

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ERGONOMIA

**Kátia Soares Moreira**

**GESTÃO TEMPORAL NA ATIVIDADE DE UM AJUDANTE DE BOMBA NA  
CONTRUÇÃO CIVIL**

Belo Horizonte

2012

**KÁTIA SOARES MOREIRA**

**GESTÃO TEMPORAL NA ATIVIDADE DE UM AJUDANTE DE BOMBA NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos requisitos para a obtenção do título de Ergonomista.

Orientador: Prof. MSc. Airton Marinho

Belo Horizonte  
2012

M838g

Moreira, Kátia Soares.

Gestão temporal na atividade de um ajudante de bomba na construção civil [manuscrito] / Kátia Soares Moreira. – 2012.  
60 f., enc.: il.

Orientador: Airton Marinho.

em Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ergonomia da Universidade Federal de Minas Gerais como  
parte dos requisitos para a obtenção do título de Ergonomista.

Inclui anexos.  
Bibliografia: f. 54-57.

1. Ergonomia. 2. Postura humana. I. Marinho, Airton. II.  
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.  
III. Título.

65.015.11

CDU:

Kátia Soares Moreira

GESTÃO TEMPORAL NA ATIVIDADE DE UM AJUDANTE DE BOMBA NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia defendida e aprovada em 04/08/12 pela comissão avaliadora constituída pelos  
professores:

---

Professor Orientador: MSc. Airton Marinho  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento da Engenharia de Produção

---

Professor: Dr. Francisco de Paula Antunes Lima  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento da Engenharia de Produção

---

Professor: Dr. Adson Eduardo Resende  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento da Engenharia de Produção

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade que me deste de chegar até aqui como Ergonomista. Aos meus pais, pelo apoio, compreensão e ensinamentos que fizeram os meus sonhos se tornarem realidades. Aos meus irmãos por estarem comigo em todos os momentos nessa jornada. Enfim, por todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que esse momento acontecesse.

## RESUMO

A engenharia, atualmente, é altamente dependente do uso de alguns equipamentos. Muitas das grandes obras que conhecemos hoje, só foram possíveis de serem realizadas graças aos avanços no campo do maquinário na construção civil. Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo descrever uma análise ergonômica de Ajudante de Bomba, visando exemplificar ações ergonômicas para melhorar as condições do ambiente, a qualidade de vida e segurança no trabalho. Para realizar o trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas, visita ao local de trabalho e informações obtidas através de observações aos ajudantes de bombas. Observou-se que algumas alterações teriam que ser feita no posto de trabalho e na postura, pois ambos estavam inadequados. Após este estudo, concluí-se que os ajudantes de bomba permanecem em angulo de flexão 90°, com e sem peso maior parte do tempo na execução de suas atividades. Outra observação foi que permanecem com ou sem flexão e estão sustentando algum tipo de peso.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3 O ETUDO DA COMPLEXIDADE DO TRABALHO DOS AJUDANTES DE BOMBA DE CONCRETO PELA PRÁTICA DA AET (A DEMANDA).....	13
4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE.....	15
5 MÉTODOS E TÉCNICAS EMPREGADOS.....	16
5.1 Pesquisa de Campo.....	16
6 A EMPRESA.....	16
7 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO BOMBEAMENTO DO CONCRETO.....	17
8 TRABALHO PRESCRITO.....	19
9 TRABALHO REAL.....	19
9.1 Montagem da Tubulação.....	20
9.1.1 Da Descarga dos Materiais.....	20
9.1.2 Da Montagem Propriamente Dita da Tubulação.....	21
9.2 Descarga do Concreto.....	25
9.2.1 Do Entupimento e Remontagem 01 de parte da Tubulação.....	25
9.2.2 Do Reinício da 1ª Concretagem, “Estouro” da Tubulação e 2ª Remontagem.....	27
9.3 Descarga do Concreto e Desmontagem da Tubulação.....	29
9.3.1 Das Últimas Descargas de Concreto e Desmontagem Total da Tubulação.....	31
10 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	36
10.1 Posturas Adotadas pelos Ajudantes de Bomba de Concreto Durante Encaixe dos Tubos ...	36
10.2 Observações Feitas Durante a Atividade.....	42
10.3 Intercorrências Relacionadas às Peças Gastas.....	43
11 DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES.....	47
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	52

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da definição de trabalho como sendo o processo em que participam o homem e a natureza, em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza, pode-se definir processo de trabalho como sendo a atividade em que o consumo de uma determinada capacidade de trabalho transforma um objeto de trabalho definido, através do uso direto e/ou indireto de instrumentos de trabalho e, tendo como resultado um produto (EID,; NEVES apud MARXarx, 1998).

Nos séculos XIX e XX, a evolução do modo de produção capitalista caracterizou-se por pelo menos quatro processos de trabalho: a) o processo de trabalho artesanal, que é caracterizado pelo total domínio do trabalhador sobre o objeto, meio e produto do trabalho; b) o processo de trabalho da manufatura, em que o trabalhador mantém o domínio dos meios de trabalho diretos, mas perde o controle dos meios para execução das tarefas, que passam a ser organizadas por terceiros; c) o processo de trabalho mecanizado, onde o trabalho do operário se restringe a vigiar e supervisionar o funcionamento dos equipamentos; d) o processo de trabalho automatizado/ informatizado diz respeito à substituição ou apoio ao esforço mental humano para a realização de determinadas séries padronizadas ou variadas de operações (EID,; NEVES apud MARX, 1998).

O trabalho operário é produto de uma divisão do trabalho que separa, de forma radical, a concepção da execução. Diferentes serviços da empresa definem, previamente, uma produção, um trabalho, os meios para realizá-lo: estes são determinados a partir de regras, normas e avaliações empíricas, sendo previsto e portanto teóricos. A um posto de trabalho, a um trabalhador, a um grupo de trabalhadores, serão designadas tarefas, ou seja, o tipo, a quantidade e a qualidade da produção por unidade de tempo, e meios para realizá-las (ferramentas, máquinas, espaços, entre outros). Deste conceito teórico do trabalho e dos meios de trabalho provém o que chamamos de trabalho prescrito, isto é, a maneira como o trabalho deve ser executado: o modo de utilizar as ferramentas e as máquinas, o tempo concedido para cada operação, os modos operatórios e as regras a respeitar. Porém, este trabalho prescrito nunca corresponde exatamente ao trabalho real, isto é, o que é executado pelo trabalhador (DANIELLOU et al, 1989).



A vida humana sofreu profunda transformação e a produção manual deu lugar à produção em escala industrial. A construção civil acompanhou estas mudanças com a capacitação dos profissionais e a modernização e criação de equipamentos e maquinários.

A engenharia, atualmente, é altamente dependente do uso de alguns equipamentos. Muitas das grandes obras que conhecemos hoje, só foram possíveis de serem realizadas graças aos avanços no campo do maquinário. O bombeamento de concreto em diferentes níveis de laje é um exemplo concreto deste avanço. É comum vermos inaugurações de torres e prédios cada vez mais altos, pois dispomos deste recurso de lançar através do bombeamento do concreto este produto para a construção de edifícios.

Este trabalho pretende demonstrar que mesmo utilizando recursos modernos ainda assim existe temos problemas que podem afetar a saúde do trabalhador. A condição de trabalho, bem como os equipamentos utilizados na execução do trabalho, podem ser favoráveis ou desfavoráveis tanto para a saúde do trabalhador quanto para a produção. Os sistemas de controles para garantir que os equipamentos permaneçam com a mesma eficiência e capacidades de produção, precisam ser acompanhados e planejados para obter uma boa manutenção das peças e dos sistemas destes.

A eficiência produtiva de uma organização, seja de produtos ou serviços, está diretamente ligada ao ambiente de trabalho. O ambiente de trabalho deve estar ergonomicamente adequado aos colaboradores, para que possam realizar suas atividades com conforto, eficiência e eficácia, sem causar danos à saúde física e psíquica.

A adequação das instalações do ambiente de trabalho às medidas do corpo humano e suas necessidades, tem sido visto como fator de grande importância para o sucesso de uma organização. As concorrências e as formas de competir estão surgindo a todo instante. Para sobreviver a esta guerra do mundo dos negócios, não basta apenas praticarem a melhoria contínua dos processos, humanizar o emprego e otimizar as condições de trabalho de forma a obter resultados satisfatórios, tanto para a organização como para os empregados, são atitudes fundamentais para alcançar a excelência no negócio.

De acordo com Hendrick (2003), a ergonomia dentro de uma organização, fornece um campo para empregados e alta direção colaborarem, pois ambos se beneficiam. A alta direção, em

termos de redução de custos e aumento de produtividade, e os empregados, em termos de usabilidade das ferramentas e equipamentos, melhoria de segurança, saúde, conforto, usabilidade das ferramentas e equipamentos e melhoria da e qualidade de vida no trabalho. Todos também se beneficiam com o aumento da competitividade e probabilidade da organização de manter-se sustentável.

No cenário atual, pode-se dizer que ergonomia é uma das mais importantes vertentes que tange a área da saúde ocupacional, e em função de sua importância para o negócio, vem ganhando cada vez mais espaço dentro das organizações.

Sua aplicação prática, além de prevenir diversas complicações osteomusculares, fisiológicas, neurofisiológicas etc., nos colaboradores de uma organização, contribuem significativamente para o aumento da produtividade, melhoria da qualidade de vida e saúde.

Uma vez que a organização oferece condições adequadas de trabalho, certamente a mesma poderá contar com maior satisfação e produtividade de seus colaboradores. Os resultados dessas ações refletem na melhoria da qualidade de vida, a eliminação do retrabalho, refugo e absenteísmo, ou seja, todos favorecendo a diminuição dos custos em toda a cadeia do processo industrial ou de serviços.

Neste contexto, o trabalho em pauta visa à sinergia constante na busca de melhorias em processos que impactam diretamente na qualidade de vida dos empregados, através da organização e adequações de ambientes de trabalho, bem como aplicação das melhores práticas ergonômicas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A ergonomia surgiu historicamente com o homem pré-histórico na sua necessidade de se proteger para sobreviver. Na época, o homem começou a aplicar os princípios da ergonomia para facilitar suas atividades do cotidiano, as quais eram consideradas super difíceis e perigosas em função da indisponibilidade de recursos. Um bom exemplo da aplicação dos princípios ergonômicos na pré-história era quando os homens afiavam pedras para serem utilizadas como facas ou pontas de lanças, para facilitar suas atividades de caça e proteção no dia-a-dia.

Inconscientemente com esse tipo de ação, o homem pré-histórico já aplicava alguns conceitos da ergonomia.

Conforme citado por Lida (2005), a preocupação em adaptar o ambiente natural e construir objetos artificiais para atender às suas conveniências, sempre esteve presente nos seres humanos desde os tempos remotos.

Foi a partir da Revolução Industrial que a ergonomia começou a se expandir e teve importância fundamental para o desenvolvimento de armas e equipamentos bélicos. Durante a segunda Guerra mundial os aliados agrupados em diferentes biótipos, jamais vistos em um exército, começaram a perceber que o armamento precisava ser projetado, montado, desmontado e usado em função do tamanho do soldado ou serviço de engenharia. Deste modo, a ergonomia evoluiu em função da necessidade constante do ser humano realizar suas atividades com maior facilidade, menor esforço físico e mental.

A ergonomia, ao longo do tempo, tem evoluído, evidentemente, acompanhando a evolução da organização do trabalho e as inovações tecnológicas. Os conceitos e práticas da ergonomia podem ser aplicados no lar, no transporte, no lazer, na escola e principalmente no trabalho, ou seja, em qualquer lugar.

Na atualidade, embora grande parte das atividades desenvolvidas no chão de fábrica (processo produtivo) seja considerada simples, a falta de planejamento e as disposições inadequadas das instalações do ambiente de trabalho, podem dificultar a vida dos colaboradores, assim como apresentar os resultados insatisfatórios para a organização. Desta forma, torna-se essencial um prévio estudo ergonômico das condições e adaptações do ambiente de trabalho aos colaboradores, visando não só a melhorias dos processos, satisfação e bem estar dos empregados, mas também o cumprimento de alguns requisitos legais, conforme previsto na portaria 3214 do Ministério do Trabalho e Emprego / Norma Regulamentadora – NR 17.

Neste contexto, podemos pode-se afirmar que a saúde das pessoas, a eficiência dos serviços e a segurança das instalações, compõem efetivamente à vida das organizações.

Ergonomia deriva de duas palavras gregas, *ergos* (trabalho) e *nomos* (estudo), que significa os costumes, hábitos e leis do trabalho e foi inventada porque houve

necessidade de uma palavra que exprimisse o estudo científico do homem e do seu trabalho (GASPAR, 2000, p.8).

Segundo Lida (2005), “a Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem”, sendo que o trabalho aqui especificado abrange não apenas as máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como os trabalhos são programados e controlados para produzir bens e serviços conforme os resultados desejados.

Para Gaspar (2000), a ergonomia pode ser considerada como o estudo e a adaptação do meio envolvente às dimensões e às capacidades do homem, de modo que as máquinas, dispositivos, utensílios e mobiliário sejam utilizados com o máximo conforto, segurança e eficácia.

A resolução de problemas no que tange a ciência da ergonomia são é também consideradas soluções para os problemas relativos à saúde e segurança no trabalho.

Em termos gerais, pode-se dizer que a ergonomia visa à adequação das instalações de trabalho ao homem, proporcionando-lhe condições dignas de trabalho que visam sua segurança, saúde e bem estar no desenvolver de suas atividades. Também é pertinente dizer que não só no trabalho, mas de forma geral, a concepção de qualquer produto destinado ao usufruto humano, deve ter suas especificações baseadas nos conceitos ergonômicos, para garantir a eficácia e eficiência do produto quando concluído.

A ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais. Isso pode ser feito basicamente por três vias: aperfeiçoamento do sistema homem – máquina - ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho (IIDA, 2005, p.19).

