

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

WELLINGTON MAURILIO FRAGA

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DOS
OPERADORES DA SALA DE CONTROLE DE UMA INDÚSTRIA DE
CELULOSE E PAPEL

MONOGRAFIA

LONDRINA

2016

WELLINGTON MAURILIO FRAGA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DOS
OPERADORES DA SALA DE CONTROLE DE UMA INDÚSTRIA DE
CELULOSE E PAPEL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. André Luis da Silva

LONDRINA

2016



TERMO DE APROVAÇÃO

(A SER FORNECIDA PELA SECRETARIA DO CURSO)

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DOS OPERADORES DA
SALA DE CONTROLE DE UMA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL
por

WELLINGTON MAURILIO FRAGA

Esta monografia foi apresentada em 18 de agosto de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

André Luis da Silva
Prof.(a) Orientador(a)

Marco Antônio Ferreira
Membro titular

Cláudio Takeo Ueno
Membro titular

**- O TERMO DE APROVAÇÃO ASSINADO ENCONTRA-SE NA COORDENAÇÃO
DO CURSO -**

RESUMO

MAURILIO FRAGA, Wellington. **Análise ergonômica do posto de trabalho dos operadores da sala de controle de uma indústria de celulose e papel.** 2016. 55 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.

Este trabalho tem por finalidade analisar ergonomicamente o posto de trabalho dos operadores de uma sala de controle de uma indústria de celulose e papel situada no interior do estado do Paraná. Para isso foi utilizado na forma de *checklist* um formulário referente a norma regulamentadora e um questionário de pesquisa ergonômica onde o mesmo continha um questionário nórdico. Durante a análise foi utilizado o software Ergolânida e empregado o método RULA para verificação da situação atual dos operadores em seu posto de trabalho. Através dos resultados obtidos foram sugeridas melhorias no ambiente de trabalho e proposto mudanças no ritmo e da maneira com que os operadores da sala de controle se comportam no decorrer do período laboral e durante o período de descanso.

Palavras-chave: Análise Ergonômica. Sala de controle. Posto de trabalho. Celulose e Papel.

ABSTRACT

MAURILIO FRAGA, Wellington. **Ergonomic analysis of the job of the control room operators of a pulp and paper industry.** 2016. 55 S. Monograph (Specialization Work Safety Engineering) - Federal Technology University - Parana. Londrina, 2016.

This study aims to analyze the ergonomic workstation operators in a control room of a pulp and paper industry located within the state of Paraná. For this was used as a form of checklist regarding the regulatory standard and ergonomic research questionnaire where it contained a Nordic questionnaire. During the analysis we used the Ergolandia software and used the RULA method to check the current situation of operators in their job. The results obtained improvements were suggested in the workplace and proposed changes in the pace and manner in which the control room operators behave during the work and during the rest period.

Keywords: Ergonomic Analysis. Control room. Workstation. Pulp and Papper.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Interdisciplinaridade da Ergonomia	11
Figura 2 – Cabine de guindaste antes e após a modificação do projeto para melhorar a visão do trabalhador	15
Figura 3 – Postura e mobiliário adequado ao posto de trabalho informatizado.....	16
Figura 4 – Fluxograma simplificado do processo de produção de celulose e papel..	19
Figura 5 – Exemplo de sala de controle central de operações.....	20
Figura 6 – Áreas de negócio da Klabin	28
Figura 7 – Sala de controle central.....	29
Figura 8 – Exemplo de funcionário utilizando o encosto da cadeira de forma incorreta	33
Figura 9 – Funcionário se apoiando indevidamente sobre a mesa de trabalho	34
Figura 10 – Postura do operador dos membros superiores e inferiores.....	34
Figura 11 – Principais atividades executadas pelo operador de sala de controle	35
Figura 12 – Mesa desorganizada durante o expediente	36
Figura 13 – Iluminação com difusor em acrílico e cortinas com acionamento remoto	37
Figura 14 – Cadeira utilizada pelos operadores da sala de controle.....	37
Figura 15 – Análise do braço e antebraço.....	38
Figura 16 – Análise do punho e da rotação do punho	38
Figura 17 – Análise do pescoço e tronco	39
Figura 18 – Análise das pernas e da atividade.....	39
Figura 19 – Resultado final do método RULA.	40
Quadro 1 – Modelo esquemático sobre a Análise Ergonômica do Trabalho.....	23
Quadro 2 – Identificação do nível de ação a partir da pontuação obtida.....	25
Quadro 3 – Fases e etapas do método MEAC.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados do questionário de pesquisa ergonômica	30
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

LISTA DE ABREVIATURAS

DDS	Diálogo Diário de Segurança
DORT	Doenças Osteoarticulares Relacionadas ao Trabalho
SDCD	Sistema Digital de Controle Distribuído
MEAC	Método de Análise Ergonômica do Ambiente Construído
AET	Análise Ergonômica do Trabalho

LISTA DE SIGLAS

MTPS	Ministério do Trabalho e Previdência Social
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho

LISTA DE ACRÔNIMOS

RULA	Rapid Upper Limb Assessment
LED	Light Emitting Diode

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS GERAIS	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 ERGONOMIA.....	11
2.1.1 Aplicações da ergonomia.....	14
2.2 POSTO DE TRABALHO INFORMATIZADO.....	16
2.3 NORMA REGULAMENTADORA SOBRE ERGONOMIA	18
2.4 O PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CELULOSE	19
2.4.1 Operação em salas de controle	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 METODOLOGIAS PARA ANALISES ERGONÔMICAS.....	22
3.1.1 AET – Análise ergonômica do trabalho.....	22
3.1.2 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	24
3.1.3 Método de Análise Ergonômica do Ambiente Construído – MEAC	25
3.2 METODOLOGIA APLICADA.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1 A EMPRESA.....	28
4.2 POSTO DE TRABALHO ANALISADO.....	29
4.3 RESULTADOS ENCONTRADOS.....	30
4.4 SUGESTÕES DE MELHORIA	40
5 CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa Ergonômica	45
APÊNDICE B - Checklist NR17.....	48
ANEXO A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE EMPRESAS	50
ANEXO B - LEIAUTE GERAL DA SALA DE CONTROLE.....	52
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	54

1. INTRODUÇÃO

O mundo globalizado atual de constantes mudanças tem dado oportunidade para as empresas se atualizarem através de modernas tecnologias, e como benefício, têm proporcionado consideráveis melhorias na produtividade e competitividade. Em relação aos trabalhadores, a atenção necessária ainda não esta sendo dada de forma efetiva, onde muitas vezes interesses particulares de alguns empresários acabam negligenciando os requisitos mínimos de conforto aos seus empregados para que possam executar suas atividades de forma segura e eficaz.

Desde os tempos da Revolução Industrial, o número de quadros clínico agravado devido o esforço demasiado do sistema osteomuscular tem aumentado consideravelmente. O cenário atual de competição das empresas de forma global tem melhorado os procedimentos e técnicas e conseqüentemente produtos, logística e diminuído os custos de produção o que acarreta em uma competição acirrada no mercado, deixando de lado o bem maior da empresa, o ser humano.

A conseqüência desta disputa global é com certeza a oferta de produtos e serviços ao consumidor final a um preço inferior, independente da forma com que foram concebidos. Como resultado desta oferta, o número de casos de agravamento de doenças ocupacionais e acidentes no trabalho estão aumentando independente do tempo no exercício na função devido às más condições existentes no posto de trabalho. A forma como o ser humano se adapta e interage com o ambiente de trabalho está diretamente relacionada com as condições deste ambiente que podem ser favoráveis ou prejudiciais ao funcionário.

A operação de plantas industriais é uma atividade de suma importância para o crescimento da economia do país devido à centralização de processos de transformação em salas que comportam pessoas, equipamentos informatizados e mobiliários que facilitam a operação destes processos.

O presente trabalho busca apresentar um estudo de caso do ponto de vista ergonômico, onde se pretende analisar e identificar as condições atuais do posto de trabalho dos operadores de uma sala de controle central de uma indústria fabricante de celulose e papel no estado do Paraná.

Através da abordagem ergonômica onde serão verificados os equipamentos que estão dispostos aos operadores para seu melhor conforto durante sua jornada de trabalho e também, identificar as principais atividades pertinentes à função.

1.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar o ambiente de trabalho de operadores de sala de controle central de uma indústria fabricante de celulose e verificar a conformidade destes ambientes com as atividades laborais dos operadores.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a condição ergonômica do ambiente oferecido aos usuários para exercer a função de operador de sala de controle;
- Analisar os itens que se adéquam a atividade com relação à norma regulamentadora;
- Contribuir para a melhoria da ergonomia do ambiente analisado;
- Propor melhorias do posto de trabalho ao final do estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ERGONOMIA

A palavra ergonomia deriva do grego *ergon* [trabalho] e *nomos* [normas, regras, leis]. Trata-se de uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana (ABERGO, 2016).

Existem várias definições para o termo ergonomia onde todas tentam destacar as várias disciplinas que contemplam o assunto ressaltando a importância da interação do homem com o trabalho e o ambiente em que está acontecendo o evento. A Figura 1 mostra a interdisciplinaridade da Ergonomia proposta por Hubault (1992) e modificado por Vidal (1998). A realização do trabalho em si, é um fenômeno que acaba envolvendo o ambiente, homem e máquina ocorrendo uma troca de informações para que o processo seja completado de forma eficiente e com segurança.

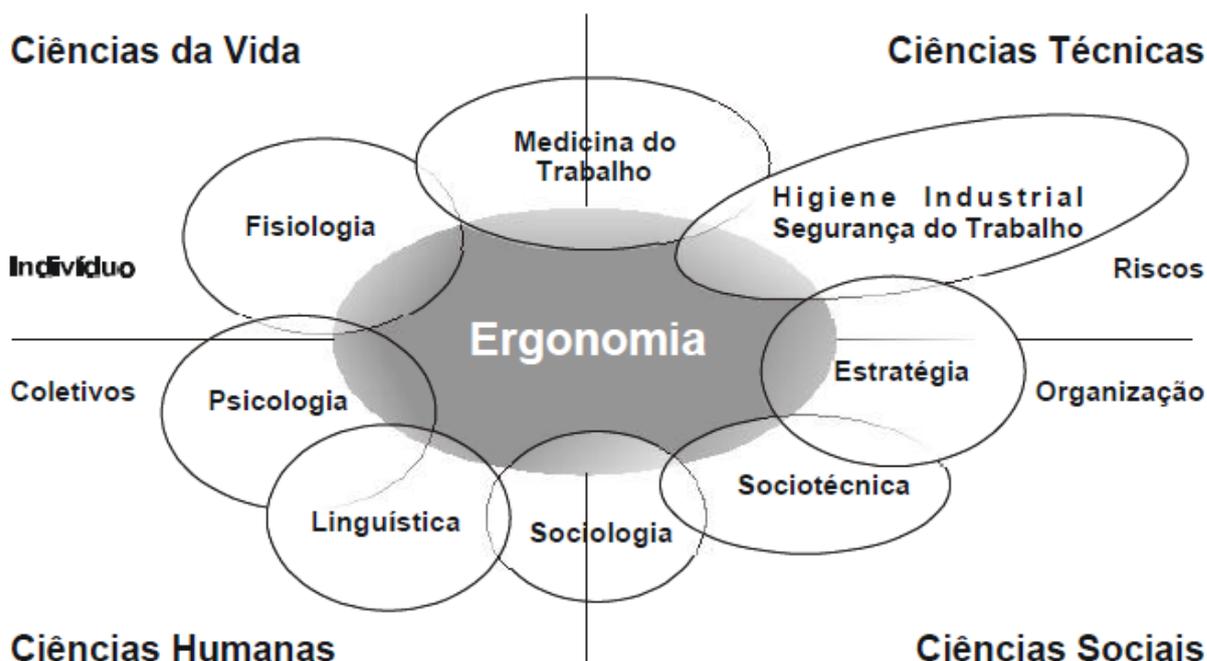


Figura 1 - Interdisciplinaridade da Ergonomia
 Fonte: Hubault (1992), modificado por Vidal (1998)

Segundo IIDA (2005), ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.

