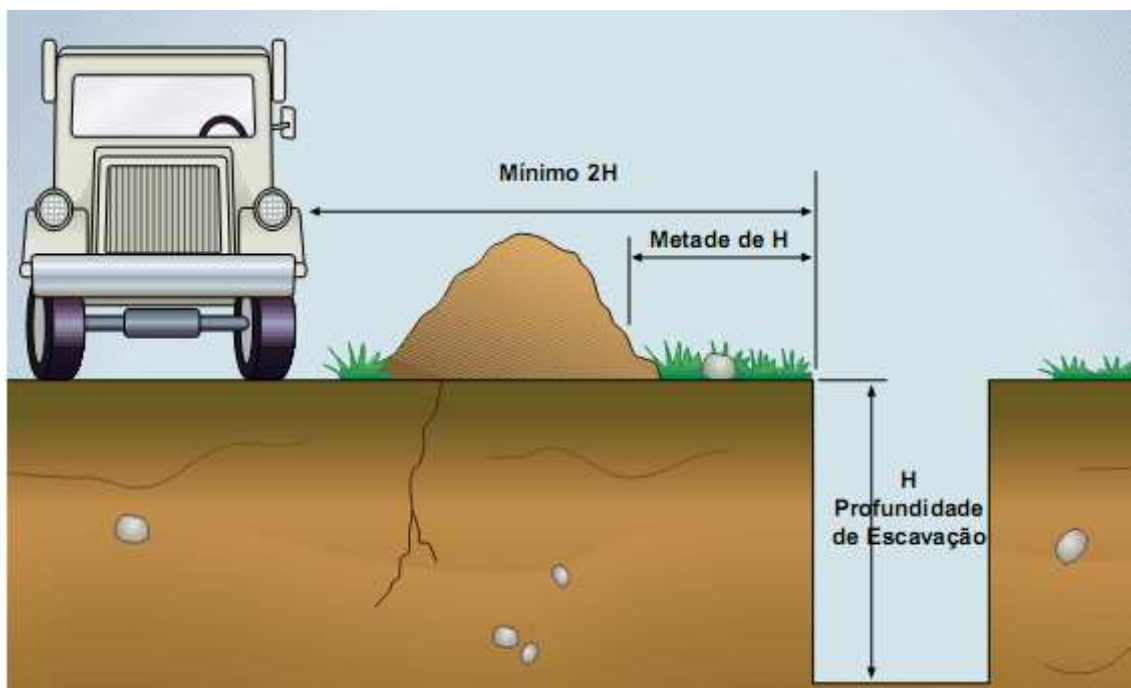


Figura 7. Medidas de afastamento mínimo recomendadas.
Fonte: FUNDACENTRO (2002)

Muitas das escavações são realizadas em vias públicas, principalmente para obras de saneamento e de outros serviços públicos. Considerando que nestes casos existe um movimento muito próximo de veículos de todos os tipos, a FUNDACENTRO (2002) recomenda, assim como a NR-18 exige, a utilização de sinalizações de advertência e barreiras de isolamento, como mostra a Figura 8.

Além destas exigências, é recomendado que o trânsito seja desviado e as velocidades dos veículos limitadas.

Conforme a FUNDACENTRO (2002), alguns tipos de sinalização usados são:

- a. Cones
- b. Fitas
- c. Cavaletes
- d. Pedestal com iluminação
- e. Placas de advertência
- f. Bandeirolas
- g. Grades de proteção
- h. Tapumes
- i. Sinalizadores luminosos

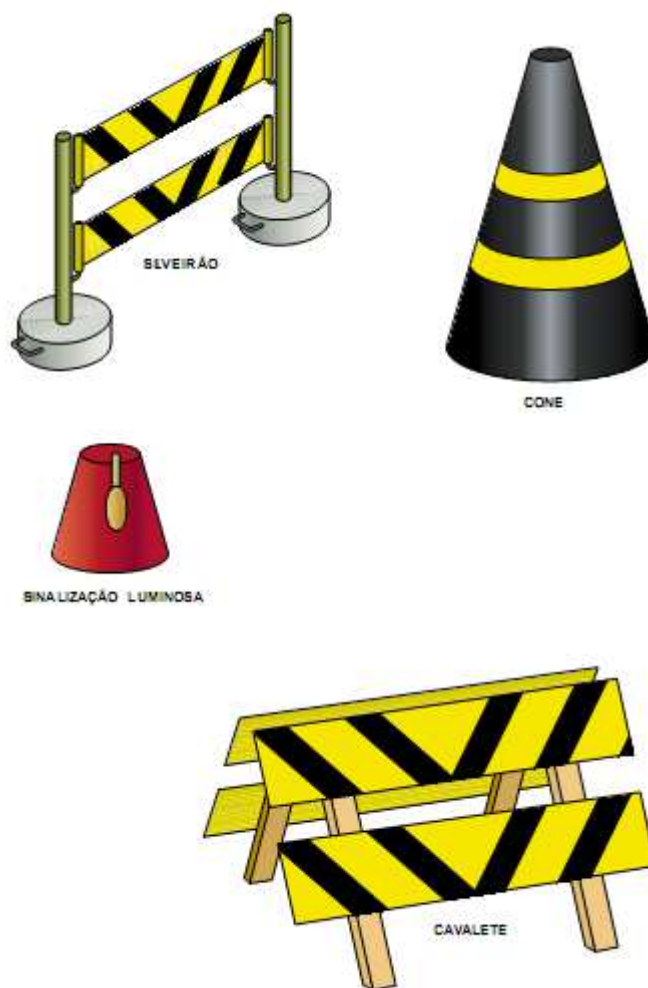


Figura 8. Tipos de sinalização
Fonte: FUNDACENTRO (2002)

2.4.2 A Atividade de Pavimentação Asfáltica

Existem diferentes técnicas para pavimentar estradas e vias de rodagem, sendo a pavimentação asfáltica a mais comum para as vias urbanas, e mais simples de se executar, uma vez que, normalmente a base estrutural da rodovia já existe, onde muitas vezes são realizadas apenas restaurações nas ruas.

A empresa em estudo neste trabalho executa operações de pavimentação asfáltica de um modo muito simples, apenas para ruas urbanas, quando realizam preparação de novos loteamentos e, eventualmente para restauração de vias danificadas, e o processo se resume na preparação da via com a terraplanagem, compactação do subleito, adição e distribuição de camadas de agregados (pedras

basálticas) com posterior compactação dos mesmos até a cobertura com a emulsão asfáltica.

Conforme o IME (2008) as emulsões asfálticas são constituídas basicamente de uma fase ligante (60% CAP - Cimento Asfáltico de Petróleo) e de uma fase aquosa (40%). Para GUIMARÃES (2003) *apud* LOPES (2008) o CAP é constituído basicamente por hidrocarbonetos alifáticos, parafínicos, aromáticos, dentre eles os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos. LOPES (2008) ainda explica que o asfalto utilizado em pavimentação apresenta um estado pastoso ou líquido, e é obtido com a diluição em querosene e nafta sendo aquecidos em tanques antes de sua utilização.