Conforme a similaridade dos conceitos acima relatados, fica evidente a necessidade do entendimento desses conceitos para uma avaliação e aplicação eficaz das práticas ergonômicas.

### **3 O ETUDO DA COMPLEXIDADE DO TRABALHO DOS AJUDANTES DE BOMBA DE CONCRETO PELA PRÁTICA DA AET (A DEMANDA)**

Para Falzon (2007), toda a atividade se desenvolve num cenário de exposição dos colaboradores aos ruídos, vibrações, microclima e à iluminação. Este cenário apresentado no ambiente de trabalho é usualmente qualificado pelo termo “ambiência física”. A análise da atividade e ambiente de trabalho de um colaborador é considerada a ferramenta principal do ergonomista, e neste contexto pode-se revelar igualmente necessário, analisar essas ambiências físicas para completar a análise da atividade com êxito. Deste modo, torna-se possível exaurir o incômodo resultante da ambiência física na realização das atividades, eliminando a exposição do colaborador as características do trabalho prejudiciais a saúde.

De acordo com Falzon (2007), a análise ergonômica visa tratar um problema respondendo uma determinada demanda. A análise ergonômica constitui uma fonte de informação de fundamental importância para definir os critérios e ações para avaliar a viabilidade da intervenção. Os problemas ergonômicos a serem resolvidos, não são um dado que os ergonomistas encontram já constituídos quando a intervenção é solicitada.

A construção do problema é um componente essencial de sua ação (WISNERisner, 1995). Sendo assim, durante a análise da demanda, um conjunto de informações relativas ao ambiente de trabalho ou atividades que necessitam de intervenção ou prevenção, devem ser identificados e registrados.

A origem deste trabalho foi analisar a atividade de um Ajudante de Bomba de Concreto na construção civil que utiliza como equipamento de trabalho um caminhão de ejeção de concreto do tipo - Estacionário.

Esta escolha se deu por ser considerada pelos ajudantes de bomba de concreto uma função que requer  *muito esforço físico*, sendo que este fato nos foi relatado já na nossa primeira visita a campo. Dessa forma, o trabalhador costuma faltar ao trabalho por sentir dores de origem musculoesqueléticas aumentando assim o absenteísmo na empresa em questão.

Este mesmo fato foi também percebido pelo gerente do setor de concretagem, que nos confirmou uma troca constante dos ajudantes de bomba de concreto na formação das equipes

de trabalho. Segundo o mesmo, esta troca se daria por motivo de dores musculoesqueléticas dos trabalhadores, partindo dessas informações a nossa demanda inicial.

Nesta empresa que estamos estudando, este absenteísmo aparentemente causado por dores osteomusculares, aparece das seguintes formas: no período de agosto a novembro faltaram ao trabalho 27 pessoas e foram entregues pelos trabalhadores ao serviço de pessoal da empresa 12 atestados médicos, sendo que o último atestado foi entregue a seção do departamento de pessoal no mês de novembro de 2011.

Entrevistamos várias pessoas a respeito deste aspecto de faltas ao trabalho justificado por dores, e, conversando com o setor de RH nos foi relatado que esta troca constante na formação das equipes de trabalhadores neste setor de descarga de concreto se daria pelo alto número de atestados conforme citado a cima.

Decidimos então entrevistar também o médico responsável por estes trabalhadores assim como a enfermeira do trabalho para que pudéssemos entender que tipo de dores são relatadas pelos trabalhadores e se estas poderiam estar causando este afastamento. Ambos nos relataram que a maior queixa de dor hoje dos trabalhadores deste setor refere-se à dor na coluna, lombar (maioria das queixas) e ombro, e, segundo o médico estes atestados que são entregues pelos trabalhadores provavelmente tem relação com essas dores.

É importante ressaltar que estes atestados médico não nos foram mostrados, somente nos foi relatado pelo médico responsável. E ainda segundo o mesmo, “*é provável*” que estes atestados tenham relação com essas dores, “*provável*”, porque estes atestados não contem CID para a confirmação da patologia.

Conversando com vários trabalhadores sobre estes aspectos e eles relatam que é uma atividade “*árdua*”, exigindo “*muito esforço físico*” durante a montagem e desmontagem dos tubos e mangotes; pela necessária sustentação dos mesmos, além de manutenção de posturas inadequadas, logo, sentem muita dor e acabam tendo que trazer atestados.

DecidimosDecidiu-se, portanto, a partir destas das informações levantadas, aprofundar-se aprofundar nosso estudo sobre o possível adoecimento destes dos trabalhadores pelo fato de eles carregarem e suportarem muito peso, além de manterem uma postura que pode estar

interferindo também neste adoecimento, fato que aparece em todas as manifestações dos mesmos.

#### **4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE**

Diante da suposta exigência física e da complexidade do trabalho de um ajudante de bomba de concreto que utiliza como equipamento de trabalho um caminhão bomba do tipo – estacionário, faz parte da arte do trabalhador procurar mesmo que de forma não consciente, amenizar a fadiga, evitar lesões além de elaborar estratégias promovendo assim modos operatórios buscando a manutenção de sua saúde física.

Mesmo tendo em vista a dúvida sobre a complexidade desta atividade e sua relação com adoecimento osteomuscular, podemos afirmar que no cotidiano da atividade em questão, surgem sempre novas situações a serem resolvidas e administradas que exigem esforço físico destes trabalhadores, portanto, este adoecimento destes trabalhadores que é em geral osteomuscular pode estar associado ao esforço físico e complexidade resultante da atividade de ajudante de operador de bomba de concreto.

Segundo HeineckeEINECK et al ( 1994 ), em canteiros de obras concluíram que 20% do trabalho em obra refere-se a movimentação de materiais, o que dá ênfase a necessidade de implantação de melhorias e inovações nessa área.

HIPÓTESE inicial: A partir destes dados relatados aparentemente há grande esforço físico do trabalhador que utiliza o equipamento bomba de ejeção de concreto do tipo Estacionário o que pode estar gerando dores de origem osteomusculares e conseqüentemente afastamentos.

Para tentar provar esta hipótese observamos detalhadamente como é o trabalho destes trabalhadores – Ajudante de operador de bomba de concreto.

## **5 MÉTODOS E TÉCNICAS EMPREGADOS**

### **5.1 Pesquisa de Campo**

Neste estudo busca-se conhecer e entender o processo de trabalho nesta empresa de prestação de serviço em concretagem e como e porque a tarefa de ajudante de bomba de concreto – bomba estacionária - geraria dores de origem osteomuscular e conseqüente afastamento no setor operacional.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi utilizada para o estudo das situações de trabalho com o propósito de observar e analisar situações concretas coletadas no campo para que possamos saber quais causas podem estar interferindo no problema desta empresa.

Técnicas qualitativas foram empregadas, como observações abertas durante 06 visitas já feitas nas regiões central, zona sul e norte de Belo Horizonte e observações sistemáticas de fatos do trabalho, assim como verbalizações e entrevistas simultâneas à atividade com até então 06 trabalhadores, durante cerca de 15 horas de conversa com os ajudantes.

Foram utilizados papel, caneta e gravador.

Foram registradas manualmente as atividades realizadas, a forma de se trabalhar, comunicações verbais e posturais, verbalizações dos ajudantes de bomba de concreto além dos deslocamentos dentro da obra.

## **6 A EMPRESA**

A empresa em questão é de origem francesa e produz produtos para a construção civil.

Seus clientes são construtoras, empresas e residências. Atualmente, no mercado de Belo Horizonte existe pelo menos 10 outras empresas que fazem o mesmo tipo de prestação de serviço. A empresa possui unidades posicionadas estrategicamente para atender o mercado de MG e RJ, totalizando 49 sites.

Os trabalhadores possuem idade que varia de 20 a 50 anos e esta questão interfere na escolha da composição da dupla de trabalho. A tarefa não exige uma habilitação e os empregados possuem em geral o ensino fundamental.



A jornada de trabalho possui horários pré-estabelecidos, porém no dia a dia é comum haver extrapolação, descumprindo o contrato de trabalho. Atualmente existe uma tendência a terceirização, onde houve a contratação de algumas empresas especializadas em bombeamento de concreto, atividade fim. Estas empresas são de pequeno porte de capital. O bombeamento acontece na etapa final da relação entre o cliente e a empresa.

## **7 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO BOMBEAMENTO DO CONCRETO**

Os ajudantes de bomba de concreto, trabalhadores estudados em questão, fazem o trabalho de concretagem, ou seja, descarrega o concreto trazido da usina pelo caminhão betoneira, em um local determinado (piso, ou laje, ou viga, e etc.) em uma determinada obra/construção com o intermédio de um caminhão bomba, neste caso, caminhão bomba do tipo - Estacionário.

Estes trabalhadores chegam à usina onde recebem todas as informações a respeito da concretagem que irão realizar no dia. Além disso, separam todas as peças que serão utilizadas na montagem da tubulação e colocam no caminhão bomba que é guiado pelo motorista (operador de bomba de concreto) que por sua vez é acompanhado de dois ajudantes de operador de bomba de concreto.

Estando todos os trabalhadores preparados e o caminhão bomba carregado com as peças e equipamentos que serão utilizados na obra, os trabalhadores saem da usina e vão em direção a obra/construção. O caminhão bomba do tipo Estacionário já na obra é responsável pela ejeção do concreto desde o caminhão betoneira até o local a ser feito a concretagem.

O concreto então é colocado no caminhão betoneira (ainda na usina), e este por sua vez, é responsável pelo transporte e acondicionamento deste concreto até a obra. Chegando a obra o caminhão betoneira descarrega o concreto de forma fluida e contínua controlado pelo motorista (operador de bomba do caminhão betoneira) dentro do cocho do caminhão bomba Estacionário que apresenta dispositivo de pressão máxima sobre o concreto de até 100 bar, através de seu circuito hidráulico aberto. Dessa forma, o concreto passa por uma tubulação com partes conectadas pelo trabalhador, tubo-a-tubo, que podem possuir as seguintes dimensões descritas no Quadro 01 abaixo.

Quadro 1 – Dimensões dos tubos utilizados nesta concretagem

Diâmetro (polegadas)	Comprimento (m)Metros	Peso (Kkg)
3"	3m	22
5"	6m	50
5"	7m	50
5"	1m	07

Fonte: Dados da Pesquisa

Estes tubos <sup>[1]</sup> são conectados um ao outro utilizando-se uma braçadeira <sup>[2]</sup> (presilhas sob pressão ou parafusada) e vedados por uma borracha circular em todas as conexões desde o caminhão bomba até o local de descarga do concreto de acordo com a característica da obra podendo ainda ser utilizados tubos curva <sup>[3]</sup> e mangotes <sup>[4]</sup>.

Além destes, também são usados pelo trabalhador durante a montagem e desmontagem dos tubos uma biriba <sup>[5]</sup>, alavanca <sup>[6]</sup>, marreta <sup>[7]</sup> e chave de boca <sup>[8]</sup>.

Figura 1 – Equipamentos



(1) Biriba

(2) Braçadeira

(3) Curva

(4) Marreta

(5) Chave de boca

Fonte: Dados da Pesquisa

[1] Tubo: fabricado de metal com cerca de 3 a 5 polegadas, 3 a 7 metros de comprimento com peso variado de 22 a 50 Kg aproximadamente. Utilizado para montagem de tubulações de grande distancia.

[2] Braçadeira/acoplamento: PRESSAO / PARAFUSADA feitas em ferro fundido com elo de aço, projetados de modo a garantir uma desconexão rápida. No projeto de montagem o par de seguimentos é movimentado usando-se uma alavanca de bloqueio presa nos seguimentos.

[3] Curvas: parte/ encaixes feitos de metal com cerca de 3 a 5 polegadas usados para conexões com desvios de direções seja de horizontal para vertical ou vertical para horizontal.

[4] Mangote flexível: tubo de borracha sintética resistente à abrasão com reforço de lona sintética e espiral de arame de aço

[5] Biriba : é uma bola de espuma utilizada para desentupir a tubulação da bomba

[6] Alavanca: é um objeto rígido que é usado com um ponto fixo apropriado (fulcro) para multiplicar a força mecânica que pode ser aplicada a um outro objeto (resistência).

[7] Marreta : é um martelo composto de uma base de ferro, fundido com pesos variados e um cabo de madeira e com uma cabeça de metal uniforme.

[8] chave de boca: é uma ferramenta utilizada para girar, apertar, afrouxar ou ajustar parafusos ou porcas.

## **8 TRABALHO PRESCRITO**

A empresa utiliza um procedimento operacional referente à função de ajudante de bomba, conforme anexo A – Trabalho Prescrito.

## **9 TRABALHO REAL**

Os trabalhadores receberam ainda na usina a ordem de serviço informando que fariam a descarga de sessenta e sete metros cúbicos de concreto em um piso de garagem pilotis de um prédio de seis andares.

Com relação aos materiais que foram utilizados nesta montagem; observamos: 2 tubos curva metálico de 90° com cerca de 1 metro , 10 tubos metálicos de 3 metros cada, e 2 mangotes de borracha de 7 metros cada,. Além de Bbraçadeiras a pressão e parafusada, e borrachas para vedação.

Os próprios trabalhadores fizeram a separação das peças que serão foram utilizadas na obra; separaram e colocaram no caminhão.

Após carregar o caminhão com as peças para a montagem da tubulação a equipe direcionou-se à obra em questão. Chegando ao local de trabalho sete horas e vinte minutos da manhã e sendo composta por dois ajudantes de bomba e um motorista, deu-se início a montagem da tubulação às sete horas e trinta minutos.

## **9.1 Montagem da Tubulação**

### *9.1.1 Da Descarga dos Materiais*

A primeira parte da montagem da tubulação se fez através da descarga dos materiais que seriam foram utilizados durante a atividade.

Essa descarga foi feita pelos próprios trabalhadores, que retiraram os tubos do caminhão e colocaram de forma organizada já no trajeto que seria montado a tubulação, segundo eles *para “facilitar a montagem.”* Tubos curva não foram retirados do caminhão, e, braçadeiras e borrachas de vedação que também são utilizadas não foram colocadas de forma organizada pelo trajeto da montagem, assim como os tubos, sendo somente retiradas do caminhão e colocadas em um canto.

