

## **Riscos ergonômicos e biológicos: apreciação ergonômica na manutenção de bombas submersíveis em fossas sépticas**

**Suzi Mariño (UNEB/UFBA/SENAI, Brasil)**  
suzimarino@gmail.com

Rua Teixeira de Barros, 800 ap. 607-B  
Salvador, BA, Brasil, CEP: 40279-080

**Alex Figueiredo (Brasil)**

## **Riscos ergonômicos e biológicos: apreciação ergonômica na manutenção de bombas submersíveis em fossas sépticas**

**Resumo:** Nesta pesquisa foi observada a tarefa de manutenção de bombas submersíveis de fossas sépticas instalada em banheiros industriais a partir do enfoque ergonômico. Nessa atividade de manutenção os operadores ficam expostos a vários riscos biológicos e ergonômicos. Este tipo de atividade requer dos seus executores grande esforço físico os quais também estão sujeitos a contatos com dejetos humanos em forma de líquidos, gases e sólidos. Além dos problemas citados, ainda ficam expostos a altas temperaturas que pode causar doenças, tais como a hipertermia ou intermação. Tais aspectos foram observados utilizando a metodologia de apreciação ergonômica, no intuito de sugerir melhorias que se reflitam na produtividade e na satisfação dos trabalhadores.

**Palavras-chave:** Riscos Ergonômicos, Riscos Biológicos, Manutenção de Equipamentos

## **Ergonomic risks and biological: ergonomic assessment of maintenance in submersible pumps of septic tanks**

**Abstract:** In this study we observed the maintenance task of submersible pumps septic tanks installed in industrial bathrooms. This maintenance activity operators are exposed to various biological and ergonomic risks. This type of activity requires its great physical performers who are also subject to contact with human waste in the form of liquids, gases and solids. Besides the problems mentioned, are still exposed to high temperatures that can cause diseases such as hyperthermia or heatstroke. These aspects were observed using the ergonomic assessment methodology in order to suggest improvements that are reflected in productivity and employee satisfaction.

**Key words:** Ergonomic Risk, Biological Risks, Equipment Maintenance

## 1. Introdução

A Ergonomia é uma disciplina relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de melhorar o bem estar humano e o desempenho global do sistema, segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2010).

Os serviços prestados por uma empresa constituem em realizar manutenção predial dentro de indústrias, e uma das prestações de serviços realizado é a manutenção de bombas submersível de fossas sépticas instalada nos banheiros em áreas de produção. A Ergonomia dispõe de ferramentas que possibilitam maximizar o conforto e a satisfação do homem com o trabalho, identificando disfunções e doenças ocupacionais associadas à execução das tarefas, garantindo segurança e minimizando os esforços decorrentes das cargas físicas e psíquicas dos trabalhadores.

Nesta pesquisa foi observada a tarefa de manutenção de bombas submersíveis de fossas sépticas instalada em banheiros industriais a partir do enfoque ergonômico.

Nessa atividade de manutenção os manutencistas ficam expostos a vários riscos biológicos e ergonômicos. Este tipo de atividade requer dos seus executores grande esforço físico os quais também estão sujeitos a contatos com dejetos humanos em forma de líquidos, gases e sólidos. Além dos problemas citados, ainda tem o conforto térmico. Conforme Couto (1995), a exposição a altas temperaturas pode causar doenças, tais como a hipertermia ou intermação.

Nos últimos anos, há uma preocupação crescente de se estabelecer uma adaptação harmoniosa entre a relação do ser humano com o seu trabalho, pois para o cumprimento da atividade de manutenção nas bombas, os manutencistas ficam expostos a vários riscos biológicos, acidentários e ergonômicos. Este tipo de atividade é um serviço que requer dos seus operadores grande esforço físico os quais estão sujeitos a contatos com dejetos humanos no posto de trabalho em forma de líquidos, gases e sólidos. A preocupação com o conforto térmico também é evidente e na manutenção. Conforme Couto (1995), a exposição do trabalhador na execução de tarefas em altas temperaturas pode causar doenças, tais como a hipertermia ou internação.

