

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRABALHO**

JULIANE CORBARI RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS AMBIENTAIS E LABORAIS EM UMA
EMPRESA GRÁFICA DE PEQUENO PORTE.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO

2014

JULIANE CORBARI RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS AMBIENTAIS E LABORAIS EM UMA
EMPRESA GRÁFICA DE PEQUENO PORTE.**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança no Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa

PATO BRANCO
2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, principalmente ao meu marido Claudio Fernando Ribeiro, pois sempre me apoiou e incentivou para fazer esta pós-graduação e ao meu bebê que está na minha barriga, acompanhando a mãezinha dele nesses momentos finais, e que me dá ainda mais força para finalizar esse curso.

Agradecimento especial ao meu Orientador o Professor Dr. Sergio Luiz Pessa, pois foi sempre muito presente, e sempre compartilhando comigo o seu conhecimento, experiência e tempo, pois disponibilizou bastante tempo comigo para me acompanhar a empresa, a qual realizamos o trabalho.

RESUMO

A segurança no trabalho deve atuar para que haja melhorias nos locais de trabalho, bem como para evitar e antever acidentes, buscando evita-los. Temos as Normas Regulamentadores que nos ajudam a definir os limites de tolerância, posicionando se a atividade ou operação é insalubre ou não. Este trabalho tem o objetivo de avaliar e diagnosticar, com foco preliminar em ruído, iluminação e aplicação de uma ferramenta de análise postural em uma Indústria gráfica de pequeno porte na região do Sudoeste do Paraná. Utilizou-se como ferramenta o método RULA, para fazer o diagnóstico da carga física do colaborador, principalmente por ser um método de fácil manuseio e rápida aplicação. A 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 desses relacionamentos.

Palavras Chaves: demandas laborais, carga de trabalho, indústria gráfica.

ABSTRACT

Safety in the workplace should act so that there is improvement in the workplace as well as to anticipate and avoid accidents, trying to avoid them. We have the Regulatory Standards that help define the limits of tolerance, positioning the activity or operation is unhealthy or not. This work has the objective to assess and diagnose, with primary focus on noise, lighting and application of a tool for postural analysis in a graphical Industry small in the Southwest region of Paraná. Was used as the tool RULA method for diagnosing the physical burden of the developer, mainly because it is a method of easy handling and quick application. Ergonomics is the study of the relationship between man and his work, equipment, environment and particularly the application of knowledge of anatomy, physiology and psychology in solving problems that arise from those relationships.

Key Words: labour demands, workload, printing industry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contração Muscular.....	14
Tabela 2 – Força e Carga.....	14
Tabela 3 – Pontuação Geral.....	15
Tabela 4 – Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Comercial.....	21
Tabela 5 – Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Arte Final.....	23
Tabela 6 – Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Corte.....	25
Tabela 7 - Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Impressão.....	27
Tabela 8 - Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Acabamento.....	29
Tabela 9 - Resultados das análises de ruído e iluminação no Setor Expedição.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Braços.....	12
Figura 2 – Antebraços.....	12
Figura 3 – Punhos.....	13
Figura 4 – Pescoço.....	13
Figura 5 – Tronco.....	14
Figura 6 – Resultado do método RULA para o Setor Comercial.....	22
Figura 7 - Resultado do método RULA para o Setor Arte Final.....	24
Figura 8 - Resultado do método RULA para o Setor de Corte.....	26
Figura 9 - Resultado do método RULA para o Setor de Impressão.....	28
Figura 10 - Resultado do método RULA para o Setor de Acabamento.....	30
Figura 11 - Resultado do método RULA para o Setor de Expedição.....	32

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS.....	8
1.2 JUSTIFICATIVA.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 NR-15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES.....	11
2.2 NR-17 -ERGONOMIA.....	12
2.3 RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	12
2.3.1 Membros superiores – Grupo A	13
2.3.2. Membros Superiores – Grupo B.....	14
2.4 RUÍDO	16
2.5 ILUMINAÇÃO	18
3 METODOLOGIA	19
3.1 A EMPRESA, OS PRODUTOS E PROCESSOS.....	19
3.2 AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO	19
3.2.1 Agentes Físicos (ruído).....	20
3.2.2 Agentes ergonômicos	20
3.2.3 Aplicação de ferramentas RULA	21
4 COLETA DE DADOS E DISCUSSAO DE RESULTADOS	22
4.1 RESULTADOS	22
4.1.1 Setor Comercial	22
4.1.2 Setor Arte Final	24
4.1.3 Setor Corte.....	26
4.1.4 Setor Impressão	28
4.1.6 Setor Expedição.....	32
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O homem está em permanente busca para tornar suas tarefas mais seguras e menos cansativas, desenvolvendo novas tecnologias aplicadas aos mais variados tipos de atividade, às quais facilitaram e organizaram seus afazeres diários, além de torna-los mais seguro. Dessa maneira, a ergonomia evoluiu baseando-se em questões de segurança e salubridade no trabalho, com o objetivo de adequar as condições de trabalho às realidades e capacidades dos trabalhadores.

A ergonomia alcançou sua ascensão, no período da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), devido a uma conjugação entre a tecnologia, as ciências humanas e biológicas, para solucionar problemas de projetos.

O grupamento de indústria gráfica no Brasil é formado empresas de pequeno e médio porte, com estruturas familiares e com pouca visão e gestão profissional, havendo um núcleo, de talvez 5%, de empresas de grande porte. Os modelos de gestão e cultura organizacional impactam diretamente no desempenho, ferramentas de qualidade, reengenharia, e outros, via de regra são implantados sem considerar o impacto cultural, resultando em documentos guardados sem resultados e continuidade do processo. A cultura dos clientes, exige uma mudança da arquitetura organizacional tradicional e vertical para funcional, de funcional para a matricial e de matricial para a horizontal (CASPARY – 2014).

A imagem da empresa e seus valores é formada por políticas claras com relação a segurança do trabalho, impactos no meio ambiente, respeito a prazos e qualidade do produto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- Este trabalho tem o objetivo de avaliar as demandas ambientais e carga do trabalho, de uma empresa que produz material gráfico, localizada na região do Sudoeste do Paraná.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar a avaliação aplicando a ferramenta de análise postural para cada funcionário da empresa, o método RULA.
- Avaliar a carga física do trabalho.