O motorista do caminhão bomba subiu no mesmo e posicionou os tubos de forma que ficasse mais fácil “a pega” destes para o trabalhador.

Os ajudantes por sua vez pegaram a tubulação ainda no caminhão arrastando os tubos até que a parte média dos mesmos ficasse posicionada em cima de seus ombros (às vezes no direito, outras, no ombro esquerdo).

Uma vez bem posicionado e equilibrado o tubo no ombro do trabalhador, os mesmos retiraram a parte ainda apoiada no caminhão, andaram em direção à obra e com flexão de tronco apoiaram a boca do tubo no chão, ainda com flexão de ombro a mais ou menos 90° deslizaram as mãos pelo tubo até a outra ponta do mesmo, o apoiando no chão fazendo novamente flexão de tronco maior que 90 °.

Dessa forma todos os tubos que seriam utilizados colocando-os pelo trajeto em que seria feito a montagem da tubulação de forma que não atrapalhasse nenhum outro trabalhador presente na obra.

Até neste momento de descarga de material o ajudante 1 carregou 05 tubos e o ajudante 2 também 05 tubos e 02 mangotes totalizando 12 tubos.

Descarregado todos os tubos, os trabalhadores voltaram ao caminhão bomba e retiraram as braçadeiras e borrachas vedadoras colocando-as no chão em um canto de forma que também não atrapalhasse a passagem dos outros trabalhadores da obra.

Uma vez descarregado todo o material deu-se início a montagem/ conexão de um tubo ao outro.

#### *9.1.2 Da Montagem Propriamente Dita da Tubulação*

Dando início à montagem da tubulação, o ajudante 2 pegou ainda no caminhão um tubo curva e o segurou com as duas mãos na altura do quadril para que o ajudante 1 fizesse a conexão de uma das pontas ao caminhão bomba utilizando uma borracha de vedação circular, uma braçadeira parafusada (pois segundo ele, apesar de esta braçadeira demandar mais tempo para ser fechada ela é mais segura quando comparada com a braçadeira à pressão) e uma chave de boca ( que serviu para fazer o encaixe dos parafusos na braçadeira). ,nNeste momento, os dois trabalhadores mantiveram-se de pé com o tronco levemente em flexão. Eles permaneceram nesta posição por 1 minuto e 27 segundos.

Logo em seguida, o ajudante 2 seguiu em direção ao próximo tubo que estava ao chão e fazendo uma flexão de tronco acima de 90° elevou o tubo e o encaixou no tubo anterior, concomitantemente o ajudante 1 em flexão de tronco pegou uma braçadeira parafusada e a borracha de vedação também no chão e ainda em flexão de tronco fez a conexão entre tubos. Neste momento os trabalhadores permaneceram em flexão de tronco mantendo-se assim por 46 segundos.

\*\*\* *Dificuldades* descritas pelos trabalhadores e observadas durante a montagem da tubulação.

Para a conexão do próximo tubo, os trabalhadores depararam-se com duas “*dificuldades*” (assim chamada por eles) e descritas a seguir.

É importante ressaltar que essas não foram às únicas “*dificuldades*”, havendo também uma terceira “*dificuldade*” descrita e detalhada ainda neste tópico e mencionada novamente mais a frente no decorrer do texto.

A *primeira dificuldade* refere-se a um monte de entulho colocado na entrada da obra pelos trabalhadores da mesma, que dificultou a montagem da tubulação, tendo os ajudantes de bomba de concreto que montar a mesma por cima deste monte de entulho. Dessa forma, os ajudantes de bomba de concreto mantiveram-se durante 2 minutos e 23 segundos na posição de cócoras com flexão de tronco, sendo que o ajudante 2 estava segurando todo o peso do tubo a ser conectado. Além desse fato, a braçadeira a pressão utilizada não deixava a conexão entre os tubos presa com segurança pela posição que a tubulação teve que ser montada encima dos entulhos, portanto, os trabalhadores tiveram que utilizar uma braçadeira parafusada que demandou mais tempo dos trabalhadores.

A *segunda dificuldade* foi um cano de água que estourou e ficou molhando os trabalhadores enquanto faziam a próxima conexão entre tubos desta parte da tubulação. Durante esta conexão os trabalhadores novamente mantiveram-se de cócoras e flexão de tronco por 2 minutos e 37 segundos, sendo que o ajudante 1 não segurava nenhum peso. Houve também uma *terceira dificuldade*, porém, não neste momento da montagem da tubulação.

Esta ocorreu após a montagem da tubulação e início da primeira descarga de concreto. Com 21 minutos de funcionamento do caminhão bomba e consequente descarga de concreto, houve o entupimento da tubulação, que foi chamado pelos ajudantes de bomba de concreto de: “deu buxcha” havendo a necessidade da desmontagem e posteriormente remontagem dessa parte da tubulação.

Mesmo com as duas primeiras *dificuldades* citadas anteriormente, os ajudantes de bomba de concreto continuaram o trabalho de montagem da tubulação.

Dando continuidade à montagem, o ajudante 1 fez uma flexão de tronco maior que 90° mantendo esta postura por 1 minuto e 3 segundos enquanto fazia o encaixe da borracha de vedação na extremidade do tubo que acabara de ser feito o encaixe, concomitantemente o

ajudante 2 flexionou-se para pegar o tubo ao chão e manteve-se flexionados por 49 segundos segurando o tubo mantendo a conexão com o tubo anterior no qual o ajudante 1 colocava a borracha vedadora. O ajudante 1 ergueu-se e foi buscar o encaixe rápido (braçadeira a pressão) ao lado e no chão, flexionou-se novamente pegando o encaixe e manteve-se nesta posição por 33 segundos enquanto unia os tubos com o encaixe rápido. Ambos ergueram-se e foram em direção ao próximo encaixe que seria feito.

O ajudante 1 flexionou-se para pegar um tijolo ao chão para que pudesse servir como suporte à tubulação deixando-o com cerca de 30 cm do chão com o objetivo de melhorar a escoagem do concreto dentro da tubulação e também para diminuir o peso dos tubos enquanto o segurava para a conexão. Mantendo-se flexionado a mais de 90° durante 8 segundos fez o encaixe do tijolo, enquanto isso o ajudante 2 fazia a elevação da tubulação, mantendo flexão de tronco maior que 90° por 5 segundos.

Após o encaixe do tijolo, o ajudante 01 flexionou-se novamente e tentou fazer o encaixe da borracha vedadora, enquanto isso o ajudante 2 flexionou-se para pegar o tubo ao chão e encaixá-lo, mantendo-se nesta posição, porém, a borracha utilizada não vedou por completo “*por não estar em bom estado*” e ambos os trabalhadores decidiram utilizar papelão molhado “*para melhorar a vedação*”, até este momento o ajudante 2 manteve-se em flexão suportando o peso do tubo por 46 segundos e o ajudante 1 por 1 minuto e 32 segundos.

O ajudante 1 providenciou o papelão e voltou para fazer novamente a conexão entre tubos, ambos flexionaram-se novamente, o ajudante 2 sustentou o tubo por mais 23 segundos assim como o ajudante 1 que manteve-se em flexão também por 23 segundos e fez o encaixe com o papel que serviu como vedação junto a braçadeira de encaixe rápido.

No próximo encaixe ambos flexionam-se novamente por 1 minuto e 27 segundos, sendo que o ajudante 2 manteve a tubulação elevada enquanto o ajudante 1 colocava o segundo calço na tubulação utilizando 2 blocos de madeira. Durante este tempo também foi feito o encaixe de um tubo curva que é utilizado para mudar a direção da tubulação. Este tubo, assim como todos os outros, foi conectado com a braçadeira de encaixe rápido, porém, neste caso como a braçadeira estava desgastada, para garantir que os tubos realmente permanecessem conectados precisou-se utilizar arames para reforçar.

Para continuar a montagem da tubulação utilizou-se mais um tubo metálico; o ajudante 2 flexionou-se para pegar o tubo ao chão ergueu-se caminhando com o tubo em direção ao tubo curva que foi colocado anteriormente onde o ajudante 1 o esperava, o ajudante 2 flexionou-se novamente para fazer a conexão do tubo que estava carregando e ambos mantiveram flexão de tronco maior que 90° por 24 segundos, sendo que o ajudante 2 permaneceu este tempo segurando o tubo metálico enquanto o ajudante 1 fazia o encaixe do mesmo ao tubo curva.

Depois de conectar os tubos, o ajudante 1 flexionou-se por 6 segundos para pegar e colocar um pedaço de madeira como apoio sob a abaixo da tubulação como apoio.

No próximo encaixe, o ajudante 2 flexionou-se novamente e segurando o tubo na posição de encaixe e manteve-se nesta posição por 44 segundos, e o ajudante 1 flexionou-se novamente por 40 segundos para fazer o encaixe dos tubos colocando a borracha e a braçadeira de encaixe rápido.

O ajudante 01 flexionou-se para encaixar a borracha vedadora no tubo seguinte e logo em seguida o ajudante 2 colocou o tubo na posição de encaixe suportando o peso do mesmo, e o ajudante 1 começou a conectar os dois tubos, porém, a braçadeira apresentou defeito, não fechando corretamente, então foram feitas realizadas varias tentativas com o auxilio de uma marreta (o ajudante 1 bateu fortemente a marreta na braçadeira) até conseguir fechá-la. Durante este momento o ajudante 1 permaneceu com o tronco flexionado por 1 minuto e 24 segundos e o ajudante 2 por 1 minuto e 16 segundos.

Neste momento o ajudante 2 pegou o próximo tubo ao chão e elevou colocando-o na mesma direção do tubo anterior flexionando seu tronco para mantê-los na mesma altura permanecendo por 56 segundos. Ao mesmo tempo o ajudante 1 pegou um plástico que estava no chão e o utilizou entre o tubo e a braçadeira substituindo a borracha vedadora, segundo o ajudante 1 esta braçadeira *“está estragada e não vai fechar com a borracha”*, este fez o encaixe mantendo-se em flexão por 1 minuto e 8 segundos.

Para o encaixe do próximo tubo o ajudante 2 flexionou-se para pegar uma marreta ao chão e ainda nesta posição bateu a marreta pelo perímetro de ambas as bocas dos tubos que seriam conectados na tentativa de *“diminuir os amassados e facilitar o encaixe”* permanecendo nesta posição por 38 segundos.



Após o encaixe, ambos os trabalhadores voltaram ao caminhão bomba para buscar mais braçadeiras e deram continuidade à montagem dos tubos. Ambos flexionaram-se por 48 segundos e a partir deste momento o tubo já não precisou mais ser suspenso por calços improvisados, ficando ao chão, pois, este é o último tubo metálico e foi conectado a dois mangotes de borracha.

Nesta última conexão ambos os tubos ficaram no chão e a conexão foi feita realizada da mesma forma que as anteriores, ambos os ajudantes flexionaram-se e o ajudante 1 encaixou a borracha de vedação e a braçadeira de encaixe rápido, enquanto o ajudante 2 mantinha a conexão dos mangotes de borracha mantendo-se permanecendo-se na posição de cócoras e flexão de tronco por 40 segundos. É importante ressaltar que até este momento os trabalhadores gastaram 46 minutos.

## **9.2 Descarga do Concreto**

### *9.2.1 Do Entupimento e Remontagem 01 de parte da Tubulação*

Após a montagem da tubulação deu-se início a primeira descarga de concreto, e com 21 minutos ocorreu o entupimento da tubulação, que foi descrito anteriormente como a terceira “*dificuldade*” encontrada pelos ajudantes de bomba de concreto.

Neste momento os trabalhadores falaram para o motorista que estava controlando a bomba: “*deu buxcha... para...para...para...deu buxcha*” e esta primeira descarga de concreto foi interrompida.

O ajudante 1 pegou uma marreta ao chão e bateu por toda a extensão da tubulação, e segundo ele, “*”pelo barulho conseguimos definir em qual parte da tubulação está o entupimento*”. O ajudante 1 demorou 51 segundos para definir onde estava o entupimento. Tendo definido o local, ele fez uma flexão de tronco acima de 90° e pegou uma madeira na tentativa de apoiar a tubulação. Enquanto o ajudante 1 tentou fazer este apoio com a madeira o ajudante 2 elevou a tubulação permanecendo em flexão de tronco acima de 90° por 33 segundos.

A tentativa com a madeira falhou, pois a mesma não suportou o peso da tubulação. Segundo o trabalhador, este fato costuma ocorrer com frequência uma vez que a tubulação fica muito pesada com a passagem do concreto. Dessa forma, muitas vezes quando disponível na obra, os ajudantes preferem fazer calços utilizando tijolo, e dessa vez não foi diferente, o ajudante 1 resolveu pegar um tijolo para fazer o apoio da tubulação entrando em flexão de tronco e permanecendo por 20 segundos enquanto encaixava o tijolo e retirava a braçadeira a pressão.

No mesmo momento, o ajudante 2 manteve-se em flexão de tronco fazendo a sustentação da tubulação para o encaixe do tijolo que serviria como calço.

Para retirar a parte da tubulação que estava entupida, ambos os ajudantes precisaram ficar na posição de cócoras e flexão de tronco por 1 minuto e cinco segundos, pois a tubulação estava em cima de um monte de entulho citado anteriormente como a primeira “*dificuldade*”.

Retirado as braçadeiras de ambas as pontas do tubo que apresentava o entupimento, o ajudante 1 partindo da posição de cócoras e flexão de tronco levantou-se e colocou o tubo entupido na posição vertical enquanto o ajudante 2 batia com a marreta pelo tubo para que o concreto pudesse escoar e também na tentativa de desentupi-lo, logo em seguida jogaram água dentro do mesmo e vendo que a água não escoou pelo tubo o ajudante 1 levou o tubo para perto do caminhão bomba e trouxe um outro tubo. Segundo os trabalhadores, o entupimento foi provocado por “*descuido*” dos trabalhadores da equipe que utilizaram estes tubos anteriormente, pois deixaram o concreto secar dentro da tubulação provocando o entupimento do mesmo. Os trabalhadores relataram ainda que por cansaço “*a limpeza da tubulação utilizada na obra é mal feita*”, e assim o concreto remanescente na tubulação acaba secando e entupindo o mesmo dificultando o trabalho da equipe que irá fazer o uso daquela tubulação no dia seguinte.