Para diminuir esses riscos são necessários alguns procedimentos de segurança como a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI). O seu uso traz segurança e maior tranquilidade ao trabalhador: máscaras semi-facial, botas impermeáveis, luvas látex, óculos e macacão tayvek impermeável. Para que os operadores possam realizar essa atividade, devem-se preocupar com a postura inadequada, temperaturas inadequadas, bactérias infecciosas e vírus.

Além das considerações sobre as condições de trabalho já salientadas, Astrand e Rodahl (1987, *apud* PEQUINI, 2007) consideram que a capacidade do trabalhador de realizar o trabalho também é um fator a ser tratado com atenção. Alguns aspectos encontram-se diretamente relacionados a ela, tais como: aspectos biológicos e funcionais, que se referem à biomecânica, aspectos externos que são os agentes poluidores do ambiente.

Tais aspectos foram observados e analisados durante a execução das atividades pelos manutencistas, através da metodologia de apreciação ergonômica proposta por Moraes (2000), no intuito de sugerir melhorias que se reflitam na produtividade e na satisfação dos trabalhadores.

## 2. Bombas submersíveis

A **bomba submersível** (Figura 1) é um tipo de bomba com um dispositivo fechado hermeticamente (Blindagem do Motor), que opera pressionando, ao invés de puxar, o líquido durante o processo de bombeamento. É capaz de funcionar dessa maneira, porque, como o nome sugere, a bomba está totalmente submersa no líquido a ser bombeado. Isso permite que seja baixada em um buraco fundo para o bombeamento necessário sem que ocorram problemas como a cavitação da bomba, que pode danificar as partes móveis através do desenvolvimento de bolhas de vapor. As bombas submersíveis são usadas em uma ampla variedade de aplicações de uso comercial e industrial, servem para diversos tipos de aplicações como fossa séptica, caixa d'água e é uma excelente aliada no esgotamento de águas limpas e sujas. Fabricadas com materiais resistentes, são também conhecida como bomba de drenagem ou sapo.



**Figura 1.** Bomba submersível de fossas sépticas

A principal vantagem deste tipo de bomba é que ela evita um problema associado com a diferença de altitude entre a bomba e a superfície do líquido. Um dos princípios de funcionamento é ligando a bomba a um tubo flexível ou tubo guia para que a bomba não gire quando for acionado em um poço ou fossa, assim jogando o fluido para a canalização aérea.

Embora seja um equipamento de fácil instalação, é recomendado que seja instalado por pessoa preparada e habilitada, seguindo as recomendações dos fabricantes e da norma regulamentadora - NR10 mesmo dentro dos regulamentos de segurança, isto não afastará o risco de acidentes ou danos aos equipamentos.

Apesar desse sistema de bomba ser melhor que a bomba jato, para algumas aplicações ela não é indicado, como por exemplo, no sistema de fossa séptica que quando tem a necessidade de realizar a sua manutenção, esta é içada e os manutencistas têm contato direto com os dejetos humanos, colocando em risco a integridade dos trabalhadores que têm que executar este tipo de tarefa. Nesse caso é recomendado que se utilize outro tipo de bomba.

### **3. Riscos ergonômicos**

A NR17 cita que risco é toda probabilidade de possíveis danos dentro de um período de tempo ou número de ciclos operacionais. A ocorrência de um evento danoso acontecer, está ligado a existência ou de medidas preventivas que garantam a conformidade das condições ambientais ou a execução dos procedimentos respeitando as normas de Biossegurança.

De acordo com o autor, a ergonomia é aplicada nas diferentes esferas industriais e tem como objetivo prático obter segurança e satisfação e principalmente o bem estar dos trabalhadores em seu relacionamento com sistemas produtivos, diminuindo assim o número de casos de doenças ocupacionais. Existem algumas diretrizes da NR17 que trata sobre os procedimentos relacionados com a ergonomia, para transformar o ambiente de trabalho adequado aos trabalhadores.

Esta norma ainda ressalta que esta norma dita procedimentos a serem aplicadas nos estabelecimentos onde existam trabalhadores executando qualquer atividade profissional, principalmente aquelas em que excitam levantamento, transporte e descarga individual de materiais, diferenciando os casos em que o indivíduo seja mulher, menores e idosos que, nestes casos deverão ser tomados cuidados especial. O quadro 1 apresenta a relação de peso e os limites para o seu levantamento.