- Avaliar a percepção das demandas ambientais (Ruído, Iluminação e condição ergonômica do Posto de Trabalho).
- Propor melhorias.

1.2 JUSTIFICATIVA

O método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) foi escolhido, por ser uma ferramenta adequada à dinâmica de atividades realizadas na indústria gráfica, além de ser usada como suporte para análise ergonômica quando realizada no local de trabalho, por ser de fácil manuseio e rápida aplicação.

Com esta avaliação faremos um diagnóstico, propondo melhorias, tentando buscar algumas soluções para possíveis problemas encontrados na empresa, visando melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores.

Aplicar-se-á uma ferramenta de análise postural para cada funcionário da empresa, o método RULA, que irá ajudar na análise ergonômica dos postos de trabalho de todos os setores da empresa, para que possamos sugerir melhorias para os postos de trabalho que encontrar-se problemas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo de caso é um instrumento pedagógico que apresenta um problema mal estruturado, que se define como aquele que não tem uma definição pré-definida, exigindo a necessidade de identificar o problema, analisar as evidências, avaliar as variáveis disponíveis e propor soluções. O problema que pode reproduzir os questionamentos, as incertezas e as possibilidades de um contexto empresarial dispara a necessidade de uma tomada de decisão. O processo de chegar a uma decisão, por meio da análise e discussão individual e coletiva das informações expostas no **estudo de caso**, promove o raciocínio crítico e argumentativo dos envolvidos. Em função dessas características, o caso é considerado um valioso instrumento pedagógico, que desafia o aluno a raciocinar, argumentar, negociar e refletir – habilidades bastante demandantes do ponto de vista cognitivo e social (YIN – 1989).

A segurança no trabalho é definida como uma série de medidas técnicas, médicas e psicológicas, destinadas a prevenir os acidentes profissionais, educando os trabalhadores, bem como os seus empregadores os meios de evitá-los, como também procedimentos capazes de eliminar as condições inseguras do ambiente. O objetivo principal da segurança no trabalho é estudar os riscos dos locais de trabalho e dos equipamentos que podem ser prejudiciais aos trabalhadores. (SOUNIS, 1991)

Tradicionalmente, os riscos presentes nos locais de trabalho são classificados em:

Agentes físicos – ruído, vibração, calor, frio, luminosidade, ventilação, umidade, pressões anormais, radiação etc.

Agentes químicos – substâncias químicas tóxicas, presentes nos ambientes de trabalho nas formas de gases, fumo, névoa, neblina e/ou poeira.

Agentes Biológicos – bactérias, fungos, parasitas, vírus, etc.

Organização do trabalho – divisão do trabalho, pressão da chefia por produtividade ou disciplina, ritmo acelerado, repetitividade de movimento, jornadas de trabalho extensas, trabalho noturno ou em turnos, organização do espaço físico, esforço físico intenso, levantamento manual de peso, posturas e posições inadequadas, entre outros.

O setor de Segurança no Trabalho dentro de uma empresa, deve elaborar e propor normas e regulamentos internos de segurança do trabalhador, bem como melhorias das condições e do ambiente do trabalho nos diversos setores da empresa. (SOUNIS, 1991)

Iida 2005 afirma ergonomistas realizam planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, compatibilizando as necessidades,

habilidades e limitações das pessoas. Os ergonomistas abordam certas características específicas do sistema, entre elas:

- Ergonomia Física – ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionadas com a atividade física. Deve-se incluir neste a postura do trabalho, projeto de postos de trabalho, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, manuseio de materiais e equipamentos, segurança e saúde do trabalhador.
- Ergonomia Cognitiva – Ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, resposta motora e raciocínio, relacionado a interação entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem a interação homem-computador, estresse, carga mental, tomada de decisões e treinamento.
- Ergonomia Organizacional – Ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, compreendendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

2.1 NR-15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

Na NR-15 encontra-se os limites de tolerância para definir ou não, uma atividade ou operação como insalubre. Entende-se por Limite de tolerância, para fins de norma, a concentração ou intensidade mínima ou máximo, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causara dano a saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

A atividade ou operação pode ser comprovado como insalubre através de laudo de inspeção no local de trabalho. A atividade sendo comprovada como insalubre assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário-mínimo da região, com equivalência de: 40% (quarenta por cento), para insalubridade grau máximo; 20% (vinte por cento), para insalubridade grau médio; 10% (dez por cento) para insalubridade grau mínimo, no caso de incidência de mais de um fator de insalubridade será considerado apenas o de grau mais elevado, sendo vedada a percepção cumulativa.

2.2 NR-17 -ERGONOMIA

Ergonomia é a disciplina científica que diz respeito ao entendimento das interações entre os homens e os outros elementos de um sistema, por exemplo o sistema Homem-Máquina, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos para otimizar o bem-estar dos homens e a eficiência total do sistema.

Atualmente o empregador é obrigado a fazer a análise ergonômica dos postos de trabalho, sendo este um dos documentos que pode ser exigido em uma Auditoria Fiscal do Trabalho.

A análise ergonômica do trabalho (AET), deve conter as seguintes etapas:

- Análise da demanda e do contexto;
- Análise global da empresa no seu contexto das condições técnicas, econômicas e sociais;
- Análise da população de trabalho;
- Definição das situações de trabalho a serem estudadas;
- Descrição das tarefas prescritas, das tarefas reais e das atividades;
- Análise das atividades - elemento central do estudo;
- Diagnóstico;
- Validação do diagnóstico;
- Recomendações;
- Simulação do trabalho com as modificações propostas;
- Avaliação do trabalho na nova situação.

2.3 RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

O método que foi desenvolvido através do método OWAS, é o método RULA, que permite examinar as posturas combinadas de diversos membros do corpo determinando seu efeito sobre o sistema musculoesquelético e avaliando o efeito do tempo gasto em uma

postura específica sobre o corpo. Suas diferenças do método OWAS é que também é incorporada ao resultado avaliações de força, repetição e amplitude do movimento articular.

O método RULA baseia-se em observar e analisar os membros superiores e inferiores. Com isso ele foi dividido em dois grupos: A e B. O primeiro abrange os membros superiores, constituídos pelos braços, antebraços e punhos. No segundo temos pescoço, tronco, pernas e pés.