Com um novo tubo o ajudante 1 jogou água para conferir se também não estava entupido, certificado que não, levou o novo tubo até a parte da tubulação a ser reconectado para que pudesse dar continuidade ao trabalho. Neste momento o motorista do caminhão bomba se ofereceu para ajudar os ajudantes 1 e 2. Ao perguntarmos ao motorista do caminhão bomba se ele sempre ajuda sua equipe, ele respondeu que: “*não*”, somente quando ele percebe que os ajudantes estão com dificuldade, e completou: “*o meu trabalho é controlar a*

*bomba, não posso ficar interferindo no trabalho deles, além do mais já fiz muito isso, agora é a vez deles”.*

Enquanto o ajudante 1 segurava o tubo mantendo-se em flexão de tronco já a 1 minuto e 8 segundos o ajudante 2 depois de ter jogado água no próximo tubo “*para que o concreto não secasse*” foi ajudar o ajudante 1 a sustentar o peso do tubo, concomitantemente, o motorista do caminhão bomba fazia a conexão com o tubo anterior, novamente com a braçadeira de parafuso. Com 1 minuto e 31 segundos sustentando o peso do tubo o ajudante 1 ergueu-se e foi em direção a próxima conexão para que pudesse sustentar o tubo e colocar a borracha vedadora para que a conexão fosse feita, permanecendo nesta posição por 2 minutos e 3 segundos. Com 2 minutos e 49 segundos o motorista terminou de fazer a conexão e também se ergueu. O ajudante 2 manteve-se em flexão de tronco sustentando a tubulação por 1 minuto e 52 segundos. Com a troca da tubulação entupida, feita os trabalhadores voltaram para o local de descarga de concreto.

#### *9.2.2 Do Reinício da 1ª Concretagem, “Estouro” da Tubulação e 2ª Remontagem*

Já na primeira ejeção de concreto (ainda primeira concretagem) após a primeira remontagem da tubulação a conexão seguinte a da tubulação nova que acabara de ser trocada, estourou, tendo os trabalhadores que desmontar todas as conexões daquela que estourou em diante conferindo uma a uma até o mangote para confirmar que mais nenhuma estava entupida.

Segundo os trabalhadores, a conexão estourou porque dentro da tubulação havia concreto seco que fazia resistência a passagem do concreto ejetado e como a braçadeira utilizada para fazer a conexão entre tubos estava desgastada ela não suportou a pressão da ejeção do concreto e estourou.

Nesta segunda remontagem, a primeira conexão a ser feita, ou seja, a conexão que estourou, o trabalhador 2 manteve-se em flexão de tronco por 1 minuto e 27 segundos segurando o peso do tubo, enquanto o trabalhador 1 também em flexão fazia a conexão entre tubos colocando a borracha vedadora e a braçadeira de parafuso, mantendo-se nesta posição por 1 minuto e 38 segundos. Neste mesmo momento um trabalhador da obra já apoiava a tubulação em um tijolo na tentativa de adiantar o serviço dos ajudantes 1 e 2 .

Na conexão seguinte, o ajudante 2 em flexão de tronco sustentou o peso do tubo por 38 segundos enquanto o ajudante 1 fazia a conexão dos tubos estando em flexão também por 38 segundos. Neste momento observamos observou-se que o ajudante 1 bateu com a marreta na braçadeira para que esta pudesse fechar pois segundo ele a “*braçadeira já esta muito desgastada*”.

Na próxima conexão o ajudante 2 em flexão de tronco manteve a tubulação elevada por 8 segundos enquanto o ajudante 1 apoiava a mesma com um pedaço de madeira.

Para a próxima conexão um trabalhador da obra ofereceu-se para ajudar segurando o peso da tubulação junto ao ajudante 1. Ambos permaneceram em flexão de tronco por 1 minuto e 3 segundos. Concomitantemente o ajudante 2 fazia a conexão entre os tubos permanecendo em flexão de tronco por 1 minuto e 43 segundos.

Antes de iniciarem a remontagem da próxima conexão, ambos trabalhadores voltaram a uma das conexões feita anteriormente para que pudessem trocar a sustentação da tubulação que tinha sido feita com um pedaço de madeira. Segundo eles, como a tubulação estava muito pesada pela passagem do concreto e devido a inclinação da tubulação, a madeira não estava suportando, ficando instável, portanto, decidiram trocá-la por 2 blocos de concreto. Neste momento o ajudante 2 flexionou o tronco e elevou a tubulação com a ajuda de um dos trabalhadores da obra mantendo-se nesta posição por 1 minuto enquanto o ajudante 1 fazia o encaixe dos dois blocos de cimento mantendo-se flexionado por 8 segundos.

Dando sequência a esta segunda remontagem da tubulação, os ajudantes 1 e 2 seguiram para a próxima tubulação. Nesta parte a tubulação já podia ficar apoiada ao chão, pois já estava perto dos mangotes. O ajudante 2 em flexão de tronco pegou o tubo ao chão e o encaixou com o tubo anterior mantendo-se flexionado por 1 minuto e 41 segundos, concomitantemente o ajudante 1 fez a conexão entre os tubos ficando em flexão por 1 minuto e 1 segundos. Após fazer esta conexão, os ajudantes 1 e 2 ainda em flexão de tronco elevaram o tubo na tentativa de arrastá-lo para o lado, porém, eles não conseguiram devido ao peso da tubulação, então resolveram chamar um dos trabalhadores da obra para ajudá-los.

Logo em seguida seguiram para a próxima e última conexão da segunda remontagem, o ajudante 2 e um trabalhador da obra puxaram e fizeram a elevação da tubulação para fazer a

conexão mantendo-se em flexão de tronco por 17 segundos , neste mesmo momento o ajudante 1 fez a conexão entre tubos utilizando novamente um pedaço de papelão molhado pois segundo ele a “*borracha vedadora não estava vedando*”. Este se manteve em flexão por 1 minuto e 49 segundos. Após 26 minutos da segunda remontagem da tubulação deu-se reinício à 1ª concretagem novamente.

### **9.3 Descarga do Concreto e Desmontagem da Tubulação**

À medida que os trabalhadores iam descarregando o concreto e formando o piso, eles iam desmontando a tubulação. E isso foi feito da seguinte forma:

Após o término da primeira concretagem, segundo os trabalhadores, para o “*trabalho ficar facilitado*”, ou seja, para que os trabalhadores não tivessem que arrastar toda a tubulação pela obra e também para não ter que desmontar toda a tubulação depois de feita toda a concretagem, eles foram desmontando parte a parte à medida que a concretagem ia sendo completada.

Então, após o término da primeira descarga de concreto, o ajudante 1 desmontou a conexão entre os dois mangotes e o tubo que estavam na extremidade da tubulação para que ele pudesse diminuir o tamanho da tubulação não tendo que arrastá-la pela obra.

Dessa forma, o ajudante 1 manteve-se em flexão de tronco por 13 segundos enquanto desfazia a conexão entre o mangote e o tubo. Retirado a conexão os ajudantes 1 e 2 fizeram flexão de tronco para pegar o mangote ao chão e ainda em flexão de tronco carregaram o mesmo para outra parte do piso a ser concretado. Neste momento os trabalhadores gastaram 1 minuto e 33 segundos para pegar o mangote ao chão e transportá-lo por cerca de 2 metros do ponto onde o mangote estava.

Retirado e separado os mangotes, o trabalhador 1 desfez as duas próximas conexões entre tubos, mantendo-se na posição de cócoras e flexão de tronco por 34 segundos e 42 segundos, sendo que enquanto o trabalhador 1 desfazia a segunda conexão, o trabalhador 2 em flexão de tronco pegou o primeiro tubo ao chão e o colocou na vertical para que o concreto pudesse escoar e assim o “*tubo ficar mais leve*” e assim conseguir retirá-lo.

Assim que o trabalhador 2 colocou o tubo na vertical e junto ao trabalhador 1 que se aproximou, abraçou o tubo, o elevou e logo em seguida deixou que batesse ao chão “*para nenhum concreto secar ali dentro*”. Depois disso, o trabalhador 2 levou o tubo retirado e o colocou próximo ao caminhão. Enquanto isso o ajudante 1 desfazia mais uma conexão novamente permanecendo com flexão de tronco maior que 90° por 49 segundos, e, assim que o ajudante 2 voltou, novamente ambos colocaram o tubo na vertical, o elevaram e deixaram bater no chão para retirar o concreto de dentro dele e em seguida o ajudante 2 levou o tubo para próximo ao caminhão bomba deixando-o próximo ao tubo anteriormente deixado ali.

Assim que o ajudante 2 voltou, ele uniujuntou-se ao ajudante 1 e ambos desfizeram a conexão do próximo tubo permanecendo na posição de cócoras e com flexão de tronco por 54 segundos. Desfeita a conexão, ambos elevaram o tubo colocando-o na vertical e bateram o mesmo no chão para a retirada do concreto. Feito isso o ajudante 2 carregou o tubo e com flexão de tronco o colocou no chão para que fosse reconectado em outra direção.

Novamente com flexão de tronco o ajudante 2 pegou um pedaço de madeira ao chão e um tijolo, colocando ambos próximo a tubulação e junto ao ajudante 1 elevou a tubulação e utilizou o tijolo e a madeira como calço permanecendo com flexão de tronco por 32 segundos. Feito o calço da tubulação o ajudante 2 pegou um tubo ao chão com flexão de tronco, encostou em outro tubo enquanto o ajudante 1 tentou fazer a conexão utilizando a borracha vedadora e a braçadeira, porém, a braçadeira não estava em boa condição e enquanto o ajudante 1 segurava a tubulação estando com o tronco ainda em flexão o ajudante 2 foi até ao caminhão buscar outra braçadeira. O ajudante 1 ficou em flexão de tronco por 52 segundos e o ajudante 2 por 1 minuto e 2 segundos.

Enquanto o ajudante 2 não voltava, o ajudante 1 deixou a tubulação no chão, elevou-se e foi buscar um bloco de cimento para apoiar a tubulação. Em flexão de tronco colocou o bloco ao chão e apoiou a tubulação. O ajudante 2 voltou e segurou novamente a tubulação estando em flexão de tronco por 51 segundos mesmo tempo em que o ajudante 1 também ficou em flexão enquanto fazia a conexão.

No próximo encaixe, enquanto o ajudante 2 buscou o próximo tubo, o ajudante 1 colocou a borracha vedadora para a conexão ser feita, estando em flexão de tronco por 33 segundos. O ajudante 2 encaixou o tubo permanecendo em flexão de tronco por 45 segundos e o ajudante 1

fez a conexão. A próxima e última conexão foi feita entre tubo e mangote, o ajudante 2 pegou o mangote que estava no chão com flexão de tronco e permanecendo nesta posição segurou o mangote para que o ajudante 1 fizesse a conexão. Ambos permaneceram nesta posição por 1 minuto e 43 segundos.

Após a segunda descarga de concreto os ajudante 1 e 2 desmontaram mais uma parte da tubulação. Dessa vez, como a tubulação que foi desmontada já estava no chão sem nenhum tipo de calço, os trabalhadores retiraram todas as 3 conexões para que depois pudessem escoar o concreto ainda presente no tubo e levá-lo para próximo do caminhão bomba.

Para a retirada das conexões, os trabalhadores permaneceram em flexão de tronco durante 56 segundos para a retirada da primeira conexão, 1 minuto e 03 segundos para a retirada da segunda e 43 segundos para desfazer a terceira conexão. Assim que as conexões foram desfeitas o ajudante 2 em flexão de tronco pegou o tubo ao chão e o elevou na tentativa de colocá-lo na vertical, neste momento o ajudante 1, ajudando, -o ajudante 2 segurou o tubo com as duas mãos e com flexão de ombro manteve o tubo na posição vertical para que o ajudante 2 pudesse elevar o tubo do chão, dessa forma o ajudante 2 soltou o tubo deixando bater no chão para que o concreto ainda dentro do tubo escoasse e não secasse ali dentro. Assim foi feito com os 02 tubos retirados. Depois de retirado o excesso de concreto do tubo o ajudante 2 levou ambos os tubos para próximo ao caminhão bomba.

### *9.3.1 Das Últimas Descargas de Concreto e Desmontagem Total da Tubulação*

A partir deste momento as próximas descargas de concreto foram feitas na entrada da garagem em pilotis que como acesso era uma rampa. À medida que o concreto ia sendo descarregado os ajudantes 1 e 2 foram desmontando e retirando tubo a tubo.

Neste momento, ainda durante a segunda desmontagem, de parte da tubulação, o ajudante 1 posicionou-se em flexão e com a ajuda de uma alavanca elevou a tubulação estando em flexão de tronco por 1 minuto e 53 segundos enquanto o ajudante 2, em flexão de tronco por 42 segundos, tentava retirar o calço da mesma. Porém, o ajudante 2 não conseguiu, dessa forma o ajudante 1 ainda com a alavanca em mãos bateu no calço por 47 segundos na tentativa de mobilizá-lo. O ajudante 2 retirou a pedra que estava sendo utilizada como calço

fazendo flexão de tronco para pegá-la no chão. Enquanto isso o ajudante 1 pegou um tubo no chão e o retirou do caminho pois havia sido deixado ali.

\*Antes de ser feito a terceira descarga de concreto os ajudantes precisaram elevar toda a tubulação ainda montada para que os trabalhadores da obra pudessem colocar a ferragem do piso. Dessa forma, o ajudante 1 manteve-se em flexão de tronco por 53 segundos e com ajuda da alavanca elevou a tubulação para que o ajudante 2 posicionasse mais um calço encima do que já fazia a elevação da tubulação. A terceira descarga de concreto foi feita realizada e outra conexão foi desfeita.