Peso X Limitações	Homens	Mulheres
Menores de 16 anos	Proibido	Proibido
De 16 a 18 anos	16 Kg	8 Kg
18 a 35 anos	40 Kg	20 Kg
Acima de 35 anos	Desaconselhável	Desaconselhável

**Quadro 1.** Peso x Limitações. Fonte: NR17 (2004)

São considerados riscos ergonômicos, controle rígido de produtividade, levantamento de peso, jornada de trabalho prolongada e outras coisas. Os riscos relacionados à ergonomia tem sido um dos maiores motivos de queixas de trabalhadores no ambiente de trabalho, não é tarefa das mais simples quantificar fatores como satisfação, bem-estar, cansaço, dor etc., em uma organização.

Os riscos ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador porque produzem alterações no organismo e no estado emocional, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança, tais como: LER/DORT, cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade, problemas de coluna etc. Couto (1995), também afirma que a relação custo x benefício de uma empresa sofre déficit, acarretados desde a perda com trabalhadores afastados devido à LER., até aspectos mais complexos de comprometimento do resultado financeiro da organização.

Segundo o Instituto Nacional do Seguro Social – INSS (1993), a principal consequência da LER é a perda da capacidade de realizar movimentos, o que interfere diretamente sobre a condição social e psicológica do indivíduo. Isso se verifica quando a lesão impede temporária ou permanentemente o homem de realizar trabalho, já que este ato passa a ser um elemento de degradação física e emocional.

Alguns autores contestam essa nomenclatura e Couto (1995), afirma que LER é um termo superado, usado apenas pela Austrália e Brasil. O mais correto seria “Síndrome Dolorosa nos Membros Superiores de Origem Ocupacional”, pois esta é uma denominação que segue uma construção mais específica da doença relacionada à atividade do profissional.

Entretanto, se definir o quanto uma atividade ou situação de trabalho apresenta risco ergonômico é preciso saber muito bem identificar o agente potencial (perigo ou fator de risco) e conseqüentemente quantificar esse risco. A ergonomia é uma ciência que estuda as condições dos postos de trabalho dos trabalhadores, nas tarefas que exigência o esforço físico intenso no levantamento manual de peso e postura inadequada a exemplo da atividade de manutenção nas bombas submersíveis. Para a NR17, o trabalho de levantamento

de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou segurança o que não ocorre com a tarefa analisada neste estudo.

O risco ergonômico pode ser qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. A postura inadequada do trabalhador pode causar lombalgia, dor, fadiga ou rigidez na região lombar.

Esses riscos ergonômicos levam os trabalhadores a uma série de transtornos tais quais: psicológicos, fisiológicos e econômicos. Onde não afeta só ao trabalhador, mais também toda a sua família. Os trabalhadores de manutenção de bombas submersíveis ficam expostos a diversos tipos de risco ergonômicos tais como: postura inadequada, contaminação biológicas, riscos de quedas entre outros. Os riscos envolvidos nesta atividade de manutenção geram doenças ocupacionais como por exemplo: lombalgia, diarreia, tuberculose etc.

#### **4. Riscos biológicos**

Segundo ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009), sabe-se que cinquenta tipos de infecções podem ser transmitidos por diferentes caminhos envolvendo excretas humanas. Para fins da NR32 considera-se risco biológico a probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos tais como; microrganismo, geneticamente modificados ou não, as culturas de células, os parasitas e as toxinas, agentes encontrados nas bombas submersíveis de fossas sépticas.

Os agentes biológicos perigosos estão organizados em quatro classes, nas quais a ordem crescente do número indica um perigo maior. Segundo Barbosa (2009), a classe “1” contempla os agentes não perigosos ou de mínimo perigo que não exigem equipamentos ou profissionais experimentados para a sua manipulação. A classe “2” está representada por agentes de perigo potencial comum, inclui todos os agentes que podem provocar enfermidades com graus variados de gravidade. A classe “3” inclui patógenos que requerem condições restritivas especiais, estas condições incluem instalações de acesso controlado, pressão negativa nos ambientes de trabalho. Na classe “4” são enquadrados os agentes que requerem as condições restritivas mais estreitas, por sua extrema periculosidade ou porque podem causar epidemias.

