

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

LUIS AUGUSTO DITTRICH DA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO OCUPACIONAL DO SETOR DE
CONVERSÃO DE GUARDANAPOS EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL
PARA USO DOMÉSTICO E HIGIÊNICO-SANITÁRIO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2015**

LUIS AUGUSTO DITTRICH DA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO OCUPACIONAL DO SETOR DE
CONVERSÃO DE GUARDANAPOS EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL
PARA USO DOMÉSTICO E HIGIÊNICO-SANITÁRIO**

Monografia apresentada ao Departamento Acadêmico de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai.

**CURITIBA
2015**

LUIS AUGUSTO DITTRICH DA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO OCUPACIONAL DO SETOR DE
CONVERSÃO DE GUARDANAPOS EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL PARA USO
DOMÉSTICO E HIGIÊNICO-SANITÁRIO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (orientador)

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2015

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

“O barulho em excesso incomoda.
Em contra partida, o silêncio em demasia preocupa!”

RESUMO

Uma das principais características das indústrias é o elevado ruído ambiental, que tem sua origem nas próprias máquinas e processos fabris, podendo ser intensificado pela concentração excessiva de equipamentos e desorganização dos espaços industriais. Tendo em vista a notória capacidade do ruído em causar problemas psicológicos e físicos, onde se destaca a perda auditiva por ruído – PAIR, diminuindo a qualidade de vida dos indivíduos expostos. Dessa forma, o presente trabalho de monografia tem por objetivo principal avaliar a exposição ocupacional aos níveis de pressão sonora em um setor de conversão de guardanapos de uma indústria de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário, verificar a atenuação dos protetores auriculares utilizados pelos funcionários e a adequação as normas regulamentadoras pertinentes ao tema abordado. A metodologia de avaliação para o ruído, que foi empregada no trabalho, é fundamentada na Norma de Higiene Ocupacional NHO-01 – Procedimento Técnico para Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído, da Fundacentro, porém com a Taxa de Troca e os Valores Limitadores estabelecidos pela NR-15, que estabelece os critérios para o enquadramento das atividades insalubres, sendo que os dados foram levantados com auxílio de um dosímetro de ruído. Para cumprir o estabelecido foram realizadas dez dosimetrias de ruído, avaliando três postos de trabalho (Líder de Turno, Operador e Auxiliar de Guardanapos), em dois turnos diferentes. De acordo com os resultados da análise de ruído todos os dez postos de trabalho apresentaram níveis sonoros acima dos 85 dB(A), exposição acima do permitido para uma jornada de trabalho de oito horas sem a devida proteção auditiva. Dessa forma foi realizado o cálculo de atenuação do ruído com base nas informações fornecidas pelo fabricante dos protetores auriculares utilizados pelos funcionários, onde foi verificado o atendimento aos valores limitadores da NR-15, inclusive ao Nível de Ação estabelecido pela NR-9, removendo a condição de insalubridade estabelecida pelas dosimetrias de ruído.

Palavras chave: Poluição Sonora, Higiene Ocupacional, Ruído, Atenuação do Ruído, Indústria Papeleira, Normas Regulamentadoras.

ABSTRACT

One of the main characteristics of the industries is the high environmental noise, which has its origin in the own machines and manufacturing processes, and can be intensified by the excessive concentration of equipment and disorganization of industrial spaces. Given the known ability of noise in causing psychological and physical problems, which includes the hearing loss by the noise, reducing the quality of life of exposed individuals. Thus, this thesis work has as main objective the evaluation of occupational exposure to sound pressure levels on a conversion sector napkins of paper industry for household and hygiene and sanitary conditions, check the attenuation of hearing protection used by employees and the adequacy of regulatory standards relevant to the topic discussed. The evaluation methodology for noise, which was used in the work, is based on the Occupational Hygiene Standard NHO-01 - Technical Procedure for Assessment of Occupational Noise Exposure, Fundacentro, but with the exchange rate and limiters values established by NR-15 establishing the criteria for classification of unhealthy activities, and the data were collected with the aid of a noise dosimeter. To comply with the provisions were made ten noise dosimetry, evaluating three jobs (Shift Leader, Operator and napkins Support), in two different shifts. According to the noise analysis results every ten jobs showed noise levels above 85 dB (A), exposure above the allowable for an eight-hour day without proper hearing protection. Thus we carried out the noise reduction calculation based on the information provided by the manufacturer of hearing protection used by employees, which found the service to limiting values of NR-15, including the level of action established by the NR-9, removing the unsanitary condition set by the noise dosimetry.

Keywords: Noise Pollution, Occupational Hygiene, Noise, Noise Attenuation, Paper Industry, Regulatory Standards.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação das Normas Regulamentadoras em vigor – Ministério do Trabalho.	24
Tabela 2: Limite de Tolerância para ruído contínuo e intermitente.....	25
Tabela 3: Exemplo de cálculo Método Longo – NIOSH 1.	35
Tabela 4: Período e aceitação dos métodos de cálculo e atenuação dos protetores auriculares.	39
Tabela 5: Parâmetros de ajuste para decibélimetros.	41
Tabela 6: Comparação entre as determinações da NHO-01, NR-15 e INSS.....	42
Tabela 7: Efeitos nocivos dos diferentes níveis de pressão sonora ao homem.....	46
Tabela 8: Enquadramento da atividade econômica conforme a empresa analisada.....	54
Tabela 9: Dimensionamento do SESMT da empresa segundo a legislação.....	54
Tabela 10: Divisão organizacional e quadro demonstrativo de funcionários da empresa.	56
Tabela 11: Tipos de produtos, descrição e linhas de produção.	56
Tabela 12: Resumo geral do setor de conversão de guardanapos – linha de produção 1 e 2.	58
Tabela 13: Descrição geral das atividades por posto de trabalho no setor.....	60
Tabela 14: Características e especificações de ajuste do dosímetro de ruído para as medições.....	65
Tabela 15: Parâmetros da planilha de registro dos dados – programa Instrutherm DOS-600.	66
Tabela 16: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Líder de Turno.....	71
Tabela 17: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Operador de Guardanapo.....	75
Tabela 18: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Auxiliar de Guardanapos.....	78
Tabela 19: Resultados da dosimetria de ruído do Operador de Guardanapo L2/4P.	81
Tabela 20: Resultados da dosimetria de ruído do Auxiliar de Guardanapo L2/4P.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As fontes de poluição sonora – ruído.	16
Figura 2 Curvas de compensação “A, B, C e D” – Frequência 20 a 20.000 Hz.	22
Figura 3: Representação da fonte sonora, trajetória de transmissão e receptor.....	28
Figura 4: Formas de isolamento acústico.	30
Figura 5: Exemplo de isolamento acústico na fonte.	31
Figura 6: Tipos de protetores auditivos (concha, plugue não-moldável e plugue moldável).....	33
Figura 7: Medidor de Nível de Pressão Sonora Instantânea – Modelo DEC-490L <i>datalogger</i>	40
Figura 8: Exemplo de dosímetro de ruído – Modelo DOS-600 <i>datalogger</i>	41
Figura 9: Exemplo de analisador de frequências – Modelo FD-985.....	43
Figura 10: Exemplo de analisador de frequências – Modelo CAL-4000.....	44
Figura 11: Anatomia do ouvido humano.	45
Figura 12: Vista aérea da empresa analisada.	53
Figura 13: <i>Layout</i> do Setor de Produção Conversão de Guardanapos.....	57
Figura 14: Vista geral das linhas de produção do setor conversão de guardanapos.....	57
Figura 15: Disposição dos processos que compõem as Linhas de Produção 1 e 2.	58
Figura 16: Localização dos postos de trabalho nas linhas de produção.	59
Figura 17: Dosímetro utilizado nas medições de ruído ocupacional – Instrutherm DOS-600.....	64
Figura 18: Localização dos postos de trabalho escolhidos para as medições.....	66
Figura 19: Resultado da dosimetria de ruído completa – Líder do Primeiro Turno.	70
Figura 20: Dosimetria de ruído completa - Operador de Guardanapos L1/3P - 1º Turno.	74
Figura 21: Dosimetria de ruído completa - Auxiliar de Guardanapos L1/3P - 1º Turno.	77
Figura 22: Dosimetria de ruído completa - Operador de Guardanapos L2/4P - 1º Turno.	80
Figura 23: Dosimetria de ruído completa - Auxiliar de Guardanapos L2/4P - 1º Turno.	83
Figura 24: Exposição ao ruído dos postos de trabalhos no primeiro e segundo turno.....	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS DO SOM	14
2.1.1 Frequência do Som (f).....	15
2.1.2 O Ruído e a Subjetividade.....	16
2.1.3 O Decibel (dB) e a Escala Logarítmica (log)	17
2.1.4 Pressão, Intensidade e Potência Sonora	17
2.1.5 Nível de Intensidade Sonora – NIS	18
2.1.6 Nível de Pressão Sonora – NPS	18
2.1.7 Nível de Potência Sonora – NWS	19
2.1.8 Critérios Utilizados na Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído	20
2.1.8.1 Classificação do Ruído.....	20
2.1.8.2 Dose Equivalente de Ruído ou Efeito Combinado	21
2.1.8.3 Nível Equivalente de Ruído (Leq).....	21
2.1.8.4 Curvas de Compensação do Nível de Pressão Sonora (NPS).....	22
2.1.9 Caracterização da Insalubridade.....	23
2.1.9.1 Limites de Tolerância	25
2.1.9.2 Eliminação da Insalubridade	26
2.1.10 Fontes de Ruído na Indústria	26
2.1.10.1 Métodos de Controle do Ruído.....	28
2.1.10.1.1 Controle na Fonte.....	29
2.1.10.1.2 Controle no Meio de Propagação ou Trajetória.....	30
2.1.10.1.3 Controle no Receptor	31
2.1.10.2 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	32
2.1.10.2.1 Tipos de Equipamentos de Proteção Individual – Proteção Auricular	32
2.1.10.2.2 Cálculo de Atenuação de Ruído (NRR)	33
2.1.11 Tipos de Equipamentos Medidores de Ruído.....	39
2.1.11.1 Medidores de Nível de Pressão Sonora	40

2.1.11.2 Audiômetros	41
2.1.11.3 Analisadores de Frequência	42
2.1.11.4 Calibradores Acústicos	43
2.1.12 Funcionamento do Ouvido Humano	44
2.1.12.1 Efeitos do Som/Ruído no Organismo	45
2.1.12.1.1 Trauma Acústico	47
2.1.12.1.2 Perda Auditiva Temporária (TTS) ou Fadiga Auditiva	48
2.1.12.1.3 Perda Auditiva Permanente / Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR)	49
2.1.13 Os Custos do Ruído	51
3 METODOLOGIA	52
3.1 A EMPRESA DE PAPEL PARA USO DOMÉSTICO E HIGIÊNICO-SANITÁRIO	52
3.1.1 Categorização no CNAE e Dimensionamento do SESMT	53
3.1.2 Descrição das Atividades e do Quadro de Funcionários da Empresa	55
3.2 MEDIÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL	60
3.2.1 Procedimentos de Avaliação do Ruído Ocupacional	62
3.2.1.1 Avaliação de Ruído com Medidor Integrador de Uso Pessoal	64
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	68
4.1 DESCRIÇÃO AMBIENTAL DO SETOR	68
4.2 AVALIAÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO – GRUPOS HOMOGÊNEOS	69
4.2.1 Líder de Turno de Guardanapo – Linha 1/3P e Linha 2/4P (LT.G–L1/2)	70
4.2.2 Linha de Produção 1 / Máquina de 3 Pistas (LP1/3P)	73
4.2.2.1 Operador de Guardanapo – Linha 1/3 Pistas (OPE.G–L1/3P)	73
4.2.2.2 Auxiliar de Guardanapo – Linha 1 (AUX.G–L1/3P)	76
4.2.3 Linha de Produção 2 / Máquina de 4 Pistas (L2/4P)	79
4.2.3.1 Operador de Guardanapo – Linha 2/4 Pistas (OPE.G–L2/4P)	79
4.2.3.2 Auxiliar de Guardanapo – Linha 2 (AUX.G–L2/4P)	82
4.2.4 Comparação das Medições no Primeiro e Segundo Turno	85
5 CONCLUSÃO	87
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A - RESULTADOS DA DOSIMETRIA DE RUÍDO	92
ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DOSÍMETRO DOS-600	138
ANEXO B - CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO PROTETOR AURICULAR	140

1 INTRODUÇÃO

A poluição sonora é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um problema de saúde pública, e por definição é o conjunto de todos os ruídos provenientes de uma ou mais fontes sonoras, manifestadas ao mesmo tempo em um ambiente qualquer (FIORINI, 2014).

Atualmente, segundo a OMS, depois da poluição do ar, por emissões gasosas e da poluição das águas, por diluição dos efluentes industriais e domésticos, a poluição sonora é o tipo de poluição que atinge o maior número de pessoas no planeta. Esta forma de poluição impacta significativamente a qualidade de vida das pessoas e provoca alterações auditivas, orgânicas, psicológicas e sociais (PAZ, 2008).

A poluição sonora sobrevém por meio do ruído ou barulho, que por sua vez é considerado como todo e qualquer som indesejável, que possa causar danos irreversíveis e cumulativos. De acordo com Lida (2005 *apud* OLIVEIRA, 2007), o ruído é qualificado como um estímulo desagradável ou indesejável, que pode ser produzido por qualquer sinal sonoro, até mesmo por sinais auditivos que atrapalham a percepção sonora. Em hipótese o Risco Ambiental – Ruído – não tem competência para ser considerado fatal, porém tem a capacidade de reduzir consideravelmente a qualidade de vida dos indivíduos afetados.

Na indústria, o ruído influencia diretamente todos os funcionários expostos a ele, de maneira geral pode gerar estresse, ansiedade, nervosismo, perda auditiva, entre outros, o que contribui para a diminuição da eficiência e da qualidade do ambiente de trabalho.

Na sua grande maioria, o ruído (ambiental) nas indústrias é causado por máquinas, equipamentos e processos de produção ruidosos, que pode ser intensificado pela concentração excessiva de equipamentos ruidosos num mesmo local ou pela organização inadequada dos espaços fabris (ALMEIDA, 2008). Assim como em todos os processos industriais, o setor de papel e celulose também enfrenta esse problema, pois os maquinários utilizados no setor emitem altos níveis de ruído que afetam os funcionários e muitas vezes a comunidade próxima.

A indústria de celulose e papel é uma atividade produtiva em franca expansão no Brasil, considerada entre as dez indústrias de grande porte no país,

produzem mais de oitocentas toneladas por dia (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL, 1996). De acordo com a Associação Brasileira de Celulose e Papel – BRACELPA (2014), o Brasil é um dos principais produtores de celulose e papel no mundo, com 220 empresas desempenhando atividades em 540 municípios. Em 2012 o país ocupava a 4ª posição no ranking de países produtores de celulose (13.977 ton.) e 9º lugar em papel (10.260 ton.), com crescimento médio anual de 7,1% (celulose) e 5,4% (papel), período em que o setor obteve em saldo comercial de US\$ 4,7 bilhões. Com investimentos da ordem de US\$ 12 bilhões nos últimos 10 anos e gerando 130 mil empregos diretos (indústria – 79 mil e floresta – 51 mil) e 640 mil empregos indiretos. Além de ser um setor com elevado valor de investimento e franco crescimento, também apresenta um grande número de funcionários, consistindo em uma atividade com alto índice de acidentes e doenças ocupacionais.

Com base no exposto anteriormente, tendo em vista a importância do conhecimento laboral à cerca a exposição dos colaboradores da área da indústria de transformação ao ruído, por apresentar uma elevada quantidade de colaboradores e de equipamentos ruidosos, mais especificamente o setor de fabricação de produtos de papel, de modo a evitar agravos futuros e irreversíveis à saúde do trabalhador, somados ao interesse do autor pelo tema, surgiu à oportunidade de estudar a questão da exposição ao ruído ocupacional no ambiente de trabalho.

Os assuntos abordados ao longo do presente trabalho serão apresentados progressivamente, e de forma sucinta, com o objetivo de facilitar a compreensão deste tema tão vasto, complexo e envolvente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho de monografia tem como objetivo principal analisar os níveis de exposição ao ruído ocupacional, a que os funcionários estão submetidos durante o exercício das suas atividades laborais, no Setor de Conversão de Guardanapos de uma indústria de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário.

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos secundários foram propostos as seguintes premissas para o desenvolvimento do trabalho:

- averiguar os níveis de ruído avaliados em acordo com os limites de tolerância vigentes na legislação (NR-15 – Atividades e Operações Insalubres);
- verificar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) em acordo com o nível de atenuação satisfatório, para descaracterização da insalubridade;
- comparar os Níveis de Pressão Sonora Equivalentes entre os postos de trabalho em dois turnos operacionais das linhas de produção.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Fernandes (2000 *apud* OLIVEIRA, 2007) as indústrias são responsáveis por um dos maiores e crescentes problemas de poluição – a Poluição Sonora – manifestada através do Ruído ou Barulho. A exposição do homem, tanto no trabalho, como fora dele, a esse tipo de poluição acarreta em sérias perturbações, que podem se manifestar de forma física, mental e psicológica.

Nas plantas de produção das fábricas, os processos mediados pelo funcionamento de máquinas muitas vezes produzem ruídos indesejáveis, geralmente de forte intensidade, com potencial para causar danos à audição dos trabalhadores. A exposição em demasia a elevados níveis de pressão sonora podem ocasionar prejuízos irreversíveis a saúde, seja pelo excesso de tempo, pelo grau de exposição, ou até pelos dois ao mesmo tempo.

Da mesma forma como as indústrias de transformação emitem elevados níveis de pressão sonora, o mesmo ocorre com a indústria de fabricação de produtos de papel para usos doméstico e higiênico-sanitário. Por essa razão torna-se de grande importância o conhecimento dos níveis de pressão sonora a que estão

expostos os colaboradores deste ramo da indústria. De modo a protegê-los dos riscos a que se encontram expostos, garantindo a sua segurança e saúde, avaliando a qualidade de vida no cumprimento das atividades laborais.

O controle do ruído, seja ele, atuando em medidas de proteção coletivas (diretamente na fonte e/ou nas vias de transmissão), ou através de medidas de proteção individuais (equipamentos de proteção individual), incide em benefícios não somente ao empregado, mas também para a indústria, pois suas ações resultam na diminuição do número de acidentes do trabalho, controle na queda de produtividade da linha de operação e, conseqüentemente, na redução dos processos trabalhistas de diferentes origens e naturezas, acionados pela classe trabalhadora, tendo como consequência o aumento dos custos de produção para empresários e para a economia do Estado (ALMEIDA, 2008).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos itens a seguir são apresentados os conceitos e definições teóricas utilizados para o norteamento e entendimento do tema tratado no presente estudo de monografia.

2.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS DO SOM

De acordo com Oliveira (2007), quando se é perguntado as pessoas o que elas entendem por som, a maioria responde que é tudo que podemos ouvir. Em contra partida, para Fantini-Neto, por definição o som é considerado como:

Uma energia vibratória que se propaga apenas em meio elástico (gasoso, líquido ou sólido) através de ondas que comprimem e descomprimem as moléculas (FANTINI-NETO, 2014, p. B-1).

O som é originado por uma vibração mecânica (cordas de um violão, membrana de um tamborim, entre outros), que se propaga no ar e atinge o ouvido. Quando essa vibração estimula o aparelho auditivo é chamada vibração sonora. Assim, o som é definido como qualquer vibração ou conjunto de vibrações ou ondas mecânicas que podem ser ouvidas (SALIBA, 2000).

Já a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1980) vai mais além, decompondo a definição do som sob dois aspectos diferentes, fisicamente e fisiologicamente:

- Físico – o som é um distúrbio mecânico que se propaga pelo movimento de ondas no ar e outros meios elásticos e mecânicos, tais como a água e o aço;
- Fisiológico – o som é uma sensação auditiva provocada por meio destes fenômenos físicos, embora nem todas as ondas sonoras provoquem uma sensação auditiva.

De acordo com Saliba (2000), para que uma vibração seja considerada sonora é necessário que atenda duas condições:

Primeira: Possuir valores específicos de frequência, isto é, a frequência deve se situar entre 16 e 20.000 Hz;

Segunda: A variação de pressão deve possuir um valor mínimo para atingir o limiar da audibilidade. Essa variação é a diferença instantânea entre a pressão atmosférica na presença e na ausência do som, em um mesmo ponto. Através de pesquisas realizadas com pessoas jovens e sem problemas auditivos, foi revelado que o limiar da audibilidade é de 2×10^{-5} N/m². Desse modo convencionou-se esse valor como 0 (zero) dB, ou seja o nível de pressão de referência utilizado pelos fabricantes dos medidores de pressão sonora. Em correspondência, quando a pressão sonora atinge o valor de 200 N/m², a pessoa exposta começa a sentir dor no ouvido (limiar da dor). Esse valor corresponde a 140 dB.

2.1.1 Frequência do Som (f)

Para Saliba (2011, p. 191), “a frequência do som corresponde ao número de vibrações na unidade de tempo”. A frequência indica a capacidade vibratória temporal de uma onda, de modo a caracterizar a tonalidade ou altura do som.

Em relação a sua variação, quanto maior a frequência mais aguda é a característica do som, em contrapartida quanto menor a frequência, mais grave é o som. As unidades usuais para a medição da frequência são o Hertz (Hz) e o ciclo por segundo (cps) (FANTINI-NETO, 2014).

A caracterização da frequência tem grande relevância para a segurança no trabalho, pois estudos realizados com pessoas sadias apontaram que a resposta subjetiva do ruído é diferente nas diversas frequências, sendo que nas faixas de 2.000 a 5.000 Hz o ouvido é mais sensível ao ruído e menos sensível nas frequências extremamente baixas ou altas (SALIBA, 2000, p. 16).

2.1.2 O Ruído e a Subjetividade

Segundo Ponzetto (2007) todo tipo de som desagradável as pessoas, por consequência aos funcionários da empresa, é considerado como ruído. Seja em um ambiente interno ou externo, sendo responsável pela degradação da qualidade do ambiente urbano ou do trabalho (ver exemplos na Figura 1). Enquanto Gerges define o ruído como:

O ruído é apenas um tipo de som, mas um som não é necessariamente um ruído. O conceito de ruído é associado a um som desagradável e indesejado. Som é definido como a variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e bandas de frequência aos quais o ouvido humano responde (GERGES, 2000, p. 41 *apud* CORTIVO, 2011, p. 19).



Figura 1: As fontes de poluição sonora – ruído.
Fonte: Fiorini (2014).

De acordo com Rodrigues (2009), o incômodo ou dano causado pelo ruído depende de suas características físicas (amplitude e frequência), do seu tempo de duração, da resposta subjetiva e suscetibilidade de cada pessoa. Dessa forma, é possível afirmar, que o ruído e o barulho são interpretações subjetivas e desagradáveis do som.

Com relação ao ruído ambiental, Bistafa (2006, p. 105) define como uma superposição de ruídos, podendo ter sua natureza e origem distintas, sendo elas próximas ou remotas, contanto que estejam em superposição.

2.1.3 O Decibel (dB) e a Escala Logarítmica (log)

De acordo com Bellusci (2012 *apud* RAMOS, 2013), tudo aquilo que é ouvido pelo ser humano resulta da interação entre a intensidade e a frequência do som, representado no nível de pressão sonora, que é expresso em decibel.

O decibel não é uma unidade de grandeza, mas sim uma escala de comparação entre duas grandezas, definida como a razão entre um valor medido e um valor de referência padrão, que neste caso corresponde à mínima variação detectável pelo ouvido humano (RAMOS, 2013; FANTINI-NETO, 2014).

A forma como o ouvido humano percebe as variações de intensidade sonora é muito ampla, dessa forma existem dificuldades para se expressar em números uma ordem de grandeza de tamanha disparidade em uma mesma escala linear, por consequência é necessário utilizar a escala logarítmica, tendo em vista que o ouvido humano apresenta uma resposta do tipo logarítmica e não linear (ALMEIDA, 2008).

2.1.4 Pressão, Intensidade e Potência Sonora

A pressão que a energia de vibração do som exerce no ouvido humano (ponto receptor) é denominada Pressão Sonora (N/m^2), e por ser mais prática, essa grandeza é a mais usual para avaliar a exposição acústica. Ouvido humano tem capacidade de perceber variações de pressão do ar de 0,00002 a 200 N/m^2 (FANTINI-NETO, 2014).

A Intensidade Sonora (W/m^2) é a quantidade física associada ao ruído sonoro e é definida como a quantidade de potência que atinge uma determinada unidade de área. A intensidade do som audível pelo ser humano corresponde a uma faixa que varia de 10^{-12} a 10 W/m^2 (BIES e HANSEN, 2003 *apud* ALMEIDA, 2008).

A quantidade de energia acústica, que irradia em todas as direções de uma determinada fonte sonora por unidade de tempo, é denominada Potência Sonora (medida em Watts). Considerado como o melhor descritor para emissão de energia sonora por uma fonte (SALIBA, 2000; RODRIGUES, 2009).

Com base nos conceitos expostos acima, cabe ressaltar a observação de Bistafa no aspecto da engenharia de segurança do trabalho:

Ao fazer a relação entre as três grandezas, pode se dizer que para caracterizar acusticamente uma fonte sonora o que importa é a sua potência sonora e não a pressão sonora. Devido a este fato, quando precisamos definir soluções mitigadoras para certas fontes, se faz necessário conhecer a sua potência sonora. Quando temos por objetivo avaliar o perigo e a perturbação causada por fontes de ruído, a pressão sonora é a mais pertinente. Esta é a grandeza mais importante para caracterizar os efeitos do som sobre o ser humano por ser medida diretamente (BISTAFA, 2007, p. 14 *apud* CORTIVO, 2011, p. 22).

2.1.5 Nível de Intensidade Sonora – NIS

O Nível de Intensidade Sonora – NIS exprime a relação entre uma intensidade real e outra de referência. O NIS é expresso em dB e definido pela Equação 1:

$$NIS = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad [dB] \quad \text{Equação 1}$$

Onde: I = intensidade sonora em um ponto específico.
 I_0 = intensidade sonora de referência (10^{-12} W/m^2).

Quando substituimos o valor da intensidade sonora de referência (I_0), cujo valor é 10^{-12} W/m^2 , obtemos a Equação 2:

$$NIS = 10 \log I + 120 \quad [dB] \quad \text{Equação 2}$$

2.1.6 Nível de Pressão Sonora – NPS

O nível de pressão sonora – NPS exprime a relação entre uma pressão sonora medida e outra de referência. O NPS é expresso em dB e definido pela Equação 3:

$$NPS = 20 \log \frac{P}{P_0} \quad [dB] \quad \text{Equação 3}$$

Onde: P = pressão sonora medida em um ponto específico.
 P_0 = pressão sonora de referência ($2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$).

