

RISCOS AMBIENTAIS EM INDÚSTRIA CONCRETEIRA DE SANTA MARIA, RS¹

ENVIRONMENTAL RISKS AT A CONCRETE COMPANY IN SANTA MARIA, RS

Rafael Zini Ouriques² e Lidiane Bittencourt Barroso³

RESUMO

Sabe-se que o avanço tecnológico proporcionou muitas vantagens para o trabalho, como rapidez e economia, mas também deu origem a vários subprodutos ou efeitos nocivos à qualidade de vida, à segurança individual e coletiva. O objetivo, neste trabalho, foi avaliar os riscos ambientais de uma indústria concreteira de Santa Maria, RS. Para a medição dos níveis de ruídos, foi utilizado um decibelímetro digital. As medições foram realizadas nos equipamentos de carregamento e transporte de matéria-prima, areia. A identificação dos riscos ergonômicos ocorreu por meio da avaliação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e de observações durante o processo produtivo da indústria. Estes foram identificados de acordo com a atividade executada pelos funcionários. Alguns níveis de ruído estavam acima do recomendado pela Norma Regulamentadora 15. Os riscos ergonômicos identificados acentuam-se no setor administrativo e na etapa do carregamento manual e transporte do material. Portanto, em locais onde o nível de ruído encontra-se acima dos limites de tolerância, deve-se utilizar o protetor auricular adequado ao nível de ruído. Em se tratando dos riscos ergonômicos, recomendam-se pequenos intervalos de descanso, para o relaxamento dos músculos, evitando-se assim dores por esforço ou movimento repetitivo.

Palavras-chave: ruído, ergonomia, equipamento de proteção individual.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental - UNIFRA.

³ Orientadora - UNIFRA.

ABSTRACT

It is known that technological advancement has brought many benefits to working as quickness and economy, but it also gave rise to several byproducts or harmful effects on the quality of life, individual and collective security. The objective of this study was to evaluate the environmental risks of a cement company in Santa Maria, RS. For the measurement of noise levels, it was used a digital sound level meter. Some measurements were performed in the loading and transportation of raw material, sand. The identification of ergonomic risks was performed by the Program for the Prevention of Environmental Risks and observations during the production process at the company. These were identified, according to the activity performed by employees. Some noise levels were above what is recommended by Norm 15. The ergonomic risks identified are higher in the administrative sector and the stage of manual loading and transportation of material. Therefore, in places where the noise level is above the tolerance limits, it is recommended to use hearing protection appropriate to the level of noise. In terms of ergonomic risks, it is recommended to have some short breaks for the relaxation of muscles, avoiding, this way, pain because of repetitive strain.

Keywords: *noise, ergonomics, personal protective equipment.*

INTRODUÇÃO

A multiplicidade de ações e decisões que o administrador de empresa, principalmente da micro e pequena empresa, faz que ele não detenha sua atenção no ambiente de trabalho que oferece a seus funcionários. Em sua formação profissional, mesmo enquanto cidadão, raramente tem acesso a informações que demonstrem a importância das condições de trabalho para a satisfação e manutenção da saúde dos trabalhadores e do meio ambiente, bem como à melhoria da produtividade da empresa e, por conseguinte, da competitividade desta (BARBOSA FILHO, 2001).

Hoje, o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar e tem o objetivo principal da prevenção dos riscos profissionais. A relação homem-máquina já trouxe enormes benefícios para a humanidade e também grande número de vítimas, sejam elas os portadores de doenças incapacitantes ou aqueles cuja integridade física foi atingida (MATOS, 2008).

De acordo com Garcia (2008), acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, “provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. A chamada “concausa”, ou seja, quando o acidente ou a doença do trabalho não são as únicas causas para a incapacidade ou a morte do segurado, mas contribuíram diretamente para isso (ou melhor, de forma fundamental, embora não exclusiva).

As perdas para a sociedade estão focadas na saúde do indivíduo, acarretando redução de sua capacidade laboral, que afeta seu rendimento e remuneração, redução na renda familiar, com impactos sobre a alimentação, a moradia, o lazer, a educação, entre outros. Isso força, algumas vezes, a uma busca prematura de oportunidades de emprego e renda por parte de crianças e adolescentes, o que compromete seu desenvolvimento social (BARBOSA FILHO, 2001). De acordo com esse autor, para a empresa, resultará todo o custo da reposição de um trabalhador qualificado, desde o processo de seleção e avaliação, passando pelo treinamento na função, até atingir o nível de qualidade e de produção que se espera pela continuidade do trabalho quanto do afastamento.

