

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EXIGÊNCIAS POSTURAIS E ESTRATÉGIAS OPERATÓRIAS NO TRABALHO DE
SUCCÃO DE LÍQUIDOS EM UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

Cláudio Ferreira dos Santos

Belo Horizonte

2012

Cláudio Ferreira dos Santos

EXIGÊNCIAS POSTURAS E ESTRATÉGIAS OPERATÓRIAS NO TRABALHO DE
SUCÇÃO DE LÍQUIDOS EM UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ergonomia.

Área de concentração: Ergonomia.

Orientador: Prof. Eugênio Hatem Diniz.

Belo Horizonte

2012

RESUMO

O trabalho do ajudante de caminhão de sucção a vácuo de produtos químicos, águas e fossas no setor de transferência e estocagem em uma indústria de petroquímica constitui o foco investigativo desta monografia, que visa atender à demanda formulada pelo encarregado da empresa de sucção, o qual expressou seu interesse em conhecer as causas de dores musculares nesse trabalhador. Foi elaborada a hipótese de que as dores musculares em MMSS e as lombalgias estivessem relacionadas à manutenção de posturas desconfortáveis no posto de trabalho, bem como de que este fator está relacionado ao esforço físico e à pressão temporal durante a execução da tarefa de sucção a vácuo de produtos químicos, águas e fossas. O objetivo deste estudo foi compreender como aspectos relativos à organização do ambiente físico e à utilização dos equipamentos do caminhão de sucção pelo ajudante determinam a manutenção de posturas desconfortáveis, interferindo nas estratégias utilizadas para minimizar o esforço físico e aumentando o risco das DORTs e lombalgias. Procurou-se identificar os principais fatores de risco para dores musculares em membros superiores e lombalgia no ajudante, levando-se em consideração suas tarefas e atividades. O estudo foi realizado em um pátio industrial na cidade de Betim (MG). A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi utilizada para conhecer e estudar as situações vivenciadas pelo trabalhador e, a partir deste conhecimento, foram propostas ações de melhorias, com o objetivo de minimizar os desgastes do trabalho. Este texto apresenta, ao final, recomendações para melhorias no ambiente físico e formas de execução das tarefas do ajudante de caminhão para redução das dificuldades apontadas pelos trabalhadores, o que pode evitar prejuízos de dores musculares em MMSS e lombalgias na realização de trabalhos com caminhões de sucção a vácuo em uma refinaria.

Palavra-chave: ergonomia, dores musculares, ajudante de caminhão de sucção a vácuo, indústria petroquímica.

ABSTRACT

The work truck helper vacuum suction of chemicals, water and drains in the area of transfer and storage in a petrochemical industry is the focus of this investigative work, which aims to meet demands made by the company in charge of suction; who expressed interest in knowing the causes of muscle pain in this work. It was developed the hypothesis that muscle pain in the upper and lower back pain were related will maintain awkward postures in the workplace, and that this factor is related to physical effort and time pressure during task execution vacuum suction of chemicals , water and septic tanks. The aim of this study was to understand how aspects of the organization of the physical environment and the use of equipment by suction truck helper; determine the maintenance of awkward postures, interfering in the strategies used to minimize physical stress, and increasing the risk of back pain and WRMD. We sought to identify the main risk factors for muscle pain in upper back pain and aide in taking into consideration their tasks and activities. The study was conducted in an industrial yard in the city of Betim (MG). The Ergonomic Work Analysis (AET) was used to know and study the situations experienced by the worker, and from this knowledge, actions were proposed improvements, aiming to minimize the stresses of work. This paper presents the final recommendations for improvements in the physical environment and ways of performing the tasks helper truck to reduce the difficulties pointed out by workers, which can prevent loss of muscle pain in upper and lower back pain, in carrying out work with trucks Vacuum suction in a refinery.

Keywords: ergonomics, muscle aches, helper of vacuum suction truck, petrochemical industry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Leiaute do setor de transferência e estocagem	16
FIGURA 2 -	O caminhão, a mangueira e o descarte e o mangote	20
FIGURA 3 -	A válvula de sucção, a válvula mangote	20
FIGURA 4 -	A retirada da mangueira, do mangote e a adoção de posturas desconfortáveis	23
FIGURA 5 -	O mangote e o talude	24
FIGURA 6 -	A altura de um tanque de reservatório e a adoção de posturas desconfortáveis	25
FIGURA 7 -	O ajudante segurando o mangote durante uma sucção	26
FIGURA 8 -	A estratégia da utilização de um gancho de ferro em “S”	27
FIGURA 9 -	O gancho adaptado	28
FIGURA 10 -	O modelo e o carregamento da rampa	32
FIGURA 11 -	A rampa posicionada no setor de descarte	32

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Os tipos de demandas e os prazos	17
QUADRO 2 -	Movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m ³ de produto químico em dia típico	29
QUADRO 3 -	Movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m ³ de produto químico em dia atípico	31

LISTA DE SIGLAS

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CNH - Carteira Nacional de Habilitação (CNH)

DORTs - Doença Ósteo-Muscular por Esforços Repetitivos

EPI - Equipamento de proteção individual

GLP - Gás de petróleo liquefeito

ISO - *International Organization for Standardization*

L5-S1 - Segmento entre a 5ª vértebra da coluna lombar e a 1ª vértebra sacral

MMII - Membros inferiores

MMSS - Membros superiores

RAS - Recomendação Adicional de Segurança

RH - Recursos Humanos

TE - Transferência e Estocagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
4 RESULTADOS	15
4.1 Funcionamento da empresa e o setor estudado	15
4.1.1 <i>O funcionamento da empresa</i>	15
4.1.2 <i>O setor estudado</i>	15
4.1.3 <i>A Organização do trabalho</i>	17
4.2 O trabalho prescrito	18
4.3 O caminhão de sucção a vácuo	19
4.4 Características dos ajudantes de caminhão	21
4.5 Análise da atividade	22
4.5.1 <i>O esforço físico na execução das tarefas</i>	22
4.5.2 <i>A localização dos reservatórios</i>	23
4.5.3 <i>As sucções e o peso do mangote</i>	25
4.5.4 <i>A chuva e as estratégias utilizadas</i>	28
4.5.5 <i>A pressão temporal e os fatores que geram atrasos</i>	29
4.5.6 <i>A utilização de rampas no setor de separação</i>	31
5 DISCUSSÃO	33
6 DIAGNÓSTICO	34
7 RECOMENDAÇÕES	36
7.1 Recomendações relativas às condições materiais	36
7.1.1 <i>Recomendações relativas ao estacionamento para o descarte</i>	36
7.1.2 <i>Recomendações relativas ao carregamento, transporte e suporte do mangote</i>	36
7.1.3 <i>Recomendações relativas à utilização do aparato “gancho”</i>	37
7.2 Recomendações relativas à organização da produção	38
7.3 Recomendações relativas à organização do trabalho	38
8 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A demanda inicial para o presente estudo ocorreu em meados de outubro de 2011, quando o encarregado da empresa de sucção de produtos químicos que presta serviços terceirizados em uma indústria petroquímica expressou ao coordenador de Recursos Humanos (RH) seu interesse em conhecer as causas de dores musculares do ajudante de caminhão na tarefa de sucção de produtos químicos, fossas e águas no setor de transporte e estocagem de uma refinaria.

“A gente carrega a mangueira para um lado e pro outro várias vezes ao dia, e no fim do dia a gente fica com dor nos braços e nas costas” (Ajudante 1). Essa fala é exemplo de um relato recebido e confirma as queixas de que o trabalho exige esforço físico e é muito penoso.

O Técnico de Segurança do Trabalho relatou que levaria para a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) a sua intenção em propor um levantamento ergonômico para aquele setor. Ele informou que o carregamento de mangotes e mangueiras pelo ajudante poderia estar contribuindo para as frequentes queixas de lombalgias. Este fato resultou na escolha daquele setor para o estudo ergonômico.

Diante dos relatos recebidos, o estudo concentrou-se nas dores provenientes da coluna vertebral, segmento complexo de sustentação, equilíbrio, postura, movimento e funcionamento significativo do corpo humano, constituída de elementos individuais unidos entre si por articulações, conectados por fortes ligamentos e suportados dinamicamente por uma poderosa massa musculotendinosa (HALL, 2000).