Ao substituímos o valor da pressão sonora de referência (P_0), que é de $2 \times 10^{-5} \text{ n/m}^2$, obtemos a Equação 4:

$$NPS = 20 \log P + 94 \quad [dB] \quad \text{Equação 4}$$

2.1.7 Nível de Potência Sonora – NWS

O Nível de Potência Sonora – NWS representa a quantidade de energia acústica produzida por uma fonte sonora por unidade de tempo, e exprime a relação entre a potência sonora de determinada fonte e uma potência sonora de referência (10^{-12} W). O NWS é expresso em dB e definido pela Equação 5:

$$NWS = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad [dB] \quad \text{Equação 5}$$

Onde: W = potência sonora da fonte em watts.
 W_0 = potência sonora de referência (10^{-12} W).

Quando substituímos o valor da potência sonora de referência (W_0) na Equação 5, cujo valor é de 10^{-12} W , obtemos a Equação 6:

$$NWS = 10 \log W + 120 \quad [dB] \quad \text{Equação 6}$$

De acordo com López (1999 *apud* ALMEIDA, 2008, p. 12), o nível de potência sonora (NWS) não deve ser confundido com o nível de pressão sonora (NPS), pois NWS é uma medida de potência emitida pela fonte, enquanto NPS não só depende da fonte, mas também da distância da fonte e das características ambientais da área em que a fonte se encontra.

2.1.8 Critérios Utilizados na Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído

No Brasil a avaliação da exposição ocupacional ao ruído é regulamentada pela Portaria nº. 3.214, NR-15 – Atividades e Operações Insalubres (Anexos 1 e 2) e NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, a qual exige nível de ação quando a dose de ruído for $>0,5 / Leq = 80 \text{ dB(A)}$. Enquanto os critérios e procedimentos para a avaliação ocupacional ao ruído, que implicam em risco potencial a surdez ocupacional, assim como os limites de exposição diária adotados para o ruído contínuo ou intermitente (dose de 100% para exposição de 8 horas ao nível de 85 dB(A), ficam a critério da Fundacentro, regidos pela NHO-01 – Norma de Higiene Ocupacional.

Nos subitens a seguir são apresentados os parâmetros utilizados para a avaliação do ruído no ambiente de trabalho.

2.1.8.1 Classificação do Ruído

A fim de avaliar o tipo de ruído no ambiente de trabalho, a NR-15 estabelece a seguinte classificação do ruído em função da sua variação no tempo:

- Ruído Contínuo ou Intermitente – é aquele não classificado como impacto. Do ponto de vista técnico, ruído contínuo é aquele cujo NPS varia 3 (três) dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação. Já o ruído intermitente é aquele cujo NPS varia até 3 (três) dB em períodos curtos (menor que 15 minutos e superior a 0,2 segundos). Entretanto, as normas sobre o assunto não diferenciam o ruído contínuo do intermitente para fins de avaliação quantitativa desse agente;
- Ruído de Impacto ou Impulsivo – é definido como picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

2.1.8.2 Dose Equivalente de Ruído ou Efeito Combinado

A Dose – D é um critério utilizado para caracterização da exposição ocupacional ao ruído (expresso em percentual de energia sonora - %D). A dose tem como referência o valor máximo da energia sonora admitida, deliberada com base nos limites de exposição de ruído pré-estabelecido para uma determinada jornada de trabalho (ALMEIDA, 2008).

Para Saliba (2000) e NR-15 (Anexo 1, item 6), a Dose Equivalente – D_E é utilizada quando a exposição ao ruído é composta por dois ou mais períodos de exposição a níveis diferentes, nesse caso, devem ser considerados seus efeitos combinados em vez dos efeitos individuais. Para isso, é necessário somar todas as doses parciais, de acordo com a Equação 7:

$$D_E = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right) \times 100 \quad [\%] \quad \text{Equação 7}$$

Onde: C_n = tempo total de exposição a um nível de ruído específico.
 T_n = duração total permitida nesse nível (NR-15, Anexo 1).

2.1.8.3 Nível Equivalente de Ruído (Leq)

Com base na Dose, o Nível Equivalente de Ruído (Leq) proporciona a exposição ocupacional do ruído durante o período de medição e representa a integração dos diversos níveis instantâneos ocorridos nesse período (SALIBA, 2000, p. 24). O cálculo do Nível Equivalente de Ruído é expresso em dB(A) e realizado através da Equação 8:

$$Leq = \frac{\log \frac{D \times 8}{T} + 5,117}{0,06} \quad [dB] \quad \text{Equação 8}$$

Onde: D = dose equivalente em fração decimal.

Para uma jornada de trabalho de 8 horas, o cálculo do Leq é obtido através da Equação 9:

$$Leq = \frac{\log D + 5,117}{0,06} [dB] \quad \text{Equação 9}$$

Onde: D = dose equivalente em fração decimal.

Dessa forma, o Leq é uma função de integração que simula o equivalente à exposição a um ruído constante durante toda a jornada de trabalho, que representa diversos níveis de ruídos variáveis ao longo dessa jornada.

2.1.8.4 Curvas de Compensação do Nível de Pressão Sonora (NPS)

De acordo com a faixa de frequência em que o som é captado, ele apresenta diversos Níveis de Pressão Sonora. O ouvido humano é capaz de captar frequências entre 16 e 20.000 Hz, e responde de forma diferente às frequências que compõem determinado som, assim, o ouvido apresenta sensações auditivas diferentes conforme a frequência de estímulo (FANTINI-NETO, 2014).

Para modificar o espectro sonoro de acordo com a resposta do sistema auditivo era necessário criar filtros ponderadores, deste modo foram estabelecidas as curvas de compensação (A, B, C e D) (ver Figura 2).

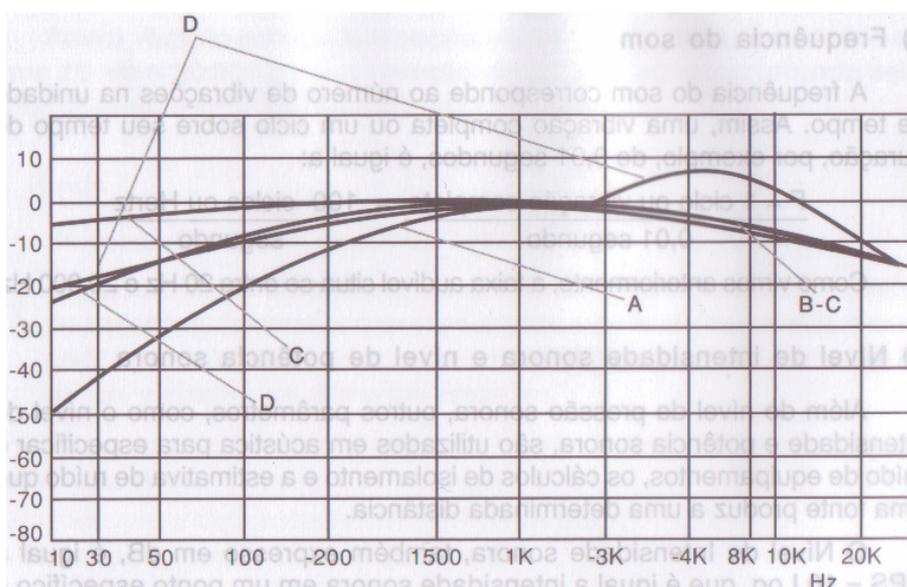


Figura 2 Curvas de compensação “A, B, C e D” – Frequência 20 a 20.000 Hz.

Fonte: Saliba (2011, p. 192).

Essas curvas foram padronizadas internacionalmente e introduzidas nos conceitos dos aparelhos medidores de NPS, fornecendo o resultado em NPS “ponderado”. Ainda existem aparelhos que fazem medição sem compensação, chamada Compensação Linear ou Plana (FANTINI-NETO, 2014; NORONHA, 2007; SALIBA, 2000).

- Curva “A”: Atenua os sons de baixa freqüência, evidenciando de média e alta – utilizada para **ruídos contínuos ou intermitentes**;
- Curva “B”: Ênfase um pouco maior para as baixas freqüências – utilizada para aplicação de normas de controle de exposição ao ruído;
- Curva “C”: Quase plana, é empregada em medições de NPS mais altos – utilizada para **ruídos de impacto**;
- Curva “D”: Padronizada para medições em aeroportos – aplicação em avaliações de ruídos de sobrevôos de aeronaves.

É importante destacar que as normas internacionais e o Ministério do Trabalho adotaram a curva de compensação “A” para medições de ruído contínuo e intermitente, pois proporciona maior similaridade as respostas do ouvido humano.

2.1.9 Caracterização da Insalubridade

De acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, Seção XIII – Das Atividades Insalubres ou Perigosas, Artigo 189, fica definido que:

Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos a saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (CLT, 2004, p. 242).

De modo a regulamentar o quadro das atividades e operações insalubres, também a adoção de normas sobre critérios de caracterização da insalubridade, limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo

de exposição do empregado a esses agentes, o Ministério do Trabalho resolve aprovar as Normas Regulamentadoras – NR. Atualmente, existem em vigor 36 Normas Regulamentadoras, relativas à segurança e medicina do trabalho (ver Tabela 1).

Tabela 1: Relação das Normas Regulamentadoras em vigor – Ministério do Trabalho.

NORMAS REGULAMENTADORAS			
NR-01	Disposições gerais	NR-19	Explosivos
NR-02	Inspeção prévia	NR-20	Combustíveis líquidos e inflamáveis
NR-03	Embargo e interdição	NR-21	Trabalho a céu aberto
NR-04	Serviço especializado em segurança e medicina do trabalho - SSMT	NR-22	Trabalhos subterrâneos
NR-05	Comissão interna de prevenção de acidentes - CIPA	NR-23	Proteção contra incêndios
NR-06	Equipamentos de proteção individual - EPI	NR-24	Condições sanitárias nos locais de trabalho
NR-07	Exames médicos	NR-25	Resíduos industriais
NR-08	Edificações	NR-26	Sinalização de segurança
NR-09	Riscos ambientais	NR-27	Registro de profissões
NR-10	Segurança em instalações e serviços de eletricidade	NR-28	Fiscalização e penalidades
NR-11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais	NR-29	Segurança e saúde no trabalho portuário
NR-12	Máquinas e equipamentos	NR-30	Segurança e saúde no trabalho aquaviário
NR-13	Vasos sob pressão	NR-31	Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura
NR-14	Fornos	NR-32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde
NR-15	Atividades e operações insalubres	NR-33	Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados
NR-16	Atividades e operações perigosas	NR-34	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval
NR-17	Ergonomia	NR-35	Segurança e saúde em trabalhos em altura
NR-18	Obras de construção, demolição e reparos	NR-36	Segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carcaças e derivados

Fonte: Adaptado de ATLAS (2014, p. 9-10).

2.1.9.1 Limites de Tolerância

Para efeito das Normas Regulamentadoras, entende-se por limite de tolerância, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano a saúde do trabalhador durante a sua vida laboral (BRASIL, NR-15, 2014, Item 15.1.5, p. 231).

Para o âmbito do desenvolvimento do presente estudo de monografia, serão utilizados os limites de tolerância para ruído, contidos na NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, em especial o Anexo nº. 01 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente (ver Tabela 2).

Tabela 2: Limite de Tolerância para ruído contínuo e intermitente.

NR-15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES – ANEXO 01	
NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Brasil, NR-15, Anexo nº 1 (2013, p. 232).

De acordo com a regulamentação o limite de exposição ocupacional diária ao ruído contínuo e/ou intermitente obedece ao nível de 85 dB(A), e o valor máximo sem proteção adequada corresponde a 115 dB(A). Dessa forma, qualquer ruído acima do limite de tolerância de 85 dB(A) é considerado como uma situação insalubre e deve ser tratado. Assim, se for verificada a condição de insalubridade, deve ser adicionado 20% (grau médio) ao salário mínimo base do estado.

2.1.9.2 Eliminação da Insalubridade

De acordo com a CLT, art. 191, a eliminação ou neutralização da insalubridade ocorre em duas situações:

- a. adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;
- b. utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Em relação à insalubridade cabe destacar que, quando esta for eliminada, não importando qual for o método utilizado, implicará na imediata cessação do pagamento do respectivo adicional.

2.1.10 Fontes de Ruído na Indústria

Para melhor entendimento da problemática a ser analisada, cita-se a definição geral de risco, apresentada por Yvette Veyret, uma das maiores autoridades mundiais sobre riscos:

O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. Ele existe apenas em relação a um indivíduo e a um grupo **social** ou **profissional**, uma comunidade, uma sociedade que o apreende por meio de representações mentais e com ele convive por meio de práticas

específicas. Não há risco sem uma população ou indivíduo que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe (VEYRET, 2007, p. 11).

Para que seja possível o controle do ruído na indústria, primeiramente é necessário conhecer as fontes de origem desse agente físico, assim, de acordo com Alexandry temos a seguinte definição:

Com relação ao ruído industrial uma fonte é um elemento estático, a qual produz o ruído por vibração interna e que o transmite ao meio ambiente exterior por radiação ao ar ou indiretamente através de vibrações a todos os elementos que a rodeia (ALEXANDRY, 1978 *apud* ALMEIDA, 2008, p. 29).

Existe uma dificuldade muito grande em se fazer um prognóstico do nível da potência sonora originada por máquinas e equipamentos industriais. Um dos motivos é que a própria possibilidade desses mecanismos de gerarem ruído é variável e elevada, mesmo para os equipamentos mais simples. Outro motivo é que o ruído pode variar consideravelmente por conta das características do ambiente em que a fonte está situada.

Dessa forma, Alexandry (1972 *apud* ALMEIDA, 2008) relaciona e descreve as principais causas geradoras do *Agente Físico – Ruído*, nas máquinas e equipamentos utilizados pela indústria de uma forma geral, a saber:

- A. Mecânicas – nesse caso o ruído é oriundo da excitação cinética das diversas partes da máquina em função da movimentação das peças, com a interação direta de no mínimo duas delas. A causa é a transformação da energia cinética ou energia potencial em energia sonora, ocasionando ruído ao levar outras peças a vibração, pode ser origem por impacto (desaparecimento brusco de uma força sobre uma peça) ou fricção (força que se opõe ao movimento de dois corpos);
- B. Pneumáticas – o ruído é ocasionado em decorrência às turbulências da vazão de uma coluna de ar dentro de uma tubulação. A intensidade da turbulência, e por consequência a produção do ruído, depende de vários fatores, como velocidade, pressão, forma física, rugosidade, cotovelos, dobras, bifurcações, entre outros;

- C. Explosões e Implosões – nesse caso o ruído tem origem na mudança súbita da pressão de gás em uma câmara, transformando energia potencial em cinética. Explosão ocorre quando a pressão original é maior que a final, se ocorrer o contrario é implosão;
- D. Hidráulicas – o resultado da vazão de uma coluna de água em um duto pode causar ruídos devido a turbulências desta coluna no duto em função de moverem-se em regimes turbulentos pela presença de uma grande quantidade de bolhas de ar, que sofrem compressões;
- E. Magnéticas – o ruído ocorre por indução magnética, onde a passagem da corrente elétrica no enrolamento do motor produz uma vibração no enrolamento que constitui a bobina elétrica, assim, a vibração é proporcional a intensidade da corrente elétrica.

2.1.10.1 Métodos de Controle do Ruído

De acordo com a Organização Mundial da Saúde os níveis de ruído industrial podem ser reduzidos ou limitados pelo controle da emissão. O controle da exposição ao ruído em ambientes de trabalho geralmente é feito através da implantação e integração de medidas de engenharia, médicas e administrativas (MAIA, 2001 *apud* OLIVEIRA, 2007, p. 32).

Conforme observado por Gerges (2000 *apud* CORTIVO, 2011, p. 32) para caracterizar o ruído é preciso três componentes: fonte sonora, trajetória de transmissão e o receptor (homem), ver Figura 3.

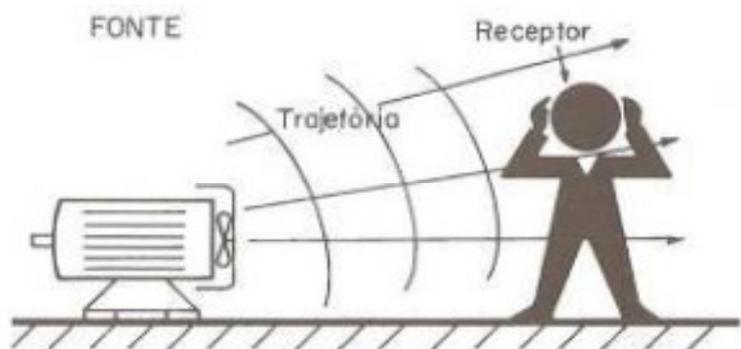


Figura 3: Representação da fonte sonora, trajetória de transmissão e receptor.

Fonte: Gerges (2000, p. 580 *apud* CORTIVO, 2011, p. 32).

Em relação ao controle, segundo Saliba (2000, p. 73), existem três maneiras distintas de se controlar o ruído, essas medidas de controle podem ser aplicadas na fonte (equipamento, partes móveis, etc.), na trajetória (propagação) e no receptor (homem).

As medidas de proteção contra níveis elevados de ruído ocupacional deveriam ter como precedente o caráter coletivo, através do controle da emissão na fonte de exposição, da propagação do agente no ambiente de trabalho e de ações no nível administrativo e de organização do trabalho. Em contra partida, essas medidas ainda são consideradas de alto custo e com tecnologia de difícil implantação, tornando-se inviáveis financeiramente e tecnicamente. Enquanto as medidas de proteção no receptor, o equipamento de proteção individual – EPI, em especial, o Grupo C – equipamentos de proteção auditiva (EPA), tem sido a opção usualmente empregada, em virtude da sua viabilidade, pois apresenta menor custo, relativa efetividade, e fácil acesso. Porém é necessário que seja verificada a correta utilização do equipamento para que sua eficácia seja ratificada (MEIRA, *et al.*, 2012).

2.1.10.1.1 Controle na Fonte

De acordo com Saliba (2000), o controle na fonte é o método recomendado quando existe viabilidade técnica. Porém o momento mais adequado para a adoção dessa medida é na fase de planejamento das instalações, isso porque, ainda é possível escolher equipamentos menos ruidosos e aperfeiçoar o *layout* da empresa. Porém, ainda existem inúmeras alternativas de controle para esse componente:

- trocar o equipamento por outro mais silencioso;
- balancear e equilibrar partes móveis;
- lubrificar rolamentos, mancais, etc.;
- reduzir impactos na medida do possível;
- alterar o processo (substituir sistema pneumático por hidráulico);
- programar as operações para diminuir a simultaneidade;
- atenuar as vibrações aplicando materiais;

- regular motores;
- reapertar as estruturas;
- substituir engrenagens de metal (plástico ou *celeron*);
- diminuir a velocidade de saída dos fluidos;
- instalar abafadores.

2.1.10.1.2 Controle no Meio de Propagação ou Trajetória

Quando não for possível realizar o controle da emissão de ruído na fonte, o segundo passo é a verificação de possíveis medidas para o controle no meio de propagação ou na trajetória, de modo a interromper a via de transmissão que leva a energia até o receptor. De acordo com Saliba (2000) essas medidas consistem nas seguintes alternativas:

- evitar a propagação por meio de isolamento;
- obter o máximo de perdas energéticas através da absorção (tratamento acústico).

O isolamento acústico pode ser realizado de duas maneiras, a primeira é evitando que o som se propague a partir da fonte – *Isolar a fonte*, a segunda é evitando que o som chegue ao receptor-homem – *Isolar o receptor* (ver Figura 4).

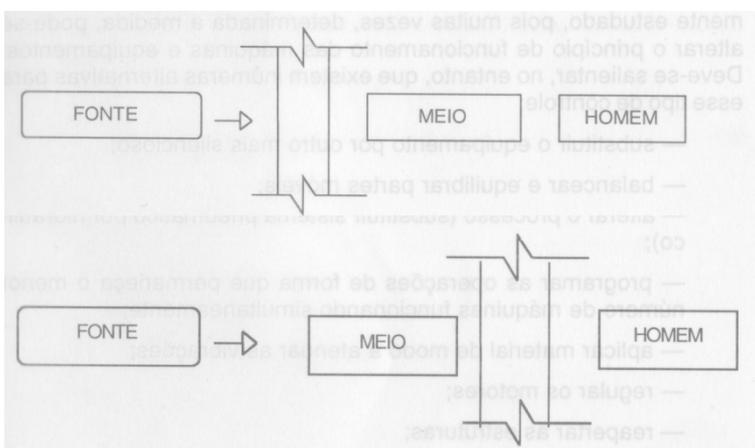


Figura 4: Formas de isolamento acústico.

Fonte: Saliba (2000, p. 74).

Para se isolar a fonte, é necessário construir uma barreira que separe a causa do ruído do meio de propagação que o cerca, impedindo que ocorra propagação. Já para se isolar o receptor-homem, constrói-se barreiras que isolam os indivíduos expostos ao ruído (ver Figura 5).

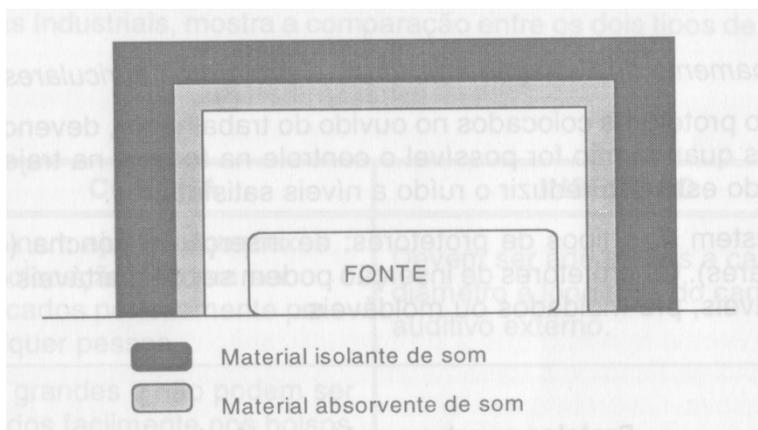


Figura 5: Exemplo de isolamento acústico na fonte.

Fonte: Saliba (2000, p. 75).

Para que se obtenham melhores resultados, é necessário utilizar materiais apropriados para o isolamento acústico, revestindo internamente as barreiras acústicas com material absorvedor de ruído (cortiça, lã de vidro, entre outros) e externamente com material isolante de som (paredes de alvenaria) (SALIBA, 2000, p. 75).

Algumas soluções de controle também são citadas por Gerges (2000, p. 580 *apud* CORTIVO, 2011, p. 33) “como: o enclausuramento, as barreiras acústicas, a absorção ou isolamento acústico e, os silenciadores.”

2.1.10.1.3 Controle no Receptor

De acordo com as recomendações, quando não for possível dominar o ruído em nível de fonte ou de trajetória, ou quando esses não forem suficientes para atenuar o ruído e proteger o trabalhador, é preciso adotar medidas de controle no receptor/homem (ALEXANDRY, 1982 *apud* ALMEIDA, 2008, p. 38).

Como complemento aos mecanismos de controle no receptor, cita-se Saliba (2000) e Souza Costa (2009 *apud* RAMOS, 2013, p. 21):

- limitar o tempo de exposição – principalmente quando superiores a 85 dB(A);
- utilizar equipamento de proteção individual – protetor auricular adequado;
- redução do número de trabalhadores expostos;
- variação nas atividades – realizar o rodízio dos funcionários nas atividades e operações ruidosas;
- limitar o acesso a setores/zonas muito ruidosas – permitir apenas a entrada de funcionários imprescindíveis ao setor;
- aumento da distância entre o trabalhador e a fonte de ruído.

2.1.10.2 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Para fins de aplicação da CLT, Norma Regulamentadora NR-06 – Equipamento de Proteção Individual é considerado EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual, empregado pelo trabalhador com o desígnio de proteger contra riscos que ameacem e segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, CLT/NR-06, Item 6.1, 2014, p. 79).

Em relação à proteção individual é imprescindível enfatizar que para serem considerados EPI, todos os equipamentos utilizados, nacionais ou importados, precisam apresentar Certificado de Aprovação (CA), expedido por órgão nacional competente. De modo a garantir a proteção contra riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças ocupacionais.

Outra informação que cabe destaque é a obrigatoriedade do empregador em *fornecer* e *cobrar* o uso dos Equipamentos de Proteção Individual pelos trabalhadores, em acordo com o nível e o tipo de risco (físico, químico e biológico) a que estejam expostos nas suas atividades laborais.

2.1.10.2.1 Tipos de Equipamentos de Proteção Individual – Proteção Auricular

De acordo com o engenheiro e professor Samir N. Y. Gerges, em matéria de capa da revista CIPA (Edição nº. 412, 2014), os protetores auditivos avançaram muito, principalmente em relação aos materiais utilizados na fabricação, ao conforto e ao nível de projeto; atualmente existem mais de 1500 marcas e modelos de protetores auditivos, divididos nos seguintes tipos:

- concha ou abafador – compostos por duas conchas que contêm espuma na parte interna da cavidade e interligados por um arco ou acoplados no capacete (ver Figura 6);
- plugue ou inserção – que podem ser moldáveis (fabricados em espuma que se expande e se adequa ao ouvido do usuário), ou pré-moldáveis (fabricados em silicone) (ver Figura 6).

Contudo, o professor ainda destaca, que o mais importante é que os protetores sejam confortáveis e atenuem corretamente o ruído, o que em 80% dos casos é algo em torno 10 a 12 dB(A).



Figura 6: Tipos de protetores auditivos (concha, plugue não-moldável e plugue moldável).
Fonte: Revista CIPA (Ed. 412, 2014, p. 30).

Segundo a CLT, NR-06, Anexo I – Lista de Equipamentos de Proteção Individual – existe um grupo específico de EPI para proteção auditiva, o Grupo C – EPI para proteção Auditiva, esse mesmo grupo é subdividido no Subgrupo C.1 – Protetor Auditivo, que define os diferentes tipos de protetores auditivos, a saber: circum-auricular, inserção e semi-auricular.