Conforme a PETROBRAS (2012), uma emulsão asfáltica apresenta perigos ao homem, destacando-se como os mais importantes: o dano à pele através da exposição repetida ou prolongada, e a irritação ocular se o produto entrar em contato com os olhos, além de perigos para a vida aquática, preocupação dada ao meio ambiente. Além destes, a emulsão pode liberar fumos quando em aquecimento até 90°C promovendo toxicidade ao trabalhador exposto, destacando-se:

- a) Narcose com tontura;
- b) Sonolência;
- c) Dor de cabeça;
- d) Náuseas;
- e) Irritações no sistema respiratório;
- f) Dor de garganta;
- g) E dificuldade respiratória;

Além disso, o produto pode liberar gás sulfídrico, sendo um alerta nestes casos uma vez que a NR-15 aponta este agente químico na tabela de limites de tolerância⁹, caracterizando como grau máximo de insalubridade caso a concentração durante a exposição seja superior a 8 ppm.

⁹ Quadro nº1, Anexo nº11 da NR15 (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise das condições de trabalho dos operadores de máquinas e trabalhadores de campo, foram identificados nas normas regulamentadoras NR-6, NR-15, NR-12, NR-17, NR-18, NR-21 e NR-23 itens pertinentes à atividade de terraplanagem e escavação onde foi elaborada uma lista de verificação (*checklist*) para o levantamento dos riscos existentes.

A etapa seguinte consistiu em observar o ambiente de trabalho conferindo o atendimento dos itens da lista de verificação, possibilitando, com isso, identificar qualitativamente os riscos ambientais, ergonômicos e mecânicos existentes, bem como a comparação imediata ao cumprimento legal sobre estas NRs, seguindo por uma avaliação de riscos de segurança e saúde ocupacional conforme o modelo apresentado por Seiffert (2010) nos quadros 2, 3 e 4.

O Quadro 5 representa a lista de verificação utilizada para o levantamento inicial dos riscos e relaciona os itens levantados nas atividades da empresa, todos eles oriundos de alguma norma regulamentadora.

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	OPERAÇÕES DE ESCAVAÇÃO E TERRAPLANAGEM			
1	A área encontra-se previamente limpa, sendo retiradas e escoradas as árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando há risco de comprometimento durante a execução do serviço.	18		
2	Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação são escorados.	18		
3	Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesmas são iniciadas quando o cabo estiver desligado.	18		
4	Percebem-se odores estranhos ou contaminantes aéreos visíveis (poeiras, fumaça, névoas, vapores) na área de trabalho.	18		
5	É implantada sinalização com placas ou outros dispositivos adequados de advertência para alertar os empregados sobre os riscos existentes na área de trabalho.	18		
6	Os materiais retirados de escavações são depositados a uma distância superior à metade da profundidade.	18		

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	OPERAÇÕES DE ESCAVAÇÃO E TERRAPLANAGEM			
7	As escavações com mais de 1,25 m de profundidade dispõem de escadas ou rampas próximos aos postos de trabalho para evacuação de emergência	18		
8	É observado cuidado na certificação de que não há ninguém trabalhando sobre, debaixo ou perto dos veículos antes de dar a partida do motor.	18		
9	As máquinas são operadas em posição que não compromete sua estabilidade	18		
10	Observa-se a tomada de precauções quando as máquinas e equipamentos são operados próximos a redes elétricas.	18		
11	Nas escavações, os escoramentos são inspecionados diariamente.	18		
12	As inspeções, limpezas, ajustes e reparos são executados com as máquinas desligadas.	18		
13	Quando o operador de máquinas tem a visão dificultada por obstáculos, utiliza-se de um auxílio de sinaleiro para orientação.	18		
14	Nos trabalhos a céu aberto são disponibilizados abrigos para a proteção dos trabalhadores contra intempéries.	21		
	RISCOS AMBIENTAIS			
	Agentes Físicos			
15	Há ruído contínuo no ambiente de trabalho.	15		
16	Há ruído intermitente no ambiente de trabalho.	15		
17	Há ruído de impacto no ambiente de trabalho.	15		
18	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de corpo inteiro.	15		
19	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de braços e/ou pernas.	15		
20	O ambiente expõe o trabalhador ao calor.	15		
21	Há trabalhador exposto a umidade excessiva.	15		
22	Há exposição de trabalhador a radiações ionizantes.	15		
23	Há exposição a radiações não ionizantes.	15		
	Agentes Químicos			
24	Há exposição a particulados sólidos como poeiras, fibras e fumos.	15		
25	Há exposição a particulados líquidos como neblinas e névoas.	15		
26	Há exposição a fumos metálicos.	15		
27	Há exposição a gases.	15		

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	RISCOS AMBIENTAIS			
	Agentes Químicos			
28	Há exposição a vapores.	15		
29	Há exposição a solventes orgânicos.	15		
30	Os trabalhadores estão expostos a poeiras minerais.	15		
31	Há trabalhadores que realizam operações de solda dentro de suas atividades normais de trabalho nesta empresa.	15		
	Agentes Biológicos			
32	São realizadas operações em proximidades de frigoríficos, indústrias alimentícias ou de abate de animais.	15		
33	Há trabalhadores em contato com esgoto ou lixo urbano em operações na jornada de trabalho.	15		
	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)			
34	Existem EPIs disponíveis para cada tipo de risco e tarefa.	6		
35	Os empregados estão usando corretamente os EPI's e estes são apropriados a tarefa.	6		
36	O empregador exige do empregado o uso dos EPIs fornecidos.	6		
37	O empregador orienta e treina o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação.	6		
38	O empregador substitui imediatamente o EPI quando danificado ou extraviado.	6		
39	O empregador realiza manutenção e/ou orienta a higienização periódica.	6		
40	É registrado o fornecimento dos EPIs aos trabalhadores em livros, fichas ou outro sistema de controle.	6		
41	Todos os EPIs possuem C.A (Certificado de Aprovação).	6		
42	Os empregados utilizam os EPIs apenas para a finalidade a que se destina.	6		
43	Os empregados realizam a guarda e conservação dos EPIs.	6		
44	Os empregados comunicam ao empregador qualquer alteração que torne o EPI impróprio para uso.	6		
45	Os EPIs que estão sendo usados apresentam-se limpos e em boas condições.	6		
46	Os EPIs selecionados são recomendados por profissional tecnicamente habilitado.	6		

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.			
47	As máquinas e equipamentos utilizados são operados por trabalhador qualificado e identificado por crachá.	18		
48	As partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas são protegidas.	18		
49	As máquinas de grande porte dispõem de proteção contra incidência de raios solares e intempéries.	18		
50	Existe espaço adequado para a armazenagem de ferramentas e outros equipamentos.	18		
51	As ferramentas estão em bom estado e são inspecionadas antes do uso.	18		
52	As ferramentas e equipamentos danificados são retirados de serviço.	18		
53	As ferramentas são transportadas adequadamente (não transportadas em bolso ou locais inapropriados).	18		
54	Todos os pontos de compressão/aperto e todas as partes cortantes/giratórias ou móveis das máquinas estão equipados com guardas de proteção.	12		
55	Guardas de proteção não permitem acesso de partes do corpo junto a área de risco.	12		
56	O posto de operação da maquina / equipamento oferece ampla visão para o operador.	12		
57	As máquinas possuem documentação técnica ou reconstituída por profissional legalmente habilitado.	12		
58	Os assentos utilizados na operação de máquinas possuem estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado.	12		
59	Os postos de trabalho permitem a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados.	12		
60	As superfícies dos postos de trabalho possuem cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, são mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação.	12		
61	Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos permitem o apoio integral das plantas dos pés no piso.	12		
62	As máquinas e equipamentos que processam combustíveis possuem medidas de proteção contra incêndio.	12		
63	As máquinas e equipamentos são submetidos à manutenção preventiva e corretiva, conforme recomendação do fabricante.	12		