A dor na coluna lombar é referida como lombalgia, de causa multifatorial, e é considerada um dos sintomas mais comuns das disfunções da coluna vertebral. Constitui uma causa frequente de morbidade e incapacidade, podendo variar de dor súbita à dor intensa e prolongada, porém com padrão de recorrência em 30 a 60% dos casos quando relacionados ao trabalho (MARRAS, 2000; ABRAHÃO *et al.*, 2009).

A tarefa a ser descrita é realizada em uma empresa que executa os serviços nas dependências e no entorno da contratante, uma grande refinaria petroquímica, fundada em 1912, que é certificada em controle de qualidade e gestão ambiental pela *International Organization for Standardization* (ISO-9001 e ISO 9014).

A empresa de sucção a vácuo iniciou suas atividades em 1984, tem administração do tipo familiar, possui sede própria, uma frota de 12 caminhões e uma equipe de 48 funcionários. Os serviços de saúde ocupacional e de manutenção dos caminhões são terceirizados.

A coleta de dados no setor de saúde ocupacional revelou que há casos de adoecimentos, com registros de absenteísmo devido a afecções musculoesqueléticas. A enfermeira do trabalho revelou: “Toda semana tem ajudante de caminhão vindo aqui para o médico do trabalho, avaliar os atestados abonativos, o motivo do afastamento... os casos de dor de coluna são muitos”.

Os ajudantes de caminhão identificam como dificuldades no trabalho as posturas durante a retirada e o recolhimento das mangueiras e mangotes, o esforço físico para a tarefa de sucção e a pressão temporal. Os entupimentos do mangote e outros imprevistos durante a tarefa de sucção aparentemente resultam em atrasos no cumprimento de metas, ou seja, demandas estabelecidas pelo encarregado.

Portanto, o estudo dos fatores de risco para dores musculares em membros superiores e coluna lombar é fundamental para a melhoria das condições de trabalho dos ajudantes.

Surgem as primeiras perguntas:

As dores musculares na coluna vertebral estão relacionadas à manutenção de posturas desconfortáveis durante a retirada e o recolhimento dos equipamentos do caminhão?

O aumento de esforço físico na execução da tarefa de sucção é determinante para o adoecimento dos membros superiores e da coluna?

A postura ereta do ajudante de caminhão, mantida por longos períodos durante a tarefa de sucção, pode levar a dores musculares em membros inferiores?

A pressão temporal pode aumentar na sobrecarga muscular, favorecendo as DORTs?

A partir da análise do adoecimento na empresa, das primeiras observações gerais das atividades dos ajudantes de caminhão e das entrevistas com os vários atores sociais, verificou-se que as queixas de dores musculares em MMSS e coluna lombar estão relacionadas à manutenção de posturas desconfortáveis no posto de trabalho. Pode-se aventar que este fator está ligado ao esforço físico e à pressão temporal durante a execução da tarefa.

Necessário, portanto, o emprego de métodos e técnicas de estudo para comprovar ou refutar estas hipóteses. No caso de comprovação positiva, deve-se colocar em evidência quais são os fatores desencadeantes dessas posturas desconfortáveis dos membros superiores e da coluna vertebral. As primeiras impressões que surgem como agravantes são a frequência elevada de retirada e recolhimento das mangueiras e mangotes e o constrangimento temporal.

Este relatório, incluindo esta introdução, está dividido em mais oito partes.

Na sequência, apresentam-se os procedimentos metodológicos, os resultados, discorrendo-se sobre o funcionamento da empresa e o setor estudado, bem como a organização, o trabalho prescrito, o caminhão de sucção, as características do ajudante de

caminhão, a dinâmica e atividades de seu trabalho, focando as exigências posturais e estratégias operatórias no trabalho de sucção de líquidos em uma petroquímica. Apresentam-se também a discussão, o diagnóstico, as recomendações e a conclusão. Ao final, constam as Referências.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Compreender os constrangimentos e as variabilidades do trabalho de sucção de líquidos em uma indústria petroquímica que estariam relacionados à incidência de dor muscular e lombalgia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A estratégia metodológica adotou os princípios da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), analisando os fatores biomecânicos a partir das observações das atividades dos trabalhadores em situação real, levando-se em consideração a distinção entre “o que é” estabelecido para os trabalhadores executarem e “como” eles respondem às exigências do trabalho (GUÉRIN, 2001). A resposta elaborada pelo trabalhador, ou seja, a atividade, está relacionada com as exigências da produção, portanto, a observação desta permite uma melhor compreensão dos efeitos que a organização do trabalho exerce sobre ele (DINIZ *et al.*, 2004).

O estudo da atividade do ajudante de caminhão é a principal fonte de informações e busca conhecer o funcionamento e as situações de trabalho, tornando possível compreender os seus determinantes.

A pesquisa foi realizada em uma empresa de caminhões de sucção a vácuo, com 15 funcionários alocados, que prestam serviços em uma indústria de refinaria. A população envolvida na tarefa de executar a sucção na refinaria consta de quatro ajudantes de caminhão, quatro motoristas e um encarregado.

Foram observados o funcionamento, as características do posto de trabalho e a atividade desenvolvida pelo ajudante de caminhão.

Utilizaram-se os seguintes instrumentos para realizar a AET:

- a) Estudo de fluxos de atendimentos e rotinas da empresa;
- b) Estudo do espaço físico e equipamentos de trabalho do ajudante de caminhão;
- c) Estudo do trabalho prescrito, incluindo ordens de serviço, treinamentos e cumprimento de metas;
- d) Entrevistas livres e simultâneas com um encarregado, um técnico de segurança, dois motoristas de caminhão, quatro ajudantes de caminhão, um técnico de operação; e entrevistas semiestruturadas com um técnico de segurança e um encarregado;
- e) Observações gerais de espaços físicos, tarefas, instrumentos, equipamentos e organização do trabalho (divisão de tarefas, pausas, folgas, ritmo de trabalho, entre outros);
- f) Observações sistemáticas das posturas desenvolvidas pelos trabalhadores (modos operatórios, instrumentos de trabalho, ritmo e carga de trabalho, estratégias individuais para regulação das cargas de trabalho);
- g) Anotação e análise de verbalizações simultâneas e consecutivas;

h) Treze sessões de autoconfrontação simples com o ajudante de caminhão.

As observações abertas iniciaram-se no mês de outubro de 2011, e o trabalho de campo ocorreu durante o ano de 2011 até maio de 2012, perfazendo um total de 42 horas de observação de campo. Os dias e horários de visitação foram distintos para que fossem observadas as tarefas que possuem impacto na atividade. Nas observações, foram feitas fotos e filmagens para facilitar posterior análise dos modos operatórios do trabalhador. Dessa forma, foi possível identificar as estratégias individuais adotadas pelos ajudantes para algumas situações de trabalho.

4 RESULTADOS

4.1 Funcionamento da empresa e o setor estudado

4.1.1 O funcionamento da empresa

A empresa é uma prestadora de serviços de caminhão de sucção a vácuo, de pequeno porte, e está localizada na região central de Betim (MG). Está há 10 anos no mercado e possui administração familiar. Há 5 anos executa o serviço de sucção a vácuo para a contratante e oferece toda a infraestrutura necessária, incluindo a manutenção dos caminhões, equipamentos e treinamentos dos ajudantes. Ela disponibiliza caminhões novos e funcionários capacitados, cujas tarefas estão diretamente ligadas à atividade-fim da empresa, em um pátio industrial da contratante.

Todos os setores da contratante funcionam 24 horas, em fluxo contínuo.

4.1.2 O setor estudado

O setor onde o ajudante de caminhão trabalha situa-se dentro de um pátio industrial de uma refinaria. Ocupa 40% do pátio, abrange 92 tanques de combustíveis e é denominado Setor de Transferência e Estocagem. A FIG. 1 representa o leiaute deste setor.

O trabalhador pode permanecer neste setor durante toda a sua jornada de trabalho, ou realizar sucções em demandas “externas”, ou seja, nas demais ruas que compõem o restante do pátio. As pistas percorridas pelo caminhão de sucção são irregulares. Existem aclives e declives e há presença de barreiras naturais, taludes, no entorno das pistas, que interferem na execução da tarefa.