2.1.10.2.2 Cálculo de Atenuação de Ruído (NRR)

Primeiramente, cabe ressaltar, que os níveis de ruído apresentam diferenciações dentro do ambiente de trabalho, pois dependem do espectro de frequência do ruído ambiental (como visto anteriormente nos Itens 2.1.1 Frequência do Som (f) e 2.1.8.4 Curvas de Compensação do Nível de Pressão Sonora (NPS)). Dessa forma, os protetores auriculares também proporcionam níveis de eficiência diferentes na atenuação, conforme a banda de frequência.

O Nível de Redução de Ruído (NRR) é uma medida expressa em dB(A) que representa o nível de atenuação específico de um protetor auricular. O propósito deste sistema de monitoramento é facilitar a seleção dos protetores auriculares baseado na eficiência do seu nível de atenuação de ruído (RAMOS, 2013, p. 24).

No Brasil, os fabricantes e importadores de protetores auriculares são responsáveis em contratar laboratórios para realizar os ensaios necessários, de modo a estabelecer os níveis de atenuação dos equipamentos. As principais normas de ensaios são: ANSI S3.19-1974, ANSI S12.6-1984, ANSI S12.6-1997 A e B e ISO 4869-1/1990. Esses ensaios são utilizados para fornecer basicamente três informações aos compradores (MORAES, 2014):

- atenuação média de ruído em dB do protetor auditivo em função da frequência nas bandas de 1/1 oitava de 125 Hz a 8 kHz (sete valores);
- desvio padrão em função da frequência nas bandas 1/1 oitava de 125 Hz a 8 kHz (sete valores);
- simplificação sobre a atenuação global, tais como os índices: NRR, NRRsf, SNR ou HML.

Ainda segundo o autor, o NRR é baseado nas recomendações NIOSH (1975) e calculado para dados de ensaios da norma ANSI S3.19-1974 e ANSI S12.6-1984. Recentemente o NRRsf foi calculado para norma ANSI 12.6/1997(B), começando a ser utilizado nos EUA. Já o SNR (*Single Number Rating*) e o HML (*High, Medium and Low Frequency*) estão sendo mais utilizados na Europa e são baseados na norma ISO 4869-2. Porém é preciso destacar que todos os índices mencionados são apenas dados reduzidos de informações de atenuação média e desvio padrão em sete bandas de frequência.

Foram verificados 5(cinco) métodos para avaliação da eficiência dos protetores auditivos, os métodos e comentários a saber, foram referenciados por Moraes (2014):

A. Método NIOSH 1 ou Método Longo (Original)

O método longo necessita de instrumentação capaz de avaliar o espectro de frequência do ruído ambiente (medidor de pressão sonora com filtros de oitava) e os dados de atenuação e desvio padrão (por bandas de oitava), fornecidos pelo fabricante. A seguir é apresentada a Tabela 3 com o esclarecimento da metodologia de cálculo para o método longo.

Tabela 3: Exemplo de cálculo Método Longo – NIOSH 1.

Distribuição de Frequências (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Soma (log) dB(A)
i. NPS dB(A)	71	73	77	88	92	94	92	98,1
ii. Atenuação média do EPI	2	17	23	29	43	36	42	-
iii. Desvios padrões (σ)	1,1	1,8	1,8	2,2	1,8	2,9	2,8	-
iv. NPS para atenuação média e 1σ (84%) em dB(A) = $a - b + c$	70,1	55,8	55,8	61,2	50,8	60,9	52,8	71,5
v. NPS para atenuação média e 2σ (98%) em dB(A) = $a - b + 2c$	71	59,6	57,6	63,4	52,6	63,8	55,6	73

Fonte: Adaptado de Moraes (2014, p. 160).

- linha i: dados obtidos com medidor de NPS com filtros de oitava ou analisador de frequências;
- linha ii e iii: fornecido pelo fabricante;
- linha iv: $a - b + c$;
- linha v: $a - b + 2c$.

Assim, para determinar o nível de proteção global (atenuação efetiva) em dB, calcula-se a diferença entre os valores obtidos antes e depois da colocação do protetor auricular, dessa forma temos:

Confiabilidade de 84%: $98,1 - 71,5 = 26,6$ dB(A) – Método Subjetivo.

Confiabilidade de 98%: $98,1 - 73,0 = 25,1$ dB(A) – Método Objetivo.

B. Método Norma ANSI S.12.6/1984

Inicialmente a forma foi usada pela norma ANSI S.16.2/1984 e com as recomendações da NIOSH, essa foi uma tentativa de simplificar os cálculos de atenuação. Porém o método foi logo abandonado, pois apresentava sérias distorções, em alguns casos o resultado demonstrava que o uso do protetor aumentava a exposição ao ruído ao invés de atenuá-lo. A fórmula consiste na Equação 10:

$$NPSc = NPSa - (NRR \times f - 7) \text{ [dB(A)]} \quad \text{Equação 10}$$

$NPSa$ = NPS no ouvido, com protetor, em dB(A).

Onde: $NPSc$ = NPS no ambiente, em dB(A).

f = fator de correção ($f = 0,75$ para EPI tipo concha; $f = 0,5$ para EPI tipo plugue espuma moldável; $f = 0,3$ para EPI tipo plugue pré-moldado).

Tendo em vista as distorções apresentadas pelo método somadas ao aumento das reclamações decorrentes do uso do mesmo, o INSS propôs alternativas que resultaram na publicação da IN INSS 78/2002. Onde, de maneira adicional, passou-se a exigir para esse período, a complementação pelo método longo de atenuação.

C. Método NIOSH 2 – NRR / Necessário avaliar em dB(A) e dB(C)

Nesse método foram introduzidas as recomendações da norma ANSI S.12.6/84 – Método 2, onde não se utiliza o fator de correção, nem a redução de 7 dB(A) que existia na fórmula anterior, pois o tipo de frequência do ruído ambiental não era fornecido pelos Engenheiros de Segurança das empresas. A NIOSH vem

tentando simplificar os cálculos de atenuação para protetores, o Método 2, usado até 1997, apresenta a Equação 11:

$$dB(A) = dB(C) - NRR \quad [dB(A)] \quad \text{Equação 11}$$

$dB(A)$ = nível protegido, atenuação em dB(A).

Onde: $dB(C)$ = nível de ruído.

NRR = atenuação do EPI informada pelo fabricante.

Como exemplo hipotético pode-se citar a atividade em uma serra circular, onde a pressão sonora foi medida nas curvas “A” e “C”, e os valores obtidos foram 110 dB(A) e 107 dB(C), o valor de atenuação fornecido pelo fabricante foi de 20 dB. Para realizar o cálculo é necessário subtrair a atenuação do fabricante de 20 dB do valor medido na curva “C” de 107 dB(C), o resultado obtido de 87 dB(A) é utilizado para subtrair o valor medido na curva “A” de 110 dB(A), esse resultado de 23 dB(A) é o valor de atenuação do protetor auricular.

D. Método NIOSH 3 – NRR / Avaliação em dB(A) – ANSI S12.6/84

O diferencial do Método “C” está na adoção da correção $C - A = 7$. A vantagem está na necessidade de apenas uma única dosimetria para conhecer a exposição e o cálculo da proteção ao ruído. Como desvantagem está à incerteza da intensidade de ruído que chega ao ouvido, pois a correção adotada apresenta um espectro muito desfavorável para ondas de baixa frequência. O método de cálculo utiliza a Equação 12:

$$dB(A)' = dB(A) - (NRR - 7) \quad [dB(A)] \quad \text{Equação 12}$$

$dB(A)'$ = nível protegido, atenuação em dB(A).

Onde: $dB(A)$ = $L_{avg}(A)$ da jornada ou TWA (nível de ruído).

NRR = atenuação do EPI informada pelo fabricante.

7 = fator de correção.

Em relação ao método, é importante salientar que o INSS não aceita a aplicação de fatores de correção para a estimativa real de uso dos protetores

auriculares. Com base na premissa de que a saúde do trabalhador não pode ser penalizada pela incerteza da eficácia dos métodos de cálculo atenuadores utilizados para a sua proteção.

E. Método Norma ANSI S12.6 – 1997 Método B (NRRsf)

Atualmente é o método mais utilizado, a divergência do Método B (ANSI S12.6/97) está nos indivíduos utilizados para os ensaios. Pois diferentemente dos outros métodos, que utilizam pessoas treinadas, orientadas e supervisionadas, o ensaio para Nível de Redução de Ruído (*subject fit* – ajuste ao sujeito ou objeto) – NRRsf utiliza pessoas normais, que desconhecem a forma de uso do EPI, tendo apenas como base as orientações contidas nas embalagens dos protetores.

O cálculo da atenuação, utilizado no método B, é realizado através do emprego da Equação 13:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad [dB(A)] \quad \text{Equação 13}$$

NPS_c = valor protegido que chega ao ouvido, em dB(A).

Onde: NPS_s = valor pontual do ambiente ou TWA (média ponderada no tempo), em dB(A).

NRR_{sf} = atenuação do EPI informada pelo fabricante.

Cabe destaque a observação de que o NRR_{sf} é um número de aproximação, utilizado para simplificar o processo de seleção dos protetores, e deve ser aplicado com cautela pelos engenheiros e técnicos de segurança responsáveis por selecionar os EPI nas empresas.

Ainda, o nível de atenuação não deve ser o único critério para a escolha da proteção auditiva, pois existem outros fatores a serem considerados, tais como: conforto, adequação ao ambiente de trabalho, necessidade de comunicação, higiene, biótipo, uso, guarda, higienização, troca, entre outros.

Em relação a vigência dos métodos de cálculo para atenuação do ruído, o Manual de Perícias do INSS (versão 2) estabelece os critérios da Tabela 4 para enquadramento e aceitação dos níveis de atenuação dos protetores auriculares (MORAES, 2014, p. 165).

Tabela 4: Período e aceitação dos métodos de cálculo e atenuação dos protetores auriculares.

PERÍODO	ENQUADRAMENTO
Até 09/10/2001	Laudo com conclusão
De 10/10/2001 (IN 58/2001) até a publicação da IN 78/2001 (16/07/2002)	Norma ANSI S.12.6-1984 com o uso dos fatores de correção (NRR)
A partir da IN 78/2001	Norma ANSI S.12.6-1984 – Método Longo e Norma ANSI S.12.6-1997 B – <i>Subject Fit</i> (NRRsf)

Fonte: Moraes (2014, p. 165).

2.1.11 Tipos de Equipamentos Medidores de Ruído

De uma forma geral os instrumentos de medição funcionam de acordo com a sequência apresentada a seguir (SALIBA, 2000, p. 20):



Contudo, para poderem ser utilizados no campo da engenharia e medicina do trabalho, os dados obtidos para avaliação dos níveis de pressão sonora ou doses de ruído, devem, por obrigação, ter sua origem em equipamentos que seguem normas ou especificações aceitas internacionalmente, como a Comissão Internacional Eletrotécnica (*International Electrotechnical Commission - IEC*) e o Instituto Americano de Padronização (*American National Standard Institute - ANSI*). Além disso, esses equipamentos de medição devem ser calibrados constantemente e apresentar os comprovantes de calibração emitidos por instituições homologadas. As principais normas em vigor são (FANTINI-NETO, 2014):

- IEC 61.672 – unifica a IEC 60.651 e IEC 60.804, especificando apenas dois tipos de aparelhos (Tipo 1 – para medições em campo, com precisão e Tipo 2 – para medições gerais nos trabalhos de campo);

- ANSI S.1.25 – contém as especificações para dosímetros de ruído de uso pessoal ou medidores integradores de uso pessoal;
- ANSI S.1.40 – especifica os critérios calibradores acústicos.

Em relação aos usos dos equipamentos medidores de ruídos (dosímetros, decibelímetros, analisadores de frequência, etc.), Almeida (2008), cita os seguintes empregos:

- identificar e avaliar as fontes individuais de ruído, com o propósito de atenuar ou neutralizar a emissão sonora;
- auxiliar e determinar a possibilidade da engenharia de controle atuar sobre as fontes sonoras individuais;
- avaliar a necessidade da utilização de protetores auriculares.

2.1.11.1 Medidores de Nível de Pressão Sonora

De acordo com Saliba (2000) os medidores de Nível de Pressão Sonora (NPS) são instrumentos utilizados para medir o ruído instantâneo, chamados de sonômetros ou popularmente decibelímetros (ver Figura 7), dependendo da precisão podem ser do Tipo 1 ou Tipo 2 (ver Item 2.1.11), com circuitos de compensação “A, B, C e D”, “A e C” ou somente “A”.



Figura 7: Medidor de Nível de Pressão Sonora Instantânea – Modelo DEC-490L datalogger.
Fonte: Instrutherm (2015).

Os medidores de NPS são aparelhos utilizados para avaliar a exposição ocupacional ao ruído contínuo ou intermitente, ou de impacto, e segundo as

especificações devem ser no mínimo do Tipo 2. Os sonômetros devem ser ajustados de modo a atender os parâmetros da Tabela 5:

Tabela 5: Parâmetros de ajuste para decibelímetros.

RUÍDO			
CONTÍNUO OU INTERMITENTE		IMPACTO	
Circuito de ponderação:	“A”	Circuito de ponderação:	“C”
Circuito de resposta:	“lenta” (<i>slow</i>)	Circuito de resposta:	“rápido” (<i>fast</i>)
Faixa de medição mínima:	80 a 115 dB(A)	Faixa de medição mínima:	80 a 140 dB(A)
		Detecção de pulso:	63 dB(A)
Tempo (segundo):	1	Tempo (segundo):	0,125

Fonte: Adaptado de Saliba (2000), Fundacentro NHO-01 (2001) e Fantini-Neto (2014).

2.1.11.2 Audiodosímetros

Os audiodosímetros ou dosímetros de ruído são equipamentos de fundamental importância para a segurança no trabalho, pois permitem uma adequada caracterização da exposição ocupacional ao ruído, em virtude da obtenção da “dose de ruído, do efeito combinado e o nível equivalente de ruído - L_{eq} ” (ver Figura 8).

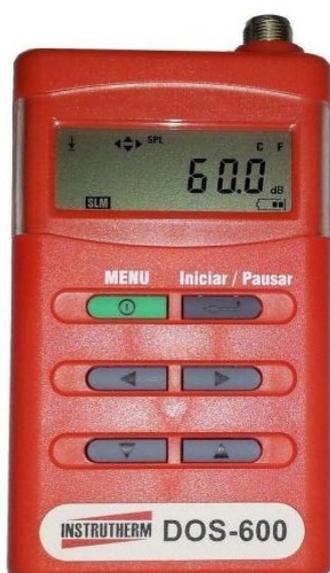


Figura 8: Exemplo de dosímetro de ruído – Modelo DOS-600 datalogger.

Fonte: Instrutherm (2015).

Os dosímetros incluem como leitura final o nível médio equivalente a que o indivíduo esteve exposto durante a jornada de trabalho (L_{eq}) e são empregados quando a pessoa fica exposta a níveis diferentes de ruído durante o período de execução do seu ofício (SALIBA, 2000, p. 20).

De acordo com o modelo, os dosímetros possuem mais ou menos parâmetros de avaliação, dependendo da norma regulamentadora que se quer atender é necessário realizar alguns ajustes no equipamento, os parâmetros e valores a serem seguidos para o consentimento da Fundacentro, Ministério do Trabalho e Previdência Social podem ser observados na Tabela 6, respectivamente:

Tabela 6: Comparação entre as determinações da NHO-01, NR-15 e INSS.

AJUSTES NO DOSÍMETRO	NHO-01*	NR-15	IN-45
Nível Limiar de Integração / NLI (TL/Lt)	80 dB	85 dB	85 dB
Critério de Referência / CR (CL/Lc)	85 dB	85 dB	85 dB
Taxa de Troca / q (rt/RT/IDD/FDD/ER)	3 dB	5 dB	5 dB
Limite de Exposição – Valor Teto / LE-VT (TVL-C)	115 dB	115 dB	115 dB
Curva de Compensação (<i>Weighting</i>)	“A”	“A”	“A”
Resposta (<i>Time Constant</i>)	“lenta” (<i>slow</i>)	“lenta” (<i>slow</i>)	“lenta” (<i>slow</i>)

* Mais restritiva.

Fonte: Adaptado de Fantini-Neto (2014.)

2.1.11.3 Analisadores de Frequência

Segundo Saliba (2000, p. 22), dependendo do modelo e do tipo dos medidores de NPS é possível acoplar determinados acessórios, um deles é o “Analisador de Frequência” (ver Figura 9). O analisador de frequência é empregado quando existe necessidade de se obter o NPS por frequência (ou espectro sonoro), em especial para o atendimento as solicitações de aposentadoria especial pelo INSS.

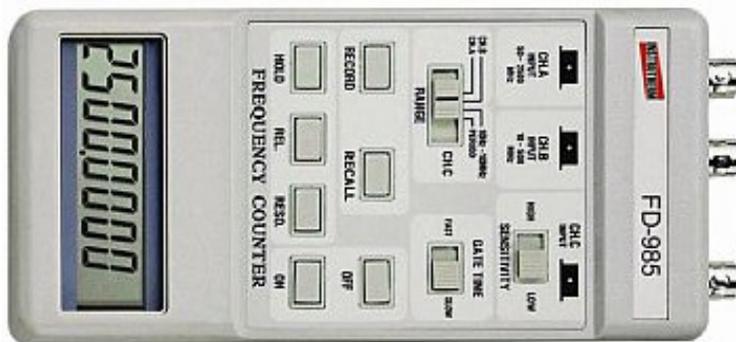


Figura 9: Exemplo de analisador de frequências – Modelo FD-985.

Fonte: Instrutherm (2015).

A determinação do espectro sonoro é fundamental para orientação de medidas de controle, pois através da análise de frequência é possível verificar o dimensionamento e seleção de materiais isolantes e absorventes de som, além de ser empregado para o cálculo da atenuação dos protetores auriculares (SALIBA, 2000), como mostrado no Item 2.1.10.2.2 Cálculo de Atenuação de Ruído (NRR) / A – Método Longo.

2.1.11.4 Calibradores Acústicos

De acordo com a Fundacentro (NHO-01, 2001, p. 24) os calibradores acústicos são “equipamentos utilizados na calibração dos medidores de nível de pressão sonora” (ver Figura 10). São aparelhos indispensáveis nas avaliações de ruído, pois permitem a aferição dos instrumentos, de modo a garantir a precisão das medições. De acordo com a norma NHO-01 devem ser, preferencialmente, da mesma marca que o medidor, porém, devem, por obrigatoriedade, permitir o adequado acoplamento entre o microfone e o calibrador.



Figura 10: Exemplo de analisador de frequências – Modelo CAL-4000.

Fonte: Instrutherm (2015).

Saliba (2000, p. 22) explica que o calibrador é um instrumento portátil de precisão, com uma fonte sonora que emite um tom puro na frequência de 1.000 Hz, e quando ajustada no medidor (Decibelímetro ou Dosímetro) emite um som constante de 114,0 dB ou 94,0 dB, dependendo da marca/modelo do equipamento.

2.1.12 Funcionamento do Ouvido Humano

O som é a sensação auditiva resultante da propagação de um movimento vibratório (oscilações alternadas de compressão e expansão) em um meio material elástico – na maioria dos casos o ar. Essas vibrações são captadas pelo organismo, através do ouvido externo (**OE**), e conduzidas pelos elementos do ouvido médio (**OM**) até a cóclea, no ouvido interno (**OI**), em seguida são conduzidas ao cérebro pelo nervo auditivo (VIEIRA, 1994, p. 275), ver Figura 11.

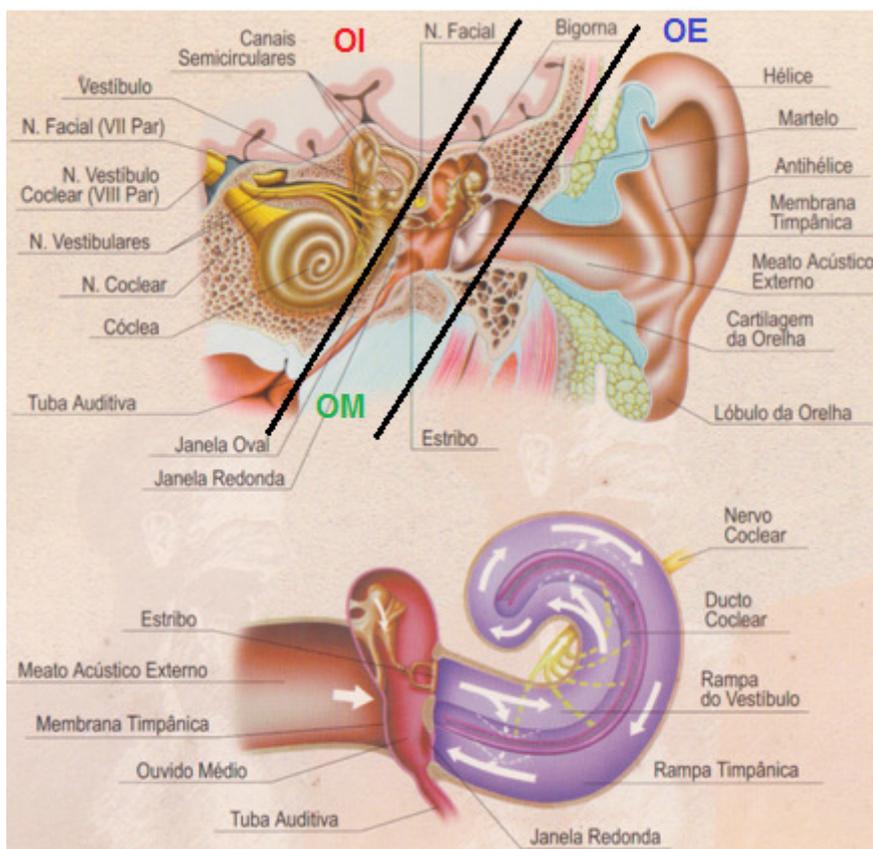


Figura 11: Anatomia do ouvido humano.

Fonte: Adaptado de Atlas do Sistema Respiratório (BYK, S/D).

A cóclea é formada por 3(três) canais enrolados formando um caracol, com um volume aproximado de 0,2 ml, nesse espaço existem mais de 30.000 células capilares que modificam a vibração mecânica para impulsos e 19.000 fibras de nervos que transmitem impulsos ao cérebro de modo recíproco. Dessa forma extremamente sensível, o ouvido humano funciona como um aparelho transdutor¹, com capacidade de transformar a energia das ondas sonoras em impulsos elétricos, que através do nervo coclear são lidas pelo cérebro criando a sensação de som (ALMEIDA, 2008, p. 41).

2.1.12.1 Efeitos do Som/Ruído no Organismo

De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS (2000 *apud* GARCÍA, 2008, p. 13), tendo em vista a variação da sensibilidade de cada indivíduo,

¹ Transdução é o processo pelo qual uma energia se transforma em outra de natureza diferente.

existem diversos efeitos nocivos ao corpo humano que estão diretamente relacionados o tempo e a intensidade de exposição ao ruído (ver Tabela 7).

Tabela 7: Efeitos nocivos dos diferentes níveis de pressão sonora ao homem.

NÍVEL DE RUÍDO (dB)	EFEITOS NOCIVOS
30	Dificuldade em conciliar o sono, perda de qualidade do sono
40	Dificuldade na comunicação verbal
45	Provável interrupção do sono
50	Incomodo diurno moderado
55	Incomodo diurno forte
65	Comunicação verbal extremamente difícil
75	Perda de audição em longo prazo
110 - 140*	Perda de audição em curto prazo

Fonte: Adaptado de García (2008 *apud* OMS, 2000).

De uma forma geral, as lesões no ouvido por conta do ruído induzem ao esgotamento físico e a alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo, refletindo na lesão das células sensoriais (externas e internas), podendo ocorrer lesão parcial ou total do órgão de Corti (cóclea), levando a deficiência auditiva (CARMO, 1999, p. 29).

Para se ter noção da dimensão da problemática alistada a níveis elevados de ruído, um estudo realizado no *Hospital Gregorio Marañon* em Madri, na Espanha, entre o período do início de janeiro de 1995 e final de dezembro de 2000, demonstrou que a variável ambiental – Ruído – foi a mais relacionada com o ingresso de pessoas ao hospital (GARCÍA, 2008, p. 3).

Contudo, é importante frisar que existe uma enorme lista de fatores de risco que predispõem a perda auditiva, como o tabagismo, sexo, idade, enfermidades cardiovasculares, diabetes, cor da pele, entre outros. Inclusive a combinação de certos agentes químicos (antibióticos, diuréticos, salicílicos, anti-neoplásicos, monóxido de carbono, etc.) com a exposição ao estímulo sonoro pode potencializar os danos causados a audição, por apresentarem elevada ototoxicidade (UGALDE *et al.*, 2000; BIES e HANSEN, 2003 *apud* ALMEIDA, 2008). Por esse motivo, quando se estudam as perdas auditivas ocupacionais, é necessário levar em conta uma série de outros agentes causais, que podem estar agindo de forma sinérgica a exposição ao ruído, aumentando seus efeitos sobre a audição.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS (1980 *apud* FIORINI, 2014; VIEIRA, 1994, p. 276), os principais efeitos do ruído sobre a saúde humana estão relacionados com os seguintes aspectos:

- físicos (patológicos): perda auditiva induzida por ruído - PAIR, mudança temporária no limiar - TTS ou fadiga auditiva, e trauma;
- fisiológicos: perturbações funcionais do sistema nervoso, aparelho digestivo, aumento da pressão sanguínea;
- sensorial: otalgia, desconforto, zumbido;
- psicológicos: dor de cabeça, fadiga e irritabilidade;
- performance: distração, falta de atenção e concentração;
- interferência na comunicação verbal;
- incômodo;
- absenteísmo no trabalho e na escola: distúrbio do sono;
- diminuição da produção e qualidade;
- aumento de acidentes: pela interferência na comunicação e escuta de sinais de alarme.

De modo a facilitar o entendimento a respeito das implicações do ruído sobre o organismo humano, Saliba (2000, p. 65) divide esses efeitos em “efeitos auditivos e efeitos extra-auditivos do ruído”. Os *efeitos auditivos* podem ser divididos em traumas acústicos, efeitos transitórios e efeitos permanentes. Enquanto os *efeitos extra-auditivos* podem ser atribuídos a outras alterações orgânicas do indivíduo, que não somente o aparelho auditivo. Porém é necessário destacar que os efeitos auditivos abordados são relacionados a ruídos maiores do que 85 dB(A), pois a legislação brasileira determina que sem a devida proteção, esse é o valor limite máximo permitido para o trabalho com uma jornada de 8 horas/dia.