As posturas são classificadas com base nas angulações entre os membros e o corpo, obtendo-se escores que determinam o nível de ação a ser seguido. Aos movimentos articulares foram atribuídas pontuações progressivas de tal forma que o número 1 representa o movimento ou a postura com menor risco de lesão, ao passo que valores mais altos, máximo de 7, representam riscos maiores de lesão para o segmento corporal analisado. O detalhamento das pontuações se dá da seguinte forma: (VII SEPRONE,...2012).

2.3.1 Membros superiores – Grupo A

Braços: a avaliação da postura do braço pontua-se, de acordo com a amplitude do movimento durante a atividade valores que variam de 1 a 4. A essa pontuação, deve-se adicionar 1 ponto quando o braço está abduzido ou o ombro elevado; por outro lado deve-se subtrair 1 ponto se o braço está apoiado, atenuando a carga. A figura 1, abaixo, ilustra as posturas dos braços.

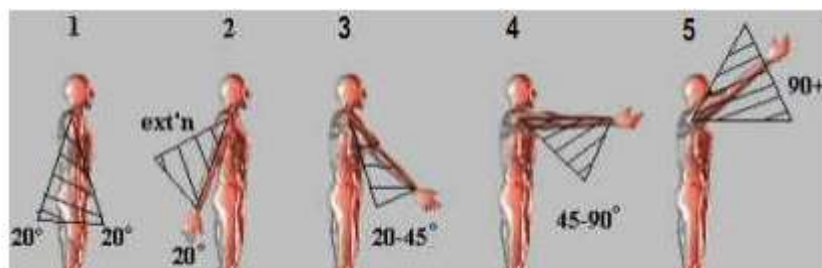


Figura 1: Braços
Fonte: Método RULA

Antebraços: semelhante à avaliação anterior, observa-se na figura 2 a postura dos antebraços e atribui pontos que variam de 1 a 2. Sendo acrescentado 1 ponto quando o antebraço cruza a linha media do corpo ou se existe um afastamento lateral. (VII SEPRONE,...2012).

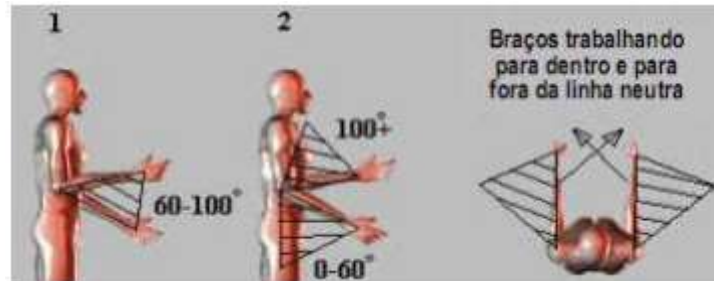


Figura 2: Antebraços
Fonte: Método RULA

Punhos: A figura 3 ilustra as possíveis posturas do punho. Ela é avaliada com a atribuição de pontos entre 1 e 3. Sendo que se deve adicionar 1 ponto se o punho apresentar desvio lateral (radial ou ulnar). Verifica-se a realização ou não de rotações do punho (prono-supinação) e as pontuações devem ser: 1 ponto para amplitude média e 2 para rotações de grandes amplitudes. (VII SEPRONE,...2012).

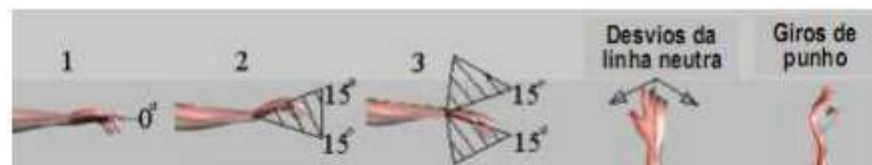


Figura 3: Punhos
Fonte: Método RULA

2.3.2. Membros Superiores – Grupo B

Pescoço: Na análise da postura do pescoço são atribuídos pontos entre 1 e 4 de acordo com a amplitude dos movimentos na realização da atividade (figura 4). Quando o pescoço está inclinado ou rodado deve-se acrescentar 1 ponto. (VII SEPRONE,...2012).

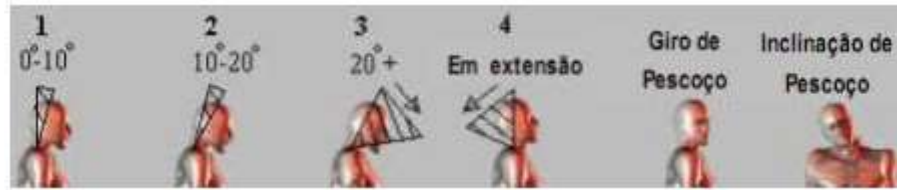


Figura 4: Pescoço
Fonte: Método RULA

Tronco: Com base na figura 5 pontua-se entre 1 e 4. E de modo semelhante a análise do pescoço acrescenta-se 1 quando o tronco estiver inclinado lateralmente ou rodado, ou ainda se o indivíduo estiver sentado. (VII SEPRONE,...2012).

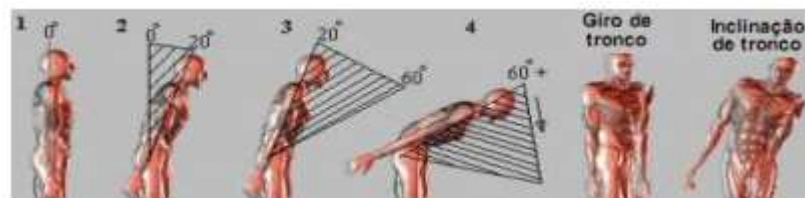


Figura 5: Tronco
Fonte: Método RULA

Pernas e Pés: na análise das pernas os pontos são atribuídos da seguinte maneira: nota 1, se as pernas estiverem apoiadas e 2 quando não estão.

Ao atribuir todas as notas dos grupos A e B, cruzam-se os valores, consultando a tabela 1 (contração muscular) e a tabela 2 (força e carga). Através do cruzamento será encontrado o valor da pontuação geral. E de acordo com esse valor pode-se chegar resultados e desenvolver ações assertivas e corretivas. (VII SEPRONE,...2012).