(Conclusão)

		NR	SIM	NÃO
	EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.			
64	As manutenções preventivas e corretivas são registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado com dados relativos às condições de segurança.	12		
65	As máquinas possuem sinalização de segurança advertindo os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos.	12		
66	A sinalização de segurança das máquinas é clara, visível e de fácil compreensão.	12		
	EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO			
67	A empresa e os locais de trabalho possuem medidas de proteção contra incêndios.	23		
68	Os trabalhadores são informados sobre utilização dos equipamentos de combate a incêndio.	23		
69	Os trabalhadores são informados sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.	23		
70	Os trabalhadores são informados sobre dispositivos de alarme.	23		
	SINALIZAÇÃO E TREINAMENTOS			
71	Em vias públicas são executadas sinalizações para alertar motoristas e pedestres.	18		
72	É utilizado colete ou tiras reflexivas na região do tórax e costas quando o trabalhador está a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras.	18		
73	Todos os empregados recebem treinamentos admissional e periódico visando garantir a segurança das atividades.	18		
	CONDIÇÕES ERGONÔMICAS			
74	Os assentos utilizados para trabalho possuem altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida.	17		
75	Os assentos utilizados para trabalho possuem características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento.	17		
76	Os assentos utilizados para trabalho possuem borda frontal arredondada.	17		
77	Os assentos utilizados para trabalho possuem encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.	17		

Quadro 5. Lista de verificação.**Fonte: O autor (2012)**

As análises seguiram-se pela avaliação das probabilidades. Para isto, os valores adotados no Quadro 3 foram alterados para adaptação da teoria de probabilidade à área de segurança, com base na exigência normativa da NR-9, a qual exige o prazo máximo de um ano para revisão dos documentos de prevenção, principalmente o PPRA. Para isto, os períodos foram reduzidos como mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Enquadramento de probabilidade para os riscos adaptado pelo autor.

PROBABILIDADE	
CLASSE	DESCRIÇÃO
Improvável (I)	Ocorrência esperada acima de 1 ano
Provável (P)	Ocorrência esperada entre 1 mês e 1 ano
Frequente (F)	Ocorrência esperada até duas vezes por mês
Rotineira (R)	Ocorrência esperada mais de duas vezes por semana

Fonte: SEIFFERT (2010). Adaptado pelo autor.

Para determinar a probabilidade de cada item da lista de verificação e elenca-los na Tabela 3, contou-se com a participação do empregador no levantamento destas informações.

A pontuação das consequências das atividades em risco, apresentadas no Quadro 2, foi adaptada pelo autor valendo se sua interpretação do caso em estudo.

Posteriormente, o risco foi avaliado com o cruzamento entre as consequências e probabilidades conforme sugere o Quadro 4.

Por final, realizou-se uma recomendação de medidas de controle em um plano de ação para os itens divergentes, bem como sugestões de melhoria para aqueles que já estão de acordo com as normas, onde se fez necessário, priorizando os resultados por ordem de urgência para a implantação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando que as atividades de terraplanagem e pavimentação asfáltica são as únicas operações realizadas pela empresa, todas as operações estão envolvidas nestas atividades, bem como os devidos riscos. Assim, a coleta das informações para a avaliação qualitativa deu-se pelo acompanhamento das operações realizadas, associada com a identificação dos riscos pontuados na lista de verificação do Quadro 5, sendo que alguns dos itens foram observados e anotados a campo e outros respondidos pelo empregador, uma vez que estas atividades não ocorrem diariamente e nem sempre são acessíveis, não permitindo obter na prática as informações necessárias, sendo relevante, neste caso, a observação pelo empregador, o qual está constantemente acompanhando todas as atividades da empresa, bem como possui conhecimento histórico dos fatos e das condições ambientais dos trabalhos nas operações, além de ser o principal responsável pelo provimento da segurança dos trabalhadores, sendo nítida a sua preocupação pessoal.

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	OPERAÇÕES DE ESCAVAÇÃO E TERRAPLANAGEM			
1	A área encontra-se previamente limpa, sendo retiradas e escoradas as árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando há risco de comprometimento durante a execução do serviço.	18	X	
2	Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação são escorados.	18	n.a.	n.a.
3	Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesmas são iniciadas quando o cabo estiver desligado.	18	X	
4	Percebem-se odores estranhos ou contaminantes aéreos visíveis (poeiras, fumaça, névoas, vapores) na área de trabalho.	18	X	
5	É implantada sinalização com placas ou outros dispositivos adequados de advertência para alertar os empregados sobre os riscos existentes na área de trabalho.	18		X
6	Os materiais retirados de escavações são depositados a uma distância superior à metade da profundidade.	18		X

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	OPERAÇÕES DE ESCAVAÇÃO E TERRAPLANAGEM			
7	As escavações com mais de 1,25 m de profundidade dispõem de escadas ou rampas próximos aos postos de trabalho para evacuação de emergência	18	X	
8	É observado cuidado na certificação de que não há ninguém trabalhando sobre, debaixo ou perto dos veículos antes de dar a partida do motor.	18	X	
9	As máquinas são operadas em posição que não compromete sua estabilidade	18	X	
10	Observa-se a tomada de precauções quando as máquinas e equipamentos são operados próximos a redes elétricas.	18	X	
11	Nas escavações, os escoramentos são inspecionados diariamente.	18	X	
12	As inspeções, limpezas, ajustes e reparos são executados com as máquinas desligadas.	18	X	
13	Quando o operador de máquinas tem a visão dificultada por obstáculos, utiliza-se de um auxílio de sinaleiro para orientação.	18		X
14	Nos trabalhos a céu aberto são disponibilizados abrigos para a proteção dos trabalhadores contra intempéries.	21		X
	RISCOS AMBIENTAIS			
	Agentes Físicos			
15	Há ruído contínuo no ambiente de trabalho.	15	X	
16	Há ruído intermitente no ambiente de trabalho.	15	X	
17	Há ruído de impacto no ambiente de trabalho.	15	X	
18	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de corpo inteiro.	15	X	
19	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de braços e/ou pernas.	15	X	
20	O ambiente expõe o trabalhador ao calor.	15	X	
21	Há trabalhador exposto a umidade excessiva.	15		X
22	Há exposição de trabalhador a radiações ionizantes.	15		X
23	Há exposição a radiações não ionizantes.	15	X	
	Agentes Químicos			
24	Há exposição a particulados sólidos como poeiras, fibras e fumos.	15	X	
25	Há exposição a particulados líquidos como neblinas e névoas.	15	X	
26	Há exposição a fumos metálicos.	15		X