Nesta desmontagem 3, o ajudante 1 manteve-se em flexão de tronco por 35 segundos enquanto desfazia a conexão. Assim que desfeita, o ajudante 2 em flexão de tronco pegou a tubulação, posicionou na vertical deixando o concreto escoar e logo em seguida levou o tubo para próximo ao caminhão bomba.

Enquanto isso o ajudante 1 pegou no caminhão bomba um tubo curva que foi necessário para a próxima descarga de concreto. Enquanto o ajudante 2 segurou o tubo curva, o ajudante 1 fez a conexão ficando ambos em flexão de tronco por 48 segundos.

A quarta descarga de concreto foi feita e logo em seguida foi retirado pelo ajudante 1 o tubo curva. O ajudante 2 segurou o tubo enquanto o ajudante 1 desfez a conexão, ficando ambos em flexão de tronco por 43 segundos.

Para a retirada da próxima conexão, desmontagem 4, o ajudante 1 manteve-se em flexão por 1 minuto e 34 segundos. E enquanto isso o ajudante 2 retirava um tubo que estava próximo ao caminhão atrapalhando a passagem.

Com a quinta e última descarga feita, o ajudante 1 desfez mais uma conexão ficando em flexão de tronco por 39 segundos enquanto o ajudante 2 segurava o tubo.

Feito isso o ajudante 2 colocou o tubo na vertical e com a ajuda de um trabalhador da obra elevou o tubo e o deixou bater no chão para a retirada do excesso de concreto e levou o tubo para próximo ao caminhão bomba.



Enquanto isso o ajudante 1 desfazia a desmontagem 5, última conexão, em flexão de tronco por 49 segundos. Assim que o ajudante 2 voltou, segurou o tubo em flexão de tronco por 1 minuto e 4 segundos para que o ajudante 1 pudesse retirar totalmente a conexão. Feito isso o ajudante 2 colocou a tubulação no chão, pegou em uma ponta e colocou na posição vertical para a retirada do excesso de concreto dentro do tubo e logo em seguida levou este tubo para próximo ao caminhão.

Enquanto o ajudante 1 fazia a retirada ainda da última conexão - entre o tubo curva e o caminhão bomba- o ajudante 2 batia com a marreta pela extensão de todos os tubos que ali foram utilizados, segundo ele, “ *é bom fazer isso para o concreto não ressecar dentro dos tubo e entupir*”, tubo a tubo ele batia a marreta e colocava novamente os tubos no caminhão da seguinte forma: fazendo flexão de tronco o ajudante pegou o tubo no chão, elevou uma das ponta e apoiou o tubo no ombro, ergueu-se e colocou o tubo no caminhão com a ajuda do ajudante 1 que neste momento já estava em cima do caminhão e mantendo flexão de tronco organizava os tubos em cima do mesmo. Todas estas etapas estão representadas nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Cronologia da Atividade I

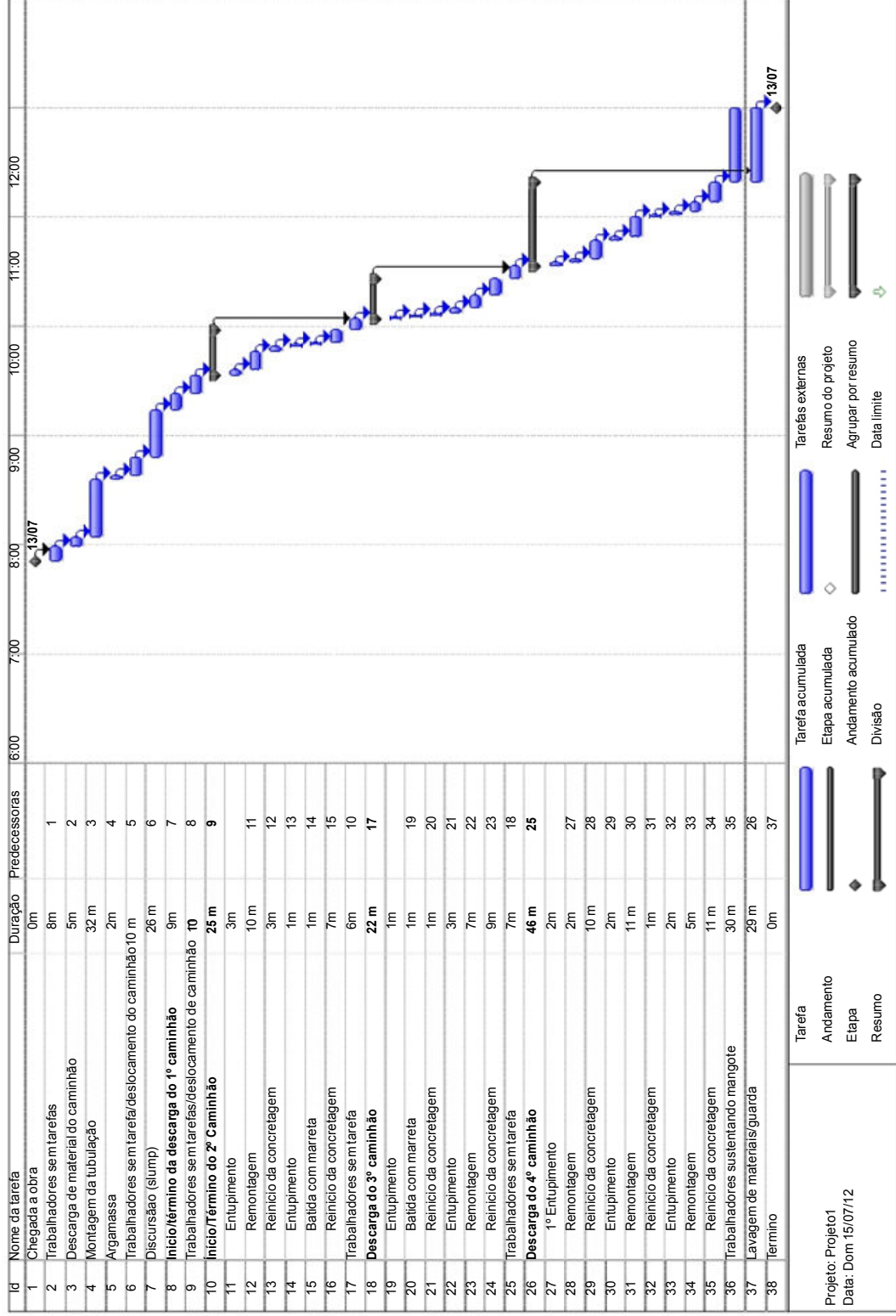
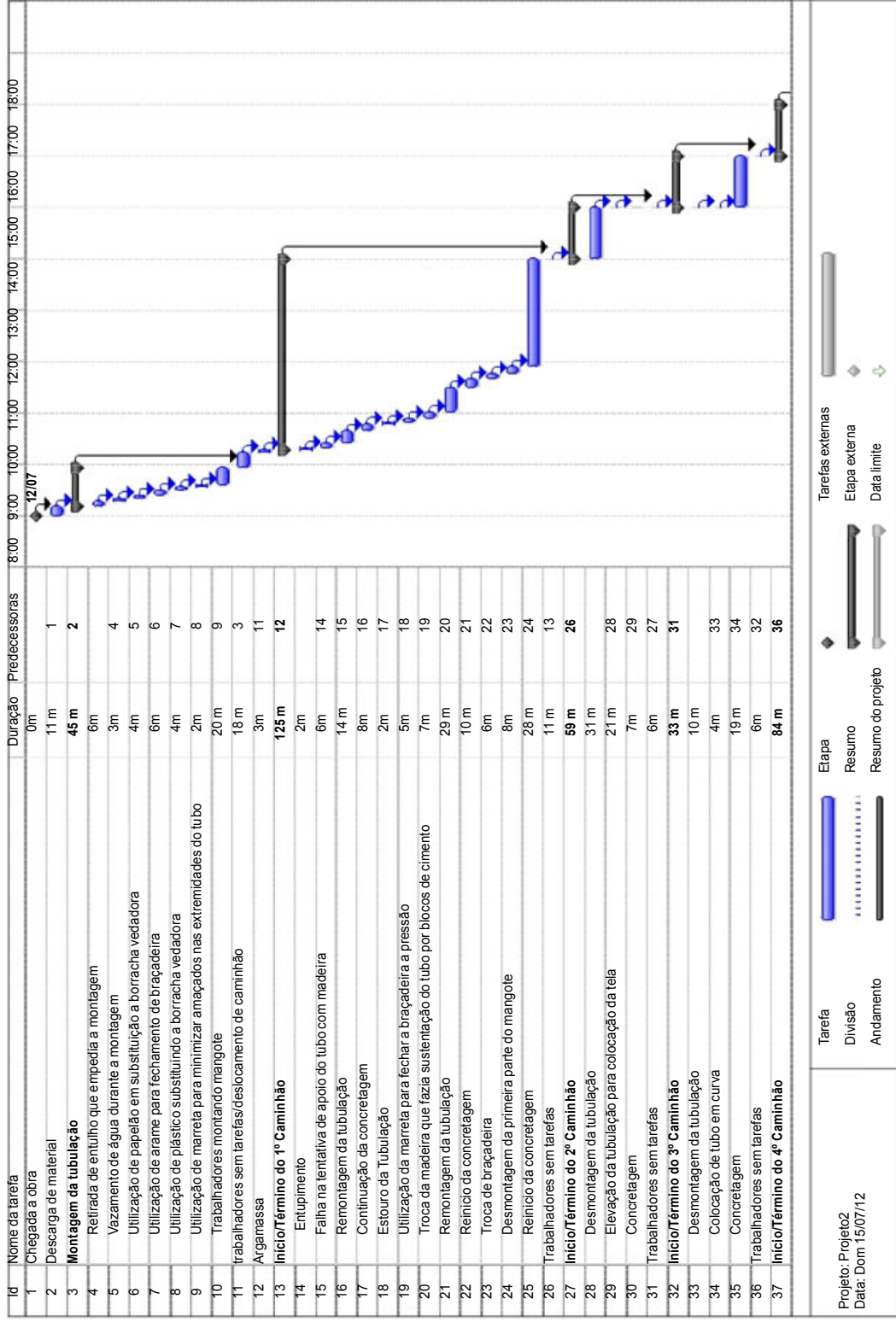


Gráfico 2 – Cronologia da Atividade 2



## **10 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Como resultado das nossas observações podemos colocar em evidência que a atividade em questão é complexa, uma vez que gestos de ação que correspondem aos modos operatórios utilizados pelo trabalhador no desempenho da atividade podem de fato estar gerando dores de origem osteomuscular nos trabalhadores em questão.

### **10.1 Posturas Adotadas pelos Ajudantes de Bomba de Concreto Durante Encaixe dos Tubos**

São posturas adotadas de forma mais frequente pelos ajudantes de bomba de concreto durante a atividade em questão: flexão de tronco acima de 90° graus, posição de cócoras e flexão de ombro, além de deslocamento, que foi descrito na tabela a seguir como passeio com peso e sem peso.

Entre estas quatro “posturas” citadas acima, a que mais aparece sendo adotada pelos Ajudantes de Bomba de Concreto é a postura de flexão de tronco acima de 90° graus, sendo que esta é executada por tempos variáveis durante todo o período da atividade, confirmando assim nossa hipótese inicial que questiona se o esforço físico do trabalhador que utiliza o equipamento bomba de ejeção de concreto do tipo-Estacionária pode estar gerando dores de origem osteomusculares e conseqüentemente afastamentos. Além disso, observamos que a postura de flexão de tronco acima de 90 ° ainda foi adotada com dois aspectos diferentes.

A primeira estando o trabalhador de posse de equipamentos de trabalho, ou seja, o trabalhador assumia a postura de flexão de tronco acima de 90° graus enquanto segurava alguma peça utilizada para a montagem e ou apoio dos equipamentos. A segunda, o trabalhador mantinha esta mesma postura sem estar de posse desses equipamentos ou peças.

As posturas adotadas pelos ajudantes de bomba de concreto e o número de vezes que as mesmas foram observadas estão demonstradas no Quadro 3 abaixo.

Um outro fator que pode contribuir para a dores lombares é a idade associada a má postura. Nas duplas analisadas existem funcionários com idade superior a 35 anos. Segundo SILVA et al (2004), o envelhecimento contribui para o surgimento de dor e disfunções osteomusculares.

Em homens, a redução de força muscular e resistência se inicia por volta dos 40 anos de idade, tornando o indivíduo mais vulnerável a lesões, além da recuperação muscular não ser completa. Esta característica associada à exigência de esforços físicos contribui para o risco de lombalgia.

Ainda segundo as flexões de tronco feitas pelos ajudantes de bomba de concreto. Relacionamos no Quadro 02 3 abaixo tempo-a-tempo de cada flexão de tronco acima de 90° que foi executada pelos trabalhadores durante a atividade, dessa forma conseguimos analisar quanta vezes os trabalhadores fizeram o movimento de flexão de tronco e ainda por quanto tempo esses trabalhadores se mantiveram nesta postura. Ao final, todos os tempos foram transformados em minutos para padronizar a unidade. As intercorrências tempo gasto e postura adotada podem ser vistas nas Tabelas 1 e 2.

Observamos também que os trabalhadores chegaram à obra às sete horas e vinte minutos da manhã e saíram às treze horas e trinta minutos da tarde totalizando a permanência no local de trabalho de seis horas e dez minutos. Porém, este tempo não corresponde ao tempo trabalhado, sendo este de cinco horas, pois, mesmo durante o horário de trabalho em alguns momentos os trabalhadores em questão interrompem a descarga de concreto ou até mesmo a montagem da tubulação para que os outros trabalhadores da obra (pedreiros, ferreiros etc...) consigam dar sequência à sua atividade. É importante ressaltar que os ajudantes de bomba de concreto não consideram essas pausas como descanso, pois segundo eles, mesmo parados, eles permanecem pensando na atividade como, por exemplo: *"para onde vamos arrastar a tubulação...como vamos montar um calço naquela rampa...quais peças vamos utilizar naquele encaixe etc..."*

Como podemos observar no gráfico abaixo, o tempo total em que os trabalhadores mantêm-se em flexão de tronco é curto, não correspondendo nem a 20 por cento do tempo total de trabalho quando comparados.