Tabela 1 – Contração Muscular

Pontuação	Contração Muscular
+1	Postura estática prolongada por período superior a 1 mim
+1	Postura repetitiva, mais que 4 vezes por minuto
0	Fundamentalmente dinâmica (postura estática inferior a 1 mim) e não repetitiva

Fonte: Método RULA

Tabela 2 – Força e Carga

Pontuação	Valor da força	Tipo de aplicação
-----------	----------------	-------------------

0	Inferior a 2 kg	Intermitente
+1	2 a 10 kg	Intermitente
+2	2 a 10 kg	Postura estática superior a 1 min ou repetitiva mais que 4 vezes/min
+2	Superior a 10 kg	Intermitente
+3	Superior a 10 kg	Postura estática superior a 1 min ou repetitiva mais que 4 vezes/min
+3	Qualquer	Aplicação brusca, repentina ou com choque

Fonte: Método RULA

Com base no valor encontrado referente à pontuação geral, podem-se promover ações corretivas através da avaliação do resultado encontrado e da tabela 3, abaixo.

Tabela 3 – Pontuação Geral

Níveis	Pontuação	Resultados
Nível 1	1 ou 2 pontos	Postura aceitável, se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo
Nível 2	3 ou 4 pontos	Postura a investigar e poderão ser necessárias alterações
Nível 3	5 ou 6 pontos	Postura a investigar e alterar rapidamente
Nível 4	7 ou mais pontos	Postura a investigar e alterar urgentemente

Fonte: Método RULA

2.4 RUÍDO

A percepção do som não é apenas a reprodução fiel de toda a banda de frequências “tocadas” no cérebro. Fato importante na reação das pessoas ao ruído, que varia muito de pessoa a pessoa, pois o que é ruído para uma pessoa, pode não ser para outra. (KROEMER, 2005).

Define-se ruído como qualquer som indesejado, na prática, chama-se som quando o mesmo não é desagradável, e ruído quando perturba. Esta definição é particularmente boa quando aplicada relacionando o ruído no trabalho. Geralmente, ruído é alto, ou seja, de alto nível de pressão sonora afirma Kroemer, 2005.

As empresas não são estimuladas nem tem consciência da necessidade de buscar os textos normativos e legais que regulam o direito dos trabalhadores às condições de segurança

e saúde no trabalho. Zocchio (2008, Pag 36) afirma: “o desconhecimento da lei não exime o cidadão da obrigação de cumpri-la”.

O ruído se define como uma mistura de sons indesejáveis, cujas frequências não são harmônicas nem seguem um arranjo adequado para ser agradável, variando em frequências de valores imperceptíveis a insuportáveis ao ouvido humano - Torreira (1997).

A frequência indica o número de vibrações por unidade de tempo. Araújo (2007) descreve o ruído como sendo um tipo de som que provoca efeitos nocivos ao ser humano, e em excesso, pode lesar consideravelmente uma extensão das vias auditivas, desde a membrana timpânica até a região do sistema nervoso central. A natureza do ruído refere-se à distribuição da energia sonora durante o tempo, podendo ser contínua, flutuante e intermitente. Ruídos de impacto, como na explosão, são particularmente prejudiciais.

Segundo Russo e Santos (2005) as características do ruído são: intensidade, frequência, tempo de exposição e natureza do ruído. A intensidade a partir de 84(contínuo/intermitente) /90(impacto) dB de ruído causa lesão coclear irreversível e a lesão será mais importante quanto maior for o ruído, o que tem sido razoavelmente comum em alguns ambientes industriais. Na frequência qualquer área do espectro sonoro é capaz de desencadear problemas cocleares, tendo como traumatizantes os ruídos compostos pelas frequências altas.

Em relação ao tempo de exposição, a lesão é diretamente proporcional ao tempo que o indivíduo fica exposto ao ruído; com 600 minutos de exposição já se pode encontrar patologia coclear irreversível, por este motivo intervalos para descanso acústico em ambientes adequados são fundamentais na tentativa de recuperação enzimática das células sensoriais. O excesso de ruído ameaça à saúde do trabalhador, provocando diferentes sintomas (efeitos auditivos - o zumbido, a perda auditiva e a dificuldade na compreensão da fala; extra auditivos: alterações do sono, transtornos da comunicação, problemas neurológicos, vestibulares, digestivos, comportamentais, cardiovasculares e hormonais), dependendo das características do risco, forma e intensidade da exposição. (RAMAZZINI, 2001).

Nos Programas de Conservação Auditiva, Nepomuceno (1997), um dos fatores mais importantes são as medições acústicas envolvendo pressão sonora e tempo para determinação dos níveis de exposição a ruído. As informações obtidas com o monitoramento pessoal são fundamentais para a seleção dos protetores auditivos individuais, assim como para o controle e análise das audiometrias ocupacionais.

Para fins da NR-15, Anexos 1 e 2, o ruído industrial, de interesse para a Higiene Ocupacional, possui duas classificações básicas: ruído contínuo ou intermitente (aquele que

não é ruído impacto) e ruído de impacto (ruído de duração inferior a um segundo, em intervalos superiores a um segundo).

2.5 ILUMINAÇÃO

Iluminância é a quantidade de luz incidindo sobre uma superfície. A luz pode vir do sol, lâmpadas, luminárias entre outras, esta luz pode ser mensurada, a unidade de medida da luz é o lux. (KROEMER, 2005)

O projeto de iluminação industrial é definido a partir de critérios de qualidade e de quantidade de luz a ser fornecida, de acordo com a função de cada compartimento na indústria, pois cada função exige uma determinada iluminação, como aparece explicitado em normas técnicas. Diante de tarefas que demandam elevada acuidade visual, o fornecimento de altos níveis de densidade de fluxo luminoso se torna necessário, ficando a liberdade de criação do quadro visual mais restrita. (PORTO, 1997).

Iida, 2005 afirma que o nível de iluminamento interfere diretamente no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura que comanda os movimentos dos olhos. São vários os fatores que influenciam na capacidade de discriminação visual, como a faixa etária e as diferenças individuais.

Para Iida, 2005 muitas pessoas preferem trabalhar junto às janelas para terem contato com o mundo exterior, proporcionando e contribuindo para manter o equilíbrio psicológico.

Para um conforto visual de bom desempenho óptico, as condições que devem ser atingidas são o nível de luminância adequado, equilíbrio espacial das luminâncias das superfícies. (KROEMER, 2005).