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	RISCOS AMBIENTAIS			
	Agentes Químicos			
27	Há exposição a gases.	15	X	
28	Há exposição a vapores.	15	X	
	Agentes Químicos			
29	Há exposição a solventes orgânicos.	15		X
30	Os trabalhadores estão expostos a poeiras minerais.	15	X	
31	Há trabalhadores que realizam operações de solda dentro de suas atividades normais de trabalho nesta empresa.	15		X
	Agentes Biológicos			
32	São realizadas operações em proximidades de frigoríficos, indústrias alimentícias ou de abate de animais.	15		
33	Há trabalhadores em contato com esgoto ou lixo urbano em operações na jornada de trabalho.	15		X
	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)			
34	Existem EPIs disponíveis para cada tipo de risco e tarefa.	6		X
35	Os empregados estão usando corretamente os EPI's e estes são apropriados a tarefa.	6	X	
36	O empregador exige do empregado o uso dos EPIs fornecidos.	6		X
37	O empregador orienta e treina o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação.	6		X
38	O empregador substitui imediatamente o EPI quando danificado ou extraviado.	6	X	
39	O empregador realiza manutenção e/ou orienta a higienização periódica.	6	X	
40	É registrado o fornecimento dos EPIs aos trabalhadores em livros, fichas ou outro sistema de controle.	6	X	
41	Todos os EPIs possuem C.A (Certificado de Aprovação).	6		X
42	Os empregados utilizam os EPIs apenas para a finalidade a que se destina.	6		X
43	Os empregados realizam a guarda e conservação dos EPIs.	6	X	
44	Os empregados comunicam ao empregador qualquer alteração que torne o EPI impróprio para uso.	6	X	
45	Os EPIs que estão sendo usados apresentam-se limpos e em boas condições.	6	X	

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)			
46	Os EPIs selecionados são recomendados por profissional tecnicamente habilitado.	6		X
	EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.			
47	As máquinas e equipamentos utilizados são operados por trabalhador qualificado e identificado por crachá.	18		X
48	As partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas são protegidas.	18		X
49	As máquinas de grande porte dispõem de proteção contra incidência de raios solares e intempéries.	18	X	
50	Existe espaço adequado para a armazenagem de ferramentas e outros equipamentos.	18		X
51	As ferramentas estão em bom estado e são inspecionadas antes do uso.	18	X	
52	As ferramentas e equipamentos danificados são retirados de serviço.	18	X	
53	As ferramentas são transportadas adequadamente (não transportadas em bolso ou locais inapropriados).	18	X	
54	Todos os pontos de compressão/aperto e todas as partes cortantes/giratórias ou móveis das máquinas estão equipados com guardas de proteção.	12		X
55	Guardas de proteção não permitem acesso de partes do corpo junto a área de risco.	12		X
56	O posto de operação da máquina / equipamento oferece ampla visão para o operador.	12	X	
57	As máquinas possuem documentação técnica ou reconstituída por profissional legalmente habilitado.	12		X
58	Os assentos utilizados na operação de máquinas possuem estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado.	12	X	
59	Os postos de trabalho permitem a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados.	12	X	
60	As superfícies dos postos de trabalho possuem cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, são mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação.	12	n.a.	n.a.
61	Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos permitem o apoio integral das plantas dos pés no piso.	12	X	

(Continua)

		NR	SIM	NÃO
	EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.			
62	As máquinas e equipamentos que processam combustíveis possuem medidas de proteção contra incêndio.	12		X
63	As máquinas e equipamentos são submetidos à manutenção preventiva e corretiva, conforme recomendação do fabricante.	12	X	
64	As manutenções preventivas e corretivas são registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado com dados relativos às condições de segurança.	12		X
65	As máquinas possuem sinalização de segurança advertindo os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos.	12		X
66	A sinalização de segurança das máquinas é clara, visível e de fácil compreensão.	12		X
	EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO			
67	A empresa e os locais de trabalho possuem medidas de proteção contra incêndios.	23		X
68	Os trabalhadores são informados sobre utilização dos equipamentos de combate a incêndio.	23		X
69	Os trabalhadores são informados sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.	23		X
70	Os trabalhadores são informados sobre dispositivos de alarme.	23		X
	SINALIZAÇÃO E TREINAMENTOS			
71	Em vias públicas são executadas sinalizações para alertar motoristas e pedestres.	18	X	
72	É utilizado colete ou tiras reflexivas na região do tórax e costas quando o trabalhador está a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras.	18		X
73	Todos os empregados recebem treinamentos admissional e periódico visando garantir a segurança das atividades.	18		X
	CONDIÇÕES ERGONÔMICAS			
74	Os assentos utilizados para trabalho possuem altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida.	17		X
75	Os assentos utilizados para trabalho possuem características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento.	17	X	
76	Os assentos utilizados para trabalho possuem borda frontal arredondada.	17	X	

		(Conclusão)		
		NR	SIM	NÃO
CONDIÇÕES ERGONÔMICAS				
77	Os assentos utilizados para trabalho possuem encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.	17	X	

Quadro 6. Lista de verificação concluída. n.a= não se aplica.

Com estas informações se fez o enquadramento de consequências e de probabilidade e, por fim, a avaliação de significância para cada item que não confere com o enunciado na lista, elaborando desta forma um “ranqueamento” de prioridades das ações corretivas, as quais são sugeridas no capítulo seguinte.

		(Continua)				
		NR	CC	CP	CS	PC
RISCOS NAS OPERAÇÕES						
4	Percebem-se odores estranhos ou contaminantes aéreos visíveis (poeiras, fumaça, névoas, vapores) na área de trabalho.	18	M	R	3	Ação Imediata
5	É implantada sinalização com placas ou outros dispositivos adequados de advertência para alertar os empregados sobre os riscos existentes na área de trabalho.	18	M	R	3	Ação Imediata
6	Os materiais retirados de escavações são depositados a uma distância superior à metade da profundidade.	18	A	P	2	Até 6 meses
13	Quando o operador de máquinas tem a visão dificultada por obstáculos, utiliza-se de um auxílio de sinaleiro para orientação.	18	A	F	3	Ação Imediata
14	Nos trabalhos a céu aberto são disponibilizados abrigos para a proteção dos trabalhadores contra intempéries.	21	B	R	2	Até 6 meses
RISCOS AMBIENTAIS						
15	Há ruído contínuo no ambiente de trabalho.	15	A	R	3	Ação Imediata
16	Há ruído intermitente no ambiente de trabalho.	15	A	R	3	Ação Imediata
17	Há ruído de impacto no ambiente de trabalho.	15	A	R	3	Ação Imediata

(Continua)

		NR	CC	CP	CS	PC
RISCOS AMBIENTAIS						
18	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de corpo inteiro.	15	A	R	3	Ação Imediata
19	Observa-se exposição de trabalhadores a vibrações de braços e/ou pernas.	15	A	R	3	Ação Imediata
20	O ambiente expõe o trabalhador ao calor.	15	M	F	2	Até 6 meses
24	Há exposição a radiações não ionizantes.	15	B	F	2	Até 6 meses
25	Há exposição a particulados sólidos como poeiras, fibras e fumos.	15	A	R	3	Ação Imediata
26	Há exposição a particulados líquidos como neblinas e névoas.	15	M	P	2	Até 6 meses
28	Há exposição a gases.	15	A	F	3	Ação Imediata
29	Há exposição a vapores.	15	A	F	3	Ação Imediata
31	Os trabalhadores estão expostos a poeiras minerais.	15	A	R	3	Ação Imediata
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)						
35	Existem EPIs disponíveis para cada tipo de risco e tarefa.	6	A	P	2	Até 6 meses
37	O empregador exige do empregado o uso dos EPIs fornecidos.	6	M	R	3	Ação Imediata
38	O empregador orienta e treina o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação.	6	A	R	3	Ação Imediata
42	Todos os EPIs possuem C.A (Certificado de Aprovação).	6	M	R	3	Ação Imediata
43	Os empregados utilizam os EPIs apenas para a finalidade a que se destina.	6	A	P	2	Até 6 meses
47	Os EPIs selecionados são recomendados por profissional tecnicamente habilitado.	6	M	R	3	Ação Imediata
EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.						
48	As máquinas e equipamentos utilizados são operados por trabalhador qualificado e identificado por crachá.	18	M	R	3	Ação Imediata