A empresa de sucção a vácuo presta os serviços de segunda a sexta-feira, no horário de 7:30 às 17:00h, com intervalo de 1 hora de almoço.

4.1.3 A Organização do trabalho

Existe uma gerência compartilhada da indústria petroquímica, cuja atuação é de forma hierárquica.

Assim, o operador de campo libera as ordens de serviços, denominadas demandas ou permissões de trabalho, para o técnico de segurança da petroquímica. Este elabora uma planilha com a sequência das demandas e equipe de resgate e a encaminha ao encarregado da empresa de sucção.

Foi constatado que o encarregado aguarda aproximadamente 2 horas no início da jornada de trabalho, devido a questões operacionais da contratante, como a liberação das referidas permissões de trabalho.

No setor estudado, são disponibilizados dois caminhões de sucção. Os serviços são executados por duplas, ou seja, um motorista e um ajudante para cada tarefa visando aspirar produtos químicos, fossas e águas.

Através de comunicação via rádio, o encarregado informa às duplas as ordens de demandas, prazos e rodízios. Os prazos, para os três tipos de demanda, são estabelecidos pelo encarregado e são baseados no tipo e volume de material a ser aspirado, conforme o QUADRO 1.

QUADRO 1 - Os tipos de demandas e os prazos

Tipos de demandas	Prazos
Demanda de rotina: aspirar produtos químicos.	A cada 500 m ³ = de 15 minutos a 30 minutos.
Demandas emergenciais: aspirar águas provenientes de vazamentos em tubulações, ou durante o período das chuvas, e fossas.	A cada 500m ³ = de 10 a 15 minutos.
Demanda de descarte: descartar o material aspirado e que se encontra no interior do tanque do caminhão.	A cada 500m ³ = de 5 a 10 minutos.

Fonte: Dados de pesquisa.

Como já foi dito, o encarregado estabelece o tipo, a sequência e o prazo para a realização das demandas pelo ajudante durante a jornada de trabalho. Um exemplo de meta

diária a ser cumprida, de acordo com a planilha do encarregado, seria o ajudante realizar oito sucções e seis descartes em uma jornada típica de trabalho.

Nos três tipos de demandas, o motorista sempre está presente e auxilia o ajudante na tarefa de retirada, transporte e recolhimento dos equipamentos do berço do caminhão e na abertura das válvulas de sucção e de descarte.

A tarefa de executar a sucção é exclusiva do ajudante de caminhão.

Os imprevistos deverão ser comunicados imediatamente ao encarregado, que também é o responsável pela implementação do rodízio de tarefas. Assim, a dupla que realizou uma sucção de produtos químicos realizará, na sequência, sempre outra tarefa considerada mais leve, por exemplo uma sucção de águas, onde não há entupimento de mangote. O objetivo deste rodízio é evitar a sobrecarga muscular e possíveis repercussões na saúde do trabalhador.

A gerência compartilhada possui fiscais que acompanham diariamente o cumprimento das tarefas de sucção. Para o cargo de ajudante de caminhão não é necessário ter experiência. O horário de trabalho é de 7:30 às 17:00h de segunda a sexta-feira. Não existem pausas durante a jornada, exceto 1 hora de almoço.

A empresa terceirizada realiza avaliações de desempenho e possui um plano de cargos e salários. Estas avaliações são realizadas mensalmente pelo encarregado através de um questionário padrão que atribui notas de zero a dez, em 10 itens previamente estabelecidos pelo departamento de RH. Anualmente, ou após o surgimento de um posto de trabalho, de acordo com a referida avaliação, ocorrerá a promoção de um cargo a outro. Existem punições quando os trabalhadores não cumprem as metas, o que pode resultar em advertências, com repercussões nas referidas avaliações, e em casos de demissões.

4.2 O trabalho prescrito

As principais tarefas são a retirada e o recolhimento dos equipamentos do caminhão, a execução dos procedimentos de sucção e o descarte dos produtos químicos.

O descarte consiste em manobras operacionais do ajudante de caminhão para descartar, eliminar, transferir para outro local, denominado separador, todo o material que fora sugado ($6m^3$), que está acondicionado, no limite máximo, no interior do tanque do caminhão.

As atividades prescritas para o ajudante de caminhão em sua rotina são: usar os EPIs conforme o treinamento; receber as comunicações de demandas do técnico de operação de campo; obedecer à sequência das ordens de serviços e demandas; aguardar e acompanhar a

vistoria do caminhão realizada pelo motorista; dirigir-se com o motorista ao local para a realização da sucção; aguardar o motorista aterrar o caminhão para evitar choque elétrico de acordo com o treinamento recebido; retirar a mangueira e o mangote do berço do caminhão e posicioná-los no solo; a seguir, posicionar a mangueira à frente do caminhão de forma paralela a este e na direção a favor dos ventos; posicionar o mangote acima da linha da cintura com os membros superiores apoiando-o na borda superior do reservatório de armazenamento de produtos químicos, fossas ou águas; aprofundar o bocal do mangote no interior dos referidos reservatórios a 60cm da superfície conforme treinamento; acionar os comandos manuais de abertura e fechamento da bomba de sucção e realizar a sucção conforme treinamento; proceder ao desentupimento do mangote nos casos de obstrução do filtro do bocal; comunicar ao encarregado quaisquer anormalidades durante a jornada de trabalho; após a realização da sucção, recolher a mangueira e o mangote para o berço do caminhão; comunicar a finalização da tarefa ao encarregado; aguardar nova comunicação de demanda; caso a demanda seja de descarte, dirigir-se à área do separador e posicionar as rampas nas rodas dianteiras do caminhão no estacionamento de acordo com o treinamento; abrir a válvula de descarte e executar as manobras de descarte conforme o treinamento.

4.3 O caminhão de sucção a vácuo

O caminhão utilizado para a realização da sucção a vácuo é um veículo motorizado e não possui sistema de balança automática.

A sucção a vácuo é gerada por uma bomba estacionária de anel líquido que produz um deslocamento de ar de 12m³/minuto e vácuo de 700mm dentro de um tanque de armazenamento de material sugado. Este vácuo suga exclusivamente através do mangote produtos químicos, águas e fossas para dentro do tanque, com capacidade para 9.250m³, hermeticamente fechado.

Nas laterais do caminhão de sucção, estão localizados a mangueira e o mangote. Estes equipamentos ficam suspensos por meio de abraçadeiras a 2 metros de distância do nível do solo, conforme a FIG. 2. No berço do caminhão, ou seja, na parte traseira do tanque de armazenamento de material sugado, encontram-se as válvulas de sucção à esquerda e a válvula de descarte à direita, conforme a FIG. 3.

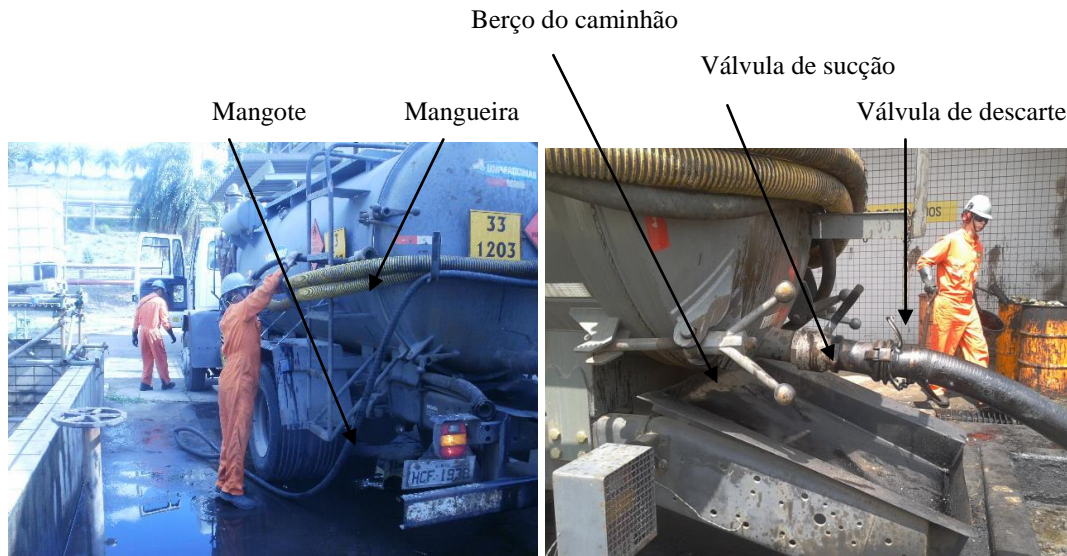


FIGURA 2 - O caminhão, a mangueira e o mangote e o mangote e o mangote
Fonte: Dados de pesquisa.