Segundo Iida, 2005 deve haver um cuidadoso planejamento da iluminação. Assegurando a focalização do objeto a partir de uma postura confortável para evitar a fadiga visual. Além da iluminação adequada do objeto, a iluminação do fundo deve permitir um descanso visual, recomenda-se pausas frequentes, mesmo que por períodos curtos para aliviar o mecanismo de acomodação.

3 METODOLOGIA

3.1 A EMPRESA, OS PRODUTOS E PROCESSOS

A empresa a ser analisada, é uma indústria gráfica de pequeno porte, com 32 funcionários, sendo destes 7 da área comercial, 23 da área de produção e 2 da área gerencial, localizado no Sudoeste do Paraná.

Os produtos que são produzidos pela empresa são: embalagens, sacolas, catálogos, convites de formatura, casamento e de 15 anos, agendas, calendários, pastas, papelaria, livros, revistas, jornais, cartazes, envelopes e folders.

A empresa tem seu processo produtivo organizado nos seguintes setores:

- Comercial/PCP – atendimento, vendas, emissão da O.S., informações, acompanhamento e planejamento dos trabalhos;
- Arte final – Criação, finalização, revisão, informações e gravação das chapas;
- Corte – corte do papel e acabamento dos trabalhos;
- Impressão – dos trabalhos, e informações sobre os trabalhos;
- Acabamento;
- Expedição – embalagem e entrega dos trabalhos;

3.2 AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO

A avaliação não apresentará registro fotográfico a pedido do empresário, mas foi franqueado acesso às informações, instalações e funcionários, bem como aos dados dos processos produtivos.

3.2.1 Agentes Físicos (ruído)

A avaliação foi realizada atendendo o Procedimento Técnico – AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO – NHO / FUNDACENTRO.

Os procedimentos de coleta foram:

- a) Instrumento – decibelímetro marca MINIPA modelo MSL- 1352C (calibração a cada turno de medição);
- b) Abordagem do ambiente sob avaliação – usado as áreas demarcada dos setores para mapear o ruído no ambiente.
- c) Medição – 3 leituras por ponto, usando o valor máximo obtido. Intervalo de medição de 5 segundos, repetido para os dois ouvidos. Usado o circuito de compensação (A), dadas as características do sistema de produção que não apresenta ruídos de impacto. Medição a 300 mm. de distância dos ouvidos do colaborador.
- d) Calculo da DOSE – segundo a portaria 321/78 do M.T.E. – NR15 Anexo 01, que define o limite de tolerância para ruído em diferentes períodos de exposição durante a jornada de trabalho segundo:
 - i. $C1/T1 + C2/T2 + \dots + Cn/Tn < 1 \Rightarrow$ quando em valor % = **D(dose)**

Onde:

Cn = tempo total que o trabalhador fica exposto ao nível de ruído medido;

Tn = tempo máximo de exposição diária permitido para este nível medido (tabela Anexo 01)

- ii. $Leq - \text{nível de ruído equivalente} \Rightarrow Leq. = (\text{Log}(D) + 5,117) / 0,06$

3.2.2 Agentes ergonômicos

A avaliação foi realizada atendendo a NR 17 (aqui colocar conforme início da norma citando a portaria).

Os procedimentos de coleta foram:

- a) Instrumento – 04207 - Termo - Higro-Decibelímetro-Luxímetro marca INSTRUTHERM modelo THL - 04207;

- b) Abordagem do ambiente sob avaliação – usado as áreas demarcada dos setores para mapear o ruído no ambiente.
- c) Medição – LUXIMETRO – medida no centro do campo de trabalho na altura de ação do campo visual do trabalhador.

3.2.3 Aplicação de ferramentas RULA

Os procedimentos foram:

- a) Observação dos membros inferiores e superiores, classificando as posturas conforme pontuação do método;
- b) Mensuração dos esforços pela coleta da informação do peso dos materiais e equipamentos avaliados.
- c) Aplicação do questionário.

4 COLETA DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Setor Comercial

A empresa conta no setor comercial com 9 funcionários, destes 2 são da área gerencial. As funções exercidas neste setor são: atendimento ao cliente, venda, a correta informação e necessidade do cliente e a confecção da ordem de serviço. Segue abaixo na tabela 4, os resultados obtidos para as análises de ruído e iluminação.

Tabela 4 – Resultados das análises de ruído e iluminação no setor comercial

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	ENQUADRAMENTO
RUÍDO	POSTO 1	77,6 dB(A)	77,5 dB(A)	36,89	78,26	ADEQUADO
	POSTO 2	78,0 dB(A)	78,3 dB(A)	39,50	78,56	ADEQUADO
	POSTO 3	80,1 dB(A)	79,9 dB(A)	50,70	80,37	ADEQUADO
	POSTO 4	80,0 dB(A)	79,8 dB(A)	50,00	80,27	ADEQUADO
	POSTO 5	79,0 dB(A)	78,6 dB(A)	43,53	79,26	ADEQUADO
	POSTO 6	81,2 dB(A)	80,8 dB(A)	59,05	81,47	CONTROLE
	POSTO 7	80,5 dB(A)	80,2 dB(A)	53,59	80,77	CONTROLE
	POSTO 8	74,0 dB(A)	74,7 dB(A)	23,98	74,95	ADEQUADO
	POSTO 9	79,6 dB(A)	80,1 dB(A)	50,7	80,37	CONTROLE
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	420 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	418 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	406 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 4	400 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 5	385 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 6	396 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 7	418 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 8	410 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 9	403 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de Pesquisa

Considerando o nível de controle para a pressão sonora como sendo 80 dB(A) e a dose até 50%, há indicação para iniciar uma ação de controle e treinamento nos postos de trabalho 6, 7 e 9. Os postos de 1 a 7 são do setor Comercial, e os postos 8 e 9 são setores gerenciais, que necessitam de condição adequada para trabalho cognitivo e concentração. Com os valores apresentados recomenda-se treinamento e identificação das fontes de ruído nos postos 6 e 7, e ação de melhoria do conforto acústico no posto 9, através de medidas de contenção (barreiras e tratamento acústico do ambiente).

A adequação do ambiente com relação a iluminação atende o pedido na norma para a atividade.

RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

A. Arm & Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position

Step 2: Locate Lower Arm Position

Step 3: Locate Wrist Position

Step 4: Wrist Twist

Step 5: Look-up Posture Score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score

Step 7: Add Force/load Score

Step 8: Find Row in Table C

SCORES

Upper Arm Pos	Lower Arm Pos	Wrist							
		1	2	3	4				
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	3	3	3	3	3	4	4	4	4
1	4	4	4	4	4	5	5	5	5
2	1	2	2	2	2	3	3	3	3
2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
2	3	4	4	4	4	5	5	5	5
2	4	5	5	5	5	6	6	6	6
3	1	3	3	3	3	4	4	4	4
3	2	4	4	4	4	5	5	5	5
3	3	5	5	5	5	6	6	6	6
3	4	6	6	6	6	7	7	7	7
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
4	2	5	5	5	5	6	6	6	6
4	3	6	6	6	6	7	7	7	7
4	4	7	7	7	7	8	8	8	8
5	1	5	5	5	5	6	6	6	6
5	2	6	6	6	6	7	7	7	7
5	3	7	7	7	7	8	8	8	8
5	4	8	8	8	8	9	9	9	9
6	1	6	6	6	6	7	7	7	7
6	2	7	7	7	7	8	8	8	8
6	3	8	8	8	8	9	9	9	9
6	4	9	9	9	9	10	10	10	10

Neck	Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6

Row	Column						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	2	3	4	5	7
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	4	4	4	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

B. Neck, Trunk & Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position

Step 10: Locate Trunk Position

Step 11: Legs

Step 12: Look-up Posture Score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score

Step 14: Add Force/load Score

Step 15: Find Column in Table C

Final Score: 2

Name: Parto 109 Assessor: Juliano

Section: Comercial Task: 0 Date: 8

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately

© Professor Alan Hedge, Cornell University, Nov. 2009

Figura 6 – Resultado do método RULA para o setor comercial
 Fonte – Dados de pesquisa

De acordo com a Figura 6, o método RULA obteve a pontuação final 2, que tem como resultado uma postura aceitável, se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo. Sugiro que seja feito pequenas paradas, por exemplo, 5 a 10 minutos a cada 2 horas, para que

4.1.2 Setor Arte Final

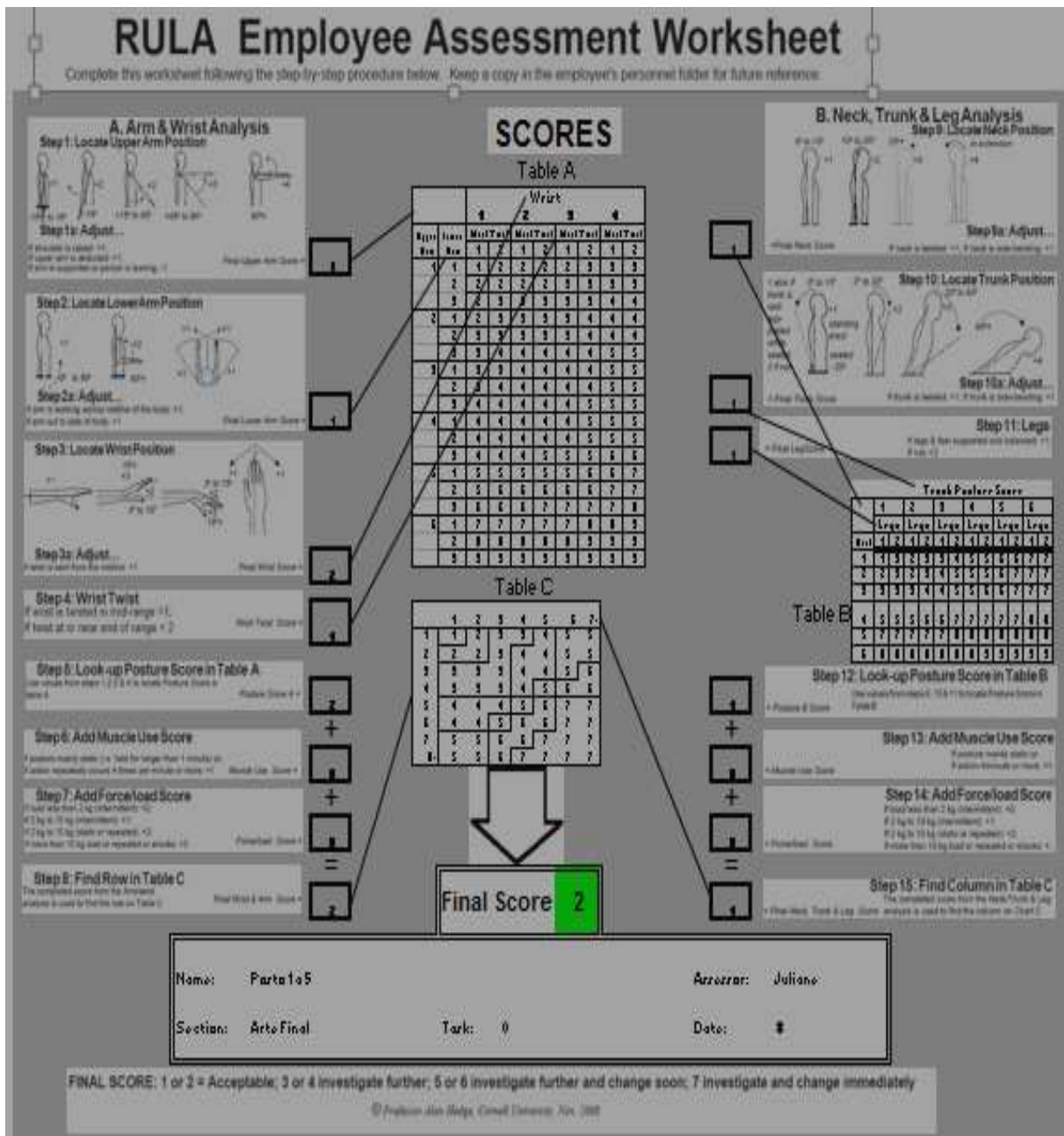
A empresa tem no setor arte final 5 funcionários. As funções exercidas neste setor são: a criação do produto, a revisão, finalização e a gravação do mesmo. Segue abaixo na tabela 5, os resultados obtidos para as análises de ruído e iluminação.