Quadro 23 – Quantidades de flexão de tronco e seus respectivos tempos durante um dia de trabalho

Ajudante 01		Ajudante 2			
Flexão de tronco de posse de alguma peça ou equipamento	Flexão de tronco sem qualquer peça ou equipamento	Flexão de tronco de posse de alguma peça ou equipamento	Flexão de tronco sem qualquer peça ou equipamento		
20''(10x20'')	54''	53''	20'' (10 x 2'')		54''
1'53''	49''	8''	2''	42''	1'27''
08''	1'27''	1'01''	2''	1'43''	46''
2''	46''	1'49''	2'23''	4''	43''
47''	2'23''	13''	2'37''	3''	2''
06''	2'37''	39''	49''	42''	43''
43''	1'03''	52''	46''	7''	1'02''
1'03''	1'32''	51''	23''	4''	56''
56''	23''	33''	1'27''	3''	48''
42''	1'27''	1'43''	2''	42''	40''
34''	59''	24''	24''	7''	1'05''
2''	40''	48''	44''	4''	59''
20''	1'24''	1'34''	59''	48''	1'43''
1'08''	1'08''	43''	1'16''	7'39''	1'27''
1'31''	48''	35''	56''	1'04''	
1'31''	40''		38''	1'02''	
1'03''	51''		33''	51''	
1'33	1'05''		20''	32''	
59''	2'		1'52''	1'33''	
	2'		1'27''		
	2'03''		38''		
	1'38''		8''		
	38''		60''		
	2'		14''		
	49''		17''		
Total em MINUTOS					
14 Minutos	39 Minutos		30 Minutos		12 Minutos

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 1 – Relação Intercorrências, tempo gasto e posturas adotadas (1)

Intercorrências	Tempos	Posturas adotadas	Angulo de flexão sem peso		Angulo de flexão com peso		Altura do braço de trabalho com peso			Posição de cocoras	Deslocamento sem peso	Deslocamento com peso
			90°	150-30°	0-15°	Mais alto que o ombro	Na altura do ombro	Na altura da cintura	Mais do que 60°			
<b>Intercorrências Tempos e Posturas adotadas</b>												
Montagem da tubulação	45 min											
Monte de entulho que impedia a montagem da tubulação	06 min											
Vazamento de água durante a montagem	03 min											
Utilização de papelão em substituição a borracha vedadora	04 min											
Utilização de arame para fechamento de braseadeira	08 min											
Utilização de plástico substituindo a borracha vedadora	04 min											
Utilização de madeira para minimizar amassados nas extremidades do tubo	02 min											
Trabalhadores sem tarefa/deslocamento de caminhão	18 min											
Total de tempo gasto nas intercorrências	25 min											
<b>Quantidade de vezes em que foi feito o movimento</b>												
(Início / término do 1º caminhão)	125 min											
Enturimento	02 min											
Falha na tentativa de apoio do tubo com madeira	06 min											
Remontagem da tubulação	14 min											
Estouro da tubulação	02 min											
Utilização da madeira para fechar a braseadeira a pressão	06 min											
Troca da madeira que fazia sustentação do tubo por blocos de cimento	07 min											
Remontagem da tubulação	28 min											
Troca de braseadeira	06 min											
Trabalhadores sem tarefa	11 min											
Total de tempo gasto nas intercorrências	71 min											
(Início / término do 2º caminhão)	59 min											
Elevação da tubulação para colocação da tela	21 min											
Trabalhadores sem tarefa	06 min											
Total de tempo gasto nas intercorrências	21 min											
(Início / término do 3º caminhão)	33 min											
colocação do tubo curva	10 min											
Total de tempo gasto nas intercorrências	10 min											
(Início / término do 4º caminhão)	84 min											
Utilização da madeira para retirar o concreto remanescente na tubulação	15 min											
Trabalhadores sem tarefa	15 min											
Total de tempo gasto nas intercorrências	15 min											
(Início / término do 5º caminhão)	7 min											
Lavagem dos mangotes e guarda das peças	15 min											

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 2 – Relação Intercorrências, tempo gasto e posturas adotadas (2)

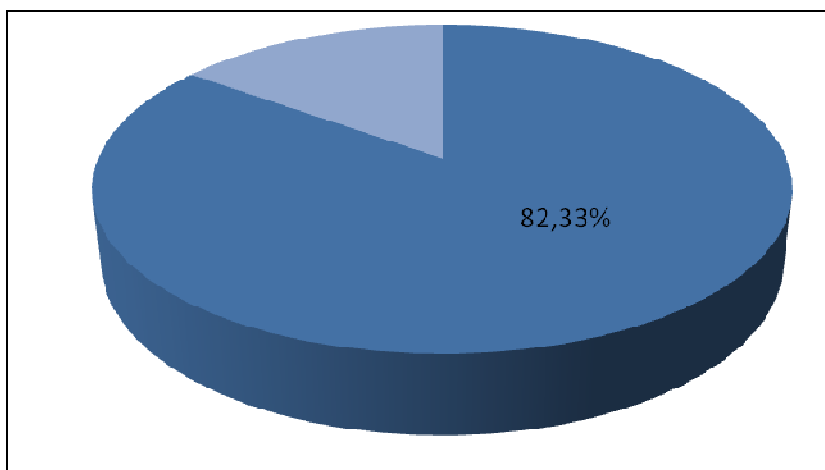
Intercorrências	Tempo gasto e Posturas adotadas							Deslocamento com peso	Deslocamento sem peso	Posição de cocoras	Altura do braço de trabalho com peso	Altura do ombro	Angulo de flexão sem peso	Angulo de flexão com peso	Mais alto que o ombro	Na altura da cintura	Na altura da cocoras	Mais de 5 passos	Mais do que 5kg	3 - 5kg
	1	2	3	1	2	3	1													
<b>Montagem da tubulação</b>	<b>Quantidade de vezes em que foi feito o movimento</b>																			
Trabalhadores sem tarefa/deslocamento de caminhão	32 min																			
Discussão sobre o Slump	08 min																			
<b>(Início/término do 1º caminhão)</b>	09 min																			
Trabalhadores sem tarefa/deslocamento de caminhão	10 min																			
Início/término do 2º caminhão	25 min																			
1º Entupimento	03 min																			
Remontagem	10 min																			
2º Entupimento	01 min																			
Batida com a marmeta	01 min																			
Trabalhadores sem tarefa/deslocamento de caminhão	06 min																			
Total de tempo gasto nas intercorrências	15 min																			
<b>(Início / término do 3º caminhão)</b>	22 min																			
1º Entupimento	01 min																			
Batida com a marmeta	01 min																			
2º Entupimento	03 min																			
Remontagem da tubulação	07 min																			
Trabalhadores sem tarefa	07 min																			
Total de tempo gasto nas intercorrências	12 min																			
<b>(Início / término do 4º caminhão)</b>	46 min																			
1º Entupimento	02 min																			
Remontagem da tubulação	02 min																			
2º Entupimento	02 min																			
Remontagem da tubulação	11 min																			
3º Entupimento	02 min																			
Remontagem da tubulação	05 min																			
Total de tempo gasto nas intercorrências	24 min																			
<b>Lavagem dos mangotes e guarda das peças</b>	29 min																			
<b>Total de vezes em que as posturas foram adotadas</b>	99	92	61	37	71	78	75	69	81	64	54									

Fonte: Dados da Pesquisa.



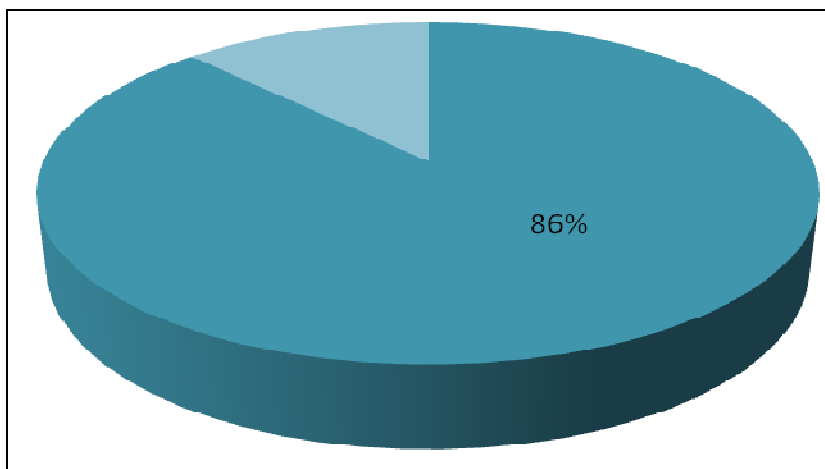
As Figuras 2 e 3 a seguir mostram, em porcentagem, o tempo total de trabalho e o tempo total em flexão de tronco em que cada trabalhador (trabalhador 1 e trabalhador 2) mantiveram-se.

Figura 2 – Tempo Total em Flexão de Tronco – Trabalhador 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 3 – Tempo Total em Flexão de Tronco – Trabalhador 2



Fonte: Dados da Pesquisa.

Mesmo sendo baixo o tempo de permanência em flexão de tronco pelos trabalhadores, ainda existe um número alto de flexões de tronco acima de 90° não podendo ser descartado essa informação.

Portanto, quando dividimos o tempo total de trabalho pelo número de flexões de tronco executadas pelos trabalhadores podemos observar que os trabalhadores executam cerca de 1,13 flexões de tronco por minuto. Devemos lembrar ainda que essas flexões de tronco acima de 90° são executadas com o trabalhador estando ou não de posse de equipamentos e ou peças com pesos consideráveis.

Em quase todo o processo de montagem da tubulação observamos posturas inadequadas assim como o manuseio e levantamento de carga, que pode contribuir para o surgimento de desconforto e dores osteomusculares, principalmente na coluna lombar, devido ao estresse biomecânico produzido, pois os movimentos do tronco.

## **10.2 Observações Feitas Durante a Atividade**

Além de gestos de ação adotados durante a atividade, de acordo com nossas observações e também confirmado por estes trabalhadores, eles são sempre os primeiros a chegarem à obra com relação aos trabalhadores da descarga de concreto, pois tem que preparar e montar todo o material e tubulação de descarregamento do produto e depois do expediente de trabalho fazer a desmontagem e limpeza do mesmo.

Neste dia a equipe chegou ao local de trabalho sete horas e vinte minutos da manhã sendo composta por dois ajudantes de bomba e um motorista, e às sete horas e trinta minutos deu-se início a montagem da tubulação. Ainda segundo os trabalhadores, neste dia, eles chegaram tarde, pois um dos trabalhadores atrasou, eles contam que o horário de chegada à obra geralmente é entre 06h00 min e 06h30 min da manhã.

Durante a nossa primeira visita a campo também observamos o desgaste dos uniformes em pontos específicos como, por exemplo, no ombro (principalmente direito) e quadríceps (esquerdo), locais onde os trabalhadores descarregam o peso dos materiais ou equipamentos quando preciso.

Pudemos observar também que são os próprios ajudantes de bomba de concreto que fazem a separação das peças utilizadas na e para a montagem da tubulação que será utilizada na obra. Eles separam e colocam no caminhão, e, ainda segundo os mesmos, sempre é preciso carregar

o caminhão com uma “*margem de erro*”, ou seja, eles carregam o caminhão sempre com um número maior de peças que supostamente serão utilizadas na obra, para caso aconteça algum imprevisto, como por exemplo, um tubo entupido ou uma braçadeira que já não funciona corretamente, e ETC...etc.

Observamos também que tubos curva não são retirados do caminhão, e, braçadeiras e borrachas de vedação também são utilizadas e não são colocadas de forma organizada pelo trajeto da montagem, sendo somente retiradas do caminhão e colocadas em um canto.

Já durante a descarga dos equipamentos pudemos observar que o motorista do caminhão subiu no mesmo e posicionou os tubos de forma que ficasse mais fácil a pega destes para o trabalhador. Com flexão anterior de ombro a mais ou menos 90° esses trabalhadores posicionaram-se de frente para a boca do tubo e com as duas mãos puxaram, arrastando até que a parte média do tubo ficasse posicionada em cima do ombro, às vezes direito, outras, no ombro esquerdo. Este apoio dos equipamentos que os trabalhadores fazem nos ombros justifica o desgaste observado nos uniformes.

### **10.3 Intercorrências Relacionadas às Peças Gastas**

Observamos também que as peças e equipamentos disponíveis ao trabalhador não atendem completamente à realidade da produção, portanto, em vários momentos pudemos observar intercorrências e por este motivo, esses trabalhadores acabavam tendo que improvisar materiais para dar continuidade à atividade.

Seguem descritos a seguir algumas intercorrências e as estratégias adotadas pelos trabalhadores para que os mesmos pudessem dar continuidade à atividade.

A borracha vedadora utilizada não vedou por completo “*por não estar em bom estado*” e ambos os trabalhadores decidiram utilizar papelão molhado para melhorar a vedação.

Neste momento foi observado que os ajudantes de bomba de concreto pediram aos trabalhadores da obra uma lata para que nesta pudessem colocar água, logo em seguida colocaram papelão (utilizaram sacos de cimento encontrados na própria obra) e dessa forma tendo papelão molhado, toda vez que a borracha de vedação não era eficiente, por estar

desgastada, eles a trocava pelo papelão molhado que havia sido preparado. Segundo estes trabalhadores o papelão não mantém uma vedação eficiente por longos períodos, porém, momentaneamente é sempre melhor que a borracha. ...Este tubo assim como todos os outros foi conectado com a braçadeira de encaixe rápido, porém, neste caso como a braçadeira estava desgastada, para garantir que os tubos realmente permanecessem conectados precisou-se utilizar arames para reforçar.