O risco biológico pode ser alto, porque a não conformidade é muito alta embora as medidas de prevenções seja bem definida. Alguns operadores sabendo dos riscos envolvidos na tarefa acabam cometendo atos inseguros, colocando sua saúde e integridade física em perigo. A tarefa de manutenção nas

bombas submersíveis em fossas sépticas é uma das atividades com um grande risco de contaminação biológica, através do contato dos manutencistas com os dejetos humanos.

Os riscos biológicos existentes nos ambientes de trabalho e são muitas vezes desconhecidos ou até mesmo ignorados, principalmente por falta de conhecimento dos empresários e trabalhadores ou pela própria formação específica dos trabalhadores. O que por outro lado é compreensível, uma vez que a intensidade com a qual afetam os trabalhadores é bem inferior aos riscos químicos e físicos, porém, não menos importantes. Sendo assim, a sua importância não pode ser negligenciada.

No ambiente de trabalho analisado os trabalhadores ficam expostos a diversos tipos de contaminação, mesmo com algumas medidas de prevenção os riscos não podem ser eliminados totalmente. O risco biológico se procede principalmente da exposição a microrganismos presentes nos resíduos humanos ou dejetos e de outras espécies animais. Quando se utiliza processo de manutenção das bombas submersíveis em fossas sépticas ou para tratamento de resíduos esses microrganismos podem estar dispersos no ar representando fonte de contaminação. Os principais microrganismos presentes são fungos, bactérias e vírus que podem causar enfermidades agudas ou crônicas. Dentre as enfermidades agudas predominam as doenças infecciosas diarreicas, hepáticas e respiratórias. As crônicas são representadas principalmente pela asma brônquica e pela alveolite alérgica.

Esses tipos de agentes biológicos penetrando no organismo do homem por via digestiva, respiratória, olhos e pele, são responsáveis por algumas doenças profissionais, podendo dar origem a doenças menos graves como infecções intestinais ou a simples gripe, ou mais graves como a hepatite, meningite ou Sida (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida). Estes microrganismos se adaptam melhor e se reproduzem mais em ambientes sujos.

## 5. Metodologia

A metodologia utilizada para este trabalho foi a Avaliação Ergonômica (MORAES, 2000), de um posto de manutenção de bombas submersíveis em fossas sépticas, na proposição de sugestões de melhorias das condições encontradas, centrou-se nos conceitos do sistema homem-máquina (SHM).

Dessa forma, não se pretendeu estudar isoladamente o homem, mais sim a sua interação com o meio, os equipamentos e ferramentas que o envolve na execução da tarefa no posto de trabalho.

Com a finalidade de conhecer o tipo de atividade profissional desenvolvida, foi realizado um estudo observacional objetivando identificar a postura



dominante adotada durante a realização da atividade, os esforços exigidos e o modo de execução das tarefas profissionais. Através deste estudo foram observadas a temperatura, os odores, a ventilação, a distribuição da área física, o uso de equipamento de proteção, a forma de realizar o trabalho, o uso do equipamento para desenvolver o trabalho e as posturas exigidas. Também foi objeto de estudo a assepsia do posto de trabalho e o contato do manutencistas com os dejetos humanos.

## **6. Resultados da apreciação ergonômica**

### **6.1. Resultados da sistematização do sistema homem-tarefa-máquina**

A tarefa de manutenção na bomba submersível depende de um sistema organizado que funcione, é necessário que haja um entendimento de todas as etapas do processo e uma visão global do sistema Homem-Tarefa-Máquina.

Os modelos da sistematização, descrevem o comportamento do sistema a fim de que se haja uma intervenção neste. Foram observados os trabalhadores atuando no sistema de manutenção nas bombas submersíveis.

Os modelos elaborados na sistematização, segundo Moraes (2000), são apresentados na seguinte ordem:

Na primeira etapa, tem-se a delimitação do sistema-alvo, o recorte do sistema, que é o de processo de fossa séptica com uso de bomba submersível sendo que a indústria foi considerada ecossistema, a área de produção como supra-supra sistema e os sanitários da área produtiva como supra sistema; o sistema-alvo são as fossas sépticas com bombas submersíveis; seus subsistemas são a bomba submersível, a tubulação e o painel elétrico. A ilustração do sistema pode ser vista nas figuras 2 e 3:

### a) Caracterização e posição serial do sistema



Figura 2. Caracterização e posição serial do sistema.