VIDAL (2002) menciona que a Ergonomia é o estudo da interação entre as pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, integrar e não dissociar a segurança, unindo o conforto, bem-estar e a eficácia das atividades humanas. Sendo assim, o ser humano deve trabalhar em um ambiente que foi projetado e adaptado a sua permanência, garantindo a eficiência e operabilidade do equipamento e/ou serviço prestado sem que a saúde do trabalhador seja prejudicada.

O objetivo básico da ergonomia é em regra geral, reduzir os efeitos negativos do trabalho sobre o ser humano para que exista uma melhora no desempenho do sistema produtivo estudando os fatores que o influenciam e aumentando a eficiência consequentemente.

Segundo IIDA (2005), a ergonomia trabalha em certos setores onde se destacam as seguintes:

- **Ergonomia Física** – Trata da anatomia do ser humano como a biomecânica, fisiologia e antropometria que se relacionam com as atividades físicas do ser humano. Algumas atividades integram esta parte da ergonomia que são a postura no trabalho, como se manuseia os materiais, lesões por esforços repetitivos, problemas musculares. Também nesta especialidade é onde se analisa os projetos dos locais de trabalho a saúde e segurança do indivíduo.
- **Ergonomia Cognitiva** – Trata da percepção do trabalhador para com o sistema onde está inserido bem como o raciocínio e processos mentais e a relação interpessoal. Alguns tópicos como interação entre homem-máquina, carga mental, tomada de decisões, treinamento e estresse no trabalho.
- **Ergonomia Organizacional** – Trata-se das relações técnicas e sociais na estrutura organizacional incluindo os processos e políticas. A cooperação no trabalho, cultura na organização, projeto do trabalho e trabalho em grupo são alguns tópicos abordados neste tema.

O autor também destaca que os responsáveis pela ergonomia no trabalho em uma instituição, geralmente são de diferentes disciplinas e contemplam algumas atividades em comum. Não necessariamente é obrigatória a existência de todos esses profissionais onde os mais comuns são:

- **Administrador de Recursos Humanos** – Adequam os salários dos funcionários e criam os planos de carreira as funções exercidas com o objetivo de motivar os trabalhadores.
- **Engenheiro de Projetos** – Verifica a possibilidade de mudança no ambiente, processos, equipamentos e implementam conforme a necessidade de adequação ergonômica.
- **Enfermeiro do trabalho** – Contribuem significativamente aos planos de saúde ocupacional e executam as ações referentes à saúde e melhora na vida do trabalhador além de prestar os primeiros socorros no local do trabalho.
- **Médico do Trabalho** – Atua diretamente na área de medicina ocupacional implementando ações e programas referentes à saúde do trabalhador.
- **Engenheiro de Segurança do Trabalho** – Gerencia todo o ambiente de segurança e é responsável pelas melhorias implantadas com o propósito de valorizar a integridade do ser humano.
- **Técnico de Segurança** – Identifica e cria planos referentes aos riscos de acidentes, agindo diretamente com o ambiente e o trabalhador executando inspeções e auditorias de segurança no trabalho.

Logo a ergonomia abrange várias áreas que se inter-relacionam e tornam a atividade, ambiente e sistema de trabalho mais eficientes e seguros, garantindo a integridade física, mental do trabalhador e conseqüentemente aumentando a produtividade e eficiência dos processos que estão inseridos.

2.1.1 Aplicações da ergonomia

Inúmeras aplicações de um projeto ergonômico estão dispostas aos seres humanos sem que ao menos o mesmo tenha conhecimento. São aplicações em diversos setores que melhoram consideravelmente as condições existentes no local frequentado para que a saúde da pessoa não seja afetada. Segundo IIDA (2005), alguns setores mais comuns são:

- **Ergonomia na vida diária** – Na vida cotidiana, alguns elementos básicos do dia a dia passam despercebidos como o conforto nos meios de transporte, as mobílias utilizadas nas residências, circulação de pedestres em locais públicos, a adequação de locais para deficientes físicos, crianças e idosos além dos eletrodomésticos que, quando bem projetados, resultam em mais conforto, segurança e eficiência em seu manuseio.
- **Ergonomia no setor de serviços** – Devido sua grande expansão em consequência da modernização da sociedade, o aumento da demanda em áreas como lazer, bancos, escritórios, educação, saúde, comércio e prestação de serviços em geral, vem absorvendo a mão de obra excedente dos setores que sofreram modificações em seus processos como a automação industrial e a mecanização agrícola, sendo necessária uma visão mais abrangente destes setores que detém sistemas complexos e um grande número de pessoas envolvidas.
- **Ergonomia na agricultura, mineração e construção civil** – São campos de atuação que ainda estão em desenvolvimento de projetos ergonômicos e empregam boa parte dos trabalhadores com baixa escolaridade e remuneração. Alguns estudos de atividades com tratoristas, colheita, transporte e armazenamento de produtos agrícolas, efeitos danosos dos agrotóxicos, corte da cana de açúcar entre outros, estão sendo realizados, porém as máquinas e equipamentos existentes nesses setores são de tecnologia obsoleta necessitando de aperfeiçoamento a fim de melhorar as condições mínimas que os trabalhadores dispõem para exercer suas atividades.

- **Ergonomia na indústria** – A ergonomia em indústrias contribui para o aumento da confiabilidade e eficiência dos sistemas através de projetos de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, ou em modificações de projetos já existentes adequando os mesmos às necessidades do ser humano. A Figura 2 exemplifica uma modificação em uma cabine de guindaste que foi alterada visando à melhora na visão do funcionário e da diminuição dos custos com acidentes relacionados com a dificuldade do mesmo visualizar os vagões durante o exercício de sua atividade. Fatores como a redução da fadiga, monotonia, trabalhos repetitivos, comuns no dia a dia do trabalhador, são alvo da ergonomia aplicado nas indústrias. Outros aspectos também são analisados, tal como as condições ambientais no trabalho que abrange a temperatura, ruído, vibração, gases tóxicos e iluminação no ambiente de trabalho.

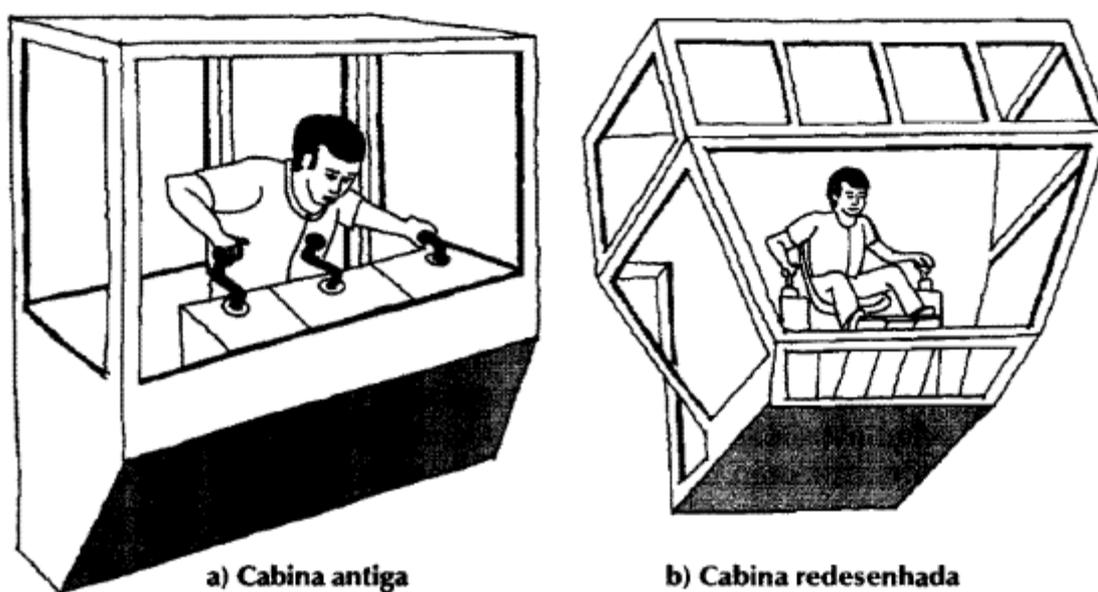


Figura 2 - Cabine de guindaste antes e após a modificação do projeto para melhorar a visão do trabalhador
Fonte: IIDA (2005)

Tendo em vista todas as fontes influenciadoras que podem vir a causar alguma doença no ser humano, o estudo da ergonomia se torna amplo o transformando em um item de extrema importância na concepção de novos projetos e na adequação de outros já ultrapassados com o qual tem de se adequar as novas exigências do mundo atual.

Um projeto ergonômico se torna viável quando o custo/benefício é apresentado de forma clara e objetiva, apresentando todos os itens que serão modificados, tempos de produção que serão perdidos e os ganhos esperados após a implementação do projeto, tornando-o atraente aos olhos do gestor dos recursos, e os disponibilizando sem resistência.

2.2 POSTO DE TRABALHO INFORMATIZADO

Com a automação dos processos industriais, o posto de trabalho com o uso de computadores vem sendo aplicado em diversas empresas, obtendo ganhos na diminuição da mão de obra necessária para o bom funcionamento de uma planta industrial onde, a partir da centralização das operações, o funcionário de sala de controle fica responsável pelo monitoramento contínuo do processo através de estações de trabalho informatizadas.

A Figura 3 exemplifica um posto de trabalho informatizado utilizando alguns itens como o apoio para os punhos e descanso de braço que auxiliam o trabalhador durante as atividades laborais.



Figura 3 - Postura e mobiliário adequado ao posto de trabalho informatizado
Fonte: Portal da Prevenção, RANGEL (2016)

Segundo IIDA (2005), para o uso em posto de trabalho com computadores, as cadeiras devem ter encosto com inclinação regulável entre 90 e 120°, pouco estofamento, altura regulável do assento, bordas do assento arredondadas, eixo giratório, amortecimento vertical e cinco pés com rodas.

Em relação à mesa de trabalho, Karlquist (1998 apud IIDA, 2005) sugere algumas recomendações e especificações para o projeto de uma mesa para computador:

- A superfície de trabalho deve ter regulagem de altura entre 70 e 120 cm;
- O mecanismo deve ser de fácil ajuste;
- Não deve haver travas sob a mesa que atrapalhem o movimento das pernas;
- Deve haver apoio para os antebraços, inclusive durante o uso do *mouse*;
- Deve ser de fácil ajuste a distância visual para a tela;
- Os documentos a serem copiados devem ficar em uma superfície com inclinação ajustável superior a 45°;
- A mesa deve ter espaço para materiais de consulta.

Quanto à visualização no monitor, tem-se normalmente o modo de apresentar o texto no monitor com caracteres claros sobre um fundo escuro e o que tem caracteres escuros sobre um fundo claro.

Para estações de controle de processos, têm-se normalmente os fundos em cores básicas como verde azul ou preto com caracteres normalmente branco, vermelho e amarelo. Essa é uma característica particular devido os operadores estarem constantemente visualizando a tela onde em situações de distúrbios, são exibidos alertas em cores de alto contraste com o plano de fundo.

Segundo a NR17, os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO, onde, a mesma recomenda para salas de controle (quadro distribuidor) e salas grandes de controle centralizado valores entre 300, 500 e 750 lux.