(Continua)

		NR	CC	CP	CS	PC
EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.						
49	As partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas são protegidas.	18	A	F	3	Ação Imediata
51	Existe espaço adequado para a armazenagem de ferramentas e outros equipamentos.	18	B	P	1	Até 1 ano
EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS.						
55	Todos os pontos de compressão/aperto e todas as partes cortantes/giratórias ou móveis das máquinas estão equipados com guardas de proteção.	12	A	F	3	Ação Imediata
56	Guardas de proteção não permitem acesso de partes do corpo junto a área de risco.	12	M	F	2	Até 6 meses
58	As máquinas possuem documentação técnica ou reconstituída por profissional legalmente habilitado.	12	B	F	2	Até 6 meses
63	As máquinas e equipamentos que processam combustíveis possuem medidas de proteção contra incêndio.	12	M	F	2	Até 6 meses
65	As manutenções preventivas e corretivas são registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado com dados relativos às condições de segurança.	12	B	P	1	Até 1 ano
66	As máquinas possuem sinalização de segurança advertindo os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos.	12	M	P	2	Até 6 meses
67	A sinalização de segurança das máquinas é clara, visível e de fácil compreensão.	12	B	R	2	Até 6 meses
EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO						
68	A empresa e os locais de trabalho possuem medidas de proteção contra incêndios.	23	A	I	2	Até 6 meses
69	Os trabalhadores são informados sobre utilização dos equipamentos de combate a incêndio.	23	M	F	2	Até 6 meses
70	Os trabalhadores são informados sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.	23	M	F	2	Até 6 meses
71	Os trabalhadores são informados sobre dispositivos de alarme.	23	M	F	2	Até 6 meses
SINALIZAÇÃO E TREINAMENTOS						
73	É utilizado colete ou tiras reflexivas na região do tórax e costas quando o trabalhador está a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras.	18	A	F	3	Ação Imediata
74	Todos os empregados recebem treinamentos admissional e periódico visando garantir a segurança das atividades.	18	A	P	2	Até 6 meses

		(Conclusão)				
		NR	CC	CP	CS	PC
CONDIÇÕES ERGONÔMICAS						
75	Os assentos utilizados para trabalho possuem altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida.	17	A	R	3	Ação Imediata

Quadro 7. Enquadramento de consequências dos riscos e de probabilidades. CC=classe de consequência: B=baixo, M=médio, A=alto. CP=classe de probabilidade: I=Improvável, P=provável, F=frequente, R=rotineira. CS= classe de significância: 1= Menor, 2= Moderado, 3= Crítico. PC=prazo para correção.

O Quadro 7 apresenta as análises realizadas pelas metodologias dos Quadros 2, 3 e 4.

Observa-se que não foram identificados riscos biológicos dentro das atividades rotineiras da empresa. Porém, isto não significa que em algum momento futuro a empresa não venha a assumir serviços que exponham seus trabalhadores a estes riscos, devendo-se, nestas circunstâncias, reconsiderar os itens referentes aos riscos biológicos mencionados na lista de verificação.

O Gráfico 1 mostra a participação dos itens que estão e os que não estão em conformidade com as normas regulamentadoras, sendo que estes requerem correções. Percebe-se que aproximadamente a metade dos itens observados não atendem de alguma forma a exigência de sua respectiva NR, seja completa ou parcialmente.

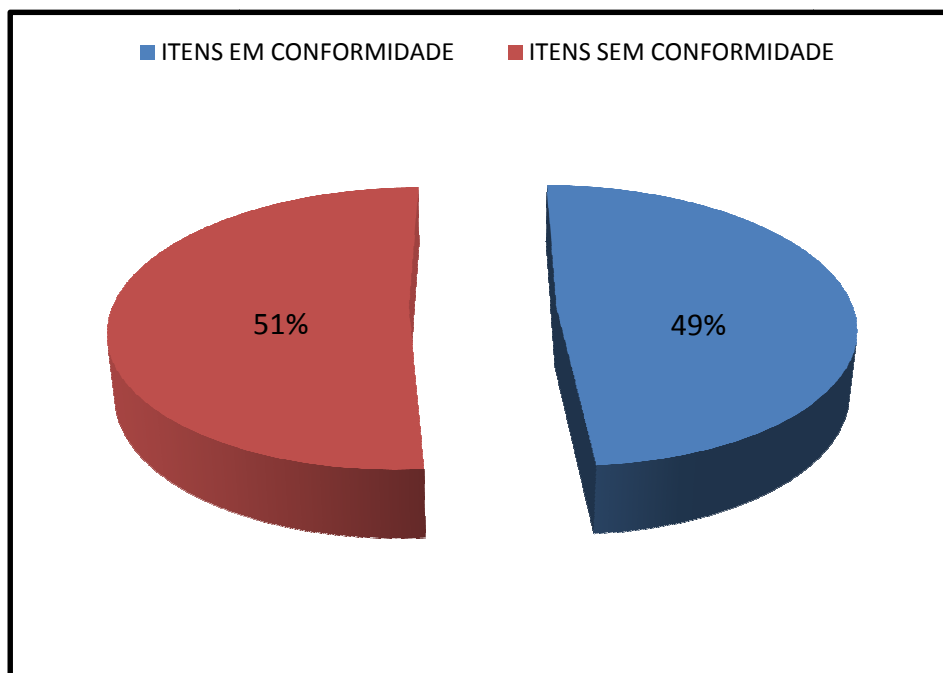


Gráfico 1. Percentual de itens que atendem e que não atendem as NRs.

O Gráfico 2 corresponde ao número de itens analisados por assunto, logo destacando como os casos mais impactantes aqueles relativos aos riscos ambientais, às máquinas, equipamentos e ferramentas e, aos EPIs.