2.1.12.1.1 Trauma Acústico

De acordo com Saliba (2000) todas as estruturas do ouvido podem ser lesadas, em especial o órgão de Corti, e se a origem dessas lesões forem sons de

curta duração e alta intensidade (como: explosões, estampidos de arma de fogo, detonações, etc.), pode ser conceituada como *trauma acústico*, e esse trauma pode resultar em perda auditiva imediata, severa e permanente.

Todas as lesões que ocorrem em consequência do trauma acústico são essencialmente mecânicas, e podem ser atribuídas a sons explosivos instantâneos com pico de pressão sonora acima de 140 dB(A). Como decorrência do trauma acústico podem ser verificadas as seguintes deteriorações (OLIVEIRA, 1997 *apud* CARMO, 1999, p. 30):

- alterações anatomopatológicas, como a ruptura da membrana timpânica e sangramento das orelhas médias e internas, subluxação dos ossículos da orelha média;
- desintegração das células ciliadas que desacoplam dos cílios da membrana tectorial, causando sua ruptura, promovendo a separação da membrana basilar;
- mistura da endolinfa e perilinfa e ausência do padrão das células ciliadas em mosaico.

2.1.12.1.2 Perda Auditiva Temporária (TTS) ou Fadiga Auditiva

A diminuição gradual da sensibilidade auditiva, por causa do tempo de exposição a determinado ruído, com características de continuidade e intensidade, pode ser denominada *Perda Auditiva Temporária*. De acordo com Russo (1997), citado por Carmo (1999, p. 31), “a fadiga auditiva corresponde a um fenômeno temporário, em que a acuidade auditiva retorna após um período de repouso auditivo”.

Em relação ao tempo de retorno para o re-establishimento da audição, existem algumas divergências, pois Merluzzi (1981 *apud* CARMO, 1999, p. 31) afirma que a maior parte da TTS tende a se recuperar nas primeiras 2(duas) ou 3(três) horas, enquanto Saliba (2000, p. 66) assegura que as normas internacionais solicitam um tempo de 11 a 14 horas para a reversão da perda temporária da

audição, por esta razão existe a recomendação de 14 horas de repouso acústico para realização de testes audiométricos.

Em relação às modificações temporárias dos limiares auditivos induzidos por TTS, Carmo (1999, p. 31) ainda cita:

- alterações discretas na células ciliadas;
- edema das terminações nervosas auditivas;
- alterações vasculares;
- exaustão metabólica;
- modificações intracelulares;
- diminuição dos estereocílios;
- alteração no acoplamento entre os cílios e membrana tectorial.

É necessário ressaltar que todas as alterações citadas são reversíveis, podendo haver recuperação da acuidade auditiva mesmo havendo células lesadas, porém, repetidas exposições a ruídos que geram TTS podem gradualmente acarretar em perdas permanentes (SALIBA, 2000, p. 66).

2.1.12.1.3 Perda Auditiva Permanente / Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR)

Para o INSS a definição de Perda Auditiva Permanente é tida como: “Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão Sonora de Origem Ocupacional – ou PAIR” e que é necessário de 10 a 15 anos de exposição para haver uma clara manifestação da PAIR (INSS - Ordem de Serviço n. 600/98).

De acordo com Russo (1993 *apud* CARMO 1999, p. 31) a perda auditiva permanente decorre em função do acúmulo de exposições ao ruído, que acontecem diariamente e repetidas constantemente por um período prolongado de anos. Essa exposição tem como consequência a deterioração auditiva lenta e progressiva, com características neurosensoriais não muito profundas, quase sempre bilaterais e absolutamente irreversíveis.

A forma de se medir a perda auditiva é através do exame audiométrico, que detecta os limiares auditivos em várias frequências. A necessidade de se medir diversas frequências para constatar a perda auditiva ocorre pelo fato da audição humana detectar frequências de som entre 20 e 20.000 Hz, e ainda, dependendo do tipo de ruído este pode ocasionar maiores níveis de perda em frequências distintas.

A perda auditiva permanente ocorre, primeiramente, entre 3.000 e 6.000 Hz (altas frequências), em especial 4.000 Hz, devido à anatomia e funcionamento do aparelho auditivo, concomitantemente o ruído ocupacional segue o mesmo padrão de variação (3.000 a 6.000 Hz).

Já a conversação humana ocorre entre 500 e 2.000 Hz, por isso uma perda de acuidade auditiva só é motivo de reclamação quando interfere nessa faixa de frequência, o que pode ser um grande problema, pois a sequência de aparecimento de perdas auditivas é 6.000, 4.000, 3.000, 8.000, 2.000, 1.000, 500 e 250 Hz, dessa forma o trabalhador só percebe a diminuição da audição depois de muito tempo sob o efeito do ruído ocupacional, quando a lesão começa a interferir na conversação, constatando o prejuízo social e queda da qualidade de vida (SALIBA, 2000; MORATA e LEMASTERS, 1995 *apud* MEIRA, 2012).

A respeito dos tempos prolongados de exposição, de acordo com Morata e Lemasters (1995), citados por Meira *et al.* (2012, p. 35), o desencadeamento da perda auditiva ocorre aproximadamente após 6(seis) anos de exposição continuada ao ruído, com progressão mais rápida na lesão entre o 6º e o 10º ano, entre 10º e 15º ano a progressão da PAIR é mais lenta, até atingir o nível máximo de lesão (MEIRA, 2012).

De acordo com Carmo (1999, p. 32) outros sintomas da perda auditiva permanente também são observados, a saber:

- algiacusia – aumento desproporcional da sensação sonora frente a um som intenso;
- plenitude auricular – sensação de ouvido tapado ou cheio;
- sensação de audição abafada;
- dificuldades de localização sonora.

2.1.13 Os Custos do Ruído

No estudo realizado por Collados (2000), citado por Nabinger (2005, p. 30), foi avaliado o custo social do ruído na cidade de Santiago do Chile, onde foram estudados perfis acústicos de dados populacionais em 180 bairros. Os resultados indicaram que as desvalorizações imobiliárias, devido ao ruído urbano, chegaram a US\$ 2.723 milhões. Enquanto as perdas por queda de produtividade, por ruído ambiental, foram estimadas em US\$ 600 milhões anuais, isso sem considerar os efeitos do ruído sobre a saúde e os efeitos do ruído industrial.

Tendo em vista a ordem de grandeza dos problemas relacionados ao ruído, isso sem contar o ruído ocupacional, percebe-se que é imprescindível a necessidade de se controlar, em um primeiro momento, as principais fontes de ruído, de modo a evitar não só os problemas sociais do ruído, mas também os problemas econômicos decorrentes do mesmo.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão esclarecidos os equipamentos e os métodos científicos utilizados para o desenvolvimento da monografia, de forma que se possa validar o seu conteúdo e garantir a reprodução do processo. Assim como, uma breve descrição da empresa analisada, em especial o setor de interesse para o desenvolvimento deste trabalho de monografia – A Conversão de Guardanapos.

O foco deste trabalho de monografia é a determinação dos riscos ambientais, em especial, os ruídos ocupacionais a que os funcionários do **Setor de Conversão de Guardanapos**, em uma indústria de fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário, estão suscetíveis ao longo da sua jornada de trabalho.

Sendo assim, de modo a atender o objetivo da pesquisa, foram realizadas 10 medições de ruído em 2(duas) linhas de produção conversoras de guardanapo, abrangendo os operadores e auxiliares que trabalhavam em cada máquina e o líder de turno, para dois turnos de trabalho. Foram também levantados dados acerca da empresa, processo produtivo, características das máquinas, dos locais onde as mesmas estão dispostas, dados referentes aos funcionários, características dos EPI utilizados, entre outros.

3.1 A EMPRESA DE PAPEL PARA USO DOMÉSTICO E HIGIÊNICO-SANITÁRIO

A empresa, denominada “EPG”, alvo deste estudo de monografia, tem como principal atividade a industrialização de papel higiênico, papel toalha e guardanapo. Através de máquinas e equipamentos de uso específico, em geral, máquinas para uso na indústria papeleira. A Figura 12 apresenta uma vista aérea da empresa analisada, onde é possível observar os galpões do setor de produção e o prédio dos escritórios administrativo.



Figura 12: Vista aérea da empresa analisada.

Fonte: Empresa “EPG”.

3.1.1 Categorização no CNAE e Dimensionamento do SESMT

Todas as empresas que desenvolvem alguma forma de atividade econômica são necessariamente enquadradas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – o CNAE. O enquadramento da empresa é realizado com base nas categorias existentes no Quadro I da Portaria nº. 76 (BRASIL, 2008) que relaciona as atividades econômicas de acordo com a sua denominação, junto a tipologia das atividades a NR-04 estabelece o Grau de Risco – GR específico para cada categoria e suas conseqüentes subdivisões. A seguir é apresentada a Tabela 8, em negrito encontra-se o grau de risco e o enquadramento referentes à atividade econômica desenvolvida pela empresa cuja atividade é tema desta monografia.

Tabela 8: Enquadramento da atividade econômica conforme a empresa analisada.

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	GR
17	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL	
17.1	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	
17.10-9	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	3
17.2	Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	
17.21-4	Fabricação de papel	3
17.22-2	Fabricação de cartolina e papel-cartão	3
17.3	Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papel-ondulado	
17.31-1	Fabricação de embalagens de papel	2
17.32-0	Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão	2
17.33-8	Fabricação de embalagens de papel-ondulado	2
17.4	Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	
17.41-9	Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório	2
17.42-7	Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico sanitário	2
17.49-4	Fabricação de produtos de pastas celulósicas, papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado não especificados anteriormente	2

Fonte: Adaptado de NR-04 (BRASIL, 2014, p. 28).

A classificação da atividade junto com grau de risco correspondente é imprescindível para o dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT. De acordo com a NR-4 (2014, p. 17), todas as empresas com funcionários sob regime da CLT, deverão manter obrigatoriamente o SESMT, com a finalidade de promover a saúde e garantir a integridade do trabalhador no local de trabalho. O dimensionamento do SESMT está vinculado ao Grau de Risco da atividade principal e o número total de empregados do estabelecimento. O dimensionamento do SESMT da empresa “EPG” pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9: Dimensionamento do SESMT da empresa segundo a legislação.

CÓD.	DENOMINAÇÃO	GR	Nº. FUNC.	TÉCNICOS	SESMT
17.42-7	Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico sanitário	2	377	Médico do Trabalho	-
				Engenheiro do Trabalho	-
				Enfermeiro do Trabalho	-
				Téc. Segurança do Trabalho	-
				Aux. Enferm. do Trabalho	-

Fonte: Adaptado de NR-4 (2014).

Dessa forma, com base na Norma Regulamentadora n. 4, a empresa em questão fica isenta de profissionais especializados para o estabelecimento do SESMT, isso devido ao baixo grau de risco das atividades exercidas (2) e do número de funcionários (377) ser inferior a 500 indivíduos. Porém, mesmo sem a necessidade, a empresa “EPG” mantém em seu estabelecimento a presença de 2(dois) Técnicos de Segurança do Trabalho, em dois turnos distintos, pelo período de 8(oito) horas e um Médico do Trabalho, pelo período de 3(três) horas.

3.1.2 Descrição das Atividades e do Quadro de Funcionários da Empresa

A principal atividade produtiva da empresa é a industrialização de papel higiênico, papel toalha e guardanapo, por meio de máquinas e equipamentos de utilização específica, em geral, máquinas para uso na indústria papelreira.

A indústria funciona no período de 24 horas, dividido em 3(três) turnos, o regime é de 6(seis) dias trabalhados e 2(dois) dia de folga, que operam da seguinte maneira:

- 1º Turno – das 06h00min às 14h00min;
- 2º Turno – das 14h00min às 22h00min;
- 3º Turno – das 22h00min às 06h00min;
- 4ª Turno – Revezamento.

Para o desenvolvimento e organização das suas atividades a empresa é dividida em 3(três) Departamentos / Seções Organizacionais (ver Tabela 10), onde em negrito pode ser observado o setor de análise deste estudo de monografia (**Conversão de Guardanapos**):

Tabela 10: Divisão organizacional e quadro demonstrativo de funcionários da empresa.

DIVISÃO ORGANIZACIONAL		
	SETOR	Nº FUNCIONÁRIOS
ADMINISTRAÇÃO	Gerência	6
	Contabilidade	3
	CPD	2
	Financeiro	6
	Vendas	7
	RH	3
	Custos	2
	Suprimentos	3
	Expedição	42
	Total	74
PRODUÇÃO	Almoxarifado	3
	Segurança e Vigilância	4
	Controle de Qualidade	16
	Conversão	196
	Tubeira	5
	Conversão Guardanapos	41
	Total	265
MANUTENÇÃO	Conversão	22
	Elétrica	12
	Civil	4
	Total	38

Fonte: Adaptado Empresa “EPG” (2015).

O Departamento de Produção conta com 8(oito) linhas produtivas, agrupadas de acordo com a tipologia dos produtos industrializados pela empresa. A Tabela 11 apresenta uma breve descrição dos tipos de produtos comercializados e das respectivas linhas de produção responsáveis pelo seu desenvolvimento.

Tabela 11: Tipos de produtos, descrição e linhas de produção.

PRODUTO	DESCRIÇÃO	LINHA DE PRODUÇÃO
Guardanapo	Fabricação de guardanapos com folhas simples e de folhas duplas, utiliza celulose.	linhas 1 e 2
Papel Higiênico	Fabricação de papel higiênico com folha simples e folha dupla com base em celulose e material reciclável.	linhas 3, 4, 6, 7 e 8
Papel Toalha	Fabricação de papel toalha, rolos com 50, 60, 120 folhas, utiliza somente celulose.	linhas 5

Fonte: O autor (2015).

De acordo com o exposto anteriormente, a área da empresa a ser avaliada por este estudo de monografia é o Setor de Conversão de Guardanapos, o *layout* do setor pode ser verificado pela Figura 13.

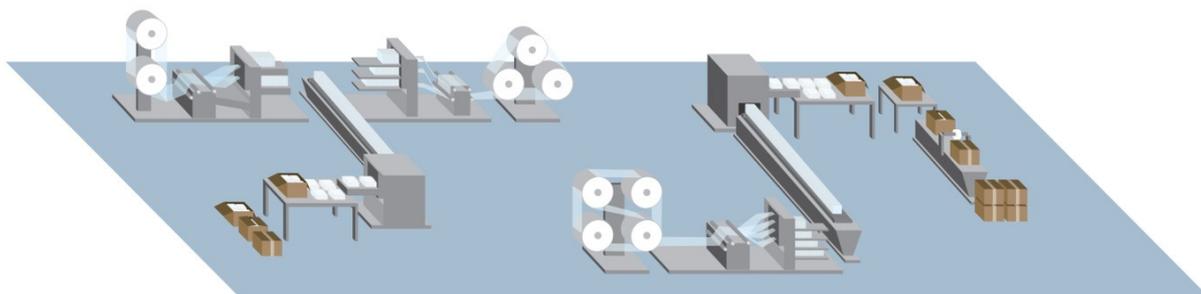


Figura 13: Layout do Setor de Produção Conversão de Guardanapos.
Fonte: Ilustração por Becker (2015).

O setor de conversão de guardanapos é composto por duas linhas produtivas independentes. A Linha de Produção 1 (LP-1) que tem capacidade para produzir 150 caixas com 72 pacotes com 50 folhas cada, e a Linha de Produção 2 (LP-2) que tem capacidade de produção de 225 caixas com 72 pacotes com 50 folhas cada. O panorama geral das linhas de produção 1 e 2 apresentadas no *layout* podem ser visualizadas através da Figura 14.



Figura 14: Vista geral das linhas de produção do setor conversão de guardanapos.
Fonte: O autor (2015).

A composição, sequência funcional e descrições das atividades que compõem as duas linhas de produção podem ser verificadas no quadro resumo geral do setor, apresentado na Tabela 12 e ilustrado pela Figura 15.

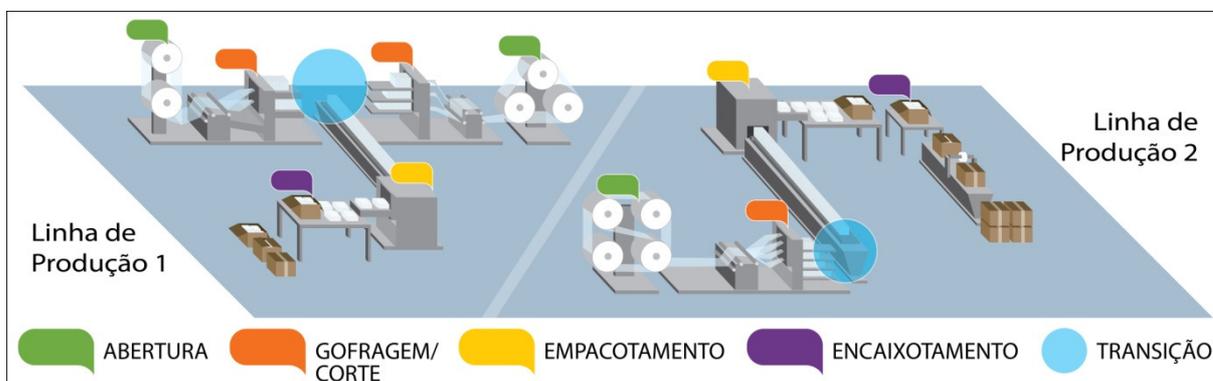


Figura 15: Disposição dos processos que compõem as Linhas de Produção 1 e 2.

Fonte: Ilustração por Becker (2015).

Tabela 12: Resumo geral do setor de conversão de guardanapos – linha de produção 1 e 2.

LINHA	ABERTURA*	CORTE	TRANSIÇÃO*	EMPACOTAMENTO	ENCAIXOTAMENTO*
L1	2 Bobinas	2 Pistas	OPE.G	ZB-300	AUX.G
	3 Bobinas	3 Pistas	OPE.G		AUX.G
Ilustr.					
L2	4 Bobinas	4 Pistas	OPE.G	CASSOLI	AUX.G
Ilustr.					
Descr.	Abertura e desenrolamento das bobinas para as linhas de corte	Dobra das folhas, aplicação de desenho e gofragem ² de superfície e corte do papel	Controle de qualidade e transição p/ maq. empacotadeira	Empacotamento com filme plástico para embalagem comercial	Conferência e acondicionamentos dos pacotes em caixas

OBS.: O Líder de Turno (LT.G) fica em movimentação pelo setor, em atividades de supervisão e conferência.

* atividades que utilizam mão de obra.

Fonte: O autor (2015).

² Gofragem é o processo pelo qual se marcam ornatos em uma superfície por simples pressão, sem emprego de tinta ou outro material.

Para que sejam operadas de forma apropriada, cada uma das linhas de produção do setor de conversão de guardanapos necessita de duas funções operacionais e uma função de supervisão, esta funciona para ambas as linhas. As funções operacionais são de Operador de Produção – Guardanapos (OPE.G) e Auxiliar de Produção – Guardanapos (AUX.G), enquanto a supervisão é realizada pelo Líder de Turno – Guardanapos (LT.G). O arranjo dos postos de trabalho dentro da referida linha de produção pode ser verificado na Figura 16.

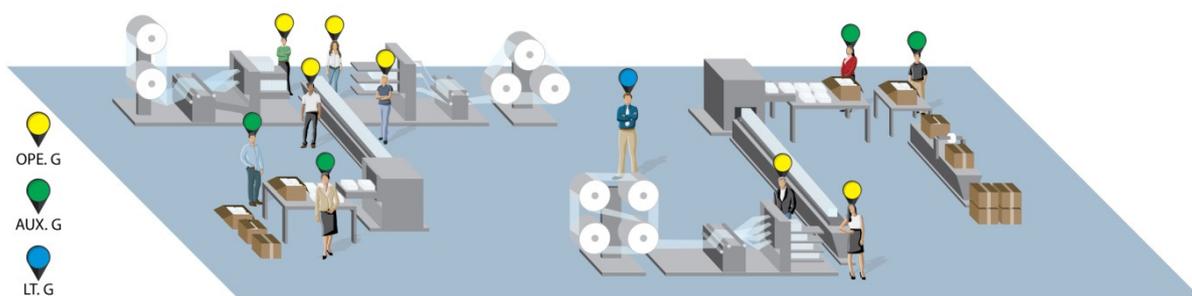


Figura 16: Localização dos postos de trabalho nas linhas de produção.
Fonte: Ilustração por Becker (2015).

Em relação ao número de funcionários para operação foi verificado o número mínimo e máximo de funcionários por linha de produção. Cada uma das linhas (LP-1 e LP-2) funcionam com no mínimo 2(dois) funcionários (1 OPE.G e 1 AUX.G), já quando a operação está no máximo, a LP-1 precisa de 6(seis) colaboradores (4 OPE.G e 2 AUX.G), enquanto a LP-2 necessita de 4(quatro) pessoas. O líder de turno transita entre as duas linhas de produção para verificar a qualidade e o controle operacional.

A localização dos pontos de medição (Postos de Trabalho), onde os dados de ruído ocupacional serão levantados, podem ser observados na Figura 16, com exceção do monitoramento realizado no Líder de Turno – LT.G, por este não apresentar posto de trabalho fixo e se movimentar por todo o setor durante a execução das suas atividades, dessa forma sua localização é meramente ilustrativa.

A descrição das atividades laborais desenvolvidas em cada um dos postos de trabalho apresentados foi obtida junto à empresa “EPG” e pode ser verificada na Tabela 13.

Tabela 13: Descrição geral das atividades por posto de trabalho no setor.**LÍDER DE TURNO – GUARDANAPO (LT.G)***

- distribuir o pessoal nos postos e o serviço a executar, coordenar e administrar tarefas do setor;
- executar pequenas regulagens nas máquinas do setor;
- conferir a qualidade do produto final;
- manter o almoxarifado informado do consumo de insumos (filmes, colas, etc.);
- substituir operador das máquinas do setor.

OPERADOR DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL – GUARDANAPO (OPE.G)*

- auxiliar na limpeza do setor com uso de vassoura;
- operar a máquina;
- retirar os fardos de guardanapos da máquina e posicionar sobre a mesa transportadora;
- substituir a mão de obra na conversão de higiênicos.

AUXILIAR DE PRODUÇÃO – GUARDANAPO (AUX.G)*

- executar tarefas de natureza simples, naturalmente repetitivas, em linha de produção;
- abastecer linhas de produção, transportando peças e materiais para suprir as necessidades dos operadores;
- transferir peças acabadas e semi-acabadas para locais predeterminados;
- fazer a limpeza e organização do ambiente de trabalho.

* Descrição fornecida pela empresa.

Fonte: O autor (2015).

3.2 MEDIÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL

De acordo com a reunião realizada com os técnicos de segurança do trabalho da empresa “EPG” ficou definido que o “Setor de Conversão de Guardanapos” seria utilizado para a avaliação do ruído ocupacional. Por estar mais isolado do resto da fábrica, com dados defasados no relatório do PPRA e também no *layout* da empresa.

A metodologia empregada para a execução do trabalho foi embasada na Fundacentro, órgão de pesquisa do MTE, responsável por elaborar métodos de avaliação ambiental (NHO) e adoção de Limites de Tolerância. Assim, a Norma de Higiene Ocupacional utilizada foi a NHO-01 – Procedimento Técnico para Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído (FUNDACENTRO, 2001), porém com os Valores Limitadores e Taxa de Troca para o atendimento da Legislação Trabalhista, através da Norma Regulamentadora – NR-15, Anexo I (CLT, NR-15, 2014).

A fundamentação para a escolha dessa metodologia vem da Instrução Normativa – IN nº. 45 (INSS, 2010), art. 238, “os procedimentos técnicos de levantamento ambiental, ressalvada disposição em contrário, deverão considerar”:

- a metodologia e os procedimentos de avaliação dos agentes nocivos estabelecidos pelas Normas de Higiene Ocupacional – NHO da Fundacentro;
- os limites de tolerância deverão ser os estabelecidos pela NR-15 do MTE.

A consolidação da obrigatoriedade da escolha do presente método vem com o Decreto Federal nº. 4.882/03, parágrafo 11, conforme o texto abaixo:

As avaliações ambientais deverão considerar a classificação dos agentes nocivos e os limites de tolerância estabelecidos pela legislação trabalhista, bem como a metodologia e os procedimentos de avaliação estabelecidos pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro.

Dessa forma, com base no exposto anteriormente, serão apresentados apenas os passos da Norma de Higiene Ocupacional – NHO-01 (FUNDACENTRO, 2001), a serem seguidos para a Avaliação do Ruído Ocupacional no Setor de Conversão de Guardanapos, pois na NHO-01 existem diversos tipos de métodos de avaliação, com diferentes critérios para medições e análise dos dados, para as distintas formas de ruído, utilizando diversos tipos de equipamentos. Para isso é necessário definir algumas premissas de modo a definir a metodologia empregada neste trabalho de monografia:

- o ruído ocupacional na empresa “EPG” foi definido como **Contínuo ou Intermitente**, pois não se enquadra como ruído de impacto (picos de energia acústica de duração inferior a 1(um) segundo, a intervalos superiores a 1(um) segundo);
- conforme recomendação da norma foi utilizado aparelho medidor integrador de uso pessoal fixado no operador (**Dosímetro de Ruído**).

3.2.1 Procedimentos de Avaliação do Ruído Ocupacional

Para que a avaliação da exposição ao ruído ocupacional tenha representatividade é necessário caracterizar a exposição para todos os trabalhadores considerados no setor. Para isso, definem-se grupos de trabalhadores com iguais características de exposição, os chamados “Grupos Homogêneos³”, assim as avaliações podem ser realizadas cobrindo um ou mais trabalhadores cuja situação corresponda à exposição típica de cada grupo considerado.

Além disso, destaca-se que para obterem a qualificação de representativas de todo o período de exposição ocupacional, as medições devem ser realizadas por um período adequadamente escolhido, levando em consideração os ciclos de exposição ao ruído, quando esses ocorrerem. Quando houver condições de exposição não rotineiras, previsíveis, porém não habituais, como as manutenções preventivas, estas deverão ser analisadas e interpretadas isoladamente (NHO-01, 2001).

Em relação à empresa “EPG”, ficou definido que os grupos homogêneos seriam determinados em função dos postos e trabalho. Pois todos os empregados que desempenham estas funções estão expostos as mesmas condições ambientais de ruído durante a jornada de trabalho. Enquanto ao período de medição, devido a não haverem ciclos de exposição ao ruído, ficou definido que seria de aproximadamente 1(uma) hora, ou seja 12,5% do período total de exposição, sem descontar o intervalo de meia hora.