2.3 NORMA REGULAMENTADORA SOBRE ERGONOMIA

Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência Social, as normas regulamentadoras contemplam as seguintes finalidades:

As Normas Regulamentadoras (NR), relativas à segurança e saúde do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente.

Em relação à ergonomia, a norma regulamentadora referente ao tema é a NR 17 que conforme a Redação dada pela Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990 com última atualização/alteração pela Portaria SIT n.º 13, de 21 de junho de 2007 em seu item primeiro diz que:

17.1 Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Logo qualquer item desta norma que se adeque a atividade que esteja relacionada com o trabalho de um empregado em qualquer empresa, seja ela privada ou pública, devem ser seguidos à risca caso contrário será notificado e penalizado judicialmente.

Conforme a NR 17 Anexo A, para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

2.4 O PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

A partir de florestas plantadas normalmente de eucalipto ou pinus, é extraído a matéria prima para a produção da celulose. Após o corte e o descarregamento, as toras são processadas em descascadores de tambor rotativo, posteriormente nos picadores, onde são transformadas em cavacos. Nos digestores, os cavacos são submetidos ao cozimento, uma ação química que visa dissociar a lignina existente entre a fibra e a madeira, liberando a celulose industrial.

Na depuração, a celulose industrial é peneirada para remover as impurezas sólidas, depois, no branqueamento, são melhoradas as suas propriedades como, por exemplo, a alvura, limpeza e pureza química. Na secagem, é retirada a água da celulose, até que esta atinja um ponto de equilíbrio com a humidade relativa do ambiente, em torno de 90% de fibras e 10% de água. Após a secagem, a cortadeira reduz a folha contínua em outras menores, no formato padrão de mercado. Estas folhas formam fardos com 250 kg de celulose, e oito fardos constituem uma unidade de carga com duas toneladas, para fins de transporte e carregamento. A Figura 4 exemplifica o processo de produção de celulose e papel (OZÓRIO, 2016).

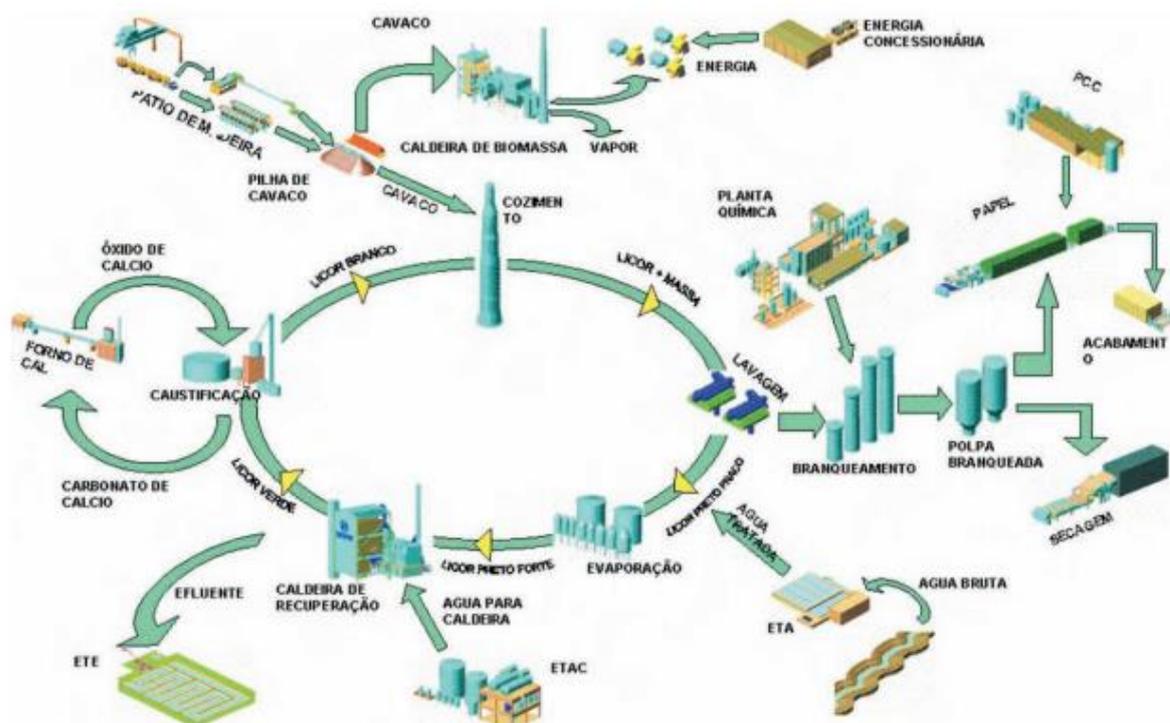


Figura 4 - Fluxograma simplificado do processo de produção de celulose e papel

Fonte: FIESP (2008)

Todos esses processos realizados para transformar a matéria prima em produto final demandam de inúmeras atividades em campo, atuando diretamente no processo ou remotamente a partir de salas de controle centralizadas, onde todo o processo produtivo é monitorado e controlado dentro dos parâmetros aceitáveis de qualidade, segurança e meio ambiente.

2.4.1 Operação em salas de controle

No mundo atual, atividades que envolvam salas de controle correspondem a grande parte das principais linhas de atuação de grandes processos, um exemplo típico são os controladores de voo que atuam ininterruptamente todos os dias do ano em salas de controle com tecnologias de ponta, garantindo a segurança de passageiros do mundo inteiro.

Outras atividades comuns são os processos de transformação que necessitam de manter variáveis de processo dentro de limites aceitáveis, necessitando para isto, atenção exclusiva de operadores com conhecimento avançado da planta industrial que estão operando. A Figura 5 exemplifica uma sala de controle central de operações.



Figura 5 - Exemplo de sala de controle central de operações
Fonte: Site da Winsted

Segundo Resende (2011), as salas de controle que centralizam operações são sintomas atuais nas indústrias principalmente de processo continuado ou quando a atividade apresenta riscos de segurança para o funcionário. Através de atualizações dos dispositivos de comando, foi possível a centralização das operações e permitir o acesso remoto a estes dispositivos diminuindo a necessidade da presença do ser humano na área de produção.

Algumas características podem ser diagnosticadas tanto quanto comuns em salas de controle de processos contínuos. Carvalho (2010) relata como sendo as principais:

- A obrigação de atuar rapidamente no sistema para corrigir distúrbios;
- A grande oscilação do sistema quando está operando;
- A realização de múltiplas tarefas que demandam de antecipação devido à variabilidade do sistema e ocorrências previstas e imprevistas;
- A vigilância constante e a intensa atividade cognitiva, devido ao excesso de informações complexas e gerais sobre o processo;
- A permanente impressão de perigo;
- E a intervenção das situações do ambiente e dos equipamentos da central de controle para a execução das tarefas essenciais por parte dos usuários.

Resende (2011) menciona também que em uma sala de controle, normalmente os operadores devem estar orientados a agir em três situações distintas de atuação: normal, anormal e emergencial.

A gestão destas situações de anormalidade se torna essencial para que, em um momento de divergência de situação, intervenções devam ser executadas de forma racional para que o quadro não se agrave e torne emergencial, uma vez que bem executada, a ação poderá retomar o estado do processo para a normalidade que é a condição esperada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 METODOLOGIAS PARA ANALISES ERGONÔMICAS

A utilização de uma metodologia para análise ergonômica geralmente começa com atividades em “campo” verificando a realidade do posto de trabalho e analisando as tarefas executadas pelo trabalhador, que através de técnicas analíticas, mostram como o ambiente, métodos e processos se comportam e influem na saúde do trabalhador.

3.1.1 AET – Análise ergonômica do trabalho

Segundo a Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT, a seguinte definição é dada ao enunciado:

A análise ergonômica do trabalho é um processo construtivo e participativo para a resolução de um problema complexo que exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas para se atingirem o desempenho e a produtividade exigidos.

Usualmente, a Análise Ergonômica do Trabalho – AET, conhecida também como Laudo Ergonômico, tem como finalidade investigar a tarefa que está sendo realizada e as condições existentes no local de trabalho, levando em consideração fatores no ambiente em que está sendo realizado, mobiliário, iluminação, disposição dos equipamentos etc.

Vidal (2003) fraciona a análise ergonômica em cinco etapas como descritos no Quadro 1 e comenta que os resultados oriundos desta análise, podem gerar três modelos de documentos: o laudo ergonômico, relatório de intervenção e o caderno de especificações ergonômicas.

Segundo Santos e Fialho (1997), a Análise Ergonômica do Trabalho é compreendida de três etapas, no qual se inicia pela análise da demanda no qual o

problema é definido e identificado os envolvidos. A segunda fase é a de verificar a tarefa de como ela está sendo exposta tecnicamente para o trabalhador através da organização, sendo ela seguida ou não. E a terceira etapa é a da análise das atividades de como ela está realmente sendo executada pelo trabalhador analisando seu comportamento como um todo.

Análise da demanda	Análise da tarefa	Análise da atividade	Formulação do diagnóstico	Recomendações ergonômicas
A análise da demanda procura entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados. Muitas vezes, esse problema é apresentado de forma parcial mascarando outros de maior relevância (Lida, 2005)	Tarefa é um conjunto de objetivos prescritos, que os trabalhadores devem cumprir. A AET analisa as discrepâncias entre aquilo que é prescrito e o que é executado realmente, sendo assim, a AET não pode basear-se simplesmente nas tarefas devendo observar como as mesmas distanciam-se da realidade.	A atividade refere-se ao comportamento do trabalhador na realização de uma tarefa.	O diagnóstico procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda. Refere-se aos diversos fatores relacionados ao trabalho e à empresa, que influem na atividade de trabalho.	As recomendações ergonômicas referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Essas recomendações devem ser claramente especificadas, descrevendo-se todas as etapas necessárias para resolver o problema. Devem indicar também as responsabilidades e os prazos.

Quadro 1 - Modelo esquemático sobre a Análise Ergonômica do Trabalho
Fonte: Vidal (2003)

De acordo com Guérin et al. (2001), é ressaltado que a intervenção ergonômica resulta de uma necessidade proveniente de vários envolvidos. Após o problema ser identificado, cabe ao ergonomista analisá-lo e apresentar uma solução viável para solução do caso. O funcionamento da empresa deverá ser analisado e, através de opiniões abertas, onde serão verificados as relações e os constrangimentos do cenário do trabalho, a atividade do trabalhador terá de ser avaliada identificando os efeitos que essa atividade oferece na produtividade e saúde do trabalhador.

Couto (1995) descreve a Análise Ergonômica do Trabalho como uma forma de expor a atividade exercida de forma integral, incluindo fatores como o local de trabalho, as pressões sofridas, a exigência cognitiva, a organização do trabalho, o

modo operacional, o ritmo e postura durante a execução do ofício. Logo ela não se limita apenas ao posto de trabalho, também fiscaliza as características do ambiente como temperatura, vibração ruído, método e sistema do trabalho.

Esta análise é de extrema importância para o trabalhador, onde é feito a identificação e a correção ergonômica do local ou método de trabalho utilizado. Pode-se utilizar, por exemplo, a observação do ambiente de trabalho “a olho nu” ou através de vídeos durante o período laboral. Outra técnica indireta que também pode ser empregada é composta por questionários que detém informações sobre as características da ocupação do trabalhador na empresa, *check-lists* e entrevistas pessoais.

3.1.2 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Método desenvolvido por Lynn McAmamney e Nigel Corlett (1993) na Universidade de Nottingham para uma Avaliação Rápida de Membros Superiores, utilizada como uma ferramenta de análise de risco de DORT que tem como objetivo central, segundo Shida (2012), a identificação dos riscos de doenças ocupacionais relacionados à disposição postural, priorizando as intervenções baseando-se no ponto de visto epidemiológico da ocorrência através das considerações feitas pelo investigador sobre o local de trabalho avaliado.