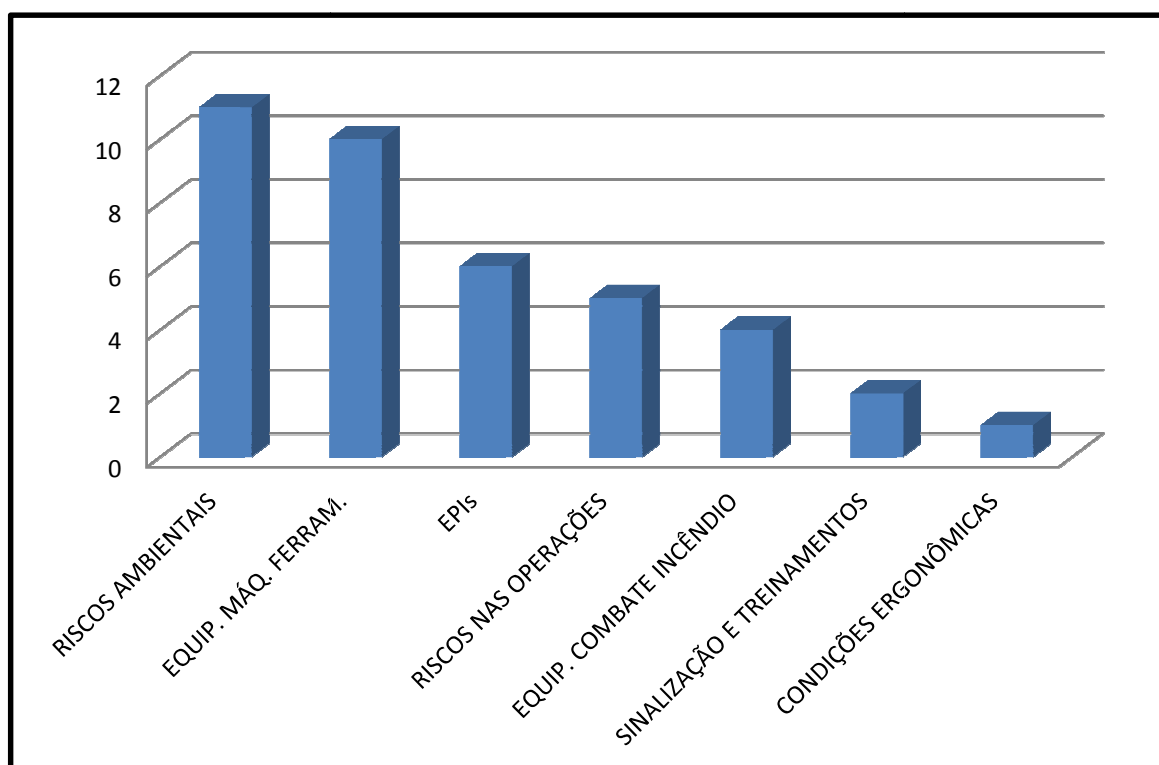


Gráfico 2. Número de itens por assunto em desacordo com a NR.

Fazendo um desdobramento do Gráfico 2, o Gráfico 3 separa as classes de significância de cada área de interesse estudada.

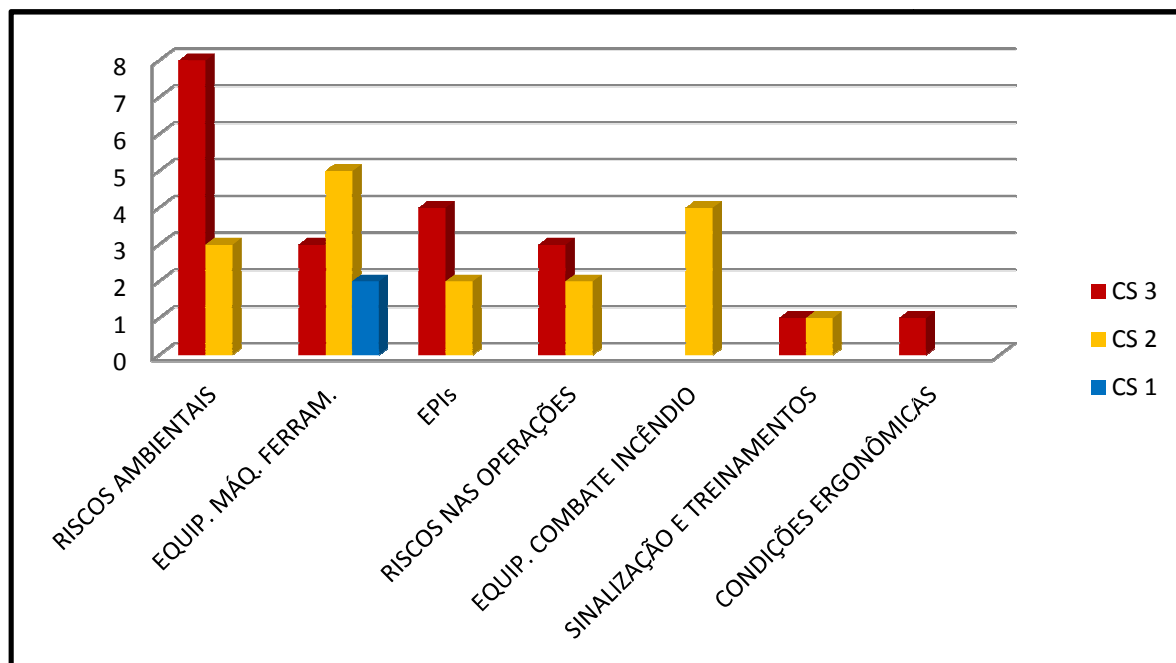


Gráfico 3. Número de itens em desacordo por classe de significância.

É possível perceber no gráfico anterior que a maior concentração de riscos pela avaliação de significância de SEIFFERT (2010) está em riscos ambientais, destacando-se por um número elevado de situações críticas (CS 3). Também, é possível compreender que as atividades realizadas pela empresa possuem poucos riscos de menor significância, prevalecendo os críticos e moderados, o que coincide com a classificação da empresa nos graus de risco 3 e 4 do CNAE (Quadro 1). A seguir é apresentado o Quadro 8 que relaciona os itens analisados e as respectivas recomendações de medidas corretivas em um plano de ação, com os prazos priorizados em ordem de maior relevância.

(Continua)

PRAZO PARA CONTROLE	AÇÕES RECOMENDADAS	SEGMENTO	TIPO DE RISCO	ORIGEM/ FONTE
Imediato	Substituir os assentos que não possuem altura ajustável à estatura do trabalhador por assentos novos, desenvolvidos para se adaptar ao homem, capazes de condicionar conforto e postura ereta e saudável.	Condições Ergonômicas	Risco Ergonômico	Máquinas dirigíveis
	O empregador deve observar e exigir o uso dos EPIs pelos trabalhadores.	Equipamentos de Proteção Individual	Riscos Físicos e Químicos	Fontes de ruído, gases e vapores.
	Contratar serviço de treinamento para os trabalhadores sobre o uso correto, guarda e conservação dos EPIs.	Equipamentos de Proteção Individual	Riscos Físicos e Químicos	Fontes de ruído, gases e vapores.
	Adquirir somente EPIs com certificado de aprovação pelo MTE, visando a eficiência da proteção.	Equipamentos de Proteção Individual	Riscos Físicos e Químicos	Fontes de ruído, gases e vapores.
	Contratar serviço técnico para a recomendação adequada de cada EPI necessário.	Equipamentos de Proteção Individual	Riscos Físicos e Químicos	Fontes de ruído, gases e vapores.
	Encaminhar os operadores para um treinamento que os qualifique para a operação segura das máquinas e equipamentos.	Equipamentos, máquinas e ferramentas.	Riscos Mecânicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Identificar todas as partes móveis perigosas e instalar proteção contra projeções e contato direto de membros dos trabalhadores.	Equipamentos, máquinas e ferramentas.	Riscos Mecânicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar avaliação quantitativa contínua, mediante amostragem de agentes químicos; • Se não for possível a avaliação anterior, realizar a avaliação instantânea, por equipamentos de leitura direta; • Elaborar e acompanhar PCMSO. 	Riscos ambientais	Riscos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Deposição de pedras para pavimentação; • Pintura asfáltica; • Terraplanagem.