FIGURA 3 - A válvula de sucção, a válvula mangote
Fonte: Dados de pesquisa.

A mangueira é utilizada exclusivamente para expelir os gases provenientes da sucção que se encontram no interior do tanque do caminhão. Ela é composta de material de borracha, com pegas em forma de anéis, possui 15 metros de comprimento e peso total de 7,5 quilos.

O mangote tem a finalidade exclusiva de aspirar produtos químicos, águas e fossas para o interior do tanque de armazenamento. Este equipamento é de material de aço revestido por borracha, possui pegas com anéis menores (15 metros de comprimento) e, devido a sua composição, pesa 60 quilos, ou seja, 4 quilos por metro; apresenta o bocal e o filtro, em sua extremidade distal, o qual impede que materiais sólidos adentrem em seu interior durante a sucção.

A válvula de sucção, que é manipulada pelo ajudante, é utilizada para a liberação da pressão adequada para a realização da sucção. A válvula de descarte, também manipulada pelo ajudante, é utilizada para a liberação da pressão adequada para a tarefa do descarte.

O ajudante de caminhão movimenta os MMSS e a coluna lombar para retirar a mangueira e o mangote do berço do caminhão no início da tarefa de sucção e também para recolhê-los após finalizada a tarefa.

A mangueira é sempre colocada à frente do caminhão e o mangote sempre é carregado e transportado para o interior do reservatório que armazena o material que será sugado. Os reservatórios são construídos em terreno irregular, em estrutura de ferro e aço e forma circular, quadrangular ou retangular. Eles possuem até 6m de altura e estão apoiados em

estrutura de alvenaria de 3m de altura. Existem grades de proteção nas partes superior e externa da base de alvenaria e, eventualmente, na borda superior dos reservatórios.

Como já foi dito, as vias de circulação na refinaria possuem aclives, declives e taludes. Assim, as características do acesso do berço do caminhão até a borda superior do reservatório podem resultar em agravantes para que o ajudante de caminhão realize a sucção.

4.4 Características dos ajudantes de caminhão

Os ajudantes de caminhão de sucção a vácuo estão subordinados hierarquicamente ao encarregado. Representam 40% do total de trabalhadores no processo de sucção, sendo quatro trabalhadores, todos do sexo masculino.

Analisando-se os dados da faixa etária, observa-se um perfil predominantemente jovem dos ajudantes, com 58% dos trabalhadores com menos de 40 anos de idade. Em relação ao tempo na função, 30% possuem menos de 5 anos trabalhando na função. O percentual de trabalhadores com menos de 5 anos na função (30%) leva a considerar que o cargo não apresenta índices de alta rotatividade. Sendo assim, pode-se considerar que são trabalhadores experientes, que já desenvolveram um conhecimento tácito e competências para a realização da tarefa, o que não impede sofrerem desgastes de estruturas osteomusculares e, conseqüentemente, dores musculares em MMSS e lombalgias. De acordo com dados estatísticos do departamento médico, no último ano, ocorreram dois casos de lombalgias, que resultaram em 25 dias de afastamento para fins de tratamento.

O ajudante de caminhão entrevistado está trabalhando na indústria petroquímica há 6 anos, desde o início da prestação de serviços. Trabalha na função há 7 anos, sempre na mesma empresa. Está atualmente com 41 anos. Ele é o responsável por executar a sucção de produtos químicos, fossas e águas. Esteve afastado recentemente devido a lombalgia durante 2 dias. Na empresa de sucção, existem outros ajudantes de caminhão que são realocados para aquele setor durante as folgas ou ausências do ajudante.

Foi observado que o fato de trabalhar em uma refinaria resulta em motivo de satisfação para os ajudantes, conforme verbalização: “Me sinto importante trabalhando aqui... Toda hora tem visitante aqui e ficam olhando a empresa toda, inclusive a gente, é legal” (Ajudante 1).

4.5 Análise da atividade

Existem fatores que interferem direta e indiretamente na atividade do ajudante de caminhão. A relação existente entre cada um desses fatores e as dores musculares em MMSS e lombalgias foi identificada e em seguida os dados serão descritos.

4.5.1 O esforço físico na execução das tarefas

Em uma manhã típica de trabalho, o ajudante de caminhão inicia a sua jornada às 07:30h. Ele e o motorista conferem, através de um *check-list*, o funcionamento do caminhão. A seguir, após receber a sequência das ordens de serviços do encarregado, via rádio, a dupla dirige-se ao primeiro local de sucção.

Foi observada a tarefa de retirada e transporte dos equipamentos do berço do caminhão até o reservatório que armazena o produto químico. Este reservatório é retangular e possui as seguintes dimensões: 3m de altura x 4m de comprimento x 5m de profundidade. Ele fica localizado a 6m do solo, ou seja, existe uma base de alvenaria de 3m de altura x 8m de comprimento que dá sustentação a ele. Existem grades de proteção em alguns reservatórios e no entorno da alvenaria. O trabalhador permanece em pé, à beira do reservatório para executar a sucção.

Para acessar este local, o ajudante realiza inicialmente os procedimentos de segurança e, a seguir, retira a mangueira e o mangote do berço do caminhão. Para realizar esta manobra, ele puxa a mangueira elevando os ombros e ficando na ponta dos pés. Os braços ficam estendidos, ele flete a coluna lombar em até 90 graus e traz a mangueira em sua totalidade em direção ao solo, conforme a FIG. 4.

A seguir, ele carrega a mangueira com as mãos, mantendo-a na linha da cintura, e a transporta à frente do caminhão. O trabalhador repete os mesmos movimentos para a retirada do mangote e para o transporte deste em direção ao reservatório de armazenamento de produto químico. Como já foi dito, o mangote possui maior peso, o que resulta em maior esforço físico.

Ele realiza, em média, 12 manobras de retirada e transporte dos equipamentos por jornada, o que implica a adoção de posturas desconfortáveis e que podem causar dor muscular nos MMSS, conforme relato significativo de um ajudante: “A gente faz muita força para tirar e carregar a mangueira e o mangote [...] no fim do dia, os braços ficam doendo muito”.



FIGURA 4 - A retirada da mangueira, do mangote e a adoção de posturas desconfortáveis
Fonte: Dados de pesquisa.

4.5.2 A localização dos reservatórios

A localização dos reservatórios de armazenamento de produtos químicos é um agravante para a atividade do ajudante de caminhão.

Como já dito, estes reservatórios encontram-se a 6m de altura do solo e não existem escadas de acesso. A presença de taludes também dificulta este trajeto.

Em uma tarde típica de trabalho, foi observado o carregamento e o transporte do mangote do caminhão até o reservatório. O trabalhador carrega o mangote na linha da cintura e o arrasta com as mãos, descendo por um talude. A FIG. 5 mostra o exemplo de um talude.



FIGURA 5 - O mangote e o talude
Fonte: Dados de pesquisa.

Após ultrapassar essa descida, ele continua arrastando o mangote, com os braços e antebraços fletidos, permanecendo em posturas desconfortáveis, que implicam períodos de contrações estáticas, ao longo de 8 metros até chegar ao reservatório.

Nesse momento, é necessário subir com o mangote do solo até a borda superior do reservatório. O ajudante de caminhão sempre recebe a ajuda do motorista nas situações em que apenas um trabalhador não consegue realizar esta manobra.

Ele coordena a subida do mangote usando a atenção, a memória e a prontidão de raciocínio para realizar esta manobra de forma segura, ou seja, evitando que retorne e cause um acidente. Assim, o motorista flete a coluna em 90 graus e coloca as mãos e parte do tronco entre as grades de proteção para receber o mangote, que é empurrado para cima pelo ajudante, conforme a FIG. 6.



FIGURA 6 - A altura de um tanque de reservatório e a adoção de posturas desconfortáveis. O motorista flexiona a coluna em 90° graus, e o ajudante mantém o ombro direito elevado.
Fonte: Dados de pesquisa.