Tabela 5– Resultados das análises de ruído e iluminação no setor arte final

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	Enquadramento
RUÍDO	POSTO 1	68,8 dB(A)	70,0 dB(A)	12,5	70,23	ADEQUADO
	POSTO 2	72,0 dB(A)	71,3 dB(A)	16,49	72,24	ADEQUADO
	POSTO 3	73,1 dB(A)	72,9 dB(A)	19,21	73,34	ADEQUADO
	POSTO 4	69,0 dB(A)	69,8 dB(A)	12,16	70,03	ADEQUADO
	POSTO 5	74,0 dB(A)	73,6 dB(A)	21,76	74,24	ADEQUADO
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	530 Lux (NBR5413 item 5.3 – 500 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	518 Lux (NBR5413 item 5.3 – 500 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	545 Lux (NBR5413 item 5.3 – 500 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 4	550 Lux (NBR5413 item 5.3 – 500 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 5	535 Lux (NBR5413 item 5.3 – 500 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de pesquisa

Neste setor da empresa não houve nenhum dos postos de trabalho que necessitem de um controle ou treinamento tanto nas análises de iluminação quanto nas análises de ruído. Todos os postos de trabalho estão de forma adequada perante as normas exigentes, sendo neste setor uma necessidade e exigência maior no quesito iluminação, pois o mesmo neste setor exige o mínimo de 500 Lux.



4.1.3 Setor Corte

A empresa tem no setor de corte um total de 6 funcionários. As funções exercidas neste setor são: o corte do papel e o acabamento dos mesmos. Segue abaixo na tabela 6, os resultados obtidos para as análises de ruído e iluminação para este setor.

Tabela 6– Resultados das análises de ruído e iluminação no setor de corte

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	Enquadramento
RUÍDO	POSTO 1	79,6 dB(A)	79,5 dB(A)	47,3	79,86	ADEQUADO
	POSTO 2	77,0 dB(A)	77,8 dB(A)	36,86	78,06	ADEQUADO
	POSTO 3	80,1 dB(A)	79,7 dB(A)	50,7	80,37	CONTROLE
	POSTO 4	79,0 dB(A)	79,5 dB(A)	46,65	79,77	ADEQUADO
	POSTO 5	78,0 dB(A)	78,6 dB(A)	41,18	78,86	ADEQUADO
	POSTO 6	80,2 dB(A)	79,8 dB(A)	51,41	80,47	CONTROLE
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	410 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	418 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	396 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 4	425 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 5	395 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 6	389 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de pesquisa

Considerando o nível de controle para a pressão sonora como sendo 80 dB(A) e a dose até 50%, há indicação para iniciar uma ação de melhorias e medidas de contenção nos postos de trabalho 3 e 6. Com os valores apresentados recomenda-se treinamento e identificação das fontes de ruído nos postos 3 e 6, e ações de melhoria do conforto acústico no posto 6.

4.1.4 Setor Impressão

O setor de impressão tem 4 colaboradores, com as funções de fazer a impressão e passar as informações sobre o trabalho para o próximo setor da empresa, bem como verificar a qualidade do produto que foi produzido. Segue abaixo na tabela 7 os resultados obtidos para as análises de ruído e iluminação.

Tabela 7 – Resultados das análises de ruído e iluminação no setor de impressão

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	Enquadramento
RUÍDO	POSTO 1	79,6 dB(A)	80,5 dB(A)	53,59	80,77	CONTROLE
	POSTO 2	78,8 dB(A)	78,1 dB(A)	42,34	79,06	ADEQUADO
	POSTO 3	79,1 dB(A)	79,5 dB(A)	46,65	79,77	ADEQUADO
	POSTO 4	80,0 dB(A)	80,8 dB(A)	55,86	81,07	CONTROLE
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	425 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	415 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	420 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 4	410 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de pesquisa

Neste setor podemos observar que as medições de iluminação estão totalmente de acordo com as normas exigentes. Porém no quesito ruído temos dois postos de trabalho, Posto 1 e Posto 4, que deverão ficar sob controle e observação e iniciar uma ação para tornar estes postos de trabalho adequados para o trabalho, o que pode até aumentar o rendimento de trabalho das pessoas que atuam nestes.

4.1.5 Setor Acabamento

No setor de acabamentos, são 5 colaboradores, com a função de fazer os acabamentos necessários, bem como garantir a qualidade dos produtos que estavam sendo finalizados. Na tabela 8 encontramos os resultados das análises para Ruído e Iluminação no setor de acabamento.

Tabela 8 – Resultados das análises de ruído e iluminação no setor de acabamento

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	Enquadramento
RUÍDO	POSTO 1	78,6 dB(A)	78,0 dB(A)	41,18	78,86	ADEQUADO
	POSTO 2	79,9 dB(A)	79,3 dB(A)	37,37	78,16	ADEQUADO
	POSTO 3	80,3 dB(A)	79,8 dB(A)	52,12	80,57	CONTROLE
	POSTO 4	77,0 dB(A)	77,8 dB(A)	36,86	78,06	ADEQUADO
	POSTO 5	79,0 dB(A)	78,5 dB(A)	43,53	79,26	ADEQUADO
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	445 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	430 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	439 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 4	440 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 5	425 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de Pesquisa

No setor de acabamentos observamos que apenas o posto 3 está com dose acima de 50%, o que o coloca em situação de controle e observação, buscando ações e barreiras para que este posto de trabalho se torne confortável e apto para o trabalho.

Iluminação está de acordo com as normas vigentes, garantindo ao colaborador conforto visual para o trabalho.

4.1.6 Setor Expedição

O setor de Expedição tem 3 colaboradores, estes colaboradores tem as funções de embalar e expedir os produtos embalados e prontos.

Tabela 9 – Resultados das análises de ruído e iluminação no setor de expedição

	Ambiente	Ouvido esquerdo	Ouvido direito	Dose %	Leq dB(A)	Enquadramento
RUÍDO	POSTO 1	78,6 dB(A)	78,3 dB(A)	41,18	78,86	ADEQUADO
	POSTO 2	79,0 dB(A)	78,6 dB(A)	43,53	79,26	ADEQUADO
	POSTO 3	80,2 dB(A)	79,8 dB(A)	51,41	80,47	CONTROLE
ILUMINAÇÃO	POSTO 1	412 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 2	415 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO
	POSTO 3	406 Lux (NBR5413 item 5.3 – 300 Lux)				ADEQUADO

Fonte: Dados de pesquisa

O Setor de expedição tem o Posto 3 com valores considerados acima do nível considerado como de controle para a pressão sonora que é de 80 dB(A) e a dose até 50%, portanto é indicado iniciar uma ação de controle e treinamento no posto de trabalho 3. Com os valores apresentados recomenda-se treinamento e identificação das fontes de ruído no posto 3, e ação de melhoria do conforto acústico, através de medidas de contenção (barreiras e tratamento acústico do ambiente). Nos dados obtidos sobre iluminação, todas as análises estão dentro do valor mínimo exigido que é de 300 Lux.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se com este trabalho, que a empresa analisada esta em conformidade com as normas exigentes segundo a NBR 5413 de iluminação. Preenchendo os requisitos necessários para que os trabalhadores possam cumprir suas funções com conforto visual.