Através deste método é possível identificar os problemas relativos aos membros superiores que estão ligados a atividade laboral trazendo certa vantagem de possibilitar implementar uma análise inicial de forma breve e com um amplo número de pessoas. Segundo Abrahao (1993), utilizando o método RULA, algumas vantagens podem ser obtidas conforme descritos a seguir:

- Inclui alguns métodos clássicos em sua composição que, através de somatórias simples é obtida uma pontuação que indica o nível de tratamento que será necessário para minimizar os riscos à saúde do entrevistado;
- É um método simples de ser aplicado e demanda pouco tempo de execução;
- Tem aplicabilidade em grupos distintos de usuários que trabalham sentados como costureiras, trabalho com uso de computadores, etc.

- Atua principalmente nos membros superiores juntamente com o pescoço e tronco.

A interpretação dos resultados dar-se-á através de níveis de ação onde quanto maior a pontuação obtida, maior e mais rápido deverá ser a ação para diminuir os riscos à saúde do indivíduo. O Quadro 2 exemplifica os níveis de ação propostos por Abrahão (1993) descritos no método RULA:

NÍVEL DE AÇÃO	PONTUAÇÃO	AÇÃO
I	1 – 2	Postura aceitável desde que a atividade não seja executada por longos períodos.
II	3 – 4	Futura investigação deve ser feita, pois algumas mudanças poderão ser necessárias.
III	5 – 6	Obrigatório à investigação o quanto antes aplicando as mudanças logo que possível.
IV	7+	As mudanças devem ser realizadas imediatamente.

Quadro 2 - Identificação do nível de ação a partir da pontuação obtida
Fonte: Abrahão (1993)

3.1.3 Método de Análise Ergonômica do Ambiente Construído – MEAC

Uma das metodologias mais atuais aplicadas atualmente é a proposta por Villarouco (2007) que tem como objetivo principal investigar a adaptação ergonômica de áreas construídas por meio de seis estágios que se dividem em duas fases conforme o Quadro 3.

A primeira que abrange a ordem física do ambiente e tem como base de atuação a Análise Ergonômica do Trabalho – AET. A segunda fase identifica a percepção do usuário em relação a este espaço. Os resultados obtidos partem do confronto destas duas etapas a partir dos elementos coletados.

1° Fase: Análises Físicas do Ambiente	2° Fase: Análise Cognitiva do Usuário
Análise Global do Ambiente	Avaliação da percepção ambiental
Identificação da configuração ambiental	Diagnóstico ergonômico do ambiente
Avaliação do ambiente em uso no desenvolvimento das atividades	Proposições ergonômicas para o ambiente

Quadro 3 - Fases e etapas do método MEAC
Fonte: adaptado de Oliveira, G. R. (2015)

Na primeira etapa da primeira fase, conhecida como Análise Global do ambiente, é onde se identifica os distúrbios e necessidades de intervenção ergonômica, seja no ambiente ou com os envolvidos do local que está sendo realizado o estudo, configurando uma análise mais abrangente.

Na segunda etapa de Identificação da Configuração Ambiental, é onde se busca a relatividade das condições físico-ambientais em que são levantados dados como, dimensionamento do ambiente, temperatura, iluminação, deslocamento, fluxo, ruído, layout, condição de acessibilidade e material de revestimento.

A avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades é a última etapa desta primeira fase e consiste na observação das tarefas executadas e tem como finalidade a identificação das dificuldades na execução de uma atividade verificando o grau de facilidade que o usuário tem para executá-la. Após esta última etapa, é construído um mapa ergonômico apresentando a realidade da tarefa e do ambiente destacando suas características, necessidades de modificação/atualização e propostas de melhoria no processo ou sistema.

A segunda fase deste método é a Análise Cognitiva do Usuário, onde inicialmente é conferido a Percepção Ambiental que nada mais é que a forma com que os usuários enxergam o ambiente de trabalho. Para esta etapa, a ferramenta mais utilizada é o método de Constelação de Atributos que caracteriza de forma íntegra o ambiente de estudo.

Para o Diagnóstico Ergonômico do Ambiente, todo o histórico anterior que foi coletado deve ser confrontado e analisado criticamente pelo ergonomista onde, através deste diagnóstico deverá conter as informações cruciais para o bom

entendimento do caso apontando não só os problemas, mas também as boas práticas e ambientes que atenderam às expectativas relativas à visão ergonômica.

A última etapa deste método de Proposições ergonômicas para ao ambiente visa apresentar soluções viáveis para os problemas até aqui mencionados nas etapas anteriores para amenizar ou eliminar estes pontos de falha do ponto de vista ergonômico. Devem-se apresentar as soluções de cada problema e relacioná-los conforme a necessidade.

3.2 METODOLOGIA APLICADA

Para elaboração deste trabalho foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas à saúde e o bem-estar do trabalhador abordando o dia a dia do funcionário na empresa e em seguida um questionário nórdico muscoesquelético para verificação da existência de distúrbios osteomusculares relacionado ao posto de trabalho do operador da sala de controle. O Questionário de Pesquisa Ergonômica se encontra no Apêndice A e foi aplicado a vinte operadores.

Também foi analisado o posto de trabalho a partir dos itens contidos na NR17 que estão relacionados à função do operador da sala de controle na forma de *checklist* conforme o APÊNDICE B. Após da verificação do posto de trabalho, foi utilizado o software Ergolândia e o método RULA, desenvolvido pela FBF Sistemas em sua versão de demonstração com validade de 30 dias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A EMPRESA

Trata-se da maior produtora e exportadora de papéis do Brasil, é líder na produção de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais, além de comercializar madeira em toras. Fornece para o mercado fibra curta, fibra longa e celulose fluff*. É uma empresa nacional fundada em 1899 e possui atualmente 16 unidades industriais sendo uma na Argentina e as outras no Brasil.

A Klabin está dividida em quatro áreas de negócio conforme a Figura 6.



Figura 6 - Áreas de negócio da Klabin
Fonte: Site da Klabin**

A unidade industrial utilizada para elaboração deste trabalho foi à localizada em Ortigueira-PR que tem capacidade de produzir 1,5 milhões de toneladas de celulose ao ano, sendo seu projeto construtivo finalizado no primeiro trimestre de 2016.

O empreendimento de cerca de R\$ 8,5 bilhões, incluindo infraestrutura, impostos e correções contratuais, representa o maior investimento privado da história no Paraná.

*Fluff: Celulose obtida através de uma modificação no processo final de secagem que, obtém a partir de madeira de fibra longa, celulose com propriedades absorventes.

**Disponível em: <<https://www.klabin.com.br/pt/a-klabin/a-empresa/>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

4.2 POSTO DE TRABALHO ANALISADO

O posto de trabalho do operador de sala de controle que foi utilizado para o objeto deste estudo, é um ambiente de aproximadamente 480 m² composta por 11 ilhas que demandam de operadores para monitorar todo o processo produtivo a partir de telas gráficas que retratam ambiente industrial.

Neste espaço também está disponível banheiro masculino, feminino, copa, área para visitantes, arquivo técnico, simulador, sala da manutenção, sala de supervisores e de ar condicionado. O leiaute geral da sala de controle está no Anexo B e uma visão do espaço estudado se encontra na Figura 7.



Figura 7 - Sala de controle central
Fonte: O autor (2016)

4.3 RESULTADOS ENCONTRADOS

Aplicando o questionário de pesquisa ergonômica aos operadores, foram obtidos os seguintes resultados conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - Resultados do questionário de pesquisa ergonômica

Respostas coletadas do questionário de pesquisa ergonômica																						
	Idade	Sexo	Estado Civil	Escolaridade	Tempo de serviço na atividade (anos)	Jornada de Trabalho (horas)	Sentimento no final da jornada de trab.	Recebeu treinamento	Grau de satisfação	Desiludido com a profissão	Sofre pressão psicológica	Afastamento por problema psicológico.	Tipo das tarefas realizadas	Intervalo para refeições	Tempo aprox. (minutos)	Pausas necessidades fisiológicas	Pausas para descanso	Tempo aprox. (minutos)	Pratica atividade física regularmente	Bebidas alcoólicas e/ou fumante	Afastamento devido dores	Existência da ginástica laboral
Operador 1	34	M	SO	TC	>4	>40	CA	SIM	SA	NÃO	MOD	NÃO	VP	SIM	40	SIM	SIM	5	NÃO	F	NÃO	NÃO
Operador 2	30	M	SO	SC	0-1	>40	PC	SIM	SA	NÃO	NEN	NÃO	VP	SIM	60	SIM	SIM	15	SIM	B	NÃO	NÃO
Operador 3	30	M	CA	SC	>4	>40	PC	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VP	SIM	50	SIM	NÃO	0	NÃO	ND	NÃO	NÃO
Operador 4	36	M	CA	SI	>4	>40	CA	SIM	SA	NÃO	MOD	NÃO	VM	SIM	60	SIM	SIM	5	SIM	ND	NÃO	SIM
Operador 5	44	M	CA	SC	>4	>40	MC	SIM	SA	NÃO	MUI	NÃO	VP	SIM	20	SIM	NÃO	0	NÃO	ND	SIM	NÃO
Operador 6	38	M	CA	SC	0-1	>40	MC	NÃO	SA	NÃO	MOD	NÃO	VM	SIM	30	SIM	NÃO	0	NÃO	B	NÃO	NÃO
Operador 7	32	M	CA	SI	0-1	>40	MC	SIM	SA	NÃO	MOD	NÃO	VM	NÃO	0	SIM	SIM	10	NÃO	B	NÃO	NÃO
Operador 8	34	M	CA	SC	3-4	40	CA	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VP	SIM	60	SIM	NÃO	0	NÃO	ND	SIM	NÃO
Operador 9	27	M	CA	SI	2-3	40	MC	SIM	SA	NÃO	MOD	NÃO	VM	SIM	60	SIM	NÃO	0	NÃO	B	NÃO	NÃO
Operador 10	38	M	CA	SI	>4	40	PC	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VM	SIM	30	SIM	NÃO	0	SIM	ND	NÃO	NÃO
Operador 11	31	M	CA	SI	>4	40	CA	SIM	SA	NÃO	NEN	NÃO	VM	SIM	60	SIM	SIM	10	SIM	B	NÃO	NÃO
Operador 12	28	M	CA	SC	2-3	>40	CA	SIM	MS	NÃO	NEN	NÃO	VP	SIM	30	SIM	NÃO	0	NÃO	ND	NÃO	SIM
Operador 13	27	M	SO	SI	0-1	>40	PC	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VP	SIM	30	SIM	NÃO	0	SIM	B	NÃO	NÃO
Operador 14	48	M	CA	TC	0-1	>40	PC	SIM	MS	NÃO	NEN	NÃO	VP	SIM	40	SIM	SIM	10	NÃO	ND	NÃO	NÃO
Operador 15	52	M	CA	TC	>4	>40	CA	SIM	MS	NÃO	NEN	NÃO	VP	SIM	30	SIM	NÃO	0	NÃO	ND	NÃO	NÃO
Operador 16	43	M	CA	SC	>4	>40	ES	SIM	MS	NÃO	MOD	NÃO	VP	NÃO	0	SIM	NÃO	0	SIM	B	NÃO	NÃO
Operador 17	35	M	SO	SI	0-1	>40	PC	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VP	SIM	60	SIM	SIM	10	NÃO	F	NÃO	NÃO
Operador 18	38	M	CA	SC	>4	>40	PC	RNS	MS	NÃO	NEN	NÃO	VP	NÃO	0	SIM	SIM	10	SIM	O2	NÃO	NÃO
Operador 19	32	M	SO	SI	0-1	40	PC	SIM	MS	NÃO	MUI	NÃO	VP	SIM	30	SIM	NÃO	0	SIM	B	NÃO	NÃO
Operador 20	47	M	SP	SC	>4	>40	CA	SIM	MS	NÃO	POU	NÃO	VP	SIM	30	SIM	SIM	10	NÃO	B	NÃO	NÃO