O tempo mensurado para a manobra da retirada do mangote do berço do caminhão e o carregamento dele até o reservatório é de 10 minutos. Como dito anteriormente, o ajudante realiza 12 manobras por jornada, o que resulta em 2 horas de esforço físico na execução da tarefa.

A sobrecarga muscular para realizar esta manobra pode resultar em lombalgia, conforme o relato de um ajudante: “A gente estica muita a coluna para subir o mangote... à noite, em casa, com o corpo frio a coluna dói... Se tivesse escadas ajudaria muito.” E, quando questionado como a colocação de escadas o ajudaria, o ajudante informou: “Com as escadas, ao invés de empurrar pra cima o mangote, que é pesado, a gente subiria as escadas carregando o mangote com uma das mãos, apoiando ele junto à barriga, e chegava lá em cima mais rápido”.

4.5.3 As sucções e o peso do mangote

O encarregado realiza o rodízio de demandas entre as duplas de sucção visando contribuir para a redução da sobrecarga muscular. Um exemplo deste rodízio seria uma dupla realizar inicialmente uma sucção de produtos químicos, onde ocorrem entupimentos de

mangote, e a seguir uma sucção de águas ou fossas onde inexitem tais entupimentos, que implicam maior esforço físico e que serão detalhados a seguir.

Foi constatado em uma tarde típica de trabalho que o peso do mangote é um agravante para a atividade do ajudante de caminhão durante a sucção de líquidos.

O trabalhador sempre realiza a sucção sozinho, permanecendo em pé à beira do reservatório de armazenamento.

Ele flete e eleva os antebraços segurando o mangote com as mãos acima da linha da cintura. A seguir, ele mergulha o bocal do mangote a 60cm da superfície e executa a sucção. Observou-se que esta distância e também o ângulo deste mergulho — em torno de 45 graus, de acordo com o treinamento recebido — resultam em um menor número de entupimentos de mangote.

O trabalhador pode permanecer até 50 minutos em pé durante a sucção, o que implica sobrecarga de grupamentos musculares dos membros superiores e pode favorecer o surgimento de DORTs, conforme a FIG. 7.

Esta situação ocorre de 8 a 10 vezes por jornada de trabalho e gera reclamação por parte do ajudante: “Segurar o mangote para a sucção cansa muito e dói os braços”.



FIGURA 7 - O ajudante segurando o mangote durante uma sucção
Fonte: Dados de pesquisa.

Foi evidenciado que o ajudante se depara com uma variabilidade que interfere diretamente na realização da sucção e na adoção de posturas desconfortáveis.

Como já foi dito, o ajudante permanece, em média, 50 minutos segurando o mangote durante uma sucção. Entretanto, o volume do material a ser sugado é uma fonte de variabilidades. Se o volume for pequeno, por exemplo, 500m³, a operação poderá ocorrer em

20 minutos. Em casos de grandes volumes, por exemplo, 5.000m³, a operação poderá ocorrer em até 2 horas.

Para a sucção de grandes volumes e nos casos onde existam grades de proteção próximas ao reservatório de armazenamento do produto químico, o ajudante adota a estratégia a seguir.

Ao longo dos anos, ele desenvolveu um aparato, um gancho de ferro em “S” adaptado a uma corda, conforme as FIG. 8 e 9.

Nos reservatórios que possuem uma grade de proteção, este gancho é utilizado para fixar o mangote à beira do reservatório e evitar longos períodos em posturas desconfortáveis, principalmente flexão anterior de tronco e em pé.

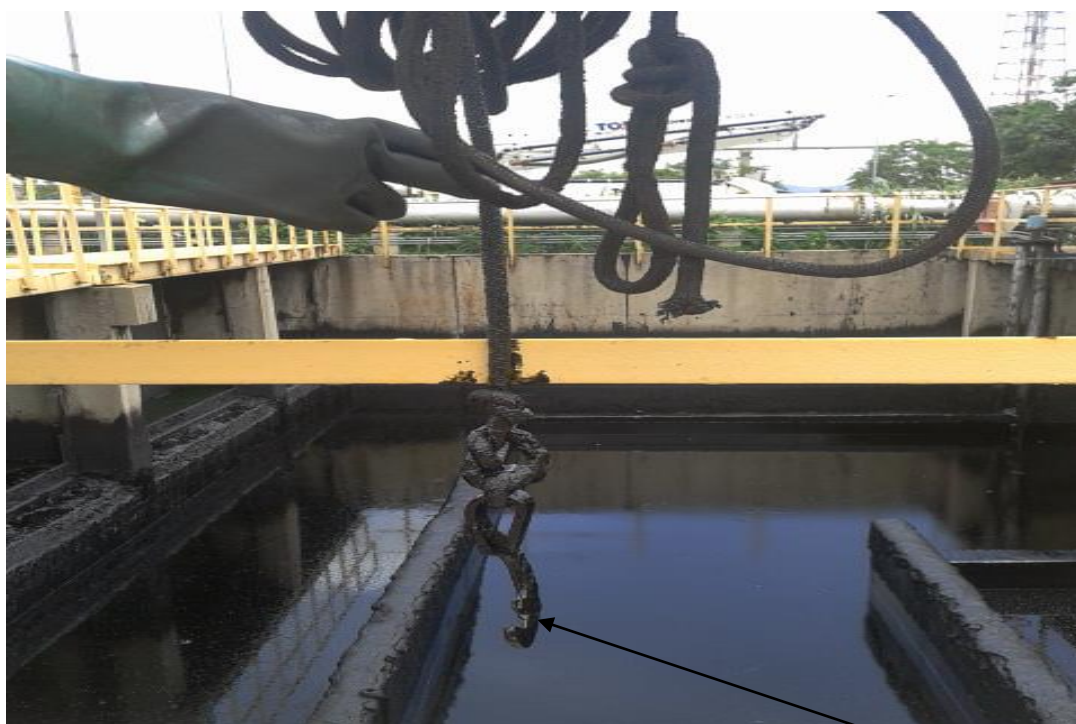


FIGURA 8 - A estratégia da utilização de um gancho de ferro em “S”
Fonte: Dados de pesquisa.

O gancho



FIGURA 9 - O gancho adaptado
Fonte: Dados de pesquisa.

Quando comparada as estratégias do trabalho de um ajudante inexperiente, esta estratégia revelou uma redução significativa de sobrecarga muscular. Foi observado que, para uma sucção de 500m^3 , cujo tempo foi mensurado em 20 minutos, o trabalhador experiente, utilizando esta estratégia, esta adaptação, evita permanecer em postura de flexão anterior de tronco e na posição ereta por 10 minutos.

4.5.4 A chuva e as estratégias utilizadas

A chuva é uma importante variabilidade durante o carregamento e o transporte do mangote. O acúmulo de água nos EPIs, a redução da visibilidade e a deposição de folhas e sujeiras na parte externa do mangote dificultam a referida manobra.

A borracha que reveste o mangote absorve a água da chuva. Este fato pode aumentar o peso do mangote em até 1 quilo por metro, o que implica sobrecarga muscular e dores nos MMSS e coluna lombar, conforme o seguinte comentário: “Durante as chuvas a gente faz mais força porque o mangote fica mais pesado com muita água e sujeira” (Ajudante 2).

Nas ocasiões em que a chuva é intermitente, o ajudante adota a estratégia de retirar a botina e desprezar o excesso de água. Ele também eleva a mangueira até a linha acima da cintura e realiza de um a dois movimentos de chicote, de batida do mangote contra o solo a cada 30 minutos, com a intenção de eliminar a retenção de água e sujeiras. Assim, ele reduz o peso do mangote, o que implica economia de corpo. Entretanto, esta estratégia, se repetida

várias vezes, pode ocasionar uma sobrecarga muscular adicional e representar uma desvantagem, um malefício para o ajudante.

4.5.5 A pressão temporal e os fatores que geram atrasos

Em um dia típico de trabalho, o operador da petroquímica repassa ao encarregado, às 7:00h, a planilha das demandas a serem executadas durante a jornada de trabalho. O encarregado comunica às duplas de sucção, ajudante e motorista, via rádio, a sequência destas demandas. Ele estipula cada prazo de demanda levando em consideração o tipo e o volume do material a ser sugado, bem como a localização e as condições de acesso ao reservatório deste.