Ao que se refere o ruído, no Setor Comercial, onde encontrou-se 3 postos de trabalho com o nível de controle para a pressão sonora superior a 80 dB(A) e a dose superior a 50%, sendo este um local que necessita devida concentração, deve-se buscar barreiras para amenizar este ruído, fazendo com que o local de trabalho seja mais agradável, melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores.

Nos setores de cortes e impressão encontramos dois postos de trabalho em cada setor que precisam de controle e observação, buscar as fontes de ruído para tratar e resolver o problema. Nestes setores encontram-se algumas máquinas, uma das ações propostas é fazer manutenção das máquinas, para que estas funcionem corretamente e assim evitar qualquer ruído desnecessário.

No setor de expedição temos um posto de trabalho que se encontra com valores acima no permitido no quesito ruído, possivelmente por este posto de trabalho se encontrar mais próximo a saída da empresa, que é próximo a BR, com grande fluxo de carros e caminhões.

Nos setores Comercial, Arte Final, Corte e Impressão aplicamos o método RULA, o qual nestes setores, obtiveram pontuação final 2 pontos, que segundo a Tabela 3 é classificada como: Postura aceitável, se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo. Para estes setores, recomenda-se paradas de 5 a 10 minutos a cada duas horas, para que as condições sejam aceitáveis.

Nos setores de acabamentos e expedição obtivemos as seguintes pontuações, respectivamente 3 e 4 pontos, que segundo a tabela 3 se classifica como: Uma postura a investigar e que podem ser necessárias alterações. Propõe-se para os postos de trabalho de acabamentos, a aquisição de cadeiras, para que os trabalhadores possam fazer o trabalho de uma forma mais confortável e assim reduzindo o desconforto. No setor de expedição sugere-se a aquisição de maquinas para ajudar a embalar e transportar os produtos acabados, melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N.M.C. Aspectos ergonômicos relacionados com o ambiente e equipamentos hospitalares. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 4, p. 103-109, outubro 1998.

ALEXANDRE, Neusa M. C. Aspectos ergonômicos e posturais e o trabalhador da área de saúde. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v. 28, n. 2, p. 109-118, jul./dez.2007.

ALEXANDRE, N. M. C.; SILVA, F. B.; ROGANTE, M. M. Aparatos utilizados em la movilización de pacientes: um enfoque ergonômico. **Temas de Enfermería Actualizados**, v.43, n.9, p.19-23, 2001.

ARAÚJO, G.. **Normas regulamentadoras comentadas: legislação de segurança e saúde no trabalho**. 6ª ed., Rio de Janeiro, GVC, 1196 p. 2007

ATLAS - Brasil – Ministério do Trabalho/Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978). Aprova as **Normas Regulamentadoras** – do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. in: ATLAS Manual de Legislação. 71 ed. São Paulo, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica., Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas, **Área Técnica de Saúde do Trabalhador**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 63p. : il. – (Cadernos de Atenção Básica. Programa Saúde da Família; 5)ISBN: 85-334-0368-2.Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd03_12.pdf, acesso em julho de 2013.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da **Consolidação das Leis do Trabalho**, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília, em 22 de dezembro de 1977; 156º da Independência e 89º República: Disponível em <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1977/6514.htm>, acesso agosto de 2013.

CASPARY, THOMAZ. **QUAIS AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE UMA GESTÃO EFICIENTE EM NOSSA GRÁFICA?**. CALCGRAF. São Paulo em 26 de junho de 2014. Disponível em http://www.calcgraf.com.br/artigos/artigos_detalhes/121/quais-as-principais-caracteristicas-de-uma-gestao-eficiente-em-nossa-grafica?.html , acesso em setembro de 2014.

CÉLIA, Rita C.R.S.; ALEXANDRE, N.M.C. Aspectos ergonômicos e sintomas osteomoleculares em um setor de transporte de pacientes. **Revista gaúcha enfermagem**. 33-43. Abril 2004.

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – 2013. Disponível em : <http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=781&menuAberto=777>, acesso em julho de 2013.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2005.

KROEMER, Karl H.E.; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

NEPOMUCENO, L.. **Acústica**. São Paulo, Edgard Blücher, 1997.

NORMA REGULAMENTADORA 15. **Atividades e Operações Insalubres**. São Paulo: Atlas, 2012b.

NORMA REGULAMENTADORA 17. **Ergonomia**. São Paulo: Atlas, 2012b.

PORTO, Maria M.; SILVÉRIO, Cátia S.. **O projeto de iluminação na análise ergonômica do trabalho**. UNICAMP, Campinas. 2011.

RAMAZZINI, B.. **Introdução à higiene ocupacional. Difusão de informações em higiene ocupacional da coordenação de higiene do trabalho**. Campinas, Fundacentro, 2001.

RUSSO, I.; SANTOS, T.. **A Prática da audiologia clínica**. 5ª ed., São Paulo, Cortez, 2005.

SALIBA, TUFFI MESSIAS – **Curso básicos de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTr, 2004.

SOUNIS, Emílio. **Manual de higiene e medicina do trabalho**. 3ª ed. São Paulo. Ícone, 1991.

TORREIRA, R. **Segurança industrial e saúde**. São Paulo, MCT Produções Gráficas, 1997.

VII SEPRONE. **A engenharia de Produção frente ao novo contexto de desenvolvimentos sustentável do Nordeste: coadjuvante ou protagonista?** . Mossoró-RN. 2012

VIDAL, Mario C. et al. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2011.

YIN, Robert K. - **Case Study Research - Design and Methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.

ZOCCHIO, A.. **Como entender e cumprir as obrigações pertinentes a segurança e saúde no trabalho**. São Paulo, LTR Editora, 2008.