A braçadeira de encaixe rápido é conectada sob pressão, e por estar desgastada já não havia pressão suficiente para que pudesse ser travada e assim suportar o encaixe entre tubos, portanto, os trabalhadores pegaram no terreno da obra um pedaço de arame que é usado para fazer amarração em estruturas de ferro e utilizando este arame foi feita uma amarração na braçadeira a pressão que por sua vez passou a suportar o encaixe entre tubos.

...a braçadeira apresentou defeito, não fechando corretamente, então foram feitas várias tentativas com o auxílio de uma marreta (o ajudante 01 bateu fortemente a marreta na braçadeira) até conseguir fechá-la. Neste momento, o trabalhador não conseguiu fechar a braçadeira à pressão, pois a alavanca que promove a pressão nesta braçadeira estava resistente ao fechamento, e segundo o ajudante de bomba algum trabalhador não deve ter feito a limpeza corretamente desta alavanca não retirando completamente o concreto, dessa forma este secou dificultando o fechamento da mesma. Para resolver esta intercorrência, o trabalhador de posse de uma marreta bateu fortemente 07 vezes a marreta na braçadeira até que esta se fechasse.

...O ajudante 01 pegou um plástico que estava no chão e o utilizou entre o tubo e a braçadeira substituindo a borracha vedadora, segundo o ajudante 1 esta braçadeira “*estava estragada e não fecharia com a borracha*”.

A braçadeira estava amassada, dessa forma o trabalhador não conseguia fazer o fechamento da mesma tendo a borracha vedadora entre a braçadeira e o tubo, portanto, o trabalhador trocou a borracha vedadora por um plástico (mais fino que a borracha vedadora) também encontrado na obra e assim a braçadeira mesmo amassada foi fechada.

...Para o encaixe do próximo tubo o ajudante 02 flexionou-se para pegar uma marreta ao chão e ainda nesta posição bateu a marreta pelo perímetro de ambas as pontas dos tubos que seriam conectados na tentativa de “*diminuir os amassados e facilitar o encaixe*”.

Os tubos não se encaixavam corretamente, pois as suas pontas estavam amassadas e dessa forma o trabalhador bateu a marreta em ambas as pontas dos 2 tubos na tentativa de desamassá-las e assim fazer o encaixe.

...Após a montagem da tubulação deu-se início a descarga de concreto, e com 21 minutos ocorreu o entupimento da tubulação. Os trabalhadores relataram ainda que por cansaço a limpeza da tubulação utilizada na obra é mal feita, e assim o concreto remanescente na tubulação acaba secando e entupindo o mesmo dificultando o trabalho da equipe que irá fazer o uso daquela tubulação no dia seguinte.

...Já na primeira ejeção de concreto após a primeira remontagem da tubulação, a conexão seguinte a da tubulação nova, estourou, tendo os trabalhadores que desmontar todas as conexões daquela que estourou em diante conferindo uma a uma até o mangote para confirmar que mais nenhuma estava entupida.

Segundo os trabalhadores, havia cimento seco dentro da tubulação, dessa forma este fazia resistência à passagem do concreto, assim o encaixe entre tubos não suportou a pressão exercida pelo caminhão bomba e houve o estouro.

...Antes de iniciarem a remontagem da próxima conexão, ambos trabalhadores voltaram a uma das conexões feita anteriormente para que pudessem trocar a sustentação da tubulação que tinha sido feita com um pedaço de madeira. Segundo eles, como a tubulação estava muito pesada pela passagem do concreto e devido à inclinação da tubulação a madeira não estava suportando, ficando instável, portanto, decidiram trocá-la por 2 blocos de concreto....Neste momento os trabalhadores gastaram 1 minuto e 33 segundos para pegar o mangote ao chão e transportá-lo por cerca de 2 metros do ponto onde o mangote estava.

...O ajudante 1 tentou fazer a conexão utilizando a borracha vedadora e a braçadeira ,porém, a braçadeira não estava em boa condição e enquanto o ajudante 1 segurava a tubulação estando com o tronco ainda em flexão o ajudante 2 foi até o caminhão buscar outra

braçadeira, sendo necessário fazer a utilização do material (no caso uma braçadeira) que faz parte da margem de erro/margem de segurança.

...Para fazer a desmontagem de parte da tubulação o ajudante 1 posicionou-se em flexão e com a ajuda de uma alavanca elevou a tubulação estando em flexão de tronco por 1 minuto e 53 segundos enquanto o ajudante 2 em flexão de tronco por 42 segundos tentou retirar o calço da mesma, porém, o ajudante 2 não conseguiu, dessa forma o ajudante 1 ainda com a alavanca em mãos bateu no calço por 47 segundos na tentativa de mobilizá-lo. O ajudante 2 retirou a pedra que estava sendo utilizada como calço fazendo flexão de tronco para pegá-la no chão. Enquanto isso o ajudante 1 pegou um tubo no chão e o retirou do caminho pois havia sido deixado ali.

Neste momento o ajudante 1 bateu fortemente a alavanca no calço que mantia suspenso a tubulação na tentativa de quebrá-lo, pois, os ajudantes diziam estar cansados, logo, não conseguiam retirar este calço. Assim que o ajudante 1 conseguiu quebrar o calço em questão o ajudante 2 o retirou.

...Antes de ser feito a terceira descarga de concreto os ajudantes precisaram elevar toda a tubulação ainda montada para que os trabalhadores da obra pudessem colocar a ferragem do piso. Os ajudantes tiveram que elevar toda a tubulação até a altura de seus ombros para que os trabalhadores da obra pudessem colocar ao chão uma grade de ferro.

...O ajudante 2 batia com a marreta pela extensão de todos os tubos que ali foram utilizados, e segundo ele, *”é bom fazer isso para o concreto não ressecar dentro dos tubo e entupir”*, tubo a tubo ele batia a marreta e colocava os tubos em cima do caminhão bomba. Estes tubos eram organizados pelo ajudante 1 que neste momento já estava em cima do mesmo.

Inúmeros estudos vêm relacionando o aparecimento e desenvolvimento de problemas osteomusculares em trabalhadores com a adoção por parte destes trabalhadores, de determinadas posturas e movimentações para a realização de suas atividades laborais. Entre os problemas osteomusculares encontrados e estudados, os que apresentam maior incidência são as lombalgias e cervicalgias (HILDESRANDT, 1987; FINOCCHIARO, 1978; KNOPLICH, 1983). Estatísticas brasileiras e mundiais mostram que a lombalgia é a causa mais freqüente

de decréscimo permanente ou temporário da capacidade laboral entre as pessoas em idade produtiva (HILDEBRANDT, 1967; FINOCCHIARO, 1978).

## 11 DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES

Concluimos que os ajudantes de bomba permanecem em angulo de flexão 90°. com e sem peso maior parte do tempo na execução de suas atividades. Outra observação, foi que permanecem com ou sem flexão, eles estão sustentando algum tipo de peso, sendo assim, temos alguns itens a serem recomendados que estão no qQuadro 34 – Diagnostico e Recomendações.

Quadro 43 – Diagnóstico e Recomendações.

Para quê?	Por quê?	Como?
Posturas incômodas e inadequadas	Os trabalhadores são obrigados a permanecerem em posturas inadequadas e incômodas por curtos períodos, porém, várias vezes durante a atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar suporte para os tubos.</li> </ul>
Diminuir esforços físicos intensos e constantes  Levantamento de tubos com pesos consideráveis	Os trabalhadores são obrigados a carregarem peças ( mangotes, curvas, tubos, e etc ) pesados e calços improvisados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantendo pelo menos 2 ajudantes por equipe.</li> <li>• Promover “treinamento” referente à postura ( na atividade )</li> </ul>
Necessidade de ajuda de outros trabalhadores da obra	Excesso de peso das peças que são deslocadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover um melhor entendimento da necessidade de uma boa relação com o pessoal da obra.</li> </ul>
Para quê?	Por quê?	Como?

Dificuldades na interação com a atividade normal da obra	Os trabalhadores da obra não entendem a importância em deixar uma área livre para a montagem da tubulação ( monte de terra, interferência das tarefas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar e negociar com o encarregado da obra um local livre aonde será montado a tubulação</li> </ul>
Peças e equipamentos velhos	Os trabalhadores são submetidos ao retrabalho na montagem da tubulação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter a manutenção e substituição das peças e equipamentos.</li> </ul>
Divisão do trabalho	Como não havia uma divisão clara das tarefas, o trabalhador 1 sobrecarregou o trabalhador 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternar entre os trabalhadores o carregamento das peças e o suporte da tubulação.</li> </ul>
Pressão de tempo para descarga do concreto.	Produto perecível Probabilidade de entupimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar/ minimizar o retrabalho.</li> </ul>

Fonte: Dados da Pesquisa

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos conceitos da ciência ergonômica é considerada uma ferramenta de grande importância quando uma organização está em busca da resolução de problemas que impactam negativamente em seus processos, ou na busca de melhorias para melhor eficiência de seus processos, ou ainda melhores condições de trabalho aos colaboradores que efetivamente realizam as tarefas relacionadas aos seus processos.

Quando observamos o gráfico de Cronologia da Atividade, percebemos o quanto se perde de tempo devido às intercorrências que estão diretamente relacionadas com os desgastes das peças que são fundamentais para garantirem a conexão entre elas e a boa fluidez do concreto que conseqüentemente será levado até o local a ser concretado.



O imprevisto de algumas peças acontecem O imprevisto de algumas peças acontece, porém com muito pouco tempo de uso são necessárias novas interferências e adaptações, fazendo com que o trabalhador tenha o retrabalho e perca tempo na execução da sua tarefa. Um plano de manutenção e substituição de peças em má condição tem que fazer parte deste processo para a obtenção de qualidade e eficiência na descarga do produto. Frequentemente deve se criar controles que garantam que somente peças em condição de uso possam ficar disponibilizadas nos caminhões para serem utilizadas quando necessárias.

O controle do tempo de descarga do produto na obra deve ser uma rotina, pois quando não há desperdício do tempo com o retrabalho e o imprevisto, garantimos menor pressão sobre os trabalhadores em questão, pois a obra tem o seu produto entregue com pouco tempo, eficiência e qualidade.

O trabalho em pauta viabiliza o entendimento dos conceitos e aplicação das práticas ergonômicas, nos servindo com uma boa base para trilharmos e conhecermos mais profundamente a ciência ergonômica, a qual certamente estará sempre presente no laborar de nossas atividades e outras ocasiões de nosso cotidiano.

O conteúdo pesquisado para a elaboração deste trabalho teve origem de autores altamente qualificados e capacitados para discorrer sobre o tema. Deste modo, o estudo e aplicação dos conceitos e práticas deiscriminados neste trabalho, poderá ser utilizado como base para implementação, práticas e ações ergonômicas em uma organização, visando à otimização de processos, melhorias nas execuções de tarefas e atividades, assim como condições eficientes de trabalho onde se neutraliza, reduz ou elimina a fadiga precoce, o mal-estar, o estresse, a irritabilidade, os problemas osteomusculares, os problemas neurofisiológicos e etc., garantindo condições seguras de trabalho.

É de fundamental importância ressaltar que quando implementamos ações ou melhorias ergonômicas, os resultados tendem a ser imensuráveis, e certamente resultará na satisfação, motivação, segurança e bem estar dos colaboradores, refletindo diretamente na produtividade da organização. Este, dentre os vários motivos, pode justificar o porquê é importante conhecermos e aplicarmos os conceitos e práticas ergonômicaspráticas ergonômicas, uma vez que se busca maior produtividades nos processos industriais.

Com base no estudo para elaboração deste trabalho, posso afirmar que os assuntos relacionados à ergonomia são os mais diversos possíveis, passaríamos anos estudando e ainda sim o assunto não seria esgotado. Porém para aqueles quem pretendem conhecer e ter uma boa referência teórica sobre o tema, recomendo a leitura deste trabalho, uma excelente fonte de informação para os profissionais que pretendem utilizar a ergonomia a favor das organizações e de seus colaboradores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em: 15 out. 2010.
- Associação Internacional de Ergonomia – IEA. Disponível em: <<http://www.iea.cc/>>. Acesso em: 15 out. 2010.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. O manual técnico da Máquina Humana. Volume II. Ergo editora Ltda., 1996.
- DANIELLOU, F. et al. **Ficção e realidade do trabalho operário**. out/dez 1989, Op.cit.
- EID, Farid; NEVES, Márcia Regina; **Organização do trabalho, tecnologia e programa de qualidade total na indústria sucroalcooleira paulista**. pp. 83-96 Estudos de Sociologia, número 4, Unesp, 1998.
- FALZON, Pierre. **Ergonomia**. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
- GASPAR, Cândido Dias. **Ergonomia dos locais e postos de trabalho**. Universidade Aberta, 2000.
- HEINECK, et al, Rev. Saúde Pública, Abr 1994, vol.28, no.2, p.100-106. ISSN 0034-8910
- HENDRICK, Hal W. **Boa ergonomia é boa economia** – ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia, 2003.
- ILIDA, IIDA. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 2005.
- KROEMER, K. H. E. e E. Grandjean. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5ª edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.
- MARX, R. **Grupos de trabalho na produção: uma alternativa organizacional para aumento da competitividade empresarial**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Niterói. Anais. p. 156-167.
- MOREIRA, Daniel. **Administração da Produção e Operações**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- PORTARIA Nº 3.214, de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego, Norma Regulamentadora – NR-17.
- SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. Editora Atlas S.A. 1997.
- SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.
- WISNER, Alains. **Por Dentro do Trabalho – ergonomia: método e técnica**. São Paulo: Editora FTD/Oboré, 1987.

## ANEXOS

### ANEXO A – Procedimentos do Ajudante de Operação

 <b>LAFARGE</b> BRASIL	<b>PROCEDIMENTOS DO AJUDANTE DE OPERAÇÕES</b>	Setembro de 2005
--	---	------------------

#### **1-OBJETIVO:**

Padronizar metodologia de operação para o ajudante de operações (ajudante de bomba) de forma a prevenir acidentes, repassando informações básicas de segurança e de preservação dos equipamentos para a realização da atividade.