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi criada pelo Decreto 5.452, (MTE, 1943). Em seu Capítulo V - Da Segurança e da Medicina do Trabalho, dispõe sobre diversos temas, tais como a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), máquinas e equipamentos, insalubridade, medicina do trabalho, higiene industrial, entre outros. Essa legislação foi alterada em 1977 e serviu como base para as atuais Normas Regulamentadoras.

Na década de 90, de acordo com Moreira (2003), as Normas foram revisadas, atendendo à nova filosofia de necessidade de gestão da segurança e saúde ocupacional, principalmente com a NR 7- Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO); com a NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção; e com o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1986),

a saúde é [...] a atitude de identificar e realizar suas aspirações, satisfazer as suas necessidades, mudar e adaptar-se ao seu meio. A saúde é então um recurso da vida cotidiana e não um objetivo de vida. A saúde é um conceito positivo que evidencia os recursos sociais e pessoais, bem como sobre as capacidades físicas.

A saúde desenvolve-se e mantém-se graças ao equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, sendo este o local em que o homem passa grande parte do seu tempo, ou seja, a manutenção da saúde depende da salubridade do ambiente ocupacional.

De acordo com Barbosa Filho (2001), existem 5 grupos de riscos ambientais: químicos, biológicos, físicos, de acidentes e ergonômicos. Neste trabalho, serão abordados apenas os riscos físicos, mais precisamente o ruído, e os riscos ergonômicos em algumas etapas do processo produtivo.

A partir do anexo nº. 1 da NR 15, MTE (1978), entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de limites de tolerância, o que não seja ruído de impacto; o tempo de exposição ao ruído não deve exceder os limites de tolerância apresentados no quadro 1; não é permitida exposição a ruídos acima de 115 dB (A), para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos; e, se durante a jornada de trabalho, ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados.

De acordo com a *Ergonomics Research Society*, “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” (MANUAL DE APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA n. 17, 2002).

O mercado de concreto movimentava grande parte da economia com seus serviços para a construção civil. Em virtude dessa demanda, surgem frequentemente diversas empresas que prestam esse tipo de serviço. Nesse sentido, o objetivo neste trabalho, foi avaliar os riscos ambientais de uma indústria concreteira de Santa Maria, RS.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Indústria Supertex: soluções em concreto (Figura 1), localizada no município Santa Maria, RS. A indústria tem por finalidade produzir argamassa, concreto usinado, massa fina, entre outros produtos. O principal componente de seus produtos é a areia, adquirida por meio da extração, em locais pertencentes ao empreendimento. A indústria possui duas áreas de mineração em cavas, no Passo do Arenal, e três no leito do Rio Vacacaí, no Passo do Verde (SUPERTEX, 2008).



Figura 1 - Visualização aérea do empreendimento.

A areia pode ser extraída do ambiente de três maneiras: extração em leito de rio; método de desmonte hidráulico ou cava seca; e método de cava submersa. O método utilizado pelo empreendimento é o de cava submersa, que é a extração feita em várzea. Segundo Santos (2008), a extração é realizada com draga instalada sobre um barco, neste caso, tonéis metálicos, e equipada com bombas centrífugas. Tubos acoplados a essas bombas servem como condutores da água necessária à escavação e como meio de transporte da polpa até o pátio, onde fica o dique que recebe a areia com excesso de umidade, conforme figura 2.

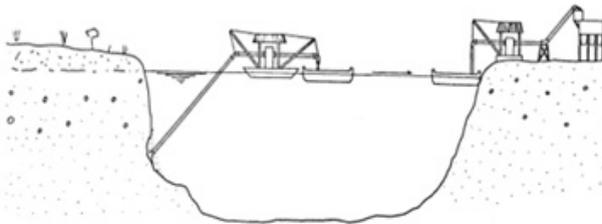


Figura 2 - Método de cava submersa.

As medições foram realizadas nos locais de extração do minério, nas dragas (Figura 3), e, durante o carregamento da areia, na pá carregadeira (Figura 4) e na escavadeira. Foram definidos esses locais para a medição de ruídos, porque os trabalhadores ficam expostos 8 horas diárias aos ruídos das máquinas.



Figura 3 - Processo de extração de areia por draga submersa.