Assim, para a 1ª demanda foi determinado o prazo de 40 minutos para uma sucção de 500m³ de produto químico, localizado a 20 metros do caminhão, em um dia sem chuva, com a presença de 1 talude neste trajeto e para um reservatório localizado a 6 metros de altura do solo.

Em 21/11/2012, observou-se durante 40 minutos esta sucção. O prazo é iniciado quando o ajudante é comunicado da demanda. Como dito anteriormente, depois que o motorista aterra o caminhão e realiza os demais procedimentos de segurança, o ajudante retira e posteriormente recolhe os equipamentos do berço do caminhão fletindo os membros superiores, a coluna lombar e os joelhos, e também elevando os ombros, às vezes, ficando na ponta dos pés. Ele carrega e transporta com as mãos a mangueira à frente do caminhão e o mangote até o reservatório. A seguir, ele realiza a sucção, segurando o mangote acima da linha da cintura e mergulhando o bocal a 60cm da superfície, conforme com o treinamento recebido. Em duas situações, o trabalhador desobstruiu o mangote manualmente. O QUADRO 2 representa os movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m³ de produto químico.

QUADRO 2 - Movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m³ de produto químico em dia típico

Segmento corporal	Tipo de movimento	Frequência
Pescoço	Flexão	5 vezes
Tronco	Flexão	4 vezes
Coluna lombar	Flexão	4 vezes
Membros superiores	Flexão de antebraços	8 vezes
	Mãos prensão	4 vezes
Joelhos	Semiflexão	3 vezes

Fonte: Dados de pesquisa.

Um dia atípico ocorre quando o trabalhador recebe a comunicação das demandas às 9:30h. Foi constatado que esta situação é frequente e ocorre entre sete e nove jornadas mensais do trabalhador.

A pressão temporal aparece no trabalho do ajudante de caminhão no início da jornada de trabalho.

Foi observado que, devido a questões operacionais, como atrasos, por parte do operador da petroquímica, na liberação da permissão de trabalho, a dupla de sucção aguarda por duas horas a entrega da planilha com a sequência das demandas. Esta espera resulta na diminuição do tempo para o cumprimento das metas, conforme o seguinte comentário: “A gente fica sem fazer nada por duas horas, depois a gente tem que acelerar para dar conta dos serviços... quando tem entupimento no mangote, aí o trabalho fica mais cansativo ainda...” (Ajudante 1).

O encarregado informou que, diante dessa redução de tempo, adota medidas importantes: “Quando a planilha chega às 9:30h o jeito é diminuir o tempo dos ajudantes, se não a gente não consegue terminar todos os serviços...”.

Durante as filmagens, em 22/11/2012 foi realizada uma segunda observação em uma demanda idêntica durante 30 minutos, ou seja, com o novo prazo determinado pelo encarregado.

No momento em que a dupla recebe a demanda, é iniciado este prazo. O ajudante, após o motorista tomar as medidas de segurança, coordena a retirada dos equipamentos do berço do caminhão. É prescrito que ele solicite a ajuda do motorista sempre que necessário. O ajudante solicita que o motorista retire, carregue e transporte a mangueira até a gente do caminhão. Neste momento, ele retira, carrega e transporta o mangote até o reservatório. Ele imprime uma velocidade maior neste trajeto, movimentando várias vezes os braços, a coluna e os joelhos, conforme detalhamento a seguir.

Quando comparadas às manobras de um ajudante inexperiente, estas manobras iniciais resultam em um ganho de 3 minutos, porém esta aceleração de movimentos pode resultar em reclamações: “Andando mais rápido, a gente força muito a coluna. Dói a coluna quando o corpo esfria...” (Ajudante 2).

Quando o trabalhador se aproxima do reservatório, ele coordena a subida do mangote. Para esta subida, o ajudante sempre é auxiliado pelo motorista. O ajudante usa a prontidão de raciocínio e a memória e, a seguir, puxa e empurra o mangote em direção ao motorista através de rápidos movimentos de mãos e braços.

Para realizar a tarefa de sucção, o ajudante mergulha o bocal do mangote a 10cm da superfície; tal distância, conforme se verificou, ao longo dos anos, diminui o número de entupimentos e acelera a condução da dinâmica da sucção. Nos dois casos observados de entupimento de mangote, o ajudante procedeu à desobstrução através da técnica de reversão da pressão: em vez da sucção, ela é usada na expulsão de agentes que provocam entupimento.

Neste estudo, foi mensurado o número de movimentos corporais durante esta segunda sucção, para fins de análise quantitativa. O QUADRO 3 representa os movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m³ de produto químico em dia atípico.

QUADRO 3 - Movimentos corporais em sucção a vácuo de 500m³ de produto químico em dia atípico

Segmento corporal	Tipo de movimento	Frequência
Pescoço	Flexão	7 vezes
Tronco	Flexão	5 vezes
Coluna lombar	Flexão	6 vezes
Membros superiores	Flexão de antebraços	10 vezes
	Mãos preensão	6 vezes
Joelhos	Semiflexão	5 vezes

Fonte: Dados de pesquisa.

Resumidamente, comparando os 2 dias, observou-se que houve um aumento de movimentos corporais. Na primeira sucção, ocorreram 28 movimentos em segmentos corporais em 40 minutos, o que resulta em 0,7 movimentos por minuto. Na segunda sucção, ocorreram 39 movimentos em 30 minutos, ou seja, 1,30 movimentos por minuto. Essa diferença de 86% de movimentos adicionais na segunda sucção demonstrou que a aceleração do modo operatório do trabalhador de sucção de líquidos e o constrangimento de tempo pode ser uma das causas de dores em MMSS e lombalgia.

4.5.6 A utilização de rampas no setor de separação

O descarte é a demanda necessária para que o material aspirado seja transferido do tanque do caminhão para outro local. A área da separação é o local onde são realizados os descartes. Quando o ajudante se dirige a este setor, ele se vê diante de um agravante. O caminhão não possui sistema automático de balança e os estacionamentos das duas unidades são planos, ou seja, não possuem uma construção em alvenaria para a elevação da parte dianteira do veículo, que favoreça a inclinação necessária para o descarte total daquele material.

Foi observado durante uma manobra de descarte que o ajudante realiza manobras para a colocação de rampas na entrada do estacionamento. Ele flete o tronco e a coluna lombar para carregar com as mãos, transportar e posicionar as rampas corretamente, para que o motorista realize a subida do caminhão. Essas manobras resultam na adoção de posturas desconfortáveis, conforme as FIG. 10 e 11.

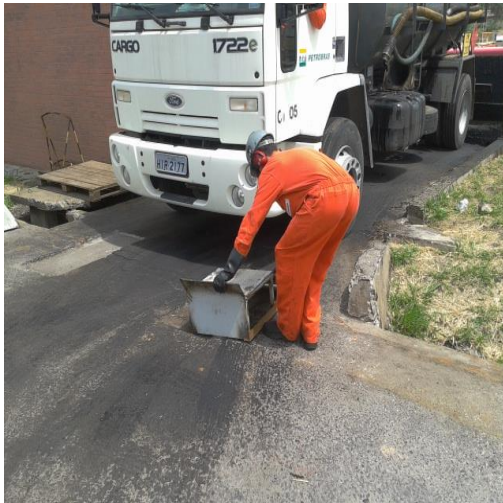


FIGURA 10 - O modelo e o carregamento da rampa
Fonte: Dados de pesquisa.



FIGURA 11 - A rampa posicionada no setor de descarte
Fonte: Dados de pesquisa.

O ajudante de caminhão informou que o tempo gasto para a colocação das rampas é previsto pelo encarregado durante a elaboração da planilha das demandas diárias.

Entretanto, verificou-se que as referidas rampas para o caminhão são colocadas até 10 vezes por dia. Em média, são gastos 5 minutos para estas manobras, o que resulta em 50 minutos, por jornada, na adoção de posturas desconfortáveis e sobrecarga muscular, que podem implicar dor muscular, conforme o relato do Ajudante 1: “Carregar estas rampas toda hora cansa demais, a gente abaixa muito e dá uma dor nas costas. Se existisse aquelas rampas de cimento nos estacionamentos, ajudaria muito a gente”.