#### **2-APLICAÇÃO:**

Esta Instrução de Trabalho deverá ser utilizada pelos colaboradores ajudantes de operações da Lafarge Concreto e Terceiros), quando forem operar a bomba de concreto a serviço da Lafarge.

#### **3-RESPONSABILIDADE:**

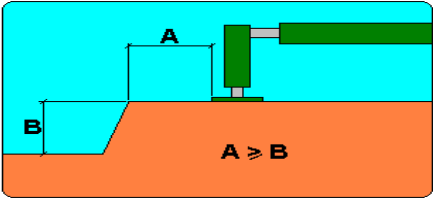
Ajudante de operações.

#### **4-EPI:**

- Bota / botina de couro hidrofugado, com biqueira e palmilha de aço;
- Bota / botina de borracha, cano longo, com palmilha de aço;
- Uniforme;
- Luva de raspa (manuseio tubulação / montagem);
- Luva de pvc (manuseio concreto / limpeza);
- Capacete com jugular;
- Protetor Auricular Tipo Concha;
- Protetor Respiratório;
- Capa de chuva;
- Cinto de segurança;
- Óculos de Segurança (ampla visão).

## 5-PROCEDIMENTO:

5.1 O ajudante de operações deverá cumprir as seguintes regras para garantir a segurança na operação:

1. Posicionar-se de tal forma que não seja atingido por partes móveis, giratórias, basculantes de qualquer forma;
2. Verificar as correntes de segurança que garantem o travamento da bomba no rebocador ( bomba de arraste ).
3. Não usar as tubulações, mangueiras e abraçadeiras em estado físico deteriorado (inspeção visual).
4. Auxiliar na verificação da distância do local de instalação da bomba em relação ao prédio, cabos elétricos, telefônicos, etc.). Nunca deixando posicionar a lança sobre a rede elétrica, mantendo a distância mínima de 5 metros, sendo PROIBIDO parar e estacionar em baixo de tais Redes.
5. Nunca utilize o equipamento como guincho ou grua e tampouco o veículo motor para rebocar outros.
6. Não coloque nenhuma parte do corpo na válvula de concreto, caixa d'água ou tremonha.
7. Se observar objeto estranho proveniente da betoneira, peça para parar o bombeamento. Não o retire enquanto o equipamento estiver funcionando.
8. Não pise sobre a grade da tremonha.
9. Ao fechar a lança, auxiliar para que esta fique encaixada em sua base de apoio.
10. Verificar se o espaço é suficiente para abertura de todos os mastros (patolas).
11. Garantir o posicionamento e a utilização de calços adequados para patolagem da bomba.
12. Quando a bomba for patolada próximo a alguma vala, trincheira ou talude o ajudante de operações deverá verificar se a distância da patola em relação a vala é maior ou igual a altura
 

13. Nunca desentupa uma tubulação aplicando alta pressão.
14. Nunca abra as conexões da tubulação se o sistema estiver pressurizado.
15. Para limpar o cocho da bomba:

- Dar retorno na bomba para limpar a tubulação;
- Abrir o tubo de redução / tubo siamês;
- Escoar o concreto;
- Utilizar jato d’água com a grade no local (nunca retire a grade sem o misturador estar desligado);
- Retirar a grade suporte (quando possível) ou travar a grade com a corrente e gancho;
- Certificar que a grade está presa;
- Limpar o cocho com alavanca se necessário ( nunca utilize as mãos, pois pode haver movimentação do misturador e/ou tubo “S”/ válvula rockwell/comporta).

16. Atuar como o manobrista para os motoristas.

17. Ao atuar como manobrista, garanta que o motorista o veja e não possa ser atingido por quaisquer partes do veículo em manobra. E nesta situação, nunca se posicionar entre os equipamentos e/ou obstáculos.

18. Retire o óleo e sujeira de degraus e plataformas para evitar acidentes escorregões de qualquer natureza.

19. Você deve auxiliar o motorista operador de bomba a DECIDIR se na responsabilidade em determinar se o bombeamento pode ou não ser realizado sem riscos.

5.2 O ajudante de operações deverá fazer as seguintes verificações antes de iniciar os seus trabalhos:

1. Verificar o estado físico das tubulações e conexões da bomba e do mecanismo hidráulico.
2. Verificar se o cinto de segurança do motorista e do passageiro está em condições de uso.
3. Auxiliar o motorista operador de bomba a verificar o nível de óleo do reservatório hidráulico. Nível do óleo e contaminação dos canecos por argamassa, em caso de estar poluído, verificar os reparos dos cilindros das comportas.
4. Auxiliar o motorista operador de bomba no correto posicionamento da bomba.
5. Auxiliar o motorista operador de bomba na sinalização e bloqueio do acesso ao equipamento por populares (utilizando fita zebra; cone de sinalização; rede de segurança).

6. No caso de bomba lança, se certificar que o mangote na ponta da lança está devidamente fixado à tubulação através de uma corrente de segurança.

5.3 O ajudante de operações deverá fazer as seguintes verificações durante os seus trabalhos:

1. Sempre que possível, solicitar o auxílio de um colega de trabalho para transportar / limpar a tubulação de concreto.
2. Aproveitar, sempre que possível, o intervalo entre as descargas para reposicionar a tubulação de concreto sobre a laje.
3. Nos trabalhos com altura superior a 2 (dois) metros em que haja risco de queda é necessário o uso do cinto de segurança tipo pára-quedista.
4. Quando for apanhar algo no chão não curve as costas, abaixe-se com as costas retas, apanhe o objeto e suba com as costas retas.



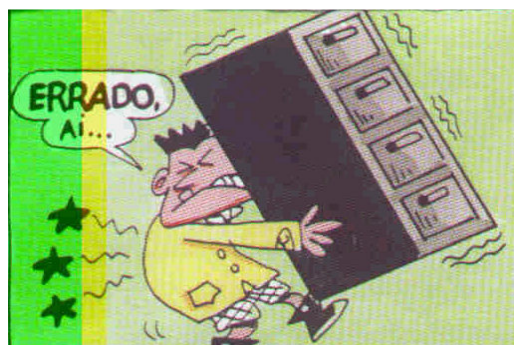
5. Nunca carregue peso na cabeça. Leve o objeto sempre no ombro.



6. Evite carregar peso em uma só mão. Procure dividi-lo nas duas mãos, equilibrando a coluna ao invés de forçá-la para um lado.



7. Nunca carregue algo mais pesado que você. Quando tiver que carregar algo muito pesado, faça-o sempre em dois.



5.4 O ajudante de operações deverá fazer as seguintes verificações durante o término de seus trabalhos:

1. Descarregar o resíduo de concreto do interior do cocho / misturador.
2. Auxiliar o motorista operador da bomba ou operador da bomba a recolher as patolas e realizar o travamento.
3. Lavar a bomba, principalmente as peças que tiveram contato com o concreto.
4. Limpar tubos, curvas e abraçadeiras.
5. Fazer a limpeza da tubulação com a biriba. Sendo neste caso indispensável o uso do cesto coletor de biribas.



6. Material sobressalente que deverá estar sempre na bomba Lança:

<b>Qtde.</b>	<b>Descrição do material</b>
3	Tubos de 3000mm
1	Tubo com flange
1	Curva de 90°
5	Engate rápido
10	Borracha de vedação macia
2	Cunha

5.5 Todo ajudante de operações (ajudante de bomba) deverá ter em seu dossiê cópia do Deveres e Obrigações (Anexo I) assinada e arquivado:

### **6-ANEXO 1:**

#### **Deveres e Obrigações do Ajudante de Operações (Ajudante de Bomba).**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**N.º Registro:** \_\_\_\_\_

**Data de Admissão:** \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

#### **1- DEVERES BÁSICOS.**

- 1.1- Obedecer às normas e procedimentos internos da empresa.
- 1.2- Se apresentar ao local de trabalho uniformizado e com todos os EPI necessários para o exercício de suas funções.
- 1.3- Zelar pela conservação dos EPI fornecidos pela empresa e comunicar seus superiores imediatos toda e qualquer irregularidade apresentada pelo equipamento.
- 1.4- Cumprir pontualmente sua jornada de trabalho e comunicar previamente seu superior imediato uma possível ausência ou atraso e mal estar que possa estar acometido (sono, ressaca, doença, problema psíquico, etc.)
- 1.5- O ajudante de operações não deve executar serviços para os quais não esteja habilitado (ou para o qual não esteja preparado emocionalmente como por exemplo, trabalho em altura, trabalho em subsolos, galerias, valas, etc.)

- 1.6- Não é permitido ao ajudante de operações (ajudante de bomba) se expor a riscos de acidentes.
- 1.7- O uso de álcool e droga é considerada uma FALTA GRAVE estando o infrator, sujeito às penalidades legais além de, certamente, expor-se a riscos graves e iminentes em suas operações por mais simples que sejam, desde que neste estado (alcoolismo, drogado etc.,)

## **2- DEVERES ESPECÍFICOS.**

- 2.1- O ajudante de operações deve manusear de forma adequada o seu material de trabalho, evitando manobras bruscas ou violentas que possam forçar ou danificar os mesmos, provocando desgaste prematuro e/ ou acidentes.
- 2.2- O ajudante de operações nunca deve correr dentro do canteiro de obras (sobre a laje e no piso também não – EM NENHUM LUGAR e em NENHUM MOMENTO ).
- 2.3- O ajudante de operações nunca deve subir escadas ou andaimes carregando materiais. Lembrando-se sempre de utilizar a regra dos 3 pontos.
- 2.4- O ajudante de operações (ajudante de bomba) não pode deixar acumular concreto em pontos concentrados da laje. Evitando assim o risco de desabamentos.
- 2.5- Ao deparar com alguma situação de risco, cabe ao ajudante de operações comunicar imediatamente ao motorista operador de bomba para que se tome as ações corretivas como: andaimes inadequados, falta de sinalizações, e outros.
- 2.6- Auxiliar o motorista operador de bomba a nunca expor a bomba de concreto em locais de risco, como: próximo a taludes, bueiros, redes pluviais, rede elétrica.
- 2.7- Durante a montagem das tubulações, redobrar atenção nas obras sobre os diversos riscos de acidentes, trabalhando corretamente evitará danos ao equipamento e lesões ex: uso de ferramenta adequada, suporte de tubulações. Ajuste de conexões, etc.

- 2.7- Nos trabalhos com altura superior a 2 (dois) metros em que haja risco de queda é necessário o uso do cinto de segurança tipo pára-quedista. Em especial durante a montagem da tubulação de concreto e desmontagem da mesma. Além das situações onde o ajudante de operações (ajudante de bomba) estiver trabalhando sobre andaimes, escadas e extremidades de laje. E como pontos de referencia para fixação do cinto de segurança, o ajudante de operações (ajudante de bomba) deverá sempre utilizar:
- Os pilares que servirem de coluna de sustentação para a linha vertical de tubos de concreto e de apoio para escadas e andaimes;
  - As armaduras dos pilares e das vigas de canto das lajes;
  - Os cabos guia (quando estes existirem) devidamente instalados nas lajes.
  - Quando não for possível fixar o cabo guia em nenhum local seguro da obra, esta deve ser sinalizada com fita zebraada.
- 2.9- Ao chegar na obra, o ajudante de operações deve ajudar o motorista operador de bomba e operador de bomba a patolar a bomba de concreto em local seguro, mantendo uma distância da rede elétrica que garanta o posicionamento da lança longe da alta tensão, lembrando-o que ao operar a lança, manter uma distância da rede elétrica no mínimo 5 (cinco) metros.
- 2.10- Antes de iniciar a operação, o ajudante de operações deve ajudar o motorista operador de bomba a se certificar se o local esta desobstruído e sinalizado com cones, lembrando que a equipe da bomba de concreto é responsável pela segurança das pessoas que encontram-se dentro da zona de operação.
- 2.11- A lança de distribuição nunca deve ser usada como guindastes para levantar cargas.
- 2.12- Efetuar a limpeza da bomba de concreto somente nos locais determinados pelo chefe imediato ou mestre da obra.
- 2.13- Ao limpar com mangueira a parte inferior do cocho (comportas), manter distância de segurança, a fim de evitar acidente.
- 2.14- Auxiliar, sempre que possível, o motorista operador de bomba e o operador de bomba a estacionar a bomba de concreto sempre em local adequado e seguro. Calçando o equipamento ao final.

- 2.15- Quando o local de lançamento do concreto não for visível pelo operador, deve ser utilizado um sistema de sinalização, sonoro ou visual, quando não for possível, deve haver comunicação pelo rádio para determinar o início e o fim do serviço.
- 2.16- Manter-se sempre uniformizado durante todo o horário de trabalho.
- 2.17- Durante todo o percurso é obrigatório o uso do cinto de segurança.
- 2.17- Na falta ou dano ocorrido nas proteções instaladas na bomba de concreto, avise seu chefe imediato.
- 2.18- O ajudante de operações (ajudante de bomba) é responsável pelo uso, guarda e conservação dos equipamentos de proteção individual necessários para sua função, usando apenas para a finalidade a que se destina, ou seja, proteção em áreas de riscos de acidentes ou doenças.
- 2.19- Conservar a bomba de concreto sempre limpa e de acordo com as orientações recebidas da chefia.
- 2.20- Qualquer dano ou avaria causado ao material de trabalho por operação inadequada e por culpa ou dolo do ajudante de operações (ajudante de bomba), será de sua responsabilidade, devendo ressarcir à empresa os prejuízos decorrentes, tão logo sejam apurados.

Local:

Assinatura:

**7-ELABORADO POR:**

Eduardo Delboux, Marcelo Almeida, Aparecida Marinho, Guilherme Brandão, Gustavo Rodrigues, Wilson Filho, Luiz Castanheira e Setor de segurança.

**8-REVISADO POR:**

Gerente Regionais, Diretoria Operacional e Superintendência.