De acordo com Moraes (2014, p. 179), “nos casos de avaliação de doses em tempos inferiores aos da jornada de trabalho, o valor da dose pode ser obtido através da extrapolação linear simples ou regra de três”. Dessa forma, para se obter a dose com extrapolação faz-se o uso da Equação 14:

³ Grupo Homogêneo corresponde a um grupo de trabalhadores que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de parte do grupo seja representativo da exposição de todos os trabalhadores que compõem o mesmo grupo (NHO-01, 2001, p. 12).

$$D_{proj} = \frac{D_{med} \times T_J}{T_D} \quad [\%] \quad \text{Equação 14}$$

Onde:
 D_{proj} = dose projetada, em %.
 D_{med} = dose medida, em %.
 T_J = tempo da jornada de trabalho, em min.
 T_D = tempo de medição do dosímetro, em min.

O próximo passo é determinar qual o valor do nível de pressão sonora que representa a exposição ocupacional diária (8 horas/dia), a que o trabalhador fica exposto no exercício da sua atividade. De acordo com Moraes (2014, p. 177), a NHO-01 utiliza a taxa de troca $q=3$ e tem como unidade de média para a dose a expressão Leq (*Level Equivalent*), já para fins previdenciários o INSS determina que seja utilizada a taxa de troca $q=5$, quando se deve usar como unidade de medida a expressão L_{Avg} (*Level Average*) ou TWA (*Time-Weighted Average*). O cálculo é realizado através do emprego da Equação 15:

$$L_{Avg} = 80 + 16,61 \times \log\left(\frac{9,6 \times D}{T_E}\right) \quad [dB] \quad \text{Equação 15}$$

Onde:
 L_{Avg} = nível de exposição normalizado, em dB.
 T_E = tempo de duração da jornada, em minutos.
 D = dose diária de ruído, em %.

Destaca-se que o equipamento utilizado para as medições de ruído já compreende em seus resultados a Projeção da Dose (D_{proj}) e o cálculo do ruído equivalente (L_{Avg}) para uma jornada de 8(oito) horas.

Quando o resultado do nível equivalente de ruído ocupacional estiver acima dos 85 dB(A) a atividade é classificada com insalubre (ver Item 2.1.9 – Caracterização da Insalubridade). De modo a proteger a saúde e a integridade do trabalhador, descaracterizando a insalubridade, é necessário recorrer a algumas medidas de controle (ver Item 2.1.10.1 – Métodos de Controle do Ruído).

Quando não for possível atenuar o ruído na fonte ou na trajetória, e a empresa optar pela utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI (ver Item 2.1.10.2 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)), como é o caso da empresa “EPG”, é necessário realizar o cálculo de atenuação do ruído pelo equipamento de proteção auditiva (ver Item 2.1.10.2.2 – Cálculo de Atenuação de Ruído (NRR)), o procedimento utilizado para verificar a eficiência da atenuação do

ruído promovida pelo uso do EPI foi o Método B (NRRsf), contido da Norma ANSI S12.6 – 1997 (ver Alínea E do Item 2.1.10.2.2 – Cálculo de Atenuação de Ruído (NRR)). O cálculo foi realizado com fundamento na Equação 16:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad [dBA] \quad \text{Equação 16}$$

NPS_c = valor protegido que chega ao ouvido, em dBA.

Onde: NPS_s = valor pontual do ambiente ou LAvg (média ponderada no tempo).

NRR_{sf} = atenuação do EPI informada pelo fabricante.

Após ser posto em prática, o cálculo de atenuação do ruído (NRR), representa a estimativa do nível de pressão sonora a que o trabalhador está exposto durante toda a jornada ocupacional, assim, o novo valor protegido (NPS_c) foi então comparado a Norma Regulamentadora NR-15 (Anexo I), para averiguação da eliminação ou neutralização da insalubridade.

3.2.1.1 Avaliação de Ruído com Medidor Integrador de Uso Pessoal

Para a execução dos levantamentos de exposição ao ruído ocupacional no Setor de Conversão de Guardanapos da empresa “EPG” será utilizado o Medidor Integrador de Uso Pessoal – Dosímetro de Ruído – da marca Instrutherm, modelo DOS-600 (ver Figura 17).

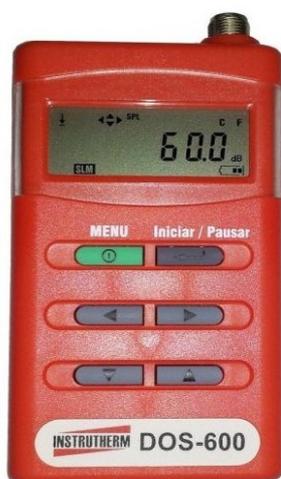


Figura 17: Dosímetro utilizado nas medições de ruído ocupacional – Instrutherm DOS-600.
 Fonte: Instrutherm (2015).

Os critérios utilizados para a programação do equipamento são os recomendados pela Fundacentro (NHO-01, 2001), porém com os valores limitadores do Ministério do Trabalho (NR-15, 2014), de acordo com o recomendado pelo INSS (IN 45, 2010), as especificações do ajuste do dosímetro de ruído podem ser observadas na Tabela 14.

Tabela 14: Características e especificações de ajuste do dosímetro de ruído para as medições.

CONFIGURAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	MEDIÇÃO
Medição de Dose Padrão	OSHA, MSHA, DOD, ACGH, ISO 85, ISO 90 e definições pelo usuário	Usuário
Faixas de Medição	60-130 e 70-140 dB (A e C)	70-140 dB(A)
Frequência de Ponderação	RMS (A ou C) / Pico (C ou Z)	A
Constante de Tempo	F/S (<i>Fast/Slow</i> = Rápido/Lento)	S / Lento
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 ~ 90 dB (passos de 1 dB)	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Período de Registro	1, 2, 5, 10, 15 e 30 segundos	15 s
Deteção de Nível Alto	115 dB(A)	-
Capacidade Armazenamento <i>datalogger</i>	50 eventos / 120.000 dados	10 eventos

Fonte: Adaptado de Manual DOS-600 (INSTRUTHERM, 2014).

Os critérios de avaliação foram os seguintes:

- Limite de Exposição = dose diária 100%;
- Nível de Ação = dose diária 50% / Leq = 80 dB(A);
- Limite de Exposição Valor Teto = LE-VT 115 dB(A);
- Exposição a níveis inferiores a 80 dB(A) não serão considerados na cálculo da dose.

Depois de analisados pelo aparelho, os dados são exportados para uma planilha de registros de dados e separados individualmente de acordo com o evento /medição, onde podem ser verificados os parâmetros calculados pelo dosímetro de ruído DOS-600 (ver Tabela 15), em negrito (Dose%, PDose%, LAvg e Leq) podem ser observados os parâmetros utilizados para execução deste trabalho (para maiores detalhes ver Apêndice A – Resultados das Medições).

Tabela 15: Parâmetros da planilha de registro dos dados – programa Instrutherm DOS-600.

PARÂMETROS DE MEDIÇÃO			
• Dose%	• LEPd	• MAX	• L90
• PDose%	• Leq	• PKZ	• L95
• TWA	• SEL	• L10	• L99
• PTWA	• SE (pa ² h)	• L50	• SPL
• LAvg			

Fonte: Adaptado do programa Instrutherm DOS-600 (2015).

Para a execução do presente trabalho de monografia foi definido que a caracterização do ruído ambiental no Setor de Conversão de Guardanapos seria feita com base em dados de ruído levantados nos postos de trabalho do primeiro turno de operação (das 06h00min às 14h00min), abrangendo medições nas duas linhas de produção (LP-1 e LP-2), a título de comparação também foram realizadas medições no segundo turno de operação para verificação da existência de diferentes níveis de exposição à pressão sonora entre os turnos.

Dessa forma, para atender aos objetivos propostos, foram realizadas ao todo 10 medições de exposição ao ruído ocupacional, divididas nos 3 (três) postos de trabalho do setor (Líder de Turno – LT.G / Operador de Guardanapo – OPE.G / Auxiliar de Guardanapo – AUX.G), sendo 5 medições por turno de operação. Os dados levantados na empresa foram transferidos ao computador através de cabo USB, para posterior análise com auxílio do programa fornecido pelo próprio fabricante Instrutherm (DOS-600, versão 8.0). A posição dos postos de trabalho selecionados para a medição da exposição ao ruído ocupacional pode ser verificada na Figura 18.

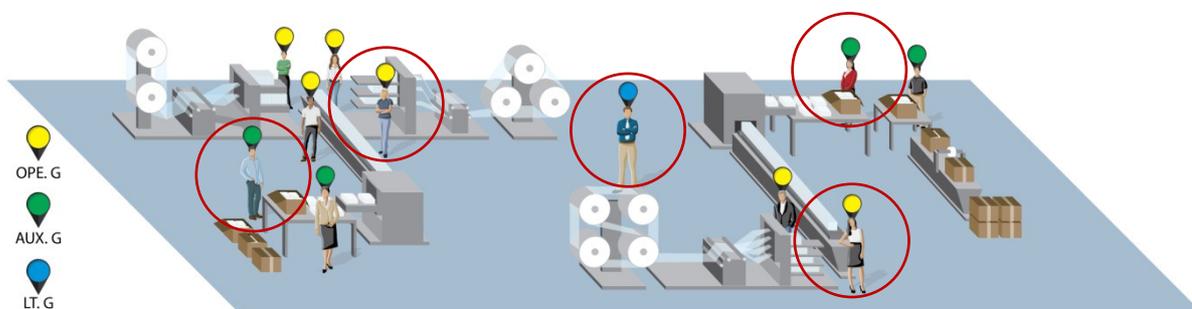


Figura 18: Localização dos postos de trabalho escolhidos para as medições.

Fonte: Ilustração por Becker (2015).

Os dados das medições do ruído ocupacional foram adquiridos junto ao indivíduo exposto, através de microfone fixado na lapela do uniforme, próximo ao ouvido do trabalhador. O período de amostragem para a execução do referido estudo foi de aproximadamente uma hora por posto de trabalho, tendo em vista que não foram identificados ciclos de exposição a diferentes níveis de pressão sonora no desempenho das atividades laborais.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados e as discussões a respeito das medições de ruído ocupacional, obtidos com a aplicação da metodologia descrita, referentes aos postos de trabalho avaliados no setor de conversão de guardanapos.

4.1 DESCRIÇÃO AMBIENTAL DO SETOR

O Setor de Conversão de Guardanapos, alvo da presente avaliação, se encontra na área interna do galpão do Departamento de Conversões. A edificação foi levantada em alvenaria, com as paredes internas e externas de tijolo à vista, o pé direito tem uma altura superior a 5(cinco) metros. A base do telhado foi construída com armações metálicas e a cobertura feita com telhas em zinco, por isso, o telhado foi revestido internamente com uma manta térmica dupla face para melhorar o conforto térmico no ambiente. O piso do setor é revestido em cimento, com juntas de dilatação.

A ventilação de forma natural ocorre por conta de 6(seis) janelas basculantes distribuídas nas paredes laterais e por uma grande porta lateral que é vazada e utilizada como saída de emergência, a ventilação artificial fica por conta de 3(três) ventiladores climatizadores de ambiente que borrifam gotículas de água juntamente com a dispersão do ar.

A iluminação encontrada no setor é praticamente artificial, pois os vidros das janelas basculantes externas foram pintados com tinta preta, dessa forma, a iluminação fica por conta de 6(seis) conjuntos de lâmpadas duplas que iluminam através de luz de LED, a pouca claridade que chega naturalmente ao ambiente entra pela porta de emergência que é vazada e quando as janelas basculantes estão abertas. O setor ainda conta com um conjunto de três lâmpadas e bateria para iluminação de emergência.

Em relação aos aspectos de segurança, o setor apresenta linhas de demarcação de áreas operacionais e de risco, assim como mapa de risco visível e

atualizado, o setor ainda conta com mapa de rotas de fuga e sinalização para situações emergenciais, indicando a localização das saídas de emergência. Para o combate a incêndios o setor conta com dois extintores de gás carbônico (CO₂), categorias B e C (líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos, respectivamente), além de dois hidrantes nas paredes laterais com mangueira de 30 m de alcance. A limpeza do material que cai das linhas produtivas e do refugo da produção é prioridade para a empresa, sendo realizada de acordo com a necessidade, através do uso de pistolas de ar comprimido e vassouras de palha. O material coletado durante a limpeza é compactado por uma prensa hidráulica e encaminhado para reciclagem.

Destaca-se que níveis de ruído acima do permitido pela NR-15 de 85 dB(A) para 8 horas já eram esperados devido a tipologia das máquinas utilizadas pelo setor, onde as principais causas de ruído observadas são mecânicas (excitação cinética das máquinas) e pneumáticas (turbulência nas pistolas de ar), outro motivo se deve a elevada idade das máquinas, aproximadamente 25 anos.

Durante as atividades de campo foi possível perceber que a maior parte do ruído é referente às máquinas de gofragem e corte, devido à movimentação das peças metálicas, correias de transporte e funcionamento dos motores. Outra grande fonte de ruído que foi detectada é proveniente das pistolas de ar comprimido, utilizadas para fixar as bobinas de papel nos pedestais e auxiliar na limpeza do setor.

4.2 AVALIAÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO – GRUPOS HOMOGÊNEOS

De acordo com a normativa da empresa todos os visitantes, prestadores de serviços terceirizados e empregados do departamento de conversão, o que inclui o setor de guardanapos, são obrigados a utilizar touca para evitar a contaminação dos produtos e protetor auricular para proteção auditiva contra o excesso de ruído.

Durante a execução deste trabalho foi verificado junto aos trabalhadores do setor a frequência do uso do equipamento de proteção auricular, observação que foi constatada em 100% do período através de diligências realizadas junto ao chão de fábrica.

Outra situação a ser destacada antes da apresentação dos dados das medições de ruído é referente à Linha de Produção 1, pois quando as medições de ruído foram feitas a máquina de gofragem e corte de duas pistas estava desativada.

4.2.1 Líder de Turno de Guardanapo – Linha 1/3P e Linha 2/4P (LT.G–L1/2)

De acordo com informações adquiridas junto à empresa, observações feitas em diligências ao setor de guardanapos e esclarecimentos tirados junto aos funcionários, verificou-se que é de responsabilidade do Líder de Turno distribuir a equipe nos postos de trabalho (Operadores e Auxiliares) e demandar as atividades a serem executadas, assim como: coordenar e administrar as tarefas do setor, realizar pequenas regulagens de ajustamento nas máquinas do setor, fazer as trocas das bobinas de papel quando terminarem e informar o almoxarifado sobre o consumo dos insumos (bobinas de papel, filmes de embalagem, colas, etc.). A qualidade do produto final deve ser conferida pelo líder e, quando necessário, este deve substituir o operador das máquinas.

Os resultados das medições do nível de ruído ocupacional no líder do primeiro turno podem ser observados através da Figura 19 e avaliados na Tabela 16 apresentados na sequência.

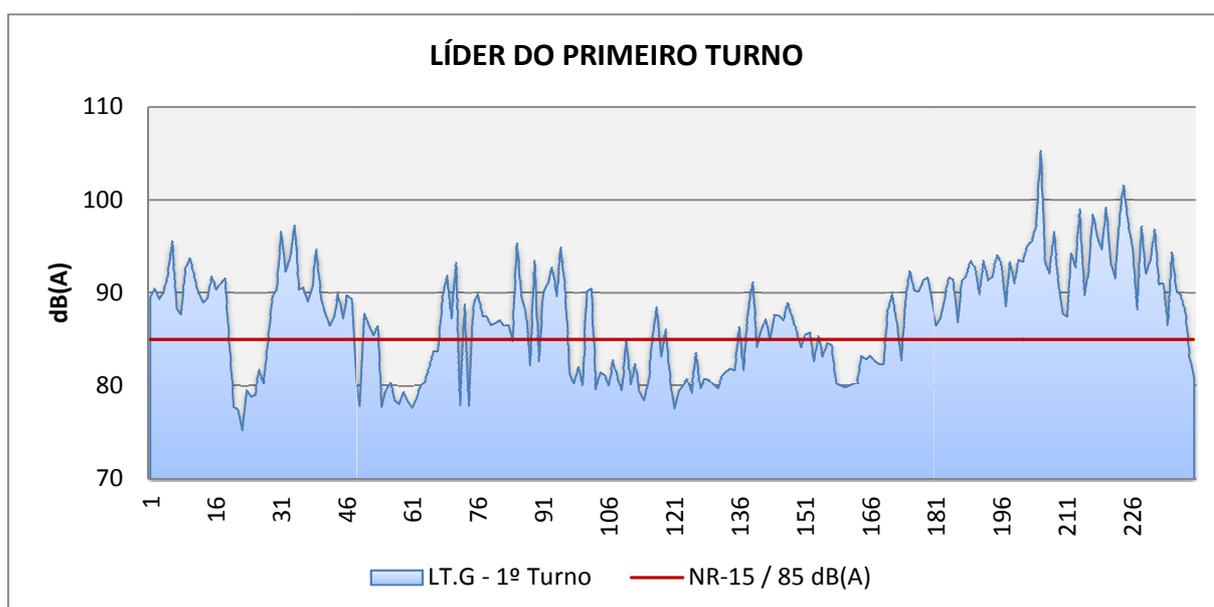


Figura 19: Resultado da dosimetria de ruído completa – Líder do Primeiro Turno.

De acordo com os dados da dosimetria de ruído, apresentados no Apêndice A e visualizados pela Figura 19, foram verificados 151 valores acima do permitido pela Norma Regulamentadora n. 15, que estabelece períodos de tempo determinados para exposição a níveis de ruído iguais ou acima de 85 dB(A) e proíbe uma jornada de trabalho de oito horas sem a devida proteção. Os picos mais elevados durante a medição provavelmente se devem a atividades de verificação da qualidade do processo, trocas de bobinas de papel e filmes plásticos, utilização das pistolas de ar e regulagens necessárias para o correto funcionamento das máquinas, momentos em que o líder fica mais vulnerável a exposição ao ruído. De acordo com as observações, os valores que estão abaixo dos 85 dB(A) são provavelmente momentos em que o líder se afasta das máquinas das linhas de produção para resolver algum assunto de supervisão, buscar ferramentas e peças para pequenas manutenções ou ir ao banheiro.

Tabela 16: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Líder de Turno.

LÍDER DE TURNO – PRIMEIRO TURNO		
Utilizado pelo Funcionário	Sim/Não	Sim
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 a 90 dB	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Ponderação de Tempo	F/S (Rápido/Lento)	S/Lento
Detecção de Nível Alto/115 dB(A)	Sim/Não	Não
Sinalização de Pico/140 dB(A)	Sim/Não	Não
Data de Início	(mm/dd)	10/02/15
Hora de Início	(hh:mm:ss)	14:04:48
Hora de Finalização	(hh:mm:ss)	15:04:33
Tempo de Exposição	(hh:mm)	01:00
Número de Medições	Unidade	240
Valor de Dose	(%Dose)	23,36
Leq (Tempo Real)	dB(A)	91,3
Valor de Dose Projetada (8 horas)	(%Dose)	186,5
LAvg Projetado (8 horas)	dB(A)	89,4
Valor Máximo	dB(A)	105,2
Valor Mínimo	dB(A)	75,2

Fonte: O Autor (2015).

Em conformidade com a Tabela 16 ressalva-se que durante a medição não foram verificados valores acima do nível alto de 115 dB(A), o tempo de medição foi de aproximadamente 1h sendo os dados registrados de 15 em 15 segundos, o valor da Dose Projetada (calculada pela Equação 14) para 8 horas foi 186,5%, ou seja é quase o dobro da quantidade de energia sonora permitida pela legislação (100%), outro parâmetro que corrobora a afirmação é o nível de pressão sonora equivalente para 8 horas (calculado pela Equação 15 – LAvg) que foi calculado em 89,4 dB(A), este valor está 4,4 dB(A) acima do permitido para 8 horas sem proteção auditiva, o que caracteriza a condição de Insalubridade.

Dessa forma, para proteger a saúde do trabalhador e descaracterizar a condição de Insalubridade, é necessário calcular o nível de atenuação (NRR) para o funcionário exposto a essa condição de ruído. Assim, para atingir o nível de ação estabelecido pela NR-9 de 80 dB(A), aplica-se esse valor na Equação 16, para se obter o nível de pressão sonora (NPS) a ser atenuado para atender a legislação:

$$\begin{aligned} NPS_c &= NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore 80 = 89,4 - NRR_{sf} [dB(A)] \\ NRR_{sf} &= 9,4 [dB(A)] \end{aligned}$$

Assim, para atender o Nível de Ação da NR-9, é necessário atenuar o ruído que chega ao aparelho auditivo do trabalhador em 9,4 dB(A). A forma de atenuação escolhida pela empresa foi a distribuição de equipamentos de proteção auricular, o protetor auditivo adotado pela empresa é da marca 3M, modelo *Pomp Plus* e de acordo com o CA: 5745, o EPI empregado tem capacidade de atenuação de 18 dB, deste modo, aplicando-se novamente a Equação 16, obtém-se o nível de pressão sonora que chega ao ouvido do trabalhador com o uso do protetor auricular:

$$\begin{aligned} NPS_c &= NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore NPS_c = 89,4 - 18 [dB(A)] \\ NRR_{sf} &= 71,4 [dB(A)] \end{aligned}$$

Dessa forma, quando o protetor auricular é utilizado de forma correta (vedação e tempo de uso) o funcionário fica exposto a um ruído de 71,4 dB(A), valor bem abaixo do Nível de Ação de 80 dB(A). Em relação ao uso do protetor auricular,

foi verificado em campo, que os dois líderes de turno utilizavam o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho.

4.2.2 Linha de Produção 1 / Máquina de 3 Pistas (LP1/3P)

Em relação à Linha de Produção 1 é importante enfatizar que, devido a demanda não estar alta, apenas a máquina de gofragem/corte de 3 pistas (3P) estava em operação quando foram realizadas as medições de ruído.

4.2.2.1 Operador de Guardanapo – Linha 1/3 Pistas (OPE.G-L1/3P)

De acordo com informações adquiridas junto à empresa, observações feitas em diligências ao setor e esclarecimentos tirados com os funcionários, é de responsabilidade dos Operadores de Guardanapo realizar a operação da máquina, retirando os fardos de guardanapos da máquina de gofragem/corte (L1/2P-3P e L2/4P) e posicionando sobre a mesa transportadora (esteira) para a máquina de empacotamento (L1/ZB-300 e L2/Cassoli), também é função do operador dar suporte ao líder na substituição das bobinas de papel e auxiliar na limpeza do setor com o uso de vassoura e pistola de ar comprimido, além de detectar alterações na máquina que modifiquem as especificações do produto (como: tamanho, cortes imperfeitos, presença de graxa, desalinhamento dos cilindros, etc.).

Os resultados das medições do nível de ruído ocupacional no operador da L1/3P durante o primeiro turno podem ser observados através da Figura 20 e avaliados na Tabela 17 apresentados a seguir.

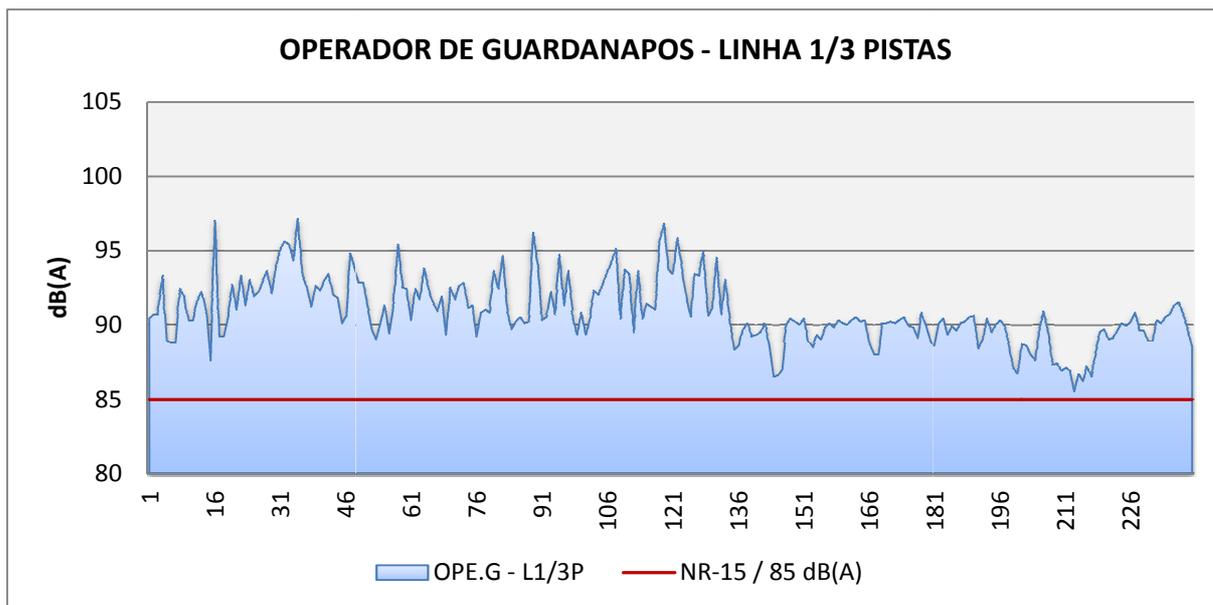


Figura 20: Dosimetria de ruído completa - Operador de Guardanapos L1/3P - 1º Turno.

Fonte: O Autor (2015).

Segundo os dados da dosimetria de ruído (ver Apêndice A) visualizados na Figura 20, ressalva-se que todas as 240 medições estiveram acima do permitido pela NR-15, que estabelece períodos de tempo determinados para exposição a níveis de ruído iguais ou acima de 85 dB(A) e proíbe a jornada de trabalho de oito horas sem a devida proteção. A medição apresentou uma variação mais linear, sendo que a diferença entre o valor máximo e o mínimo foi de 11,6 dB(A). Os picos mais elevados, observados durante o início até pouco mais da metade da medição, provavelmente se devem a atividades normais de operação, inerentes ao processo produtivo, sendo que não foram observados valores acima dos 97,1 dB(A). A partir da metade da avaliação é possível verificar uma diminuição das medições de ruído, isso devido à diminuição da velocidade da máquina para ajustes finos de corte e gofragem, além da aplicação de vaselina nos cilindros para diminuir o atrito com os guardanapos.

Tabela 17: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Operador de Guardanapo.