5 DISCUSSÃO

Após a análise da atividade do ajudante de caminhão, pode-se considerar que esse trabalho é composto por tarefas cujo conteúdo exige predominantemente a manutenção de posturas desconfortáveis e esforço físico que resultam em períodos de contração estática de grupamentos musculares e favorecem dores musculares em MMSS e lombalgias.

Por diversos momentos, o ajudante é exposto a fatores de risco reconhecidamente relacionados na literatura científica com o desencadeamento de DORTs e lombalgias, como a manutenção de posturas anômalas em flexão anterior do tronco, bem como a flexão e extensão de punhos, antebraços e braços acima da linha da cintura por determinados períodos de tempo. Isso é ainda agravado pela ausência de pausas e redução de tempo, ocasionadas por questões operacionais no início da jornada e que resultam em constrangimento temporal.

Os movimentos que causam com maior frequência o desenvolvimento de lesões na coluna vertebral são as flexões anteriores de tronco, segundo a literatura, principalmente quando associadas à rotação simultânea da coluna (FERNANDES; CARVALHO, 2000).

Podem ser citados como os principais fatores de risco para o surgimento de DORTs e lombalgias: força, repetitividade dos gestos e dos movimentos, posições extremas, má postura durante o trabalho.

Neste estudo, foi observado que esses movimentos são constantemente exigidos do ajudante de caminhão durante a sua jornada de trabalho, tanto na retirada, no recolhimento e no transporte dos equipamentos do berço do caminhão, quanto nas tarefas da sucção e do descarte.

Durante o trabalho, o operador chega a realizar movimentos de flexão anterior da coluna lombar com fortes amplitudes, os quais podem ser causadores de elevadas forças compressivas na coluna vertebral principalmente nos segmentos L5-S1, levando a dor lombar. Na tarefa de sucção, os seguintes cenários mais acentuados de DORTs e lombalgias puderam ser identificados: sobrecarga muscular, ausência de pausas, pressão temporal e manutenção de posturas desconfortáveis.

6 DIAGNÓSTICO

A partir da análise da atividade do ajudante de caminhão em uma indústria petroquímica, enumeram-se, a seguir, os fatores de risco para dores musculares e seus determinantes:

- a) As exigências posturais nas tarefas de retirada, transporte e recolhimento da mangueira e do mangote do berço do caminhão. Foi constatado que as posturas prevalentes para estas tarefas são a elevação de ombros e a flexão da coluna lombar em até 90 graus, o que pode favorecer o surgimento de lombalgias.
- b) A presença de taludes naturais e a altura do solo até a parte superior dos reservatórios dificultam o acesso a estes, o que leva o trabalhador a imprimir mais força e a executar mais movimentos para conseguir o posicionamento adequado do equipamento de sucção. A adoção de postura desconfortável resulta em sobrecarga muscular e pode favorecer a dor muscular em membros superiores e coluna lombar.
- c) A chuva é uma variabilidade importante durante as manobras de carregamento e transporte do mangote. O acúmulo de água nos EPIs, a redução da visibilidade e a deposição de folhas e sujeiras na parte externa do mangote dificultam as referidas manobras. A borracha que reveste o mangote absorve a água da chuva, aumentando o peso deste, o que implica sobrecarga muscular e dores nos MMSS e na coluna lombar.
- d) O esforço físico do ajudante na tarefa de sucção. O fato de o ajudante posicionar com as mãos o mangote acima da linha da cintura e mantê-lo por até 50 minutos nesta posição resulta na contração estática de grupamentos musculares dos MMSS, o que pode levar às DORTs. Para a sucção de grandes volumes, o ajudante adota a seguinte estratégia: ele desenvolveu um aparato (um gancho) que é utilizado para fixar o mangote à beira do reservatório e assim evitar longos períodos em posturas desconfortáveis, principalmente flexão anterior de tronco e em pé.
- e) A pressão temporal aparece no trabalho do ajudante de caminhão no início da jornada de trabalho. Devido a questões operacionais (atrasos na entrega da permissão de trabalho, por parte do operador da petroquímica), a dupla de sucção aguarda, por duas horas, a entrega da planilha com a sequência das demandas. Esta espera — situação frequente e que ocorre entre sete e nove jornadas mensais do trabalhador — resulta na diminuição do tempo para o cumprimento das metas e obriga o ajudante a adotar algumas estratégias visando a minimizar a sobrecarga

muscular. O mergulho do bocal do mangote a 10cm da superfície do líquido, o desentupimento do mangote através da transgressão da regra e a aceleração dos modos operatórios para a realização de uma sucção são exemplos destas estratégias.

- f) O caminhão não possui sistema automático de báscula e os estacionamentos das duas unidades são planos, ou seja, não possuem uma construção em alvenaria para a elevação da parte dianteira do veículo que favoreça a inclinação necessária para o descarte total do material. Foi constatado que o ajudante realiza manobras para a colocação de rampas na entrada do estacionamento. Ele flete o tronco e a coluna lombar para carregar com as mãos, transportar e posicionar as rampas corretamente para que o motorista realize a subida do caminhão. Estas manobras ocorrem durante 50 minutos por jornada de trabalho, resultando na adoção de posturas desconfortáveis e que podem implicar lombalgias.

7 RECOMENDAÇÕES

A partir da análise ergonômica do trabalho, foram diagnosticados os fatores prejudiciais à saúde do trabalhador e feitas propostas de mudanças necessárias.

Abaixo, destacam-se as recomendações feitas pelo pesquisador aos diretores da empresa e aos ajudantes de caminhão de sucção a vácuo na refinaria, a fim de tentar minimizar os problemas e os fatores de risco apresentados nas seções anteriores. Os resultados constituídos neste relatório foram apresentados e discutidos com os ajudantes de caminhão e com o encarregado da empresa de sucção, através de reuniões distintas. Desta forma, eles foram validados.

7.1 Recomendações relativas às condições materiais

7.1.1 Recomendações relativas ao estacionamento para o descarte

O caminhão não possui sistema automático de báscula e os estacionamentos das duas unidades são planos, ou seja, não possuem uma construção em alvenaria para a elevação da parte dianteira do veículo que favoreça a inclinação necessária para o descarte total do material. Foi constatado que o ajudante realiza manobras para a colocação de rampas na entrada do estacionamento. Estas manobras ocorrem durante 50 minutos por jornada de trabalho, resultando na adoção de posturas desconfortáveis que podem resultar em lombalgias.

A fim de conciliar a produtividade com melhores condições de conforto, recomenda-se a construção de uma rampa de cimento na entrada dos dois estacionamentos para o descarte.

Sugere-se uma rampa com as seguintes dimensões: altura (4,5 a 6m) X comprimento (6 a 8m) X largura (8 a 10m), enquanto não ocorrerem as substituições dos caminhões com sistema automático de báscula (renovação da frota), a longo prazo.

7.1.2 Recomendações relativas ao carregamento, transporte e suporte do mangote

O estudo revelou que a presença de taludes naturais e a altura do solo até a parte superior dos reservatórios dificultam o acesso a estes, o que leva o trabalhador a imprimir mais força e executar mais movimentos para conseguir o posicionamento adequado do equipamento de sucção. Foi constatada a adoção de posturas desconfortáveis durante as manobras para o carregamento do mangote do solo até a parte superior do tanque.

As recomendações espontâneas do ajudante são as seguintes:

- Construção de escadas fixas na parede de concreto que dá suporte ao tanque. Estas escadas já existem na refinaria, porém em locais destinados ao acompanhamento técnico do fluxo do processo produtivo. Como a sucção é um serviço terceirizado, as escadas inexistem para esta finalidade.

Sugere-se a construção de escadas de material resistente (por exemplo, exemplo ferro ou aço), de 50cm de comprimento e cantoneiras para afixá-las na parede de cimento. Outra recomendação para esta finalidade seria a utilização de cordas para o içamento do mangote, com as seguintes características: material resistente e destinado a trabalhos em instalações energizadas, de 1/4 a 3/8 polegadas, peso aproximado de 0,02 a 0,04 Kg/m e lavável. Assim, o ajudante adotará um número menor de posturas desconfortáveis, principalmente de movimentos de flexão de coluna lombar e de elevação de ombros.