(Continua)

PRAZO PARA CONTROLE	AÇÕES RECOMENDADAS	SEGMENTO	TIPO DE RISCO	ORIGEM/ FONTE
Imediato	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar avaliação de exposição ocupacional ao ruído por meio de determinação de dose diária de ruído, devendo ser realizada utilizando-se medidores integrados, fixados no trabalhador (Realizar procedimentos do item 6 da NHO 01); • Instituir programa de conservação auditiva caso a exposição média ponderada para 8 horas de trabalho for igual ou superior a 85 dB(A). 	Riscos ambientais	Riscos Físicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Realizar avaliação de exposição ocupacional ao ruído por meio de medidor de nível de pressão sonora operando “linear” e circuito de resposta para medição de nível de pico.	Riscos ambientais	Riscos Físicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar avaliação com medidores de vibração (acelerômetro); • Constatada exposição acima dos LT*, tomar medidas de redução das vibrações como: <ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiais antivibratórios; - Calibração adequada dos pneus; - Uso de assentos com amortecedor de vibração ou com suspensão no veículo; - Controle da velocidade dos veículos; - Ferramentas com características antivibratórias; - Executar práticas de trabalho que permitam manter as mãos e o corpo aquecidos. 	Riscos ambientais	Riscos Físicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Adquirir e utilizar sinalizadores em todas as atividades próximas às vias de circulação, como: cones, cavaletes, sinalizações luminosas, silverões e fitas.	Riscos nas operações	Riscos Mecânicos	Vias de circulação nas obras
	Capacitar um responsável para realizar as sinalizações nas manobras com dificuldade de visualização.	Riscos nas operações	Risco Mecânicos	Máquinas utilizadas para terraplanagem, escavação e pavimentação

(Continua)

PRAZO PARA CONTROLE	AÇÕES RECOMENDADAS	SEGMENTO	TIPO DE RISCO	ORIGEM/ FONTE
Imediato	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir, fornecer e exigir dos trabalhadores o uso de coletes e tiras reflexivas quando estão à serviço em vias públicas; • Sinalizar os acessos ao canteiro de obras 	Sinalização e treinamentos	Riscos Mecânicos	Acidentes
Até 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar extintores de incêndio em todas as máquinas que processem combustíveis, bem como realizar a recarga dentro dos prazos exigidos por norma específica; • Desenvolver um plano de controle dos extintores de todas as máquinas. 	Equipamentos de combate a incêndio	Riscos de Incêndio e Explosão	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Dimensionar sistemas móveis de prevenção de incêndio e explosão para as máquinas, equipamentos e locais fixos na empresa.	Equipamentos de combate a incêndio	Riscos de Incêndio e Explosão	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas e equipamentos movidos por combustível; • Depósitos de produtos inflamáveis; • Proximidade dos tambores de preparo de emulsão asfáltica.
	Realizar treinamento de brigada de incêndio	Equipamentos de combate a incêndio	Riscos de Incêndio e Explosão	Pontos de risco de incêndio a dimensionar.
	Fornecer EPI apropriado para cada tipo de risco existente. Pode-se considerar os riscos apresentados neste trabalho.	Equipamentos de Proteção Individual	Riscos Físicos, Químicos e Mecânicos	Fontes de ruído, gases e vapores.
	Providenciar documentação técnica por profissional legalmente habilitado para todas as máquinas	Equipamentos, máquinas e ferramentas.	Riscos Mecânicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.

(Continua)

PRAZO PARA CONTROLE	AÇÕES RECOMENDADAS	SEGMENTO	TIPO DE RISCO	ORIGEM/ FONTE
Até 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> Realizar avaliação quantitativa através da metodologia do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG nas principais fontes de calor; Conferir se os tempos de descanso atendem o Quadro 2 do Anexo 3 da NR-15; Implementar mecanismos de engenharia para reduzir o calor na fonte e, se necessário, substituir o processo ou equipamento. 	Riscos ambientais	Riscos Físicos	<ul style="list-style-type: none"> Espargidor de asfalto (“Burro preto”); Proximidades das máquinas movidos por combustão.
	<p>Oferecer abrigos de proteção contra intempéries como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estruturas rústicas, removíveis, com cobertura e capaz de abrigar todos os trabalhadores simultaneamente em condição de conforto e sentados; O veículo de transporte dos trabalhadores, quando houver, como ônibus, vans, etc, capaz de abrigar todos os trabalhadores simultaneamente com conforto e sentados. 	Riscos nas operações	Risco de Doença Ocupacional	Locais de trabalho a céu aberto.
	Realizar medições das profundidades das escavações e depositar os materiais a uma distância superior à metade da profundidade.	Riscos nas operações	Riscos Mecânicos	Escavações
	Indicar os riscos existentes nas máquinas e equipamentos utilizando as cores regulamentadas na NBR-7195/95.	Sinalização e treinamentos	Riscos Mecânicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Contratar serviço técnico especializado em segurança do trabalho e aplicar treinamentos admissionais e periódicos à todos os trabalhadores, inclusive para aqueles que já estão contratados e para os temporários.	Sinalização e treinamentos	Riscos Mecânicos	Diversos

(Conclusão)

PRAZO PARA CONTROLE	AÇÕES RECOMENDADAS	SEGMENTO	TIPO DE RISCO	ORIGEM/ FONTE
Até 6 meses	Fornecer e exigir o uso de: <ul style="list-style-type: none"> • Óculos filtrantes de radiação; • Roupas apropriadas para proteção de braços e tórax contra radiações solares; • Protetor solar e chapéu de aba para trabalhos a céu aberto; Realizar controle médico para doenças relacionadas à exposição ao sol.	Riscos Ambientais	Riscos Físicos	Local de trabalho a céu aberto
Até 1 ano	Desenvolver sistema de controle das manutenções de máquinas e equipamentos com indicadores de segurança.	Equipamentos de combate a incêndio	Riscos Mecânicos	Máquinas e equipamentos pneumáticos utilizados em terraplanagem, escavações e pavimentação.
	Instalar local adequado para a guarda de ferramentas e equipamentos, adaptado à natureza dos processos de trabalho.	Equipamentos , máquinas e ferramentas.	Riscos Mecânicos	Todos locais onde há circulação de pessoas.

Quadro 8. Plano de ação para correção das divergências.

*LT = limite de tolerância.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os estudos mostraram que as atividades de terraplanagem e pavimentação asfáltica podem ser avaliadas especificamente em 77 itens dentre as sete normas estudadas. Os resultados mostraram que a empresa avaliada atende 49% (37) dos itens estudados e pode ter ações de melhoria em 51% (40). O quadro 8 apresentou ações mitigatórias para cada item não atendido, de forma priorizada conforme a metodologia apresentada. Dos 40 itens não conformes, 55% são críticos e necessitam, conforme a metodologia apresentada, ação imediata. 40% dos itens não conformes são considerados moderados e exigem ação dentro de seis meses. O restante deles (5%) foi considerado de menor prioridade podendo ter atuação, por parte do empregador, no intervalo de um ano.

Os itens avaliados apresentaram maiores incidências de não conformidades para as normas regulamentadoras 15 (agentes ambientais insalubres e perigosos) e 12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos).

Dentre as ações propostas no Quadro 8 destacam-se, pelo baixo valor de implementação, que medidas administrativas mitigam 12,5% dos itens não atendidos. A realização de treinamentos aos trabalhadores responde em 6,3% dos 77 itens levantados.

O levantamento quantitativo dos agentes apontados no capítulo de resultados e a consequente aquisição de equipamentos de proteção atendem 25% dos itens não conformes. Já as ações que exigem maiores dispêndios econômicos, sendo pela aquisição ou pela melhoria de materiais, ferramentas ou equipamentos representam 15% de ações relacionadas ao total de itens não atendidos.