OPERADOR DE GUARDANAPO L1/3P – PRIMEIRO TURNO		
Utilizado pelo Funcionário	Sim/Não	Sim
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 a 90 dB	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Ponderação de Tempo	F/S (Rápido/Lento)	S/Lento
Detecção de Nível Alto/115 dB(A)	Sim/Não	Não
Sinalização de Pico/140 dB(A)	Sim/Não	Não
Data de Início	(mm/dd)	10/02/15
Hora de Início	(hh:mm:ss)	12:00:51
Hora de Finalização	(hh:mm:ss)	13:00:36
Tempo de Exposição	(hh:mm)	01:00
Número de Medições	Unidade	240
Valor de Dose	(%Dose)	29,56
Leq (Tempo Real)	dB(A)	91,6
Valor de Dose Projetada (8 horas)	(%Dose)	236,2
LAvg Projetado (8 horas)	dB(A)	91,3
Valor Máximo	dB(A)	97,1
Valor Mínimo	dB(A)	85,5

Fonte: O autor (2015).

De acordo com a Tabela 17, destaca-se que ao longo do monitoramento não foram verificados valores acima do Nível Alto de 115 dB(A), o tempo de medição foi de aproximadamente 1h (medições de 15 em 15 segundos), o valor da Dose Projetada (calculada pela Equação 14) para 8 horas foi 236,2%, ou seja é quase duas vezes e meia a quantidade de energia sonora permitida pela legislação (100%), outro parâmetro que corrobora a afirmação é o nível de pressão sonora equivalente para 8 horas (calculado pela Equação 15 – LAvg) que foi calculado em 91,3 dB(A), este valor está 6,3 dB(A) acima do permitido para 8 horas sem proteção auditiva, o que caracteriza condição de Insalubridade.

Dessa forma, para proteger a saúde do trabalhador e descaracterizar a condição de Insalubridade, é necessário calcular o nível de atenuação (NRR) para o funcionário exposto a essa condição de ruído. Assim, para atingir o nível de ação estabelecido pela NR-9 de 80 dB(A), aplica-se esse valor na Equação 16, para se obter o nível de pressão sonora (NPS) a ser atenuado para atender a legislação:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore 80 = 91,3 - NRR_{sf} [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 11,3 [dB(A)]$$

Assim, para atender o Nível de Ação da NR-9, é necessário atenuar o ruído que chega ao aparelho auditivo do Operador (OPE.G – L1/3P – 1º T) em 11,3 dB(A). O protetor auditivo adotado pela empresa é da marca 3M, modelo *Pomp Plus* e de acordo com o CA: 5745, o EPI empregado tem capacidade de atenuação de 18 dB, deste modo, aplicando-se novamente a Equação 16, obtém-se o nível de pressão sonora que chega ao ouvido do trabalhador com o uso do protetor auricular:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore NPS_c = 91,3 - 18 [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 73,3 [dB(A)]$$

Para a atenuação ser eficaz o protetor auricular deve ser utilizado de forma correta, assim o funcionário fica exposto a um ruído de 73,3 dB(A), esse valor fica 6,7 dB(A) abaixo do Nível de Ação de 80 dB(A). Em relação ao uso do protetor auricular, foi verificado em campo que o operador utilizava o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho.

4.2.2.2 Auxiliar de Guardanapo – Linha 1 (AUX.G–L1/3P)

De acordo com informações adquiridas junto à empresa, observações feitas em diligências ao setor de guardanapos e esclarecimentos tirados junto aos funcionários, verificou-se que é de responsabilidade do Auxiliar de Guardanapos realizar as tarefas de natureza mais simples, naturalmente repetitivas, ao longo da linha de produção, sendo que as principais atividades se resumem em abastecer a linha de produção, transportando materiais e peças para suprir as necessidades dos operadores, assim como transferir as peças finalizadas e as semi-acabadas para os locais específicos. Também é de responsabilidade do Auxiliar de Guardanapos zelar pela limpeza e organização do ambiente de trabalho.

Os resultados das medições do nível de ruído ocupacional no líder do primeiro turno podem ser observados através da Figura 21 e avaliados na Tabela 18 apresentados a seguir.

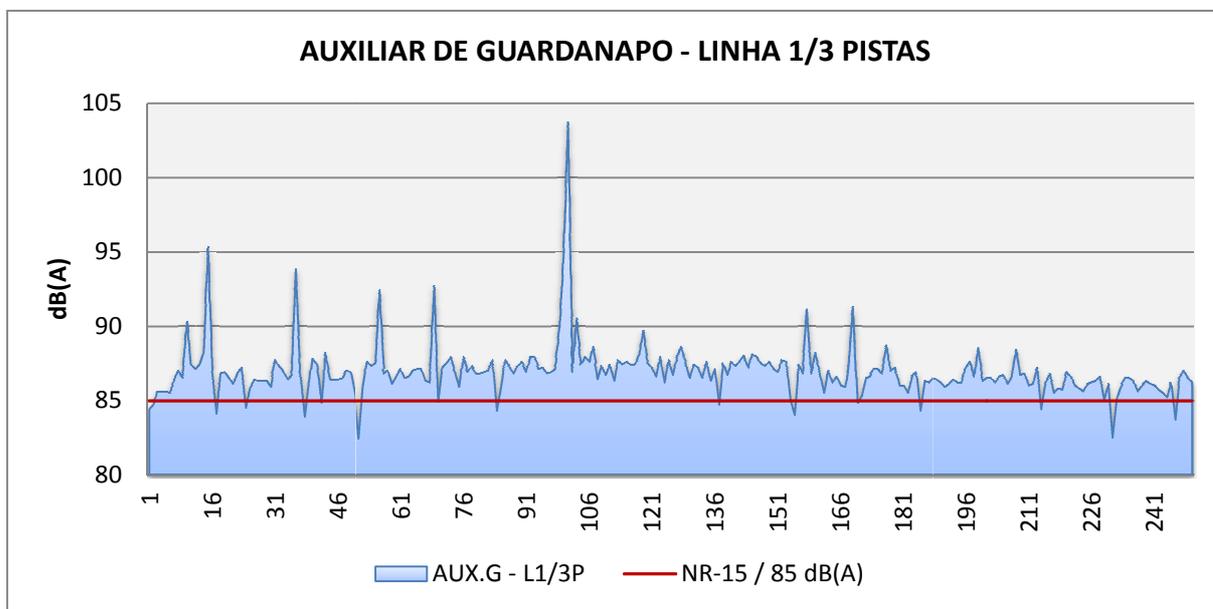


Figura 21: Dosimetria de ruído completa - Auxiliar de Guardanapos L1/3P - 1º Turno.

Fonte: O Autor (2015).

De acordo com os dados da dosimetria de ruído, apresentados no Apêndice A e visualizados pela Figura 21, foram verificados 234 valores acima do permitido pela Norma Regulamentadora n. 15, que estabelece períodos de tempo determinados para exposição a níveis de ruído iguais ou acima de 85 dB(A) e proíbe uma jornada de trabalho de oito horas sem a devida proteção. A dosimetria do auxiliar de guardanapos da máquina de três pistas apresentou linearidade, com poucas variações, foram observados apenas nove picos acima dos 90 dB(A), entre eles um se destaca por estar bem acima dos demais picos (medição n. 101 / 103,7 dB(A) / às 13:26:55), o que não parece ser uma condição normal das atividades desenvolvidas pelo auxiliar, provavelmente se deve a alguma batida ou esbarrão no microfone, a diferença entre o valor máximo e mínimo foi de 21,3 dB(A). Os valores de dosimetria do Auxiliar foram mais baixos do que os valores do Operador, o que já era esperado, por este se encontrar na ponta final da linha de produção, posição mais afastada das máquinas de gofragem e corte (principais fontes de ruído no setor).

Tabela 18: Resumo dos resultados da dosimetria de ruído do Auxiliar de Guardanapos.

AUXILIAR DE GUARDANAPO L1/3P – PRIMEIRO TURNO		
Utilizado pelo Funcionário	Sim/Não	Sim
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 a 90 dB	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Ponderação de Tempo	F/S (Rápido/Lento)	S/Lento
Detecção de Nível Alto/115 dB(A)	Sim/Não	Não
Sinalização de Pico/140 dB(A)	Sim/Não	Não
Data de Início	(mm/dd)	10/02/15
Hora de Início	(hh:mm:ss)	13:01:55
Hora de Finalização	(hh:mm:ss)	14:04:10
Tempo de Exposição	(hh:mm)	01:03
Número de Medições	Unidade	250
Valor de Dose	(%Dose)	17,34
Leq (Tempo Real)	dB(A)	87,40
Valor de Dose Projetada (8 horas)	(%Dose)	132,90
LAvg Projetado (8 horas)	dB(A)	86,90
Valor Máximo	dB(A)	103,7
Valor Mínimo	dB(A)	82,4

Fonte: O Autor (2015).

Em conformidade com a Tabela 18 ressalva-se que durante a medição não foram verificados valores acima do nível alto de 115 dB(A), o tempo de medição foi de aproximadamente 01h03min, sendo os dados registrados de 15 em 15 segundos, o valor da Dose Projetada (calculada pela Equação 14) para 8 horas foi 132,9%, ou seja, o valor se encontra quase 33% acima da quantidade de energia sonora permitida pela legislação (NR-15, 100%), outro parâmetro que legitima a afirmação é o nível de pressão sonora equivalente para 8 horas (calculado pela Equação 15 – LAvg) que foi calculado em 86,9 dB(A), este valor está 1,9 dB(A) acima do permitido para 8 horas sem proteção auditiva, o que caracteriza condição de Insalubridade, acarretando em danos a saúde do trabalhador.

Dessa forma, para proteger a saúde do trabalhador e descaracterizar a condição de Insalubridade, é necessário calcular o nível de atenuação (NRR) para o funcionário exposto a essa condição de ruído. Assim, para atingir o nível de ação estabelecido pela NR-9 de 80 dB(A), aplica-se esse valor na Equação 16, para se obter o nível de pressão sonora (NPS) a ser atenuado para atender a legislação:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore \quad 80 = 86,9 - NRR_{sf} [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 6,9 [dB(A)]$$

Assim, para atender o Nível de Ação da NR-9, é necessário atenuar o ruído que chega ao aparelho auditivo do Auxiliar (AUX.G – L1/3P – 1º T) em 6,9 dB(A). A forma de atenuação escolhida pela empresa foi distribuir equipamentos de proteção auricular, o protetor auditivo adotado pela empresa é da marca 3M, modelo *Pomp Plus* e de acordo com o CA: 5745, o EPI empregado tem capacidade de atenuação de 18 dB, deste modo, aplicando-se novamente a Equação 16, obtém-se o nível de pressão sonora que chega ao ouvido do trabalhador com o uso do protetor auricular:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore \quad NPS_c = 86,9 - 18 [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 68,9 [dB(A)]$$

Dessa forma quando o protetor auricular é utilizado de forma correta o funcionário fica exposto a um ruído de 68,9 dB(A), valor bem abaixo do Nível de Ação de 80 dB(A). Em relação ao uso do protetor auricular todos os auxiliares afirmaram que utilizam o protetor durante as 8 horas de trabalho, informação que foi verificada e confirmada nas atividades campo.

4.2.3 Linha de Produção 2 / Máquina de 4 Pistas (L2/4P)

Destaca-se que durante o período de medição da dosimetria a máquina de gofragem e corte estava funcionando com as 4 pistas.

4.2.3.1 Operador de Guardanapo – Linha 2/4 Pistas (OPE.G–L2/4P)

A descrição das atividades e responsabilidades do Operador de Guardanapos da L2/4P são as mesmas observadas no Item 4.2.2.1 Operador de

Guardanapo – Linha 1/3 Pistas (OPE.G-L1/3P). Os resultados das medições do nível de ruído ocupacional no Operador da L2/4P durante o primeiro turno podem ser observados através da Figura 22 e analisados na Tabela 19 apresentados a seguir.



Figura 22: Dosimetria de ruído completa - Operador de Guardanapos L2/4P - 1º Turno.

Fonte: O Autor (2015).

De acordo com os dados da dosimetria de ruído (ver Apêndice A) visualizados na Figura 22, é importante destacar que todas as 243 medições do dosímetro estiveram acima do permitido pela NR-15, que estabelece o nível de 85 dB(A) para 8 horas de exposição. Os valores de dosimetria do ruído apresentaram uma considerável desigualdade, sendo que foram observados apenas quatro picos acima dos 100 dB(A), a variabilidade entre o valor máximo e o valor mínimo foi de 17,1 dB(A). Os picos mais elevados durante a medição provavelmente se devem a atividades de verificação da qualidade dos guardanapos, do funcionamento da máquina e das trocas de bobinas de papel, momentos em que o operador fica mais vulnerável a exposição ao ruído pela proximidade à fonte. Os picos de ruído mais baixos provavelmente estão relacionados à troca das bobinas, quando se diminui a velocidade de operação e por consequência a exposição ao ruído.

Tabela 19: Resultados da dosimetria de ruído do Operador de Guardanapo L2/4P.

OPERADOR DE GUARDANAPO L2/4P – PRIMEIRO TURNO		
Utilizado pelo Funcionário	Sim/Não	Sim
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 a 90 dB	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Ponderação de Tempo	F/S (Rápido/Lento)	S/Lento
Detecção de Nível Alto/115 dB(A)	Sim/Não	Não
Sinalização de Pico/140 dB(A)	Sim/Não	Não
Data de Início	(mm/dd)	10/02/15
Hora de Início	(hh:mm:ss)	09:33:02
Hora de Finalização	(hh:mm:ss)	10:33:32
Tempo de Exposição	(hh:mm)	01:00
Número de Medições	Unidade	243
Valor de Dose	(%Dose)	34,37
Leq (Tempo Real)	dB(A)	93,00
Valor de Dose Projetada (8 horas)	(%Dose)	270,7
LAvg Projetado (8 horas)	dB(A)	92,1

Fonte: O autor (2015).

Observando a Tabela 19 destaca-se que durante o monitoramento não foram encontrados valores acima do Nível Alto de 115 dB(A), o tempo de medição foi de aproximadamente 1h (medições de 15 em 15 segundos), o valor da Dose Projetada (calculada pela Equação 14) para 8 horas foi de 270,7%, ou seja, ultrapassa duas vezes e meia a quantidade de energia sonora permitida pela legislação (100%), outro parâmetro que confirma a afirmação do excesso de energia é o nível de pressão sonora equivalente para 8 horas (calculado pela Equação 15 – LAvg) que foi calculado em 92,1 dB(A), o valor observado está 7,1 dB(A) acima do permitido para 8 horas sem proteção auditiva, o que caracteriza a condição de Insalubridade.

Conforme o exposto anteriormente, de modo a descaracterizar a condição de Insalubridade e proteger a saúde do trabalhador, é necessário calcular o nível de atenuação (NRR) para o funcionário exposto a essa condição de ruído. Assim, para atingir o nível de ação estabelecido pela NR-9 de 80 dB(A), aplica-se esse valor na Equação 16, para se obter o nível de pressão sonora (NPS) a ser atenuado, de modo a atender a legislação:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore 80 = 92,1 - NRR_{sf} [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 12,1 [dB(A)]$$

Dessa forma, para atender o Nível de Ação estabelecido pela NR-9, é preciso atenuar o ruído que chega ao aparelho auditivo do Operador (OPE.G – L2/4P – 1º T) em 12,1 dB(A). O protetor auditivo adotado pela empresa é da marca 3M, modelo *Pomp Plus* e de acordo com o CA: 5745, o EPI utilizado tem capacidade de atenuação de 18 dB, deste modo, aplicando-se novamente a Equação 16, é obtido o nível de pressão sonora que chega ao ouvido do trabalhador com o uso do protetor auricular:

$$NPS_c = NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore NPS_c = 92,1 - 18 [dB(A)]$$

$$NRR_{sf} = 74,1 [dB(A)]$$

Para a atenuação ser eficaz o protetor auricular deve ser utilizado de forma correta, assim o funcionário fica exposto a um ruído de 74,1 dB(A), esse valor se encontra 5,9 dB(A) abaixo do Nível de Ação de 80 dB(A). Em relação ao uso do protetor auricular todos os operadores afirmaram que utilizam o protetor durante as 8 horas de trabalho, informação que foi verificada e confirmada ao longo das atividades em campo.

4.2.3.2 Auxiliar de Guardanapo – Linha 2 (AUX.G–L2/4P)

A descrição das atividades e responsabilidades do Auxiliar de Guardanapo da L2/4P são as mesmas observadas no Item 4.2.2.2 Auxiliar de Guardanapo – Linha 1 (AUX.G–L1/3P). Os resultados das medições do nível de ruído ocupacional no Auxiliar da L2/4P durante o primeiro turno podem ser observados através da Figura 23 e analisados na Tabela 20 apresentados a seguir.

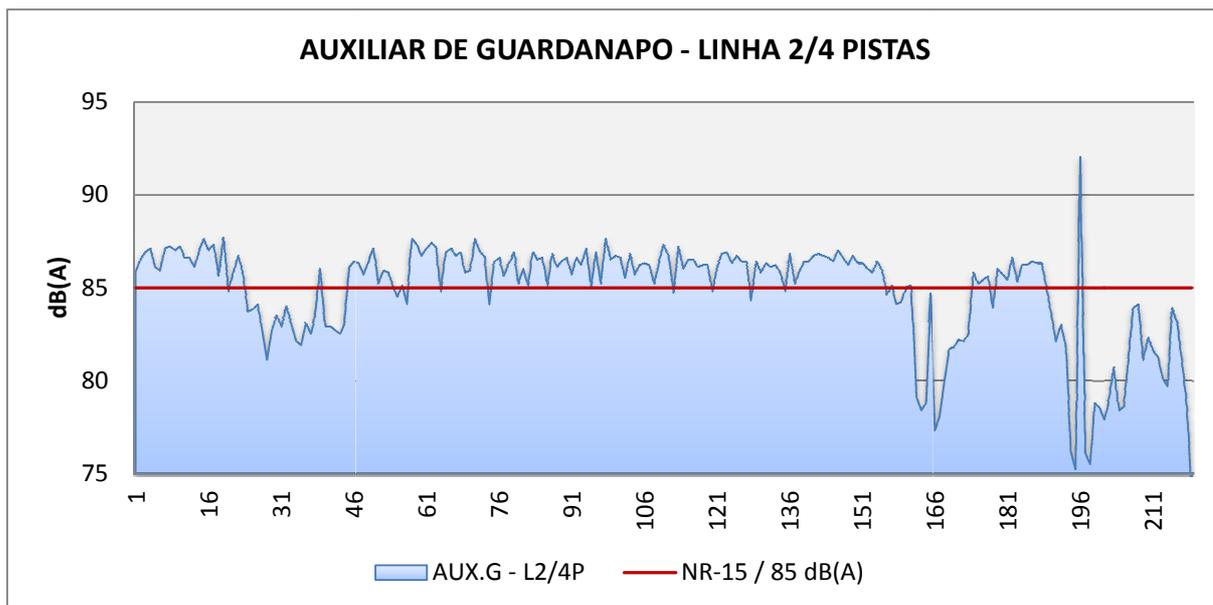


Figura 23: Dosimetria de ruído completa - Auxiliar de Guardanapos L2/4P - 1º Turno.

Fonte: O Autor (2015).

De acordo com os dados da dosimetria de ruído (ver Apêndice A) visualizados na Figura 23, destaca-se que foram constatadas 144 medições do dosímetro acima do permitido pela NR-15, que estabelece o nível de 85 dB(A) para 8 horas de exposição. Os dados de dosimetria do Auxiliar de Guardanapos da máquina de quatro pistas apresentaram certa linearidade, ao longo das medições foi observado apenas um pico acima dos 90 dB(A), na medição de número 196 (valor de 92 dB(A), registrado às 11:23:33), que não parece ser uma condição normal das atividades desenvolvidas pelo auxiliar. Em relação aos picos mais baixos foram observadas três medições, que provavelmente se devem a momentos em que o Auxiliar se afasta da linha de produção para pegar as caixas onde os guardanapos são armazenados ou para beber água no bebedouro que fica mais afastado. A diferença entre os valores máximo e mínimo foi de 18,6 dB(A).

Tabela 20: Resultados da dosimetria de ruído do Auxiliar de Guardanapo L2/4P.

AUXILIAR DE GUARDANAPO L2/4P – PRIMEIRO TURNO		
Utilizado pelo Funcionário	Sim/Não	Sim
Nível de Critério	80, 84, 85 e 90 dB	85 dB
Nível Limiar	70 a 90 dB	80 dB
Taxa de Troca (fator duplicativo)	3, 4, 5 e 6 dB	5 dB
Ponderação de Tempo	F/S (Rápido/Lento)	S/Lento
Detecção de Nível Alto/115 dB(A)	Sim/Não	Não
Sinalização de Pico/140 dB(A)	Sim/Não	Não
Data de Início	(mm/dd)	10/02/15
Hora de Início	(hh:mm:ss)	10:34:48
Hora de Finalização	(hh:mm:ss)	11:29:18
Tempo de Exposição	(hh:mm)	00:55
Número de Medições	Unidade	219
Valor de Dose	(%Dose)	11,66
Leq (Tempo Real)	dB(A)	85,90
Valor de Dose Projetada (8 horas)	(%Dose)	102,10
LAvg Projetado (8 horas)	dB(A)	85,10

Fonte: O autor (2015).

Observando a Tabela 20 destaca-se que durante o monitoramento não foram encontrados valores acima do nível alto de 115 dB(A), o tempo de medição foi de aproximadamente 55 minutos e os dados foram registrados de 15 em 15 segundos, o valor da Dose Projetada (calculada pela Equação 14) para 8 horas foi de 102,1%, ou seja, ultrapassa em apenas 2,1% a quantidade de energia sonora permitida pela legislação (máximo 100%), outro parâmetro que confirma a afirmação do excesso de energia é o nível de pressão sonora equivalente para 8 horas (calculado pela Equação 15 – LAvg) que foi calculado em 85,1 dB(A), este valor está 0,1 dB(A) acima do permitido para 8 horas sem proteção auditiva, mesmo tendo ultrapassando muito pouco o valor limite, ainda caracteriza a atividade como condição Insalubre e pode trazer prejuízos a longo prazo para a saúde do trabalhador.

Conforme o exposto, de modo a descaracterizar a condição de Insalubridade e proteger a saúde do trabalhador, é necessário calcular o nível de atenuação (NRR) para o funcionário exposto a essa condição de ruído. Assim, para atingir o nível de ação estabelecido pela NR-9 de 80 dB(A), aplica-se esse valor na

Equação 16, para se obter o nível de pressão sonora (NPS) a ser atenuado para atender a legislação:

$$\begin{aligned} NPS_c &= NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore 80 = 85,1 - NRR_{sf} [dB(A)] \\ NRR_{sf} &= 5,1 [dB(A)] \end{aligned}$$

Desse modo, para atender o Nível de Ação estabelecido pela NR-9, é preciso atenuar o ruído que chega ao aparelho auditivo do Auxiliar (AUX.G – L2/4P – 1º T) em 5,1 dB(A). O protetor auditivo adotado pela empresa é da marca 3M, modelo *Pomp Plus* e de acordo com o CA: 5745, o EPI utilizado tem capacidade de atenuação de 18 dB, deste modo, aplicando-se novamente a Equação 16, obtém-se o nível de pressão sonora que chega ao ouvido do trabalhador com o uso do protetor auricular:

$$\begin{aligned} NPS_c &= NPS_s - NRR_{sf} \quad \therefore NPS_c = 85,1 - 18 [dB(A)] \\ NRR_{sf} &= 67,1 [dB(A)] \end{aligned}$$

Para a atenuação do protetor auricular ser eficaz, deve ser utilizado de forma correta, dessa maneira o funcionário fica exposto a um ruído de 67,1 dB(A), esse valor se encontra 12,9 dB(A) abaixo do Nível de Ação de 80 dB(A). Em relação ao uso do protetor auricular, foi verificado em campo que o Auxiliar utilizava o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho.

4.2.4 Comparação das Medições no Primeiro e Segundo Turno

De modo a verificar se os trabalhadores que atuam em turnos diferentes dentro do mesmo setor da empresa estão expostos a níveis diferentes de intensidade sonora foram realizadas medições de ruído no primeiro e no segundo turno de operação do Setor de Conversão de Guardanapos. Os resultados das medições de ruído, projetados para uma jornada de trabalho oito horas (L_{Avg}), podem ser observados na Figura 24.

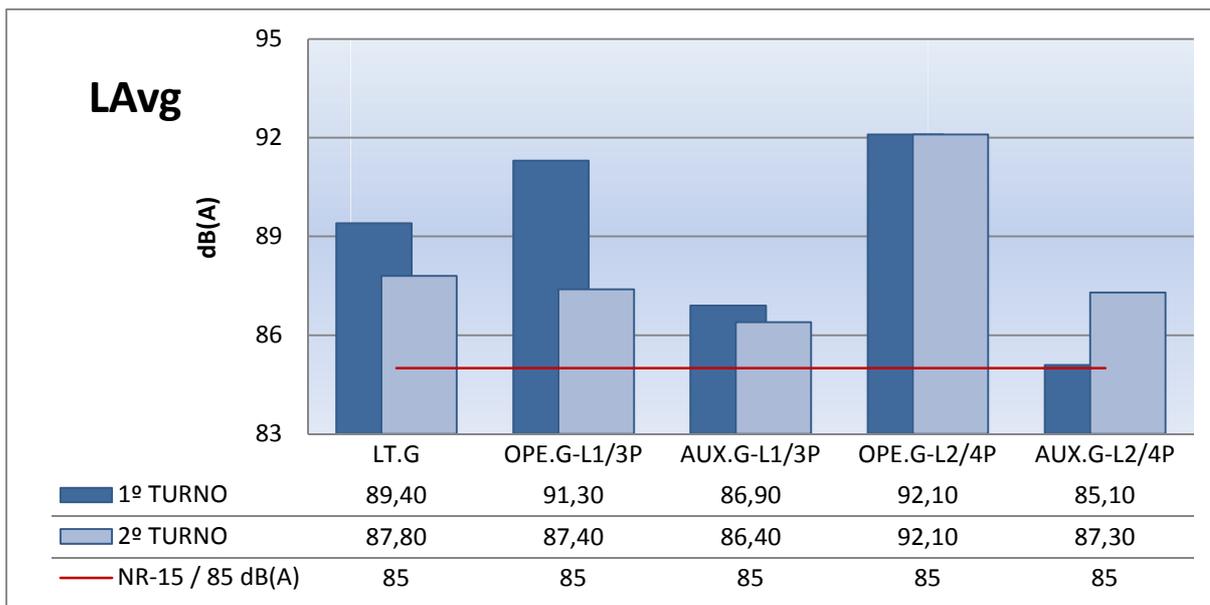


Figura 24: Exposição ao ruído dos postos de trabalhos no primeiro e segundo turno.