Fonte: Próprio autor adaptado de Moraes et al. (2000).

### b) Ordenação hierárquica

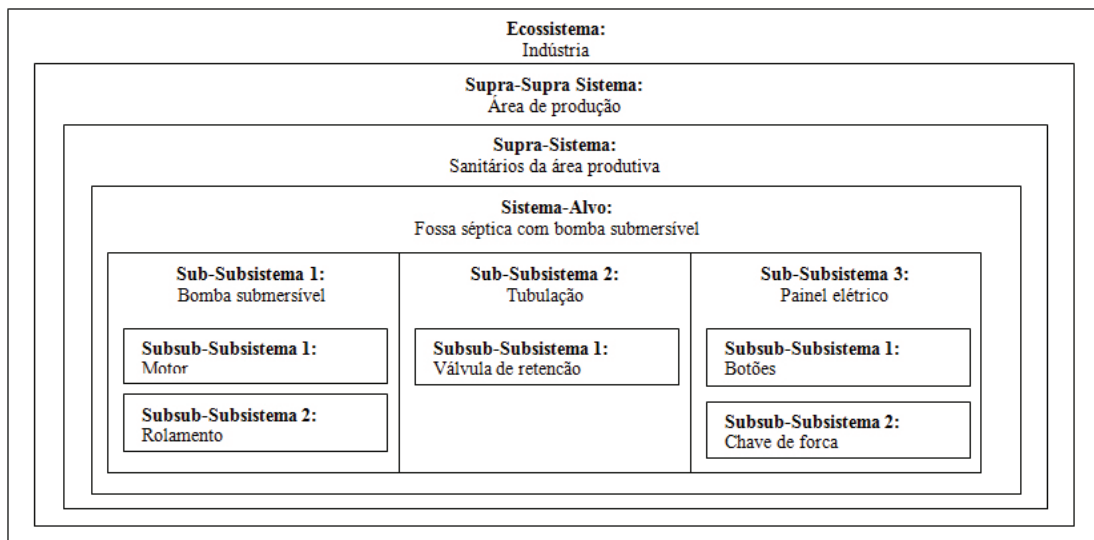


Figura 3. Ordenação hierárquica.

Fonte: Próprio autor adaptado de Moraes et al. (2000).

## **6.2. Resultado da problematização do sistema homem-tarefa-máquina**

### **6.2.1. Delimitação do problema**

A tarefa do trabalhador foi observada de forma assistemática. Os trabalhadores analisados, durante a execução de manutenção, estão expostos a problemas interfaciais/posturais e biológicos entre outros. De acordo com a análise da tarefa, verificou-se que toda manutenção realizada nas bombas que pesam mais de 45 kg, obriga o trabalhador em determinados momentos à exposição à contaminação e adotar uma postura inadequada e uma carga que é içada além dos valores recomendados pela a NR-17 com apresentado no quadro 1 deste artigo. A tarefa é também dificultada pela alta temperatura e devido ao uso do EPI recomendado (macacão tayvek feito de tecido impermeável), falta de ventilação e exaustão apropriada.

Dos problemas observados, os de maior freqüência durante a execução da manutenção, foram os interfaciais/posturais e biológicos que se tornam mais graves, interferindo na saúde e bem-estar dos trabalhadores. O tipo de tarefa exige uma postura inadequada do corpo com uma flexão do tronco. A execução dessa tarefa pode causar tensões mecânicas localizadas e com o tempo, acabam causando dores e lesões irreversíveis. Essa atividade provoca sobrecarga nos músculos e na região lombar. O problema mais crítico é o contato dos manutencistas com os dejetos humanos, podendo causar contaminação biológica e um desconforto social.

### **6.2.2. Formulação do problema**

Em edificações onde não existe a possibilidade de escoamento de dejetos via esgotos, são construídas fossas sépticas. Essas fossas funcionam com bombas submersas que empurram os dejetos e mandam para a tubulação aérea de aço carbono que estão ligadas a uma estação de esgoto sanitário, onde é feito tratamento e a análise dentro das especificações e o mesmo é enviado para seu destino final.