Figura 4 - Pás carregadeiras.

Os níveis de ruído contínuo ou intermitente foram medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador. Foi utilizado decibelímetro digital, modelo DEC-405, da marca Instrutherm. De acordo com Amaral e Sakane (2006), esse equipamento é composto por um microfone acoplado a um circuito de amplificação e quantificação que indica o nível de pressão sonora no microfone, em que a unidade de medida é o dB.

Nível de ruído dB (A)	Máxima exposição diária permitida
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Quadro 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Fonte: ANEXO n.º 1 da NR 15, MTE (1978).

Os riscos ergonômicos foram identificados por meio da avaliação do PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da indústria e observações durante o expediente de trabalho dos funcionários. Estes foram identificados de acordo com a função exercida por eles na indústria, conforme quadro 2.

Sequência	Funções	Sequência	Funções
01	Administrador	20	Gerente vendas
02	Analista de Créditos	21	Motorista betoneira
03	Analista de Recursos Humanos	22	Motorista bomba
04	Assistente Financeiro	23	Motorista carreta
05	Assistente Fiscal	24	Motorista entrega
06	Auxiliar de Bomba	25	Motorista bitren silos
07	Auxiliar de Carga e Descarga	26	Motorista caçamba
08	Auxiliar de Depósito	27	Motorista caminhão truck
09	Auxiliar de Expedição	28	Operador de carregadeira
10	Auxiliar de piso industrial	29	Peneirador
11	Auxiliar de serviços	30	Secretária
12	Caixa	31	Supervisor de logística
13	Cobrador	32	Supervisor de manutenção
14	Encarregado de almoxarifado	33	Supervisor de pneus
15	Engenheiro civil	34	Supervisor de produção
16	Gerente administrativo	35	Supervisor de vendas
17	Gerente administrativo	36	Técnico em segurança do trabalho
18	Gerente recursos humanos	37	Vendedor
19	Gerente suprimentos		

Quadro 2 - Atividades existentes na indústria.

Fonte: SUPERTEX (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No quadro 3, comparam-se os níveis dos ruídos encontrados, durante o funcionamento das dragas, com o nível de tolerância para 8 horas de trabalho, conforme o anexo nº. 1 da NR 15 (MTE, 1978).

Dragas	Nível de ruído encontrado dB(A)	Limite de tolerância dB(A)
1	89	85 dB - 8 horas diárias
2	82	85 dB - 8 horas diárias
3	87	85 dB - 8 horas diárias

Quadro 3 - Níveis de ruídos encontrados nas dragas.

Observa-se no quadro 3 que os níveis medidos encontram-se em média acima dos 85 decibéis, ou seja, acima do limite de tolerância para 8 horas de trabalho, conforme anexo nº. 1 da NR 15. Apenas em uma das dragas o nível de decibéis encontrado estava abaixo do limite de tolerância. Isso se deve ao fato de que a máquina possui um compartimento fechado, no local em que ela é operada, amenizando assim a intensidade do ruído para o operador.

O quadro 4 compara os níveis dos ruídos encontrados, durante o funcionamento das pás carregadeiras e da escavadeira no carregamento da matéria-prima ao caminhão de transporte, com o nível de tolerância para 8 horas de trabalho, conforme o anexo nº. 1 da NR 15 (MTE, 1978).

	Nível de ruído encontrado dB(A)	Limite de tolerância dB(A)
Pás carregadeiras	74	85 dB - 8 horas diárias
Pás carregadeiras	72	85 dB - 8 horas diárias
Escavadeira	74	85 dB - 8 horas diárias

Quadro 4 - Níveis de ruídos encontrados nas pás carregadeiras e na escavadeira.

Observa-se no quadro 4 que os níveis medidos encontram-se abaixo dos 85 decibéis, ou seja, abaixo do limite de tolerância para 8 horas de trabalho, conforme anexo nº. 1 da NR 15 (MTE, 1978). Isso pode ser explicado pelo fato de que, esses equipamentos possuem um compartimento fechado, resultando na diminuição do ruído para o operador.

O ruído pode afetar o homem nos meios físico, psicológico e social. Segundo Barbosa Filho (2001), os sintomas advindos deste risco podem ser: alterações

gastrointestinais (Hipermotilidade e Hipersecreção gastrointestinal); na visão (dilatação da pupila); cardiocirculatórias (vasoconstrição e hipertensão arterial); neuropsíquicas (ansiedade, irritação, alteração do ritmo sono-vigília, etc.); e alteração na habilidade (redução do rendimento, aumento do número de erros e da possibilidade de acidentes).