Fonte: O Autor (2015).

De acordo com o observado na Figura 24 foi possível verificar que durante as medições realizadas os postos de trabalho que mais sofrem influência da exposição ao ruído são os Operadores de Guardanapos, seguidos pelos Líderes de Turno e depois os Auxiliares de Guardanapo. Em relação aos turnos foi averiguado que no primeiro turno o Líder de Turno, Operador L1/3P e o Auxiliar L1/3P estão sob maior influência do ruído, já no segundo turno foi o Auxiliar L2/4P que estava mais suscetível ao ruído, a avaliação do ruído no Operador L2/4P apresentou a mesma dose projetada para o primeiro e o segundo turno. A maior diferença da exposição ao ruído foi verificada no Operador L1/3P, onde a variação entre os turnos foi de 3,9 dB(A), pois durante a dosimetria do segundo turno foi diminuída a velocidade da máquina de gofragem/corte para verificação da máquina empacotadora.

Da avaliação realizada cabe destacar que em todos os postos de trabalho analisados o ruído está acima do permitido pela legislação pertinente, para uma jornada de oito horas de trabalho e sem a devida proteção. Porém, de acordo com os cálculos apresentados no Item 4.2 Avaliação dos Postos de Trabalho – Grupos Homogêneos, foi verificado que com o uso do protetor auricular fornecido pela empresa não existem danos a saúde do trabalhador, descaracterizando a condição de insalubridade das atividades avaliadas no setor de Conversão de Guardanapos.

5 CONCLUSÃO

O referido trabalho de conclusão de curso não se limitou a avaliar apenas os níveis de pressão sonora para o ambiente de trabalho, pois também foram levantados elementos sobre o ruído, como: fundamentos básicos do som, conceituação e qualificação do ruído, unidades de medição, critérios para avaliação, fontes formas de controle do ruído na indústria, tipos de equipamentos medidores, funcionamento do ouvido humano, efeitos do ruído na saúde, entre outros. Além de outras informações dentro da própria empresa, como: dados sobre o processo produtivo, informação sobre as atividades dos funcionários, características construtivas do setor, frequência de utilização do protetor auricular, entre outros.

Sendo assim, de modo a averiguar os limites de tolerância legalmente vigentes, foi possível verificar que, de acordo com o discutido no Item 4.2 Avaliação dos Postos de Trabalho – Grupos Homogêneos, todos os trabalhadores se encontram expostos a níveis de pressão sonora que ultrapassam o permitido pelo Ministério do Trabalho de 85 dB(A) para uma jornada de oito horas de trabalho sem a devida proteção (Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres).

Tendo em vista que, em todos os postos de trabalho avaliados, os funcionários foram expostos a níveis excessivos de pressão sonora, viu-se a necessidade de realizar o cálculo da atenuação pelo uso dos protetores auriculares fornecidos pela empresa, onde, de acordo com os cálculos realizados e discutidos no Item 4.2 Avaliação dos Postos de Trabalho – Grupos Homogêneos, foi possível verificar o atendimento a legislação pertinente, tanto para o nível de tolerância da NR-15, como para o nível da ação da NR-9.

Em relação à comparação dos níveis de ruído nos dois turnos avaliados, destaca-se que o primeiro turno apresentou valores mais elevados para o Líder de Turno, Operador e Auxiliar da Linha 1, de acordo com o esperado os valores observados não apresentaram diferenças elevadas, com exceção do Operador de Guardanapo da Linha 1, devido a desaceleração da linha de produção para verificações.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRY, F. G. **O Problema do Ruído Industrial e seu Controle**. FUNDACENTRO, série técnica, São Paulo, 1978.

ALMEIDA, Nilson Ubirajara. **O Controle do Ruído Ambiental em Empresas da Cidade Industrial de Curitiba**. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. Disponível em: < http://www.pgmecc.ufpr.br/.../dissertacao_102_nilson_ubirajara_almeida.pdf >. Acesso em: 12 ago. 2014.

BELLUSCI, SILVIA MEIRELLES. **Doenças profissionais ou do trabalho**. 6ª Edição. São Paulo: Editora SENAC, 2012. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=3T7nphnc78MC&lpg=PA105&ots=52u9KMbvWS&dq=ru%C3%ADdo&hl=pt-PT&pg=PP1#v=onepage&q=ru%C3%ADdo&f=false>>. Acesso em 15 de setembro de 2012.

BIES, D. A.; HANSEN, C. H. **Engineering Noise Control: Theory and Practice**. 3. ed. London: Spon Press, 11 New Fetter Lane, 2003.

BISTAFA, SYVIO R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. Editora Edgard Blucher. 2006.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel. Dados do Setor: Março, 2014. Disponível em: < <http://www.bracelpa.org.br> >. Acesso em: 12 ago. 2014.

BRASIL. Constituição Federal, Consolidação das Leis do Trabalho, Legislação Previdenciária, Código de Processo Civil (Excertos), Profissões Regulamentadas: legislação complementar, súmulas. 2004. Editora Manole. Barueri, São Paulo. 2004.

BRASIL. Segurança e Medicina do Trabalho: NR -1 a 36, CLT arts. 154 a 201, Lei nº. 6.514 de 22-12-1977, Portaria nº. 3.214 de 8-6-1978, Legislação Complementar, índices Remissivos. Manuais de Legislação Atlas. 72ª Ed. 2013. 1000 f. Editora Atlas. São Paulo, 2013.

CARMO, Livia Ismália Carneiro do. **Efeitos do Ruído Ambiental no Organismo Humano e suas Manifestações Auditivas**. 1999. 45 f. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica – CEFAC. Goiânia-GO, 1999.

COLLADOS, E. **Costo Social Del Ruído Urbano em Santiago de Chile**. Tecniacustica. Madrid, 2000.

CORTIVO, Fabiana Rodrigues Dall. **Mapeamento Sonoro de Indústria de Celulose e Papel**. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Parceria Universidade Federal do Paraná, SENAI e Universidade de Stuttgart. Curitiba, 2011. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/1884/26882> >. Acesso em: 12 ago. 2014.

DA PAZ, E. C. **Estudo de um Modelo de Avaliação e Predição para o Ruído de Tráfego**. 2004. Xx f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

FANTINI-NETO, Roberto. **Higiene do Trabalho - Agentes Físicos**. Apostila do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Curitiba: UTFPR. 2014.

FASSA, Anaclaudia Gastal; FACCHINI, Luiz Augusto; DALL'AGNOL. **Trabalho e Morbidade Comum em Indústria de Celulose e Papel: um perfil segundo o setor**. 1996. 11 f. Artigo – Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 12(3):297-307, jul-set. 1996. Disponível em: < http://www.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1996000300003>. Acesso em: 12 ago. 2014.

FERNANDES, J. C. **Higiene do Trabalho: acústica e ruído**. Apostila do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. Bauru: UNESP – Campus de Bauru, 2000.

FIORINI, Ana Claudia. **Impacto do Ruído na Saúde**. 2014. 46 f. Apresentação – Universidade Federal de São Paulo e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2014. Disponível em: < http://http://www.conferenciaruidosp.com.br/assets/files/Apresentacoes/Painel3/AnaClaudiaFiorini_Painel3_ConferenciaSPAbr.14.pdf >. Acesso em: 14 ago. 2014.

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueredo de Segurança e Medicina do Trabalho. NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL – NHO 01: Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. 2001. 41 f. Ministério do Trabalho e Emprego - MTBE, FUNDACENTRO. Brasília, 2001. Disponível em: < <http://http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional/publicacao/detalhe/2012/9/nho-01-procedimento-tecnico-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-ao-ruído> >. Acesso em: 12 ago. 2014.

GARCÍA, Ricardo. **Efectos del Ruído Sobre la Salud, la Sociedad e la Economía**. 17 f. 2008. Disponível em < <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/download/2395/1940> >. Acesso em 14 ago. 2014.

GERGES, Samir N. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2000. 676 f. 2ª Ed. Florianópolis. Editora NR. 2000.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2005. 2ª Edição. Editora Edgar Blücher. São Paulo, 2005.

LÓPEZ, M. R. **Acústica Arquitectónica Aplicada**. Madri: Editorial Paraninfo, 1999.

MAIA, Paulo Alves. **Estimativa de exposições não contínuas a ruído: Desenvolvimento de um método e validação na Construção Civil**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP.

MORATA, T. C.; LEMASTERS, G. K. **Epidemiologic considerations in the evaluation of occupational hearing loss**. Occupational Medicine, Volume 10, nº. 3, p. 641-56, jul.-ago. 1995.

MEIRA, Tatiane Costa, *et al.* **Exposição ao Ruído Ocupacional: reflexões a partir do campo da saúde do trabalhador**. 2012. 20f. InterfacEHS – Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Volume 7, Número 3, p. 26-45, 2012. Disponível em: < <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/263/284> >. Acesso em: 14 ago. 2014.

MORAES, Giovanni. **Novo PPP e LTCAT: perfil profissiográfico previdenciário comentado e ilustrado**. 2014. 546f. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Gerenciamento Verde. 2014.

NABINGER, Luciano Baldino. **Medições de Ruído Aeronáutico Dentro da Área II do Plano Específico de Zoneamento de Ruído do Aeroporto Salgado Filho, Porto Alegre / RS**. 2005. 138 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Acadêmica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2005. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7962/000563187.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

NORONHA, Eduardo Hermínio. **Qualificação e Quantificação dos Níveis de Ruído em Ambientes Laborais no Distrito Federal**. 2007. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF, 2007. Disponível em: < <http://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2%C2%BA2007/TCC%20EduardoHerminioNoronha.pdf> >. Acesso em: 12 ago. 2014.

OLIVEIRA, José A. A. de. Fisiologia Clínica da Audição. In.: NUDELMANN, Alberto A.; COSTA, Everaldo A. da; SELIGMANN, Jose & IBÁÑEZ, Raul N. [et al.] **PAIR: Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. Porto Alegre. Bagagem Comunicações Ltda, p.101-140. 1997.

OLIVEIRA, Nicole Santos. **Avaliação dos Níveis de Ruído Ocupacional e Ambiental Causados por uma Indústria de Papel e Celulose**. 2007. 74 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. Guidelines for Community Noise. Genebra, 2000. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

PONZETTO, Gilberto. **Mapa de Riscos Ambientais – NR-05**. 2ª Edição. São Paulo. Editora LTR. 2007.

RAMOS, Bruno Eugênio. **Avaliação de Ruído Ambiental e Ocupacional em uma Fábrica de Papel Kraft Extensível**. 2013. 96 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: <

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1503/1/CT_CEEST_XXV_2013_03.pdf >. Acesso em: 14 ago. 2014.

RODRIGUES, Máira Neves. **Metodologia para Definição de Estratégia de Controle e Avaliação de Ruído Ocupacional**. 2009. 117 f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/PASA-875MWR/224.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

RUSSO, I. C. P. Noções Gerais de Acústica e Psicoacústica. In.: NUDELMANN, Alberto A.; COSTA, Everaldo A. da; SELIGMANN, Jose & IBÁÑEZ, Raul N. [et al.] PAIR: Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. Porto Alegre. Bagagem Comunicações Ltda. p. 49-73. 1997.

RUSSO, I.C.P. **Acústica e Psicoacústica: aplicadas à fonoaudiologia**. São Paulo: Ed. Lovise Ltda. 1993. p. 178.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 1ª Edição. São Paulo: Editora LTR, 2004.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Avaliação e Controle de Ruído – PPRA**. 2000. 112 f. São Paulo-SP: Editora LTr. 2000.

UGALDE, A. C. L. *et al.* **Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia publica**. Revista Fac Med UNAM, Mexico, v. 43, n. 2, marzo – abril, 2000. Disponível em: <<http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no43-2/RFM43202.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

VALE, Adriane do. Soluções em Proteção Auditiva: desenvolvimento tecnológico oferece maior segurança e conforto aos trabalhadores. **Revista CIPA**. São Paulo, Ano XXXV, n.º 412, p. 26-42, jan. 2013.

VIEIRA, Sebastião Ivone – coord.. **Medicina Básica do Trabalho: volume I**. 1994. 1ª Edição. 435 f. Curitiba-PR: Editora Genesis. 1994.

APÊNDICE A - RESULTADOS DA DOSIMETRIA DE RUÍDO

A. POSTO DE TRABALHO: LÍDER DE TURNO DE GUARDANAPO – 1º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
 Ponderação de frequência:A
 Nível de Limiar:80
 Nível de critério:85
 Taxa de troca:5
 Valor de pico:140.4
 Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
23.36	91.3	0.5339	94.5	87.5	79.0	78.0	74.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
82.1	126.8	140.4	74.4	59.3	89.4	186.5	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 14:04:48	89.5
2	2015/02/10 14:05:03	90.4
3	2015/02/10 14:05:18	89.3
4	2015/02/10 14:05:33	90.0
5	2015/02/10 14:05:48	91.7
6	2015/02/10 14:06:03	95.5
7	2015/02/10 14:06:18	88.3
8	2015/02/10 14:06:33	87.6
9	2015/02/10 14:06:48	92.6
10	2015/02/10 14:07:03	93.7
11	2015/02/10 14:07:18	91.6
12	2015/02/10 14:07:33	89.9
13	2015/02/10 14:07:48	88.9
14	2015/02/10 14:08:03	89.4
15	2015/02/10 14:08:18	91.7
16	2015/02/10 14:08:33	90.3
17	2015/02/10 14:08:48	91.0
18	2015/02/10 14:09:03	91.5
19	2015/02/10 14:09:18	84.3
20	2015/02/10 14:09:33	77.7
21	2015/02/10 14:09:48	77.4
22	2015/02/10 14:10:03	75.2
23	2015/02/10 14:10:18	79.5
24	2015/02/10 14:10:33	78.8
25	2015/02/10 14:10:48	79.0
26	2015/02/10 14:11:03	81.7
27	2015/02/10 14:11:18	80.2
28	2015/02/10 14:11:33	84.6
29	2015/02/10 14:11:48	89.5
30	2015/02/10 14:12:03	90.3
31	2015/02/10 14:12:18	96.5
32	2015/02/10 14:12:33	92.2
33	2015/02/10 14:12:48	93.8
34	2015/02/10 14:13:03	97.2

35	2015/02/10 14:13:18	90.3
36	2015/02/10 14:13:33	90.5
37	2015/02/10 14:13:48	89.0
38	2015/02/10 14:14:03	90.4
39	2015/02/10 14:14:18	94.6
40	2015/02/10 14:14:33	89.3
41	2015/02/10 14:14:48	87.7
42	2015/02/10 14:15:03	86.4
43	2015/02/10 14:15:18	87.4
44	2015/02/10 14:15:33	89.8
45	2015/02/10 14:15:48	87.2
46	2015/02/10 14:16:03	89.7
47	2015/02/10 14:16:18	89.3
48	2015/02/10 14:16:33	80.8
49	2015/02/10 14:16:48	77.8
50	2015/02/10 14:17:03	87.7
51	2015/02/10 14:17:18	86.5
52	2015/02/10 14:17:33	85.4
53	2015/02/10 14:17:48	86.4
54	2015/02/10 14:18:03	77.7
55	2015/02/10 14:18:18	79.6
56	2015/02/10 14:18:33	80.3
57	2015/02/10 14:18:48	78.4
58	2015/02/10 14:19:03	78.0
59	2015/02/10 14:19:18	79.3
60	2015/02/10 14:19:33	78.3
61	2015/02/10 14:19:48	77.6
62	2015/02/10 14:20:03	78.6
63	2015/02/10 14:20:18	80.0
64	2015/02/10 14:20:33	80.4
65	2015/02/10 14:20:48	82.0
66	2015/02/10 14:21:03	83.7
67	2015/02/10 14:21:18	83.7
68	2015/02/10 14:21:33	89.4
69	2015/02/10 14:21:48	91.8
70	2015/02/10 14:22:03	87.2
71	2015/02/10 14:22:18	93.2
72	2015/02/10 14:22:33	77.9
73	2015/02/10 14:22:48	88.7
74	2015/02/10 14:23:03	77.8
75	2015/02/10 14:23:18	88.7
76	2015/02/10 14:23:33	89.8
77	2015/02/10 14:23:48	87.5
78	2015/02/10 14:24:03	87.4
79	2015/02/10 14:24:18	86.5
80	2015/02/10 14:24:33	86.7
81	2015/02/10 14:24:48	87.0
82	2015/02/10 14:25:03	86.4
83	2015/02/10 14:25:18	86.5
84	2015/02/10 14:25:33	84.8
85	2015/02/10 14:25:48	95.3
86	2015/02/10 14:26:03	89.6
87	2015/02/10 14:26:18	88.0
88	2015/02/10 14:26:33	82.2
89	2015/02/10 14:26:48	93.4
90	2015/02/10 14:27:03	82.6
91	2015/02/10 14:27:18	90.0
92	2015/02/10 14:27:33	91.0
93	2015/02/10 14:27:48	92.7
94	2015/02/10 14:28:03	89.6

95	2015/02/10 14:28:18	94.8
96	2015/02/10 14:28:33	89.8
97	2015/02/10 14:28:48	81.2
98	2015/02/10 14:29:03	80.2
99	2015/02/10 14:29:18	82.0
100	2015/02/10 14:29:33	80.0
101	2015/02/10 14:29:48	90.1
102	2015/02/10 14:30:03	90.4
103	2015/02/10 14:30:18	79.6
104	2015/02/10 14:30:33	81.4
105	2015/02/10 14:30:48	81.1
106	2015/02/10 14:31:03	80.0
107	2015/02/10 14:31:18	82.7
108	2015/02/10 14:31:33	80.7
109	2015/02/10 14:31:48	79.5
110	2015/02/10 14:32:03	84.9
111	2015/02/10 14:32:18	80.1
112	2015/02/10 14:32:33	82.3
113	2015/02/10 14:32:48	79.3
114	2015/02/10 14:33:03	78.4
115	2015/02/10 14:33:18	80.2
116	2015/02/10 14:33:33	84.8
117	2015/02/10 14:33:48	88.4
118	2015/02/10 14:34:03	83.1
119	2015/02/10 14:34:18	86.0
120	2015/02/10 14:34:33	80.5
121	2015/02/10 14:34:48	77.5
122	2015/02/10 14:35:03	79.4
123	2015/02/10 14:35:18	80.0
124	2015/02/10 14:35:33	80.7
125	2015/02/10 14:35:48	79.2
126	2015/02/10 14:36:03	83.5
127	2015/02/10 14:36:18	79.7
128	2015/02/10 14:36:33	80.7
129	2015/02/10 14:36:48	80.6
130	2015/02/10 14:37:03	80.1
131	2015/02/10 14:37:18	79.7
132	2015/02/10 14:37:33	81.0
133	2015/02/10 14:37:48	81.5
134	2015/02/10 14:38:03	81.8
135	2015/02/10 14:38:18	81.6
136	2015/02/10 14:38:33	86.3
137	2015/02/10 14:38:48	81.6
138	2015/02/10 14:39:03	88.1
139	2015/02/10 14:39:18	91.1
140	2015/02/10 14:39:33	84.1
141	2015/02/10 14:39:48	86.0
142	2015/02/10 14:40:03	87.1
143	2015/02/10 14:40:18	84.9
144	2015/02/10 14:40:33	87.6
145	2015/02/10 14:40:48	87.5
146	2015/02/10 14:41:03	87.0
147	2015/02/10 14:41:18	88.9
148	2015/02/10 14:41:33	87.2
149	2015/02/10 14:41:48	85.8
150	2015/02/10 14:42:03	84.1
151	2015/02/10 14:42:18	85.5
152	2015/02/10 14:42:33	85.7
153	2015/02/10 14:42:48	82.6
154	2015/02/10 14:43:03	85.3

155	2015/02/10 14:43:18	83.1
156	2015/02/10 14:43:33	84.6
157	2015/02/10 14:43:48	84.3
158	2015/02/10 14:44:03	80.2
159	2015/02/10 14:44:18	80.0
160	2015/02/10 14:44:33	79.8
161	2015/02/10 14:44:48	80.0
162	2015/02/10 14:45:03	80.2
163	2015/02/10 14:45:18	80.2
164	2015/02/10 14:45:33	83.2
165	2015/02/10 14:45:48	82.8
166	2015/02/10 14:46:03	83.2
167	2015/02/10 14:46:18	82.6
168	2015/02/10 14:46:33	82.3
169	2015/02/10 14:46:48	82.3
170	2015/02/10 14:47:03	88.0
171	2015/02/10 14:47:18	89.8
172	2015/02/10 14:47:33	86.8
173	2015/02/10 14:47:48	82.7
174	2015/02/10 14:48:03	89.1
175	2015/02/10 14:48:18	92.3
176	2015/02/10 14:48:33	90.2
177	2015/02/10 14:48:48	90.1
178	2015/02/10 14:49:03	91.3
179	2015/02/10 14:49:18	91.6
180	2015/02/10 14:49:33	88.8
181	2015/02/10 14:49:48	86.4
182	2015/02/10 14:50:03	87.2
183	2015/02/10 14:50:18	89.2
184	2015/02/10 14:50:33	91.6
185	2015/02/10 14:50:48	91.4
186	2015/02/10 14:51:03	86.8
187	2015/02/10 14:51:18	91.2
188	2015/02/10 14:51:33	91.8
189	2015/02/10 14:51:48	93.4
190	2015/02/10 14:52:03	92.7
191	2015/02/10 14:52:18	89.8
192	2015/02/10 14:52:33	93.4
193	2015/02/10 14:52:48	91.3
194	2015/02/10 14:53:03	91.7
195	2015/02/10 14:53:18	94.0
196	2015/02/10 14:53:33	93.2
197	2015/02/10 14:53:48	88.5
198	2015/02/10 14:54:03	93.3
199	2015/02/10 14:54:18	91.0
200	2015/02/10 14:54:33	93.5
201	2015/02/10 14:54:48	93.3
202	2015/02/10 14:55:03	95.0
203	2015/02/10 14:55:18	95.5
204	2015/02/10 14:55:33	97.2
205	2015/02/10 14:55:48	105.2
206	2015/02/10 14:56:03	93.4
207	2015/02/10 14:56:18	92.0
208	2015/02/10 14:56:33	96.5
209	2015/02/10 14:56:48	91.1
210	2015/02/10 14:57:03	87.7
211	2015/02/10 14:57:18	87.4
212	2015/02/10 14:57:33	94.2
213	2015/02/10 14:57:48	92.7
214	2015/02/10 14:58:03	98.9

215	2015/02/10 14:58:18	89.7
216	2015/02/10 14:58:33	92.4
217	2015/02/10 14:58:48	98.4
218	2015/02/10 14:59:03	96.0
219	2015/02/10 14:59:18	94.6
220	2015/02/10 14:59:33	99.1
221	2015/02/10 14:59:48	93.3
222	2015/02/10 15:00:03	91.5
223	2015/02/10 15:00:18	97.8
224	2015/02/10 15:00:33	101.5
225	2015/02/10 15:00:48	97.2
226	2015/02/10 15:01:03	94.8
227	2015/02/10 15:01:18	88.2
228	2015/02/10 15:01:33	97.1
229	2015/02/10 15:01:48	92.0
230	2015/02/10 15:02:03	93.3
231	2015/02/10 15:02:18	96.8
232	2015/02/10 15:02:33	90.9
233	2015/02/10 15:02:48	91.0
234	2015/02/10 15:03:03	86.5
235	2015/02/10 15:03:18	94.3
236	2015/02/10 15:03:33	90.1
237	2015/02/10 15:03:48	89.7
238	2015/02/10 15:04:03	87.9
239	2015/02/10 15:04:18	83.1
240	2015/02/10 15:04:33	80.7

LSMax dB:108.4

B. POSTO DE TRABALHO: OPERADOR DE GUARDANAPO – LINHA1/3 PISTAS - 1º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
 Ponderação de frequência:A
 Nível de Limiar:80
 Nível de critério:85
 Taxa de troca:5
 Valor de pico:122.9
 Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
29.56	91.6	0.5794	93.5	90.0	88.0	86.5	85.0
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
82.5	127.1	122.9	76.3	61.2	91.3	236.2	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 12:00:51	90.4
2	2015/02/10 12:01:06	90.7
3	2015/02/10 12:01:21	90.7
4	2015/02/10 12:01:36	93.3
5	2015/02/10 12:01:51	88.9
6	2015/02/10 12:02:06	88.8
7	2015/02/10 12:02:21	88.8
8	2015/02/10 12:02:36	92.4
9	2015/02/10 12:02:51	91.8

10	2015/02/10 12:03:06	90.3
11	2015/02/10 12:03:21	90.3
12	2015/02/10 12:03:36	91.6
13	2015/02/10 12:03:51	92.2
14	2015/02/10 12:04:06	91.1
15	2015/02/10 12:04:21	87.6
16	2015/02/10 12:04:36	97.0
17	2015/02/10 12:04:51	89.2
18	2015/02/10 12:05:06	89.2
19	2015/02/10 12:05:21	90.5
20	2015/02/10 12:05:36	92.7
21	2015/02/10 12:05:51	91.0
22	2015/02/10 12:06:06	93.3
23	2015/02/10 12:06:21	91.3
24	2015/02/10 12:06:36	93.0
25	2015/02/10 12:06:51	91.9
26	2015/02/10 12:07:06	92.2
27	2015/02/10 12:07:21	92.9
28	2015/02/10 12:07:36	93.6
29	2015/02/10 12:07:51	92.1
30	2015/02/10 12:08:06	93.8
31	2015/02/10 12:08:21	95.0
32	2015/02/10 12:08:36	95.6
33	2015/02/10 12:08:51	95.4
34	2015/02/10 12:09:06	94.3
35	2015/02/10 12:09:21	97.1
36	2015/02/10 12:09:36	93.3
37	2015/02/10 12:09:51	92.5
38	2015/02/10 12:10:06	91.2
39	2015/02/10 12:10:21	92.6
40	2015/02/10 12:10:36	92.3
41	2015/02/10 12:10:51	92.9
42	2015/02/10 12:11:06	93.4
43	2015/02/10 12:11:21	92.0
44	2015/02/10 12:11:36	91.8
45	2015/02/10 12:11:51	90.1
46	2015/02/10 12:12:06	90.6
47	2015/02/10 12:12:21	94.8
48	2015/02/10 12:12:36	93.7
49	2015/02/10 12:12:51	92.8
50	2015/02/10 12:13:06	92.8
51	2015/02/10 12:13:21	91.2
52	2015/02/10 12:13:36	89.7
53	2015/02/10 12:13:51	89.0
54	2015/02/10 12:14:06	90.1
55	2015/02/10 12:14:21	91.3
56	2015/02/10 12:14:36	89.4
57	2015/02/10 12:14:51	91.2
58	2015/02/10 12:15:06	95.4
59	2015/02/10 12:15:21	92.5
60	2015/02/10 12:15:36	92.4
61	2015/02/10 12:15:51	90.3
62	2015/02/10 12:16:06	92.4
63	2015/02/10 12:16:21	91.7
64	2015/02/10 12:16:36	93.8
65	2015/02/10 12:16:51	92.3
66	2015/02/10 12:17:06	91.5
67	2015/02/10 12:17:21	90.9
68	2015/02/10 12:17:36	91.9
69	2015/02/10 12:17:51	89.3