Fonte: O autor (2016)

Legendas:

B – Bebe	MC – Muito Cansado	O2 – Os Dois	SO – Solteiro
CA – Cansado	MOD – Moderado	PC – Pouco Cansado	SP – Separado
CA – Casado	MS – Muito Satisfeito	POU – Pouco	TC – Técnico Completo
ES – Estressado	MUI – Muito	SA – Satisfeito	VM – Variam Muito
F – Fumante	ND – Nenhum dos Dois	SC – Superior Completo	VP – Variam Pouco
M – Masculino	NEN – Nenhum	SI – Superior Incompleto	

Através dos dados foi possível avaliar estatisticamente a real situação do posto de trabalho dos operadores da sala de controle onde, a partir destes, foi constatado que a maioria dos entrevistados apresenta as seguintes características:

- 70% são casados;
- 45% possuem curso superior completo;
- 50% já estão a mais de quatro anos atuando como operador de sala de controle;
- 75% trabalham mais de quarenta e quatro horas semanais;
- 40% se sentem pouco cansados ao final da jornada de trabalho;
- 90% receberam treinamento para exercer seu cargo;
- 60% estão muito satisfeitos com o serviço que realiza;
- 30% consideram como moderado a pressão psicológica sofrida durante o trabalho;
- 70% confirmam que variam pouco as atividades exercidas durante o dia de trabalho;
- 55% não têm nenhuma pausa para descanso;
- 60% não praticam nenhuma atividade física regularmente;
- 45% fazem uso de bebida alcoólica e;
- 90% nunca necessitaram se afastar do emprego devido a dores osteomusculares.

A partir do questionário nórdico, foram obtidos os seguintes resultados, conforme o Gráfico 1:

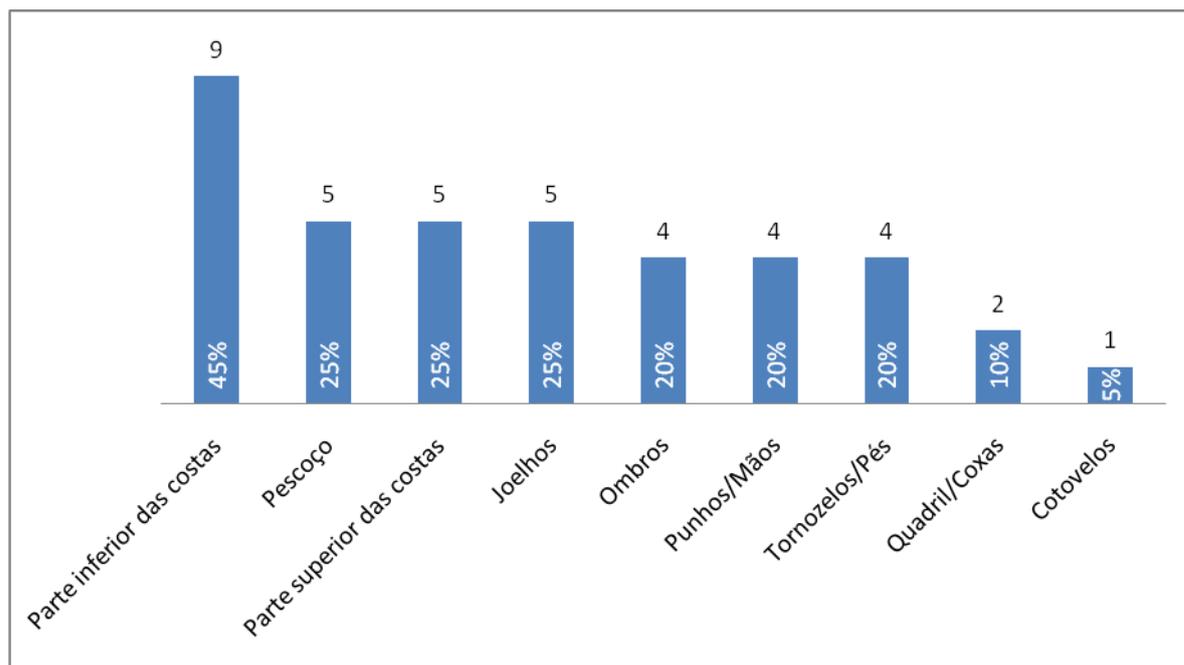


Gráfico 1 - Frequência da ocorrência de dores relatadas através do questionário nórdico nos últimos 12 meses
Fonte: O autor (2016)

É possível identificar que a maior causa de queixa sobre dores no corpo é a parte inferior das costas que atingiu 45% do público entrevistado, ou seja, nove pessoas dos vinte. A reclamação possivelmente se deve a postura inadequada dos operadores quando estão analisando alguma falha do processo referente à grande variabilidade do sistema produtivo e a necessidade de atuação imediata para corrigir a falha, deixando de lado o posto ergonômico adequado e não utilizando o encosto da cadeira da forma correta.

A Figura 8 mostra a posição incorreta dos operadores durante sua jornada de trabalho que, segundo os entrevistados, ocorrem de forma mais acentuada quando é necessário encontrar algum problema crítico no processo, deixando de lado a ergonomia.

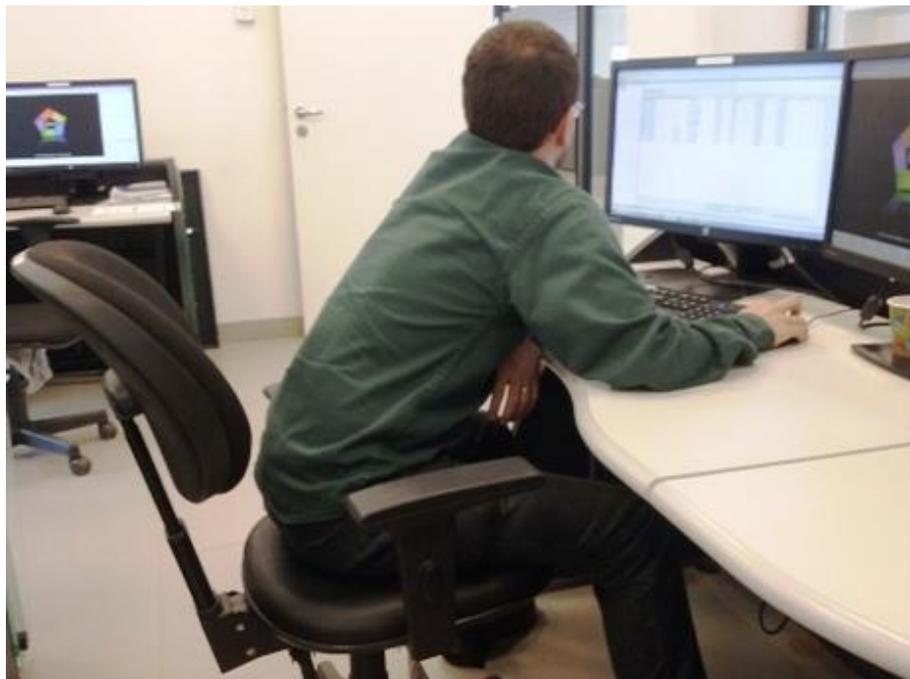


Figura 8 - Exemplo de funcionário utilizando o encosto da cadeira de forma incorreta
Fonte: O autor (2016)

Outros 25% dos funcionários se queixaram de dores no pescoço, parte superior das costas e joelhos. Tais fatores se devem pela não utilização do descanso de braço de forma correta, firmeza e regulagem da altura dos assentos conforme a estatura do usuário. A Figura 9 mostra uma atividade comum durante a jornada de trabalho se apoiando de forma indevida sobre a mesa de trabalho durante a visualização do sistema de *video wall*.

Outros 20% dos entrevistados se queixaram sobre dores nos ombros, punhos, mãos, tornozelos e pés. A Figura 10 mostra um exemplo da postura dos membros superiores e inferiores que possivelmente pode ser a causa dessas queixas.

Cerca de 90% dos entrevistados mencionaram que não existe programa de ginástica laboral antes do início do expediente.

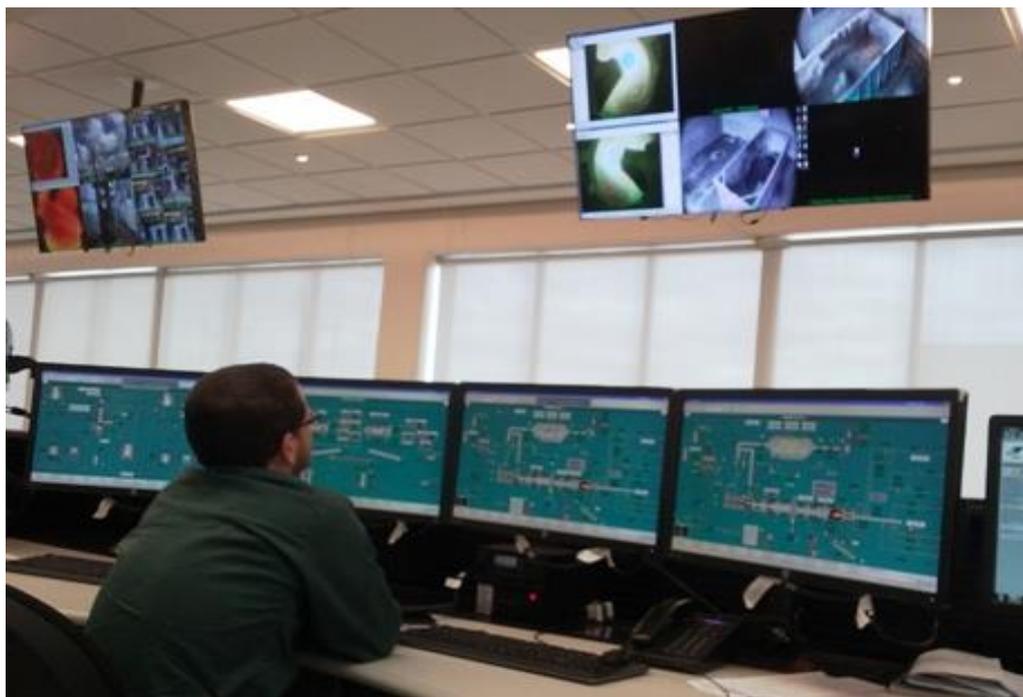


Figura 9 - Funcionário se apoiando indevidamente sobre a mesa de trabalho
Fonte: O autor (2016)