A surdez pode ser vagarosa e progressiva. Trabalhadores que dizem estar acostumados com o ruído, na maioria das vezes, já possuem uma deficiência auditiva instalada. O uso de protetores auriculares, figura 5, deve ser sempre temporário, nunca definitivo e somente utilizado quando todos os outros meios de controle estiverem esgotados, ou seja, optar por uma solução de proteção coletiva, a qual se refletirá na melhoria de qualidade de vida dos trabalhadores (STEFFEN, 2008).



Figura 5 - Protetor auricular utilizado na indústria.

Para a identificação dos riscos ergonômicos, foi preciso avaliar o PPR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da empresa e fazer observações durante a jornada de trabalho. A indústria possui hoje 37 diferentes tipos de funções. Por esse motivo, optou-se identificar os riscos ergonômicos por meio dos equipamentos utilizados no ambiente de trabalho e as atividades executadas.

Um dos riscos ergonômicos mais comuns encontrados na indústria foi identificado no ambiente interno à empresa, onde os colaboradores utilizam como instrumentos de trabalho mesa, cadeira, computador e material de escritório em geral (blocos, canetas, papéis para impressão). O risco pode ocorrer por postura inadequada e movimentos de digitação. Nesse caso, é recomendado que os funcionários permaneçam em posição correta, coluna ereta e braços apoiados em ângulo de 90°, conforme ilustração da figura 6. Também devem ser feitos pequenos intervalos de descanso em postura diferente da posição habitual de trabalho, e devem realizar ginástica laboral.

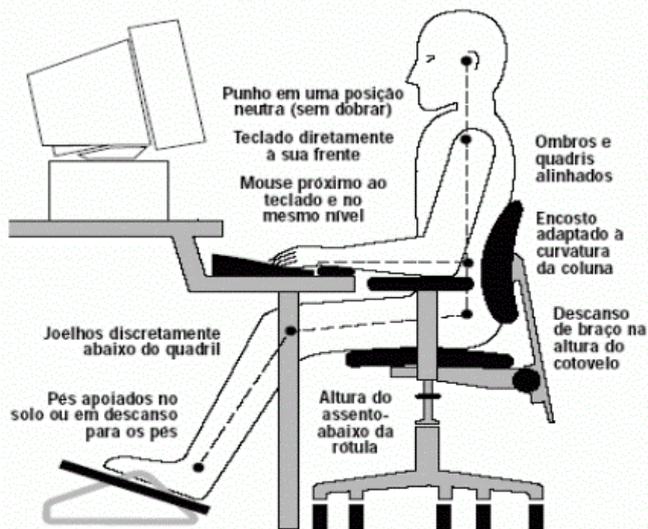


Figura 6 - Modelo correto de ergonomia em computadores.

Fonte: UNESP (2008).

Outro tipo de atividade que pode ocorrer o risco ergonômico se dá devido à postura inadequada durante a realização de atividades com esforço físico intenso, figura 7. É o caso dos colaboradores que trabalham tanto em ambiente interno quanto externo à indústria, realizando atividades como: varrição do pátio, carga e descarga de material em caminhões, escavação de valas, transporte e/ou mistura de materiais, arrumação e limpeza de obras, montagem e desmontagem de armações, entre outros. A recomendação, nesse caso, é realizar exercícios de alongamento no início das atividades, agachar-se e levantar-se, manter a coluna ereta, flexionar apenas os joelhos e utilizar a adoção de fardos menores para o carregamento, diminuindo o esforço físico.

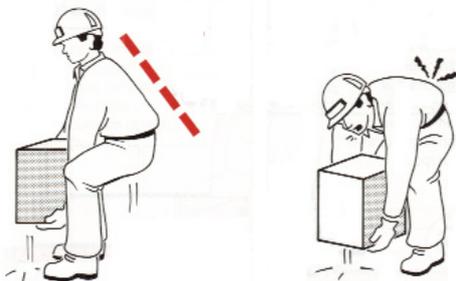


Figura 7 - Carga e descarga de material.

E por fim, o último risco ergonômico identificado se dá por meio dos colaboradores que trabalham no transporte de material, devido à permanecerem sentados por longos períodos. Para amenizar o risco dessa atividade, recomenda-se realizar exercícios de alongamento no início das atividades, agachar-se e levantar-se, manter a coluna ereta, flexionar apenas os joelhos. Fazer posições alternadas, sentado e de pé, durante a realização de suas atividades e adotar intervalos em longas viagens.