As bombas submersas das fossas geralmente apresentam problemas por causa de sua vida útil e o entupimento da válvula de retenção causado por objetos indevidos jogados nos vasos sanitários. Para resolver tais problemas, os manutencistas, profissionais qualificados para fazer a manutenção das fossas, são acionados. Conforme ilustrado nas figuras 4 a 6, esses profissionais retiram primeiro a válvula de retenção, em seguida é retirado o tampão da fossa para amarrar uma corda no guia da bomba, sendo assim, os manutencistas fazem o içamento da bomba para realizar a manutenção. Nessa tarefa, os manutencistas ficam expostos a odores, contaminação por bactérias, posturas inadequadas e riscos de quedas dentro da fossa. Esse tipo de tarefa é sub humano para a realidade da nossa condições de trabalho gerando constrangimentos e riscos a estes trabalhadores.

Quando as bombas submersíveis dão problemas, as fossas começam a transbordar gerando um transtorno na linha de produção das indústrias por causa do mau cheiro e a interdição do banheiro, com isso os manutencistas têm que se deslocar para outros banheiros resultando, algumas vezes, em ameaça de parada da produção.

a) Categorização e taxionomia dos problemas ergonômicos do SHTM.










Local	Nº	Imagem	Problemas Observados
<b>INTERFACIAIS</b> Posturas prejudiciais resultantes de inadequações do campo de visão/ tomada de informações, do envoltório acional/alcances, do posicionamento de componentes comunicacionais, com prejuízos para os sistemas muscular e esquelético. (MORAES, 2000)			
Içamento da Bomba submersível.	7		Para a execução da tarefa o manutencistas adota posturas inadequadas com flexão frontal do tronco com elevação de carga para o içamento da bomba submersível, causando dor lombar, gerando lombociatalgia, queda de nível diferente.
Içamento da Bomba submersível.	8		
Içamento da Bomba submersível.	9		

Figura 4. Problemas Interfaciais – Posturas e ambiente. Fonte: Próprio autor.

Local	Nº	Imagem	Problemas Observados
<b>BIOLÓGICOS</b> Falta de higiene e assepsia, o que permite a proliferação de germes patogênicos (bactérias e vírus) fungos e outros microorganismos. (MORAES, 2000)			
Retirada da Válvula de Retenção	1		Manutencistas realizando a retirada da válvula de retenção o que o propicia que estes fique expostos aos dejetos nocivos à saúde tais como bactérias. Expondo-os à riscos ergonômicos e biológicos como: lombalgia, tuberculose, diarreia.
Casa de Bomba submersível.	2		O ambiente de trabalho tem uma condição insegura propiciando aos manutencistas a contaminação por bactérias oriundas dos dejetos que ficam impregnadas na tampa do tanque e na tubulação as quais eles têm contato direto para a manutenção da bomba submersível.
Fosso	3		
Bomba sapo	4		

**Figura 5.** Problemas Biológicos.

Remoção da Bomba de Submersível. Fonte: Próprio autor.

Local	Nº	Imagem	Problemas Observados
<b>BIOLÓGICOS</b> Falta de higiene e assepsia, o que permite a proliferação de germes patogênicos (bactérias e vírus) fungos e outros microorganismos. (MORAES, 2000)			
Tubulação infectada de dejetos	5		Para execução da tarefa, os manutencistas utilizam EPIS como macacão Tayvec (tecido impermeável), máscara semi-facial, luvas de PVC, porém, mesmo com a utilização dos EPIS eles estão expostos aos riscos ergonômicos e biológicos.
Casa da Bomba submersível .	6		

**Figura 6.** Problemas Biológicos.

Remoção da Bomba de Submersível. Fonte: Próprio autor.

## 7. Discussão

De acordo com a Avaliação Ergonômica apresentada, pode-se sugerir como foco de observação na Diagnóstico a permanência dos manutencistas a exposição dos riscos biológicos, com o contato direto com os dejetos humanos para a execução da tarefa. A observação sistemática, portanto, deverá se concentrar na postura inadequada dos manutencistas ficando com o tronco flexionado para o içamento da bomba para realizar a manutenção da mesma, às sugestões preliminares de melhorias dadas aos principais problemas são:

- Um rearranjo das instalações instalando outra bomba é vista como uma medida inicial para proposição de outras soluções;
- Instalação de um suporte para colocar uma talha, com isso evita que os manutencistas fiquem com o tronco flexionado e diminua o peso da bomba;
- Instalar um exaustor para a eliminação de odores e ter uma boa ventilação;
- Instalação de uma bomba de sucção que fique por fora da fossa séptica, minimizando contato dos manutencistas com os dejetos humanos.