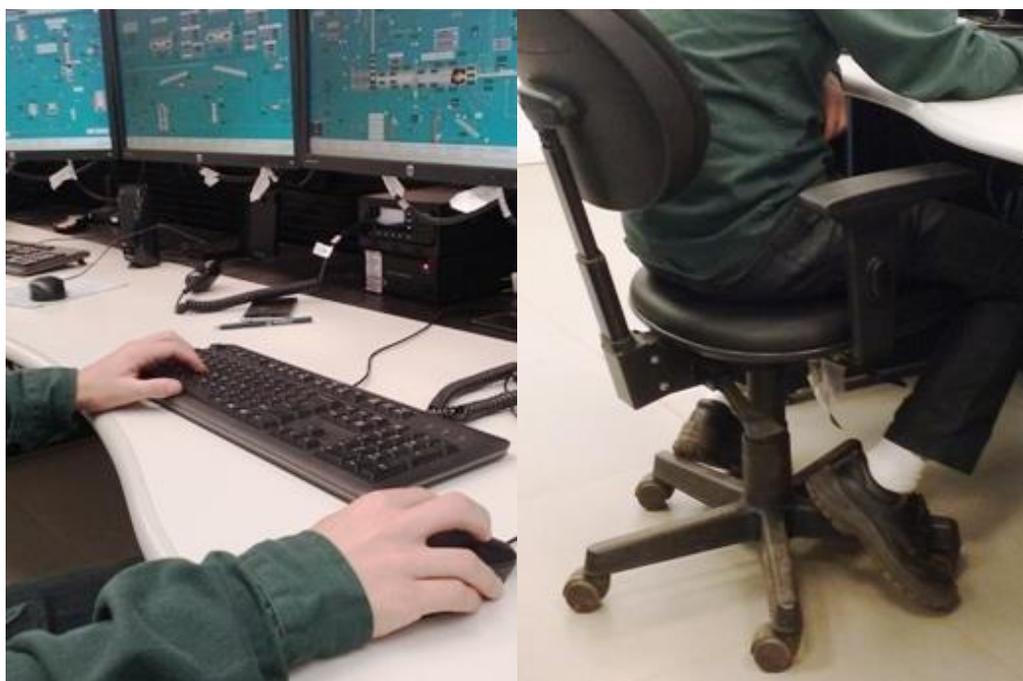


Figura 10 - Postura do operador dos membros superiores e inferiores
Fonte: O autor (2016)

Através de *checklist* (Apêndice B) foram analisados os itens da NR17 que se adequam a função de operador de sala de controle. Através de observação das atividades realizadas pelos operadores de sala de controle, foi possível identificar algumas características desta função como:

- Devido à constante transformação dos processos controlados, a obrigação de intervir no meio imediatamente;
- Atuação e visualização em diversas telas com inúmeras variáveis de controle;
- Trabalho em conjunto com outras equipes de manutenção, projetos e gestão;
- Exercício de várias atividades em paralelo a principal;
- Exige alta concentração e trabalho em grupo.

A atividade em si é realizada sentada em 100% do tempo onde grande parte delas é de intervenção no controle de processo, operação do sistema de rádio, atendimento de telefone e comunicação com os operadores de campo via rádio. A Figura 11 mostra estas atividades executadas durante o período laboral.

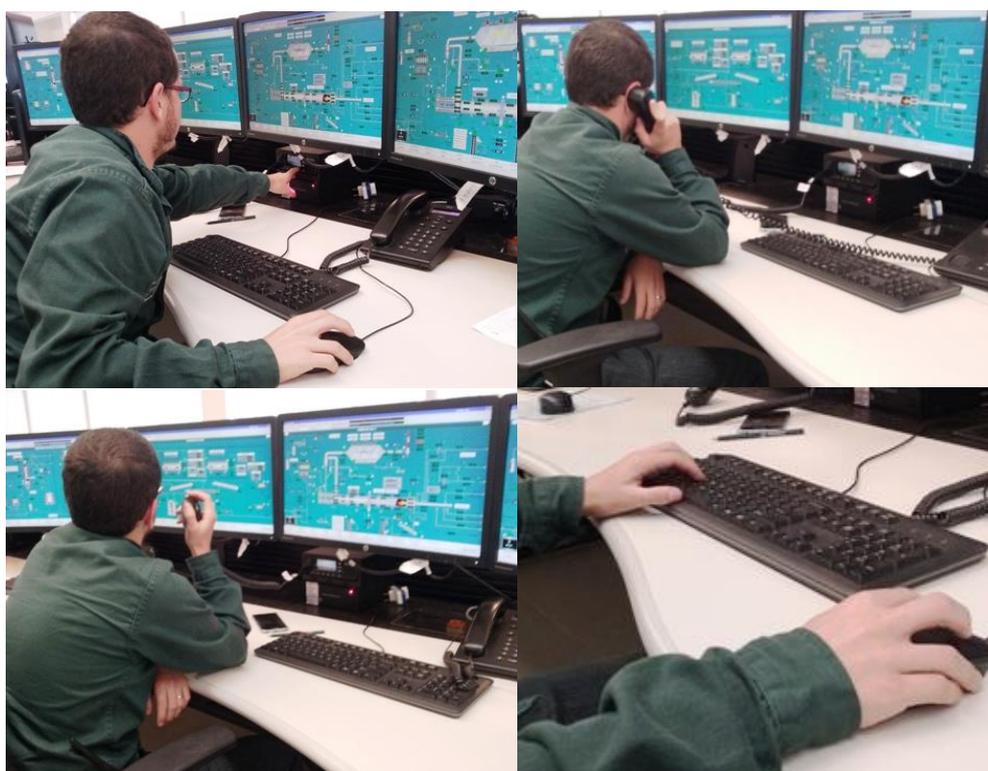


Figura 11 - Principais atividades executadas pelo operador de sala de controle
Fonte: O autor (2016)

Realizando a inspeção foi verificado que:

- O posto não possui porta documentos, o que dificulta a organização do local do trabalho e na facilidade de encontrar documentos importantes (Figura 12);

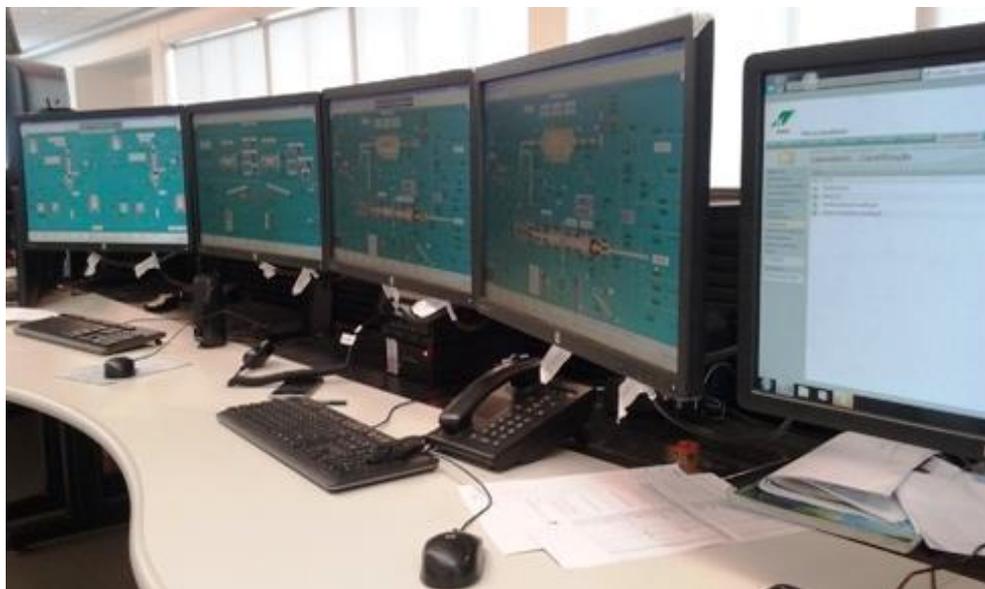


Figura 12 - Mesa desorganizada durante o expediente
Fonte: O autor (2016)

- Não foi necessário o uso do apoio para os pés devido todos os operadores terem estatura adequada ao mobiliário disponível;
- A iluminação do ambiente contém lâmpadas fluorescentes com difusor em acrílico sendo suficiente para o local analisado (Figura 13);
- As janelas do local possuem sistema de acionamento remoto quando necessário, evitando desta forma reflexos indesejados (Figura 13);
- As condições ambientais como os níveis de ruído, índice de temperatura efetiva, velocidade do ar e umidade relativa do ar não foram analisados neste trabalho. Porém a temperatura do ambiente é controlada em torno de 22°C com sistema de dutos de ar condicionado em toda a sala e o nível de ruído é mínimo.

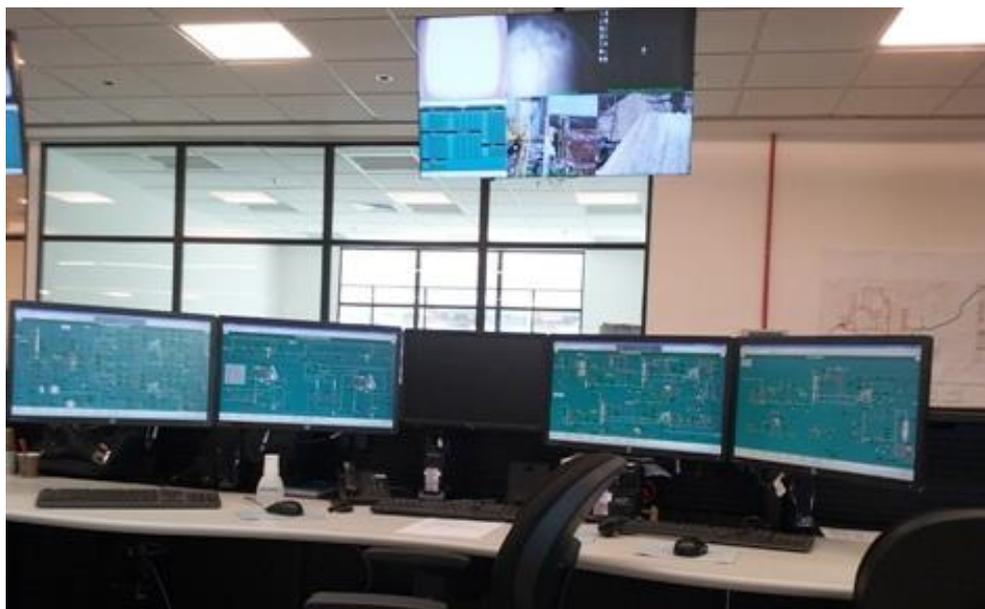


Figura 13 - Iluminação com difusor em acrílico e cortinas com acionamento remoto
Fonte: O autor (2016)

O assento giratório utilizado pelos operadores possui regulagem de altura; regulagem da região lombar; possui borda frontal arredondada e descanso para os braços conforme a Figura 14.



Figura 14 - Cadeira utilizada pelos operadores da sala de controle
Fonte: O autor (2016)

Após o reconhecimento e avaliação inicial do local de trabalho foi realizada a análise ergonômica através do software Ergolandia da FBF Sistemas, seguindo as etapas propostas pelo software conforme as Figuras 15, 16, 17, 18 e 19.

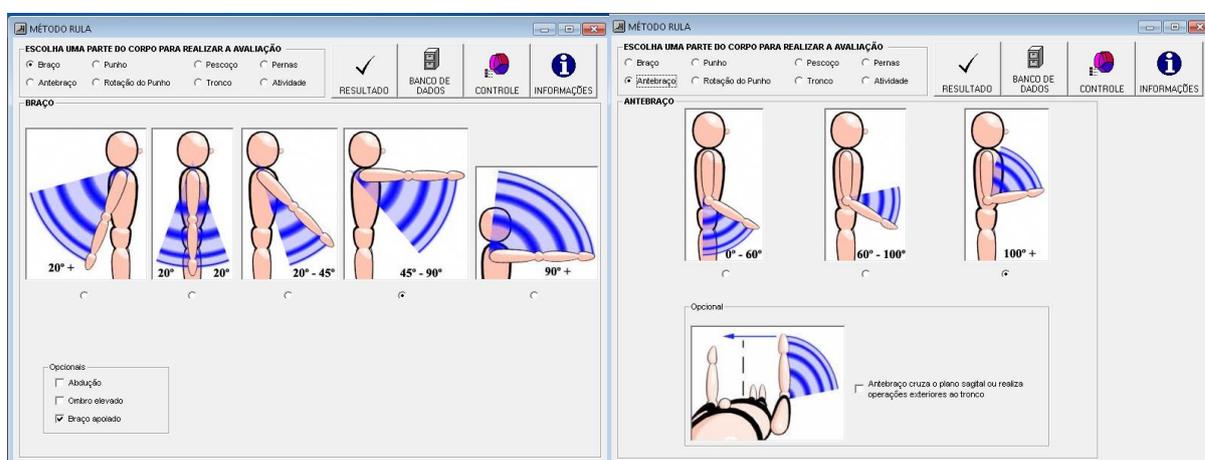


Figura 15 - Análise do braço e antebraço
Fonte: O autor (2016)

Atividades observadas com o braço e antebraço foram principalmente de utilização do sistema de rádio, atendimento ao telefone e comunicação com os operadores em campo.