Toda a atividade profissional que exija o uso forçado e repetido de grupos musculares associado a posturas inadequadas podem levar a uma série de doenças profissionais. A mais conhecida delas é o LER - Lesão por Esforços Repetitivos (Repetitive Strain Injury - RSI), em que uma das manifestações dessas lesões, em profissionais da área de processamento de dados, é a tenossinovite (MATOS, 2008).

No entanto, é possível evitar essa doença. Em intervalos de tempo, levante e faça uma pequena caminhada, estique sempre as pernas, evite posturas inadequadas e que desfavoreça a circulação, sempre apoie o antebraço ao mexer no *mouse* e encoste toda a parte das costas no encosto da cadeira (NEWMEDT, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os riscos identificados na indústria concreteira mostraram que, no ambiente de trabalho, há uma grande variedade de riscos profissionais a que o trabalhador está exposto e, muitas vezes, ele não sabe quais são seus efeitos para a saúde.

Muitos dos colaboradores da indústria trabalham no setor administrativo, ou seja, estão expostos aos riscos ergonômicos devido à realização de tarefas exclusivas no computador, em que, raramente, há a preocupação com a utilização adequada do equipamento. Outros colaboradores operam máquinas que emitem ruídos intermitentes, ou seja, estão expostos a níveis sonoros elevados, podendo isso ocasionar-lhes sérios problemas de audição.

Para a proteção da saúde dos funcionários, a indústria concreteira fornece, gratuitamente, todo o equipamento de proteção individual adequado, de acordo com cada atividade a ser realizada. Em se tratando dos operadores de maquinários ruidosos, estes recebem protetor auricular, conforme o nível de decibéis excedente do limite de tolerância. Já para os funcionários que trabalham com computadores e transporte de produtos, estes devem fazer ginástica laboral, exercícios de alongamento antes do início de suas atividades.

Recomenda-se a confecção do mapa de risco, para que todos os colaboradores estejam cientes dos riscos ambientais que estão expostos conforme suas atividades.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. M. M.; SAKANE, K. K. Avaliação do nível sonoro em algumas regiões da cidade de São José dos Campos no interior de São Paulo. In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2006, São José dos Campos-SP. **Anais...** Universidade do Vale do Paraíba, 2006, p. 1182-1185.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora de Atividades e Operações Insalubres – NR 15, **Limites de tolerância para ruído contínuo e intermitente – Anexo nº1**, aprovada pela Portaria nº 3.214 em dezembro de 1978.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.

GARCIA, G. F. B. **Acidentes do trabalho** - doenças ocupacionais e nexos técnico epidemiológico. 2. ed. São Paulo: Médoto, 2008.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego - Secretaria de Inspeção do Trabalho. Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. **DECRETO-LEI Nº 5.452 - DE 1º DE MAIO DE 1943** - DOU DE 09/08/1943. Rio de Janeiro

MANUAL DE APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 17. 2. ed. Brasília: MTE, SIT, 2002.

MATOS, R. P. de. **Segurança e Saúde no Trabalho** - o endereço da prevenção. Disponível em: <<http://www.ricardomattos.com>>. Acesso em: nov. de 2008.

MOREIRA, A. C. da S. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho**: uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2003.

NEWMEDT. **Medicina ocupacional e segurança no trabalho**. Disponível em: <<http://www.newmedt.com.br>>. Acesso em: 20/11/2008.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Ottawa Charter for Health Promotion**. First International Conference on Health Promotiom. Ottawa, 21 November 1986 - WHO/HPR/HEP/95.1.

SANTOS, C. C. **Perito Criminal**. Disponível em: <<http://www.peritocriminal.com.br/meioambiente8.htm>>. Acesso em: set. de 2008.

STEFFEN, V. M. **Segurança no trabalho**. Disponível em: <<http://www.segurancanotrabalho.eng.br/artigos/risco.html>>. Acesso em: nov. de 2008.

SUPERTEX - **Soluções em concreto**. Disponível em: <<http://www.supertex.com.br>>. Acesso em: nov. de 2008.

UNESP. **Universidade Federal Paulista**. Disponível em: <<http://www.bauru.unesp.br/>>. Acesso em: nov. de 2008.