Estas recomendações têm o objetivo de proporcionar ao trabalhador uma postura menos prejudicial, sem flexão do tronco e o não contato com dejetos humanos.

Conclui-se que, a abordagem ergonômica para o processo de melhoria contínua e a sua aplicabilidade para a obtenção de conforto e qualidade de vida, é uma alternativa que vem sendo adotada por varias organizações, pelo seu caráter multidisciplinar. Possui como objetivo básico a adaptação das condições laborais as características do homem, a fim de otimizar o seu desempenho, através da avaliação dos aspectos físicos, espaciais, biológicos e comportamentais. Havendo a necessidade de estabelecer e motivar algumas mudanças, essencialmente de comportamento, para o alcance dos resultados almejados.

Utilizando como objetivo de estudo a manutenção predial em indústrias, a pesquisa demonstrou, após observações, que durante a realização da atividade, os manutencistas ficam expostos a riscos ergonômicos e biológicos. Ratificando, assim, que alguns problemas de saúde podem surgir em função das más condições de trabalho, da execução inadequada da atividade, dos fatores ambientais e físicos, reduzindo a capacidade de trabalho, interferindo na qualidade do serviço e principalmente na qualidade de vida dos trabalhadores.

Deste modo, as soluções proposta neste estudo tiveram como base, bibliografias que estudam a ergonomia como um meio para a solução de problemas que influenciam diretamente na produtividade, indicando alguns fatores ambientais, físicos e posturais, que podem causar lesões, doenças ocupacionais e baixo rendimento no posto de trabalho. O objetivo da ergonomia é proporcionar o máximo de conforto, segurança e qualidade de vida aos manutencistas.

Portanto, conclui-se que o desenvolvimento desta pesquisa possibilitou que os conhecimentos adquiridos através das pesquisas bibliográficas e visitas técnicas, facilitaram a visualização e compreensão dos problemas e das dificuldades enfrentadas pelos manutencistas prediais em executar a atividade de manutenção das bombas submersíveis dentro dos sanitários da área de produção em indústrias. Indicando, a partir do entendimento claro das reais necessidades, o uso da ergonomia para melhoria da produtividade, conforto, satisfação e segurança dos manutencistas.

## **8. Referências**

*ABES ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Política Nacional de Resíduos, Brasília, 2009.*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é a ergonomia.** Disponível em: <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em: 4 out. 2010



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR10**: Segurança e Saúde no Trabalho. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR17**: Segurança em Serviços e Instalações Elétricas,. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR32**: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde e os Riscos Biológicos. Rio de Janeiro, 2006.

BABORSA FILHO, Antonio Nunes. **Gestão de segurança e ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009

COUTO, Hudson de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

GRANDJEAN, E; KROEMER, K.H.E. **Manual de Ergonomia**: adaptando ao trabalho do homem. Porto Alegre: Bookman 2005.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005  
*Instituto Nacional de Seguridade. Norma Técnica LER*. Brasília, 1993.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia conceitos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

PEQUINI, Paolo. Intervenção ergonômica e suas implicações na produtividade e satisfação dos funcionários: estudo de caso de lavanderia industrial. 2007, Salvador. (**Monografia**). Salvador: FACULDADE ÁREA 1, 2007.

SANTOS, P. H. Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.paulo-henrique.com/site2/>. Acesso agosto de 2009.



**Recebido em:** 10/06/2013

**Aceito em:** 01/10/2013

---

**Como citar**

MARIÑO, Suzi; FIGUEIRERO, Alex. **Riscos ergonômicos e biológicos: apreciação ergonômica na manutenção de bombas submersíveis em fossas sépticas.** Arcos Design. Rio de Janeiro: PPD ESDI - UERJ. Volume 7 Número 2 Dezembro 2013. pp. 128-144. Disponível em: [<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>]

---

**DOI**

10.12957/arcosdesign.2013.12187

---



A Revista Arcos Design está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial - Compartilha Igual 3.0 Não Adaptada.