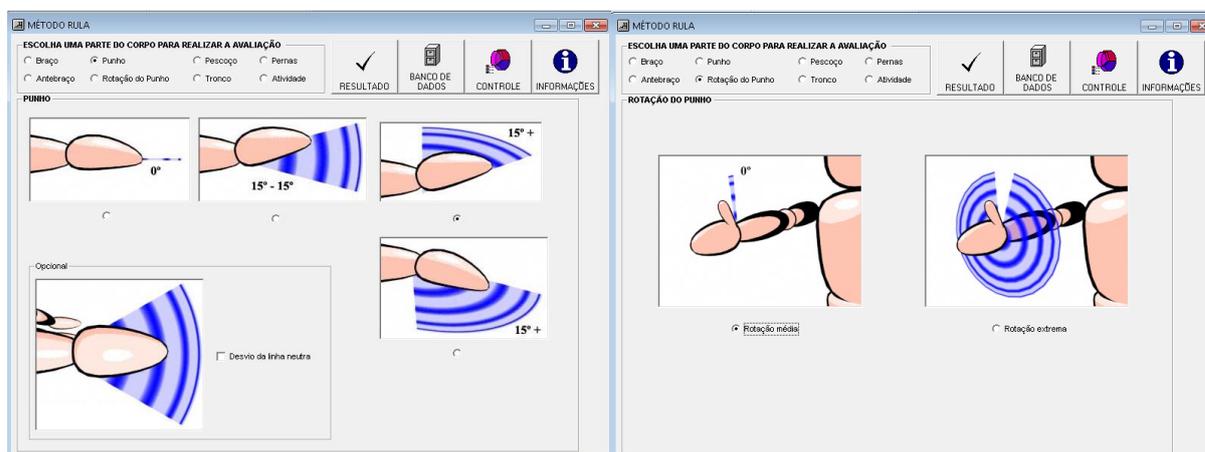


Figura 16 - Análise do punho e da rotação do punho
Fonte: O autor (2016)

Quanto ao punho e a rotação do mesmo, somente a utilização do mouse se enquadrou nesta etapa, sendo que não existe rotação significativa do punho.

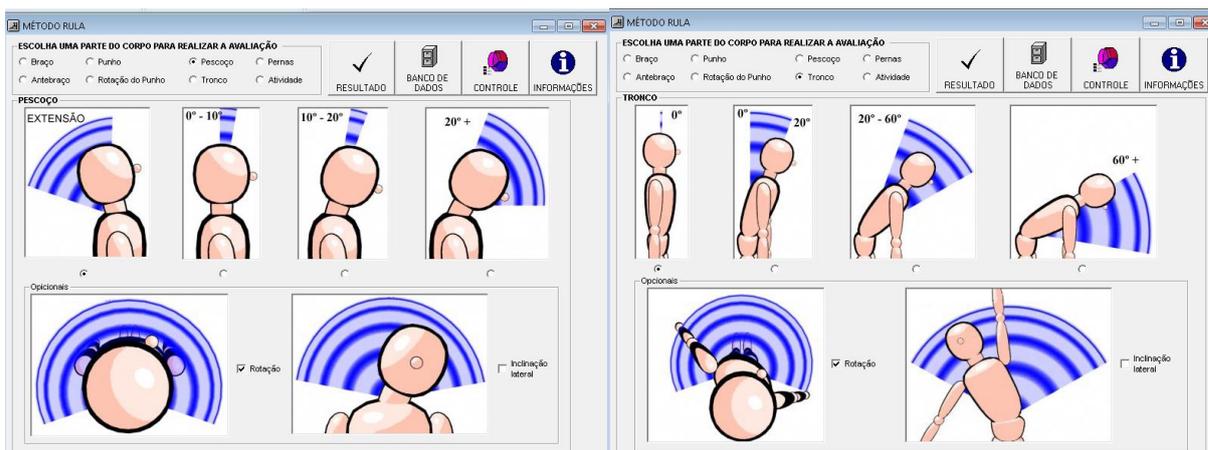


Figura 17 - Análise do pescoço e tronco
Fonte: O autor (2016)

Referente ao pescoço, o movimento de extensão se mostrou mais constante devido a visualização do sistema de *video wall* que fica a um plano superior as estações de trabalho. O tronco somente é rotacionado quando o operador está em uma estação e acaba intervindo em outra, e acaba esquecendo de girar a cadeira.

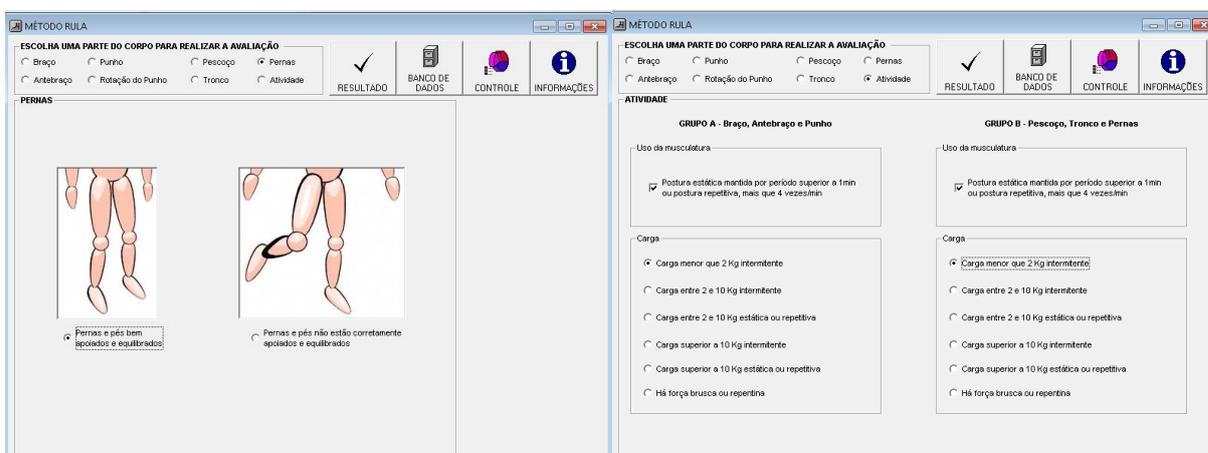


Figura 18 - Análise das pernas e da atividade
Fonte: O autor (2016)

Quanto as pernas e pés, sempre estão bem apoiados salvo quando o operador se encontra em posições de descanso e acaba movendo conforme a necessidade. Referente a musculatura, todos os equipamentos utilizados não ultrapassam o limite estipulado no programa de 2kg de carga máxima.

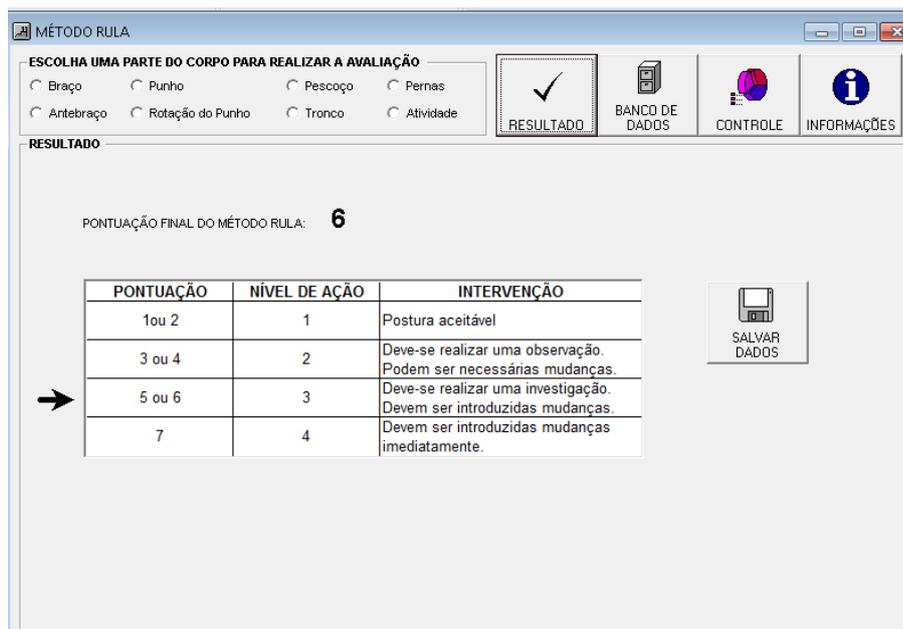


Figura 19 - Resultado final do método RULA
Fonte: O autor (2016)

A pontuação obtida após a análise do posto de trabalho foi entre cinco e seis, o que implica na realização de uma investigação mais profunda sobre os fatores que levaram a atingir esse alto índice que é desfavorável a saúde do trabalhador. Mudanças devem ser aplicadas tanto na rotina do trabalhador quanto no local de trabalho, de forma a garantir que os operadores da sala de controle possam executar seus afazeres sem prejudicar sua saúde física e mental.

4.4 SUGESTÕES DE MELHORIA

Através das observações e avaliações realizadas no posto de trabalho, os resultados obtidos mostraram que deve ser efetuado uma investigação mais direcionada aos itens acima levantados tanto pelo questionário de avaliação ergonômica, questionário nórdico e da análise ergonômica, visando sempre à melhoria da saúde e bem-estar do trabalhador em seu local de trabalho. Algumas sugestões de melhoria que podem ser aplicadas e estão ordenadas abaixo:

- Implantação da ginástica laboral antes do início do turno, de forma prevenir os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho;

- Adequação da carga horária diária para oito horas evitando o cansaço e a fadiga devido às longas jornadas de trabalho;
- Devido à característica de pouca variação das atividades inerentes a função, efetuar pausas para descanso e praticar alongamentos durante a jornada de trabalho;
- Incentivar os empregados a praticarem atividades físicas regulares fora da empresa de forma a melhorar o condicionamento físico e a saúde, tendo como consequência a diminuição do absenteísmo e dores musculares;
- Apresentar opções aos funcionários de tratamentos antitabagismo e contra o alcoolismo valorizando os benefícios de uma vida saudável;
- Elaborar uma cartilha com as posições corretas recomendadas no posto de trabalho e sugerir um DDS entre os operadores, coordenadores de turno e o setor de segurança do trabalho de modo a orientá-los a seguir boas práticas durante a jornada de trabalho ressaltando os benefícios que podem ser obtidos;
- Implantar o uso de mouse pad ergonômico e apoio de punho para teclado, evitando dores nos punhos e palmas das mãos;
- Utilizar uma cadeira com encosto para a cabeça de forma a garantir uma posição de descanso confortável durante o expediente.

Desta forma, após a implantação destas melhorias, seguramente serão obtidos ganhos em relação ao estado atual da ergonomia no posto de trabalho estudado, melhorando a saúde dos usuários e prevenindo doenças futuras.