- Construção de escadas de proteção, na borda superior dos reservatórios, onde as sucções serão realizadas. Estas escadas servirão de suporte para a colocação do aparato desenvolvido pelo ajudante do tipo “gancho”.

Sugere-se a construção de escadas do tipo beiral com uma distância de 20cm entre as estruturas de material resistente. Exemplos seriam as de estruturas de ferro e aço, confeccionadas de acordo com as dimensões de cada reservatório. Assim, a construção do beiral e a colocação do referido gancho resultarão em diminuição da sobrecarga física para o ajudante de caminhão.

7.1.3 Recomendações relativas à utilização do aparato “gancho”

Uma das tarefas do ajudante de caminhão é a realização da sucção. Foi observado que, para esta tarefa, dependendo do tipo, volume e localização do tanque, o trabalhador pode permanecer por longos períodos em posturas desconfortáveis segurando o mangote com as mãos em movimento de preensão, acima da linha da cintura e com os antebraços em flexão quando realiza a sucção. Foi desenvolvido um gancho de ferro em “S” pelo ajudante que reduz a sobrecarga física. Ele é colocado em um beiral de proteção do tanque e mantém o mangote afixado em uma posição favorável à dinâmica da sucção. O uso deste aparato não é permitido pela empresa terceirizada.

A fim de conciliar a produtividade com melhores condições de conforto, recomenda-se uma reunião, um *fórum* para aproximar a direção e os trabalhadores, com o objetivo de validar e ampliar a utilização deste aparato ou desenvolvê-lo dentro das normas de segurança e eficiência.

7.2 Recomendações relativas à organização da produção

O estudo revelou a sobrecarga muscular causada pelos frequentes entupimentos do mangote durante a dinâmica da sucção. É necessário que o ajudante, ao perceber o entupimento do mangote, pare o processo de sucção e inicie as manobras de desentupimento. Ele pode seguir a regra, de acordo com o treinamento recebido, e atrasar o cumprimento da tarefa principal, ou pode transgredir a regra e acelerar o referido desentupimento. Em ambos os casos, o ajudante realiza movimentos de flexão de coluna lombar e de antebraços, o que pode resultar em dor muscular de MMSS e lombalgia. Nos casos em que a referida transgressão é constatada pelo encarregado, o trabalhador recebe uma punição.

A recomendação espontânea do Ajudante 1 é a seguinte: “Providenciar a confecção e instalação de um filtro de malha que seja encaixado externamente ao bocal do mangote”.

Sugere-se a confecção de um filtro de malha com as seguintes características: do tipo pano de fio, de arame farpado do tipo aço inoxidável, de abertura arredondada e com as dimensões: diâmetro do fio de 0.025 a 0.05mm; abertura de 4 a 6mm; comprimento de 7 a 10cm com sistema de presilhas de pressão na parte distal do encaixe.

Assim, o número de entupimentos do mangote será reduzido, o que implica a diminuição da sobrecarga física e de retrabalhos por parte do ajudante de caminhão.

Constatou-se que a chuva e o tipo e volume do material a ser sugado também resultam em agravantes para a dinâmica da sucção.

A fim de conciliar a produção com melhores condições de conforto, recomenda-se: uma reunião, um *fórum* para aproximar a direção e os trabalhadores, com o objetivo de adequar as metas às condições climáticas e às características (tipo e volume) do produto a ser sugado.

7.3 Recomendações relativas à organização do trabalho

Foi observado que o ajudante de caminhão não possui pausas durante a sua jornada de trabalho, o que não permite que seu corpo e sua mente descansem.

Este estudo revelou o constrangimento de tempo causado “por atrasos na liberação da permissão de trabalho por parte do operador da petroquímica”. A dupla de sucção aguarda por duas horas a entrega da planilha com a sequência das demandas, o que resulta na diminuição do tempo para o cumprimento das metas e obriga o ajudante a adotar algumas estratégias visando a minimizar a sobrecarga muscular.

Conforme a Norma Regulamentadora 17 (NR-17): 17.6.3, nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, devem ser incluídas pausas para descanso.

A fim de conciliar a produção com melhores condições de conforto, recomenda-se:

- implementar pausas de 15 minutos a cada 2 duas horas trabalhadas, assim, consegue-se proporcionar descanso para a parte física (estruturas musculares e ósseas envolvidas nas rotações de tronco e flexões de coluna) e também para a parte mental;
- uma reunião, um *fórum* para aproximar a direção e os trabalhadores, com o objetivo de adequar as metas à referida redução de tempo.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou avaliar a manutenção de posturas desconfortáveis, a pressão temporal e o esforço físico adotados nos trabalhos de sucção de líquidos a vácuo em uma petroquímica como fatores de risco para o surgimento de dor muscular e lombalgias.

A análise ergonômica identificou como fator de risco o esforço físico do ajudante durante a execução da retirada, recolhimento e transporte dos equipamentos do berço do caminhão até a borda superior do reservatório do líquido que será sugado, determinando posturas em flexão de tronco e coluna lombar e agravando o risco de lombalgias.

A localização e as condições de acesso daquele reservatório são determinantes para a adoção de posturas desconfortáveis do tronco e coluna lombar, agravando o risco já mencionado.

Evidenciou-se que a chuva é uma importante variabilidade, que obriga o ajudante a adotar estratégias para evitar a sobrecarga muscular. A ausência de balsa automática no caminhão utilizado também agrava o desgaste físico para este trabalhador e requer estratégias para a mesma finalidade.

A ausência de grades em alguns reservatórios atua como agravante do risco previamente colocado. O fato de o ajudante segurar o mangote com as mãos durante longos períodos de sucção resulta em adoção de contrações estáticas de grupamentos musculares, favorecendo o surgimento das DORTs.

A pressão temporal mostrou-se outro agravante, visto que a redução do tempo para o cumprimento das metas (devido a questões operacionais no início da jornada) resulta na aceleração dos modos operatórios, na adoção de posturas desconfortáveis e no aparecimento de dor muscular e lombalgia.

Portanto, os constrangimentos no trabalho de sucção de líquidos a vácuo em uma petroquímica estão relacionados ao esforço físico na execução das tarefas, à pressão temporal e à manutenção de posturas desconfortáveis. As estratégias adotadas para minimizar a sobrecarga muscular e a redução de tempo atuam como fatores de risco acentuado para adoecimento de MMSS e lombalgia nos ajudantes de caminhão.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Julia *et al.* *Introdução à ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo: Blucher, 2009.

ABRAHÃO; PINHO, Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades. In: PAZ, Maria das Graças T.; TAMAYO, Alvaro. *Escola, saúde e trabalho: estudos psicológicos*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1999.

ABRAHÃO; PINHO. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da ergonomia. *Estudos de Psicologia*, 7 (Número Especial), p. 45-52, 2002.

ANEXO II DA NR-17. Portaria SIT nº 09, 30 de março de 2007.

ASSUNÇÃO; VELELA. *Lesões por esforços repetitivos: guia para profissionais de saúde*. Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – Piracicaba Sistema Único de Saúde, 2009.

DINIZ, Eugênio P. H. *et al.* *Contribuição da ergonomia para a elaboração de medidas de prevenção dos acidentes envolvendo motociclistas profissionais*. São Paulo: ABERGO, 2004.

FERNANDES, R. C. P.; CARVALHO, F. M. Doença do disco intervertebral em trabalhadores da perfuração de petróleo. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, n. 3, p. 661-669, jul.-set. 2000.

FIALHO, F.; SANTOS, N. dos. *Manual de análise ergonômica no trabalho*. 2. ed. Curitiba: Genesis, 1997.

FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina. *Manual para normalização de publicações técnico-científicas*. 8. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2011.

GUÉRIN, F. *et al.* *Compreender o trabalho para transformá-lo*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HALL, Susan J. *Biomecânica básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

ISO 9001. Qualidade. Disponível em:
<http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/normas/iso9001/>. Acesso em: 03 set. 2012.

ISO 9014. Disponível em:
<http://www.basf.com.ar/lacasae/download/fichas_tecnicas/sistemas_aditivos_componentes_especiales/dispersiones/Acronal_LR_9014.pdf>. Acesso em: 03 set. 2012.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Tradução de Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARRAS, W. S. Ocupational low back disorder causation control. *Ergonomics*, v. 43, n. 7, p. 880-902, 2000.