Deve-se considerar que este levantamento é uma fase de diagnóstico, sendo recomendado estudar com maior acuidade os riscos críticos apresentados nos resultados. Por isso, é importante entender que o simples reconhecimento visual sobre alguns agentes de risco servem como um alerta, indicando que devem ser avaliados através de técnicas quantitativas nas quais se possa averiguar prejuízo à saúde dos trabalhadores.

Desta forma, este trabalho cumpre com o seu objetivo, caracterizando-se como uma etapa inicial do reconhecimento dos riscos existentes nas atividades da empresa, trazendo, por fim, as devidas recomendações de ações que o empregador

deve tomar para reduzir ou mitigar a exposição, bem como se adequar às normas regulamentadoras estudadas.

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.K. **Avaliação dos Riscos Ambientais da Divisão de Produtos do Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará – LACEN/CE**. Fortaleza, 2003. Monografia do Curso de Especialização em Alimentos e Saúde Pública. Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem. Universidade Federal do Ceará. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/reblas/monografia_alimentos.pdf>. Acesso em 23 de agosto de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9061: Segurança de Escavação a Céu Aberto**. Rio de Janeiro, RJ. 1985. 31 p.

_____. **NBR 7195: Cores para segurança**. Rio de Janeiro, RJ. 1995. 3 p.

AGÊNCIA SENADO. **Acidentes de trabalho matam quatro mil por ano no país, alerta sindicalista** [internet]. Senado Federal, Portal de Notícias. 15 de março de 2012. Disponível em <https://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2012/03/15/acidentes-de-trabalho-matam-quatro-mil-por-ano-no-pais-alerta-sindicalista>. Acesso em 02 de abril de 2012.

BERNUCCI, L.B. et al. **Pavimentação Asfáltica – Formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <http://www.proasfalto.com.br/07_download.htm>. Acesso em 12 set 2012.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto-lei nº 5.452 de 1º de maio de 1943. **Aprova a consolidação das leis de trabalho**. Brasília, DF; 1943. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De15452.htm. Acesso em 30 de maio de 2012.

BRASIL. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 6.614 de 22 de dezembro de 1977. **Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências**. Brasília, DF; 1977. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6514.htm. Acesso em 30 de maio de 2012.

FUNDACENTRO, Fundação Jorge Duppat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 – Avaliação da exposição ocupacional ao ruído**. 2001.

_____. **Recomendação Técnica de Procedimentos - Escavações, Fundações e Desmonte De Rochas.** 2002.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas regulamentadoras.** Brasília, DF; 1978. Disponível em <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>. Acesso em 07 de agosto de 2012.

HUGHES, Phil; FERRETT, Ed. **Introduction to Health and Safety at Work.** Oxford, Inglaterra. Editora Elsevier Ltda. 3ª edição. 2007. 472 p.

IME, Instituto Militar de Engenharia. **Emulsão Asfáltica.** 2008. Disponível em: <http://transportes.ime.eb.br/MATERIAL%20DE%20PESQUISA/LABOTATORIO/LAB%20LIGANTES/03_emulsao_asfaltica.htm>. Acesso em 12 set 2012.

LOPES, J. L. **Riscos para a saúde de trabalhadores de pavimentação com asfalto.** InterfacEHS. São Paulo, 2008. v.3, n.3, Seção Interfacehs 1. Disponível em: <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/133/148>. Acesso em 10 de agosto de 2012.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho.** 67ª edição. Editora Atlas. São Paulo. 2011. 880p.

MORAIS, Carlos R.N. **Perguntas e Respostas Comentadas em Segurança e Saúde do Trabalho.** 5ª edição. Yendis Editora. São Caetano do Sul-SP. 2011. 829p.

OLIVEIRA, Cláudio Antonio et al. **Manual Prático de Segurança do Trabalho.** 1ª edição. São Paulo. Yendis Editora. 2011.

PETROBRAS. **Ficha de informação de produto químico – FISPQ.** 2012. Disponível em: <<http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/19655b004a52439aa6c8eeab92bca58d/fispq-prodasf-emas-emulflex.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em 12 set 2012.

RODRIGUES, Patrícia P.; et. al. **Análise dos Níveis de Ruído em Equipamentos da Construção Civil na Cidade de Curitiba.** Revista Produção *on line*. UFSC. Vol IX. Nº III. 2009. Disponível em: www.producaoonline.org.br. Acesso em 09/07/2012.

RICARDO, E.; CATALANI, G. **Manual Prático de Escavação. Terraplanagem e Escavação de Rocha.** 3ª edição. 2007. 656 p.

RODACOSKI, MARCIA. **A insalubridade por exposição ao calor e umidade**. 2010. Disponível em: http://www.georgese_seguranca.com.br/blog/?p=772. Acesso em: 15 de agosto de 2012.

RODRIGUES, G.L.; MANTOVANI, L.E.; LOPES, K. **Um estudo da poeira respirável de basalto, na produção de brita, e sua influência para o sistema respiratório do trabalhador**. In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0405_1831.pdf> Acesso em 20 ago 2012.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. **Insalubridade e Periculosidade – Aspectos Técnicos e Práticos**. 10ª edição. 2011. LTR75 Editora. São Paulo-SP. 284 p.

SALIBA, Tuffi M. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA**. 3ª edição. 2011. LTR75 Editora. São Paulo-SP. 352 p.

SESI, Departamento Nacional. **Técnicas de Avaliação de Agentes Ambientais: Manual SESI**. SESI/DN. Brasília. 2007. 294 p.

SEIFFERT, Mari E. **Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001): Vantagens da Implantação Integrada**. 2ª edição. São Paulo. Atlas. 2010.

SCHAAB, J. R. L. **Análise dos Riscos de Acidentes: Estudo de Caso em uma Marcenaria**. Cuiabá, 2005. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <http://eest.phza.net>>. Acesso em 10 de junho de 2012.

SPINELLI, R; POSSEBON, J.; BREVIGLIERO, E. **Higiene Ocupacional – Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. 5ª edição, 2010. Editora SENAC. São Paulo-SP. 448 p.

VILELA, Rodolfo A.G. **Acidentes de trabalho com máquinas – Identificação de riscos e prevenção**. São Paulo. Instituto Nacional de Saúde no Trabalho. Editora Kingraf, 2000. Disponível em: <http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno5%20maquina.pdf>. Acesso: 30 agosto 2012.

VIBRA-STOP. **Amortecedores de Impacto e Vibração**. Disponível em: <http://www.vibra-stop.com.br>. Acesso em 06 de agosto de 2012.

ZARPELON, D.; DANTAS, L.; LEME, R. **A NR-18 Como Instrumento de Gestão de Segurança, Saúde, Higiene do Trabalho e Qualidade de Vida Para os Trabalhadores da Indústria da Construção**. São Paulo, 2008. 124 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional). Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em < http://www.cpn-nr18.com.br/uploads/documentos-gerais/a_nr_18_como_instrumento_de_gestao_saude_higiene_do_trabalho_e_qualidade_de_vida.pdf>. Acesso em: 14 de Julho de 2012.

ZIMMERMANN, Jadir. **Funcionário do SAAE morre e dois ficam feridos em desmoronamento de terra**. AquiAgora.Net, Marechal Cândido Rondon-PR. 07/03/2012. Disponível em: <<http://www.aquiagora.net/verNoticia.php?nid=23719>>. Acesso em: 14/07/2012.