5 CONCLUSÕES

Devido ao crescimento do mercado mundial de consumo de celulose e seus derivados vêm aumentando o número de processos de transformação necessários para se atingir grandes volumes de produção e atender a todo este mercado. Esse aumento, demanda de incremento da capacidade das plantas industriais e dependem de monitoramento contínuo e preciso destes processos remotamente, em que cada vez mais se tornam sistemas sofisticados e complexos de serem controlados.

O presente estudo identificou a situação ergonômica atual em que os operadores da sala de controle estão vivenciando em uma indústria fabricante de celulose, local onde se deve ter atenção redobrada e ter condições mínimas para que se tenha um ambiente favorável às atividades desempenhadas por esses profissionais sem que prejudiquem a saúde e o bem-estar do empregado.

Através de uma pesquisa ergonômica foi possível identificar os fatores mais prejudiciais relacionados à saúde que afetam os empregados, mensurando quantitativamente e expondo as possíveis causas que levaram a estas reclamações dos usuários. Na sequência foram avaliados através da ferramenta de análise de risco de DORT utilizando o método RULA, que apresentou a necessidade de uma investigação mais focada na ocupação e na mudança de alguns hábitos e postura dos operadores em sua estação de trabalho.

Logo se conclui que os *checklists* e a análise de risco ergonômico aplicado para a elaboração deste estudo são ferramentas eficientes para a identificação de causas possíveis de doenças relacionadas ao trabalho e através destes, as sugestões de melhorias se aplicadas, levaram a diminuição e/ou eliminação destes fatores prejudiciais à saúde dos trabalhadores expostos nesta obra.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. **Ergonomia: modelo, métodos e técnicas**. Trabalho apresentado no segundo Congresso Latino Americano e Sexto Seminário Brasileiro de Ergonomia. Florianópolis. 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 03 mar 2016.

CARVALHO, Laís Bubach. **Contribuições da Ergonomia para o Projeto de Salas de Controle em Terminais de Transporte e Estocagem de Gás e Petróleo**. 148p. Dissertação – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/LaisBubachCarvalho.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. 2 ed. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Papel e Celulose - Série P+L. 2008**. Disponível em: <www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=4281>. Acesso em: 30 maio 2016.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 360p.

Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora N° 17**. Disponível em: <http://www2.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_manual_nr17.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2016.

Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em <<http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 8 abr. 2016.

Norma Regulamentadora NR17 – Ergonomia. Disponível em <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

OLIVEIRA, G. R. MONT'GALVÃO, Claudia. **Metodologias utilizadas nos estudos de ergonomia do ambiente construído e uma proposta de modelagem para projetos de design de interiores**. 15° Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia; Produto, Informações, Ambientes Construídos e Transportes. 14 p. 2015.

OZÓRIO, Marcelo. **Processo de Produção de Celulose**. Áudio da animação produzida pela Fóton Multimídia. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Zt8qKGnFCK0>>. Acesso em: 29 março 2016.

RANGEL, Heitor. **Portal da prevenção**. 2016. Disponível em: <<http://portalprevencao.blogspot.com.br>>. Acesso em: 29 maio 2016.

RESENDE, A. E. **Salas de controle: do artefato ao instrumento**. Tese de doutorado. São Paulo: FAU/USP. 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-30012012155514/publico/Tese_Salas_de_Controlo_do_artefato_ao_instrumento.pdf>. Acesso em: 2 abr 2016.

SANTOS, Neri; FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. Curitiba: Genesis. 2 ed. 1997.

SHIDA, G. J. BENTO, P. E. G. **Métodos e Ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise nas situações de trabalho**. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012.

VIDAL, Mário César. **Ergonomia na empresa; útil, prática e aplicada**. 2.ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

VIDAL, Mário César. **Introdução à ergonomia**. Apostila do Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>>. Acesso em: 1 abr 2016.

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa Ergonômica



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



QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ERGONÔMICA

Operadores da Sala de Controle

SETOR: _____

DADOS PESSOAIS:

1. **Idade:** _____ anos
2. **Sexo:** () Masculino () Feminino
3. **Estado Civil:** () Solteiro () Casado ou União estável () Viúvo () Separado
4. **Grau de Escolaridade:**
 () 1º Grau Incompleto; () 1º Grau completo;
 () 2º Grau(técnico) Incompleto; () 2º Grau(técnico) completo;
 () Superior Incompleto; () Superior completo.

PERGUNTAS:

5. **Tempo de serviço na atividade: Operador de Sala de Controle**
 () de 0 á 1ano; () entre 1 e 2 anos; () entre 2 e 3 anos; () entre 3 e 4 anos;
 () mais de 4 anos.
6. **Qual sua jornada de trabalho?**
 () 20 horas; () 40 horas; () Mais de 40 horas.
7. **Como você se sente ao final da jornada de trabalho?**
 () estressado; () muito cansado; () cansado; () pouco cansado;
8. **Você recebeu treinamento para o exercício da sua função;**
 () Sim; () Não; () Recebi porém não o suficiente.
9. **Qual o seu grau de satisfação com o serviço que realiza atuando como operador de sala de controle?**
 () muito satisfeito; () satisfeito; () pouco satisfeito; () descontente.
10. **Você tem sentimento de desilusão ou desencantamento com a profissão?**
 () Sim; () Não.

11. Você sente pressão psicológica durante o período de trabalho?

() Muito; () Moderado; () Pouco; () Nenhum.

12. Você já teve algum afastamento por problemas psicológicos?

() Sim; Não ().

13. Durante seu dia de trabalho, as tarefas que você realiza:

() São sempre as mesmas () Variam um pouco () Variam muito

14. Durante a jornada de trabalho, você tem realizado:

Intervalo para refeições () Sim; () Não. Tempo aprox: _____ minutos

Pausas para necessidades fisiológicas; () Sim; () Não.

Pausas para descanso e recuperação do cansaço. () Sim; () Não; Tempo aprox: _____ minutos.

15. Você pratica atividade física regularmente?

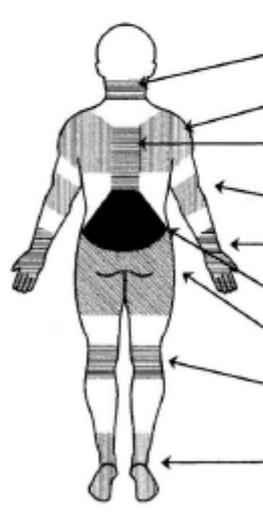
() Sim () Não

16. Você é fumante e/ou faz uso de bebidas alcoólicas?

() Fumo () Bebo () Os dois () Nenhum dos dois.

DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS

Por favor, responda às questões colocando um "X" no quadrado apropriado _ um "X" para cada pergunta. Por favor, responda a todas as perguntas mesmo que você nunca tenha tido problemas em qualquer parte do seu corpo. Esta figura mostra como o corpo foi dividido. Você deve decidir, por si mesmo, qual parte está ou foi afetada, se houver alguma.

	Nos últimos 12 meses, você teve problemas (como dor, formigamento/dormência) em:	Nos últimos 12 meses, você foi impedido(a) de realizar atividades normais (por exemplo: trabalho, atividades domésticas e de lazer) por causa desse problema em:	Nos últimos 12 meses, você consultou algum profissional da área da saúde (médico, fisioterapeuta) por causa dessa condição em:	Nos últimos 7 dias, você teve algum problema em?
 PESCOÇO	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
OMBROS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE SUPERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
COTOVELOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PUNHOS/MÃOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE INFERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
QUADRIL/ COXAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
JOELHOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
TORNOZELOS/ PÉS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim

17. Você já teve que se afastar do emprego, devido às dores:

() Sim; () Não; Não se aplica ().

18. Existe um programa de ginástica laboral antes do início das atividades?

() Sim; () Não.

Obrigado pela participação!

APÊNDICE B - Checklist NR17

Check List NR17	Atende	Não atende	Não aplicável
Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição.	X		
Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:			
Ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;	X		
Ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;	X		
Ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.	X		
Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:			
Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;	X		
Características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;	X		
Borda frontal arredondada;	X		
Encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.	X		
Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador.	X		
Equipamentos dos postos de trabalho.			
Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.	X		
Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o			
Condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador;	X		
O teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;	X		
A tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais;		X	
Serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.	X		
Condições ambientais de trabalho.			
Os níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO?			X
O índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados);			X
A velocidade do ar não superior a 0,75m/s?			X
A umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento?			X
A iluminação geral é uniformemente distribuída e difusa?	X		
A iluminação existente evita ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos?	X		

ANEXO A - Termo de autorização para divulgação de informações de empresas



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Sistema de Bibliotecas

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE EMPRESAS

Empresa: KLABIN S.A. Companhia Aberta

CNPJ: 89.637.490/0001-45 NIRE: 35300188349

Endereço completo: Fazenda Apucarana Grande, S/N, Distrito de Natingui, Ortigueira - PR

Representante da empresa: Mauricio Rodrigues Gil

Telefone: (42) 3271-5009 e-mail: mrgil@klabin.com.br

Tipo de produção intelectual: () TCC¹ (X) TCCE² () Dissertação () Tese

Título/subtítulo: Análise Ergonômica do Posto de Trabalho dos Operadores da Sala de Controle de uma Indústria de Celulose e Papel

Autor³: Wellington Maurilio Fraga

Código de matrícula³: 1681613

Orientador: André Luis da Silva

Co-orientador:

Curso/Programa de Pós-graduação: Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

Como representante da empresa acima nominada, declaro que as informações e/ou documentos disponibilizados pela empresa para o trabalho citado:

- () Podem ser publicados sem restrição.
 () Possuem restrição parcial por um período⁴ de _____ anos, não podendo ser publicadas as seguintes informações e/ou documentos: _____

- (X) Possuem restrição total para publicação por um período⁴ de 05 anos, pelos seguintes motivos: A unidade se encontra em fase inicial de operação, possuindo situações ergonômicas que ainda não correspondem à realidade operacional da planta, ações estão em andamento na aquisição de mobiliário, planejamento de layout e atividades porém seu prazo de implantação pode não corresponder ao prazo de finalização e apresentação do estudo aqui apresentado.

Maurício Rodrigues Gil
 Representante da empresa
 Coordenador
 Gente & Gestão

03/03/2016
 Local e Data

¹ TCC – monografia de Curso de Graduação ou Formação Pedagógica.

² TCCE – monografia de Curso de Especialização.

³ Para os trabalhos realizados por mais de um aluno, devem ser apresentados os dados de todos os alunos.

⁴ O período de restrição parcial ou total deste Termo deve ser igual ao período definido em termo específico estabelecido entre a UTFPR e a empresa. A íntegra do resumo e os metadados ficarão disponibilizados.

ANEXO B - Leiaute Geral da Sala de Controle

ANEXO C - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
“ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DOS OPERADORES DA SALA
DE CONTROLE DE UMA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL.”

Nome do (a) Pesquisador (a): Wellington Maurilio Fraga

Nome do (a) Orientador (a): Prof. Dr. André Luis da Silva

O Sr.(a) está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade levantar riscos ergonômicos para o posto de trabalho de operadores de sala de controle e propor melhorias e adaptações ergonômicas, de modo que amenize os riscos com ganho na qualidade de vida do trabalhador

Ao aceitar participar deste estudo fica permitido, que:

1. Fotografem e filmem o Sr.(a) em suas atividades de trabalho;
2. Divulguem fotos e os resultados da pesquisa, mantendo seu nome e o nome da empresa em sigilo;

O Sr.(a) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através dos telefones dos pesquisadores.

A participação nesta pesquisa não traz complicações legais ou desconfortos físicos.

Ao participar desta pesquisa o Sr. não terá nenhum benefício direto.

Entretanto, esperamos que este estudo traga informações sobre possíveis melhoras que possam ser feitas em seu posto de trabalho.

Não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome completo