70	2015/02/10 12:18:06	92.5
71	2015/02/10 12:18:21	91.7
72	2015/02/10 12:18:36	92.6
73	2015/02/10 12:18:51	92.8
74	2015/02/10 12:19:06	91.1
75	2015/02/10 12:19:21	91.3
76	2015/02/10 12:19:36	89.2
77	2015/02/10 12:19:51	90.8
78	2015/02/10 12:20:06	91.0
79	2015/02/10 12:20:21	90.8
80	2015/02/10 12:20:36	93.6
81	2015/02/10 12:20:51	92.4
82	2015/02/10 12:21:06	94.6
83	2015/02/10 12:21:21	90.9
84	2015/02/10 12:21:36	89.7
85	2015/02/10 12:21:51	90.2
86	2015/02/10 12:22:06	90.5
87	2015/02/10 12:22:21	90.1
88	2015/02/10 12:22:36	90.2
89	2015/02/10 12:22:51	96.2
90	2015/02/10 12:23:06	94.0
91	2015/02/10 12:23:21	90.3
92	2015/02/10 12:23:36	90.5
93	2015/02/10 12:23:51	92.2
94	2015/02/10 12:24:06	90.7
95	2015/02/10 12:24:21	94.7
96	2015/02/10 12:24:36	91.3
97	2015/02/10 12:24:51	93.6
98	2015/02/10 12:25:06	90.5
99	2015/02/10 12:25:21	89.3
100	2015/02/10 12:25:36	90.8
101	2015/02/10 12:25:51	89.3
102	2015/02/10 12:26:06	90.4
103	2015/02/10 12:26:21	92.3
104	2015/02/10 12:26:36	92.0
105	2015/02/10 12:26:51	92.7
106	2015/02/10 12:27:06	93.5
107	2015/02/10 12:27:21	94.2
108	2015/02/10 12:27:36	95.1
109	2015/02/10 12:27:51	90.4
110	2015/02/10 12:28:06	93.7
111	2015/02/10 12:28:21	93.4
112	2015/02/10 12:28:36	89.5
113	2015/02/10 12:28:51	93.6
114	2015/02/10 12:29:06	90.4
115	2015/02/10 12:29:21	91.4
116	2015/02/10 12:29:36	91.2
117	2015/02/10 12:29:51	91.0
118	2015/02/10 12:30:06	95.5
119	2015/02/10 12:30:21	96.8
120	2015/02/10 12:30:36	93.7
121	2015/02/10 12:30:51	93.4
122	2015/02/10 12:31:06	95.8
123	2015/02/10 12:31:21	93.9
124	2015/02/10 12:31:36	92.0
125	2015/02/10 12:31:51	90.5
126	2015/02/10 12:32:06	93.4
127	2015/02/10 12:32:21	93.3
128	2015/02/10 12:32:36	94.9
129	2015/02/10 12:32:51	90.6

130	2015/02/10 12:33:06	91.1
131	2015/02/10 12:33:21	94.5
132	2015/02/10 12:33:36	90.7
133	2015/02/10 12:33:51	93.0
134	2015/02/10 12:34:06	90.2
135	2015/02/10 12:34:21	88.3
136	2015/02/10 12:34:36	88.6
137	2015/02/10 12:34:51	89.7
138	2015/02/10 12:35:06	90.1
139	2015/02/10 12:35:21	89.2
140	2015/02/10 12:35:36	89.3
141	2015/02/10 12:35:51	89.5
142	2015/02/10 12:36:06	90.1
143	2015/02/10 12:36:21	88.6
144	2015/02/10 12:36:36	86.5
145	2015/02/10 12:36:51	86.6
146	2015/02/10 12:37:06	87.0
147	2015/02/10 12:37:21	90.0
148	2015/02/10 12:37:36	90.4
149	2015/02/10 12:37:51	90.2
150	2015/02/10 12:38:06	90.0
151	2015/02/10 12:38:21	90.4
152	2015/02/10 12:38:36	88.9
153	2015/02/10 12:38:51	88.5
154	2015/02/10 12:39:06	89.3
155	2015/02/10 12:39:21	89.0
156	2015/02/10 12:39:36	89.8
157	2015/02/10 12:39:51	90.1
158	2015/02/10 12:40:06	89.8
159	2015/02/10 12:40:21	90.3
160	2015/02/10 12:40:36	90.1
161	2015/02/10 12:40:51	90.0
162	2015/02/10 12:41:06	90.3
163	2015/02/10 12:41:21	90.5
164	2015/02/10 12:41:36	90.2
165	2015/02/10 12:41:51	90.3
166	2015/02/10 12:42:06	88.7
167	2015/02/10 12:42:21	88.0
168	2015/02/10 12:42:36	88.0
169	2015/02/10 12:42:51	90.1
170	2015/02/10 12:43:06	90.1
171	2015/02/10 12:43:21	90.2
172	2015/02/10 12:43:36	90.1
173	2015/02/10 12:43:51	90.3
174	2015/02/10 12:44:06	90.5
175	2015/02/10 12:44:21	89.9
176	2015/02/10 12:44:36	89.8
177	2015/02/10 12:44:51	89.1
178	2015/02/10 12:45:06	90.8
179	2015/02/10 12:45:21	89.8
180	2015/02/10 12:45:36	88.8
181	2015/02/10 12:45:51	88.6
182	2015/02/10 12:46:06	90.1
183	2015/02/10 12:46:21	90.4
184	2015/02/10 12:46:36	89.3
185	2015/02/10 12:46:51	89.9
186	2015/02/10 12:47:06	89.6
187	2015/02/10 12:47:21	90.1
188	2015/02/10 12:47:36	90.2
189	2015/02/10 12:47:51	90.5

190	2015/02/10 12:48:06	90.6
191	2015/02/10 12:48:21	88.4
192	2015/02/10 12:48:36	89.0
193	2015/02/10 12:48:51	90.4
194	2015/02/10 12:49:06	89.5
195	2015/02/10 12:49:21	90.0
196	2015/02/10 12:49:36	90.3
197	2015/02/10 12:49:51	89.9
198	2015/02/10 12:50:06	88.6
199	2015/02/10 12:50:21	87.1
200	2015/02/10 12:50:36	86.7
201	2015/02/10 12:50:51	88.7
202	2015/02/10 12:51:06	88.6
203	2015/02/10 12:51:21	88.0
204	2015/02/10 12:51:36	87.6
205	2015/02/10 12:51:51	89.5
206	2015/02/10 12:52:06	90.9
207	2015/02/10 12:52:21	89.5
208	2015/02/10 12:52:36	87.3
209	2015/02/10 12:52:51	87.4
210	2015/02/10 12:53:06	86.9
211	2015/02/10 12:53:21	87.1
212	2015/02/10 12:53:36	86.9
213	2015/02/10 12:53:51	85.5
214	2015/02/10 12:54:06	86.7
215	2015/02/10 12:54:21	86.2
216	2015/02/10 12:54:36	87.2
217	2015/02/10 12:54:51	86.5
218	2015/02/10 12:55:06	88.0
219	2015/02/10 12:55:21	89.5
220	2015/02/10 12:55:36	89.7
221	2015/02/10 12:55:51	89.0
222	2015/02/10 12:56:06	89.1
223	2015/02/10 12:56:21	89.6
224	2015/02/10 12:56:36	90.1
225	2015/02/10 12:56:51	89.9
226	2015/02/10 12:57:06	90.2
227	2015/02/10 12:57:21	90.8
228	2015/02/10 12:57:36	89.6
229	2015/02/10 12:57:51	89.6
230	2015/02/10 12:58:06	88.9
231	2015/02/10 12:58:21	88.9
232	2015/02/10 12:58:36	90.3
233	2015/02/10 12:58:51	90.1
234	2015/02/10 12:59:06	90.5
235	2015/02/10 12:59:21	90.7
236	2015/02/10 12:59:36	91.3
237	2015/02/10 12:59:51	91.5
238	2015/02/10 13:00:06	90.7
239	2015/02/10 13:00:21	89.6
240	2015/02/10 13:00:36	88.5

LSMax dB:110.5

C. POSTO DE TRABALHO: AUXILIAR DE GUARDANAPO – LINHA 1/3 PISTAS - 1º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow

Ponderação de frequência:A

Nível de Limiar:80

Nível de critério:85
 Taxa de troca:5
 Valor de pico:123.0
 Escala:70-140

0
 Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
17.34	87.4	0.2279	87.5	86.5	85.0	84.0	76.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
78.3	123.1	123.0	72.3	57.6	86.9	132.9	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 13:01:55	84.4
2	2015/02/10 13:02:10	84.7
3	2015/02/10 13:02:25	85.6
4	2015/02/10 13:02:40	85.6
5	2015/02/10 13:02:55	85.6
6	2015/02/10 13:03:10	85.5
7	2015/02/10 13:03:25	86.4
8	2015/02/10 13:03:40	87.0
9	2015/02/10 13:03:55	86.5
10	2015/02/10 13:04:10	90.3
11	2015/02/10 13:04:25	87.4
12	2015/02/10 13:04:40	87.1
13	2015/02/10 13:04:55	87.4
14	2015/02/10 13:05:10	88.2
15	2015/02/10 13:05:25	95.3
16	2015/02/10 13:05:40	87.0
17	2015/02/10 13:05:55	84.1
18	2015/02/10 13:06:10	86.8
19	2015/02/10 13:06:25	86.9
20	2015/02/10 13:06:40	86.5
21	2015/02/10 13:06:55	86.1
22	2015/02/10 13:07:10	86.8
23	2015/02/10 13:07:25	87.2
24	2015/02/10 13:07:40	84.5
25	2015/02/10 13:07:55	85.8
26	2015/02/10 13:08:10	86.4
27	2015/02/10 13:08:25	86.3
28	2015/02/10 13:08:40	86.3
29	2015/02/10 13:08:55	86.3
30	2015/02/10 13:09:10	85.9
31	2015/02/10 13:09:25	87.7
32	2015/02/10 13:09:40	87.3
33	2015/02/10 13:09:55	87.0
34	2015/02/10 13:10:10	86.4
35	2015/02/10 13:10:25	86.7
36	2015/02/10 13:10:40	93.8
37	2015/02/10 13:10:55	86.7
38	2015/02/10 13:11:10	83.9
39	2015/02/10 13:11:25	86.3
40	2015/02/10 13:11:40	87.8
41	2015/02/10 13:11:55	87.4
42	2015/02/10 13:12:10	84.8
43	2015/02/10 13:12:25	88.2
44	2015/02/10 13:12:40	86.4

45	2015/02/10 13:12:55	86.4
46	2015/02/10 13:13:10	86.4
47	2015/02/10 13:13:25	86.5
48	2015/02/10 13:13:40	87.0
49	2015/02/10 13:13:55	86.9
50	2015/02/10 13:14:10	85.4
51	2015/02/10 13:14:25	82.4
52	2015/02/10 13:14:40	85.9
53	2015/02/10 13:14:55	87.6
54	2015/02/10 13:15:10	87.3
55	2015/02/10 13:15:25	87.5
56	2015/02/10 13:15:40	92.4
57	2015/02/10 13:15:55	86.8
58	2015/02/10 13:16:10	87.0
59	2015/02/10 13:16:25	86.1
60	2015/02/10 13:16:40	86.6
61	2015/02/10 13:16:55	87.1
62	2015/02/10 13:17:10	86.5
63	2015/02/10 13:17:25	86.6
64	2015/02/10 13:17:40	87.0
65	2015/02/10 13:17:55	87.1
66	2015/02/10 13:18:10	87.1
67	2015/02/10 13:18:25	86.3
68	2015/02/10 13:18:40	86.2
69	2015/02/10 13:18:55	92.7
70	2015/02/10 13:19:10	84.9
71	2015/02/10 13:19:25	87.2
72	2015/02/10 13:19:40	87.5
73	2015/02/10 13:19:55	87.9
74	2015/02/10 13:20:10	86.9
75	2015/02/10 13:20:25	85.9
76	2015/02/10 13:20:40	87.9
77	2015/02/10 13:20:55	86.9
78	2015/02/10 13:21:10	87.3
79	2015/02/10 13:21:25	86.8
80	2015/02/10 13:21:40	86.8
81	2015/02/10 13:21:55	86.9
82	2015/02/10 13:22:10	87.0
83	2015/02/10 13:22:25	87.7
84	2015/02/10 13:22:40	84.3
85	2015/02/10 13:22:55	85.9
86	2015/02/10 13:23:10	87.7
87	2015/02/10 13:23:25	87.3
88	2015/02/10 13:23:40	86.8
89	2015/02/10 13:23:55	87.3
90	2015/02/10 13:24:10	87.6
91	2015/02/10 13:24:25	86.9
92	2015/02/10 13:24:40	87.9
93	2015/02/10 13:24:55	87.9
94	2015/02/10 13:25:10	87.1
95	2015/02/10 13:25:25	87.2
96	2015/02/10 13:25:40	86.8
97	2015/02/10 13:25:55	86.9
98	2015/02/10 13:26:10	87.1
99	2015/02/10 13:26:25	89.9
100	2015/02/10 13:26:40	94.9
101	2015/02/10 13:26:55	103.7
102	2015/02/10 13:27:10	86.9
103	2015/02/10 13:27:25	90.5
104	2015/02/10 13:27:40	87.4

105	2015/02/10 13:27:55	87.9
106	2015/02/10 13:28:10	87.6
107	2015/02/10 13:28:25	88.6
108	2015/02/10 13:28:40	86.4
109	2015/02/10 13:28:55	87.3
110	2015/02/10 13:29:10	86.7
111	2015/02/10 13:29:25	87.4
112	2015/02/10 13:29:40	86.3
113	2015/02/10 13:29:55	87.7
114	2015/02/10 13:30:10	87.4
115	2015/02/10 13:30:25	87.6
116	2015/02/10 13:30:40	87.4
117	2015/02/10 13:30:55	87.4
118	2015/02/10 13:31:10	88.0
119	2015/02/10 13:31:25	89.7
120	2015/02/10 13:31:40	87.5
121	2015/02/10 13:31:55	87.2
122	2015/02/10 13:32:10	86.6
123	2015/02/10 13:32:25	87.9
124	2015/02/10 13:32:40	86.2
125	2015/02/10 13:32:55	87.7
126	2015/02/10 13:33:10	86.7
127	2015/02/10 13:33:25	87.9
128	2015/02/10 13:33:40	88.6
129	2015/02/10 13:33:55	87.5
130	2015/02/10 13:34:10	86.5
131	2015/02/10 13:34:25	87.4
132	2015/02/10 13:34:40	87.2
133	2015/02/10 13:34:55	86.5
134	2015/02/10 13:35:10	87.6
135	2015/02/10 13:35:25	86.3
136	2015/02/10 13:35:40	87.1
137	2015/02/10 13:35:55	84.7
138	2015/02/10 13:36:10	87.5
139	2015/02/10 13:36:25	86.7
140	2015/02/10 13:36:40	87.6
141	2015/02/10 13:36:55	87.3
142	2015/02/10 13:37:10	87.6
143	2015/02/10 13:37:25	88.0
144	2015/02/10 13:37:40	87.2
145	2015/02/10 13:37:55	88.1
146	2015/02/10 13:38:10	87.9
147	2015/02/10 13:38:25	87.5
148	2015/02/10 13:38:40	87.3
149	2015/02/10 13:38:55	87.6
150	2015/02/10 13:39:10	87.1
151	2015/02/10 13:39:25	86.9
152	2015/02/10 13:39:40	87.7
153	2015/02/10 13:39:55	87.6
154	2015/02/10 13:40:10	85.0
155	2015/02/10 13:40:25	84.0
156	2015/02/10 13:40:40	87.4
157	2015/02/10 13:40:55	86.8
158	2015/02/10 13:41:10	91.1
159	2015/02/10 13:41:25	86.8
160	2015/02/10 13:41:40	88.2
161	2015/02/10 13:41:55	86.8
162	2015/02/10 13:42:10	85.5
163	2015/02/10 13:42:25	87.0
164	2015/02/10 13:42:40	86.2

165	2015/02/10 13:42:55	86.6
166	2015/02/10 13:43:10	86.0
167	2015/02/10 13:43:25	85.9
168	2015/02/10 13:43:40	87.1
169	2015/02/10 13:43:55	91.3
170	2015/02/10 13:44:10	84.8
171	2015/02/10 13:44:25	85.3
172	2015/02/10 13:44:40	86.5
173	2015/02/10 13:44:55	86.6
174	2015/02/10 13:45:10	87.1
175	2015/02/10 13:45:25	87.1
176	2015/02/10 13:45:40	86.8
177	2015/02/10 13:45:55	88.7
178	2015/02/10 13:46:10	87.0
179	2015/02/10 13:46:25	87.2
180	2015/02/10 13:46:40	86.0
181	2015/02/10 13:46:55	86.0
182	2015/02/10 13:47:10	85.5
183	2015/02/10 13:47:25	86.6
184	2015/02/10 13:47:40	86.9
185	2015/02/10 13:47:55	84.3
186	2015/02/10 13:48:10	86.3
187	2015/02/10 13:48:25	86.2
188	2015/02/10 13:48:40	86.5
189	2015/02/10 13:48:55	86.4
190	2015/02/10 13:49:10	86.2
191	2015/02/10 13:49:25	85.9
192	2015/02/10 13:49:40	86.1
193	2015/02/10 13:49:55	86.4
194	2015/02/10 13:50:10	86.2
195	2015/02/10 13:50:25	86.2
196	2015/02/10 13:50:40	87.2
197	2015/02/10 13:50:55	87.6
198	2015/02/10 13:51:10	86.6
199	2015/02/10 13:51:25	88.5
200	2015/02/10 13:51:40	86.3
201	2015/02/10 13:51:55	86.5
202	2015/02/10 13:52:10	86.5
203	2015/02/10 13:52:25	86.2
204	2015/02/10 13:52:40	86.6
205	2015/02/10 13:52:55	86.7
206	2015/02/10 13:53:10	86.1
207	2015/02/10 13:53:25	86.6
208	2015/02/10 13:53:40	88.4
209	2015/02/10 13:53:55	86.7
210	2015/02/10 13:54:10	86.8
211	2015/02/10 13:54:25	86.0
212	2015/02/10 13:54:40	86.1
213	2015/02/10 13:54:55	87.2
214	2015/02/10 13:55:10	84.4
215	2015/02/10 13:55:25	86.2
216	2015/02/10 13:55:40	86.8
217	2015/02/10 13:55:55	85.5
218	2015/02/10 13:56:10	85.8
219	2015/02/10 13:56:25	85.7
220	2015/02/10 13:56:40	86.9
221	2015/02/10 13:56:55	86.6
222	2015/02/10 13:57:10	86.0
223	2015/02/10 13:57:25	85.8
224	2015/02/10 13:57:40	85.6

225 2015/02/10 13:57:55 86.1
 226 2015/02/10 13:58:10 86.2
 227 2015/02/10 13:58:25 86.3
 228 2015/02/10 13:58:40 86.6
 229 2015/02/10 13:58:55 85.0
 230 2015/02/10 13:59:10 86.1
 231 2015/02/10 13:59:25 82.5
 232 2015/02/10 13:59:40 85.1
 233 2015/02/10 13:59:55 85.9
 234 2015/02/10 14:00:10 86.5
 235 2015/02/10 14:00:25 86.5
 236 2015/02/10 14:00:40 86.3
 237 2015/02/10 14:00:55 85.6
 238 2015/02/10 14:01:10 86.0
 239 2015/02/10 14:01:25 86.3
 240 2015/02/10 14:01:40 86.1
 241 2015/02/10 14:01:55 86.0
 242 2015/02/10 14:02:10 85.7
 243 2015/02/10 14:02:25 85.5
 244 2015/02/10 14:02:40 85.2
 245 2015/02/10 14:02:55 86.2
 246 2015/02/10 14:03:10 83.7
 247 2015/02/10 14:03:25 86.5
 248 2015/02/10 14:03:40 87.0
 249 2015/02/10 14:03:55 86.5
 250 2015/02/10 14:04:10 86.2

LSMax dB:103.8

D. POSTO DE TRABALHO: OPERADOR DE GUARDANAPO – LINHA2/4 PISTAS - 1º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow

Ponderação de frequência:A

Nível de Limiar:80

Nível de critério:85

Taxa de troca:5

Valor de pico:128.1

Escala:70-140

0

No.s Pausa Retorno período

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
34.37	93.0	0.8064	95.5	90.5	88.0	86.5	81.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
83.9	128.6	128.1	77.2	62.3	92.1	270.7	-

No.s Data Hora dB
 1 2015/02/10 09:33:02 98.7
 2 2015/02/10 09:33:17 97.3
 3 2015/02/10 09:33:32 92.7
 4 2015/02/10 09:33:47 94.5
 5 2015/02/10 09:34:02 94.4
 6 2015/02/10 09:34:17 88.5
 7 2015/02/10 09:34:32 95.0
 8 2015/02/10 09:34:47 93.4
 9 2015/02/10 09:35:02 88.5

10	2015/02/10 09:35:17	90.3
11	2015/02/10 09:35:32	95.7
12	2015/02/10 09:35:47	96.6
13	2015/02/10 09:36:02	91.1
14	2015/02/10 09:36:17	90.3
15	2015/02/10 09:36:32	96.1
16	2015/02/10 09:36:47	91.7
17	2015/02/10 09:37:02	90.1
18	2015/02/10 09:37:17	90.3
19	2015/02/10 09:37:32	96.1
20	2015/02/10 09:37:47	89.6
21	2015/02/10 09:38:02	88.0
22	2015/02/10 09:38:17	89.5
23	2015/02/10 09:38:32	90.6
24	2015/02/10 09:38:47	90.4
25	2015/02/10 09:39:02	91.3
26	2015/02/10 09:39:17	93.2
27	2015/02/10 09:39:32	99.0
28	2015/02/10 09:39:47	92.6
29	2015/02/10 09:40:02	90.4
30	2015/02/10 09:40:17	91.4
31	2015/02/10 09:40:32	91.1
32	2015/02/10 09:40:47	90.8
33	2015/02/10 09:41:02	92.7
34	2015/02/10 09:41:17	94.2
35	2015/02/10 09:41:32	96.2
36	2015/02/10 09:41:47	96.5
37	2015/02/10 09:42:02	89.9
38	2015/02/10 09:42:17	90.8
39	2015/02/10 09:42:32	92.2
40	2015/02/10 09:42:47	91.1
41	2015/02/10 09:43:02	90.1
42	2015/02/10 09:43:17	90.5
43	2015/02/10 09:43:32	90.5
44	2015/02/10 09:43:47	90.8
45	2015/02/10 09:44:02	91.6
46	2015/02/10 09:44:17	91.1
47	2015/02/10 09:44:32	91.7
48	2015/02/10 09:44:47	90.7
49	2015/02/10 09:45:02	89.1
50	2015/02/10 09:45:17	89.1
51	2015/02/10 09:45:32	85.7
52	2015/02/10 09:45:47	87.2
53	2015/02/10 09:46:02	87.8
54	2015/02/10 09:46:17	90.8
55	2015/02/10 09:46:32	89.1
56	2015/02/10 09:46:47	91.3
57	2015/02/10 09:47:02	91.2
58	2015/02/10 09:47:17	91.7
59	2015/02/10 09:47:32	92.3
60	2015/02/10 09:47:47	91.4
61	2015/02/10 09:48:02	91.6
62	2015/02/10 09:48:17	91.1
63	2015/02/10 09:48:32	91.7
64	2015/02/10 09:48:47	92.0
65	2015/02/10 09:49:02	91.7
66	2015/02/10 09:49:17	91.5
67	2015/02/10 09:49:32	91.0
68	2015/02/10 09:49:47	91.1
69	2015/02/10 09:50:02	90.3

70	2015/02/10 09:50:17	96.9
71	2015/02/10 09:50:32	95.0
72	2015/02/10 09:50:47	93.3
73	2015/02/10 09:51:02	86.8
74	2015/02/10 09:51:17	88.3
75	2015/02/10 09:51:32	89.6
76	2015/02/10 09:51:47	88.8
77	2015/02/10 09:52:02	95.3
78	2015/02/10 09:52:17	97.1
79	2015/02/10 09:52:32	91.1
80	2015/02/10 09:52:47	91.8
81	2015/02/10 09:53:02	91.3
82	2015/02/10 09:53:17	92.1
83	2015/02/10 09:53:32	91.8
84	2015/02/10 09:53:47	92.1
85	2015/02/10 09:54:02	98.0
86	2015/02/10 09:54:17	96.9
87	2015/02/10 09:54:32	92.4
88	2015/02/10 09:54:47	89.6
89	2015/02/10 09:55:02	90.9
90	2015/02/10 09:55:17	91.9
91	2015/02/10 09:55:32	91.2
92	2015/02/10 09:55:47	91.5
93	2015/02/10 09:56:02	88.6
94	2015/02/10 09:56:17	89.0
95	2015/02/10 09:56:32	90.3
96	2015/02/10 09:56:47	90.2
97	2015/02/10 09:57:02	87.3
98	2015/02/10 09:57:17	90.2
99	2015/02/10 09:57:32	89.4
100	2015/02/10 09:57:47	90.2
101	2015/02/10 09:58:02	91.3
102	2015/02/10 09:58:17	93.2
103	2015/02/10 09:58:32	89.2
104	2015/02/10 09:58:47	88.5
105	2015/02/10 09:59:02	89.5
106	2015/02/10 09:59:17	89.9
107	2015/02/10 09:59:32	87.9
108	2015/02/10 09:59:47	89.6
109	2015/02/10 10:00:02	90.5
110	2015/02/10 10:00:17	89.6
111	2015/02/10 10:00:32	88.6
112	2015/02/10 10:00:47	90.5
113	2015/02/10 10:01:02	90.0
114	2015/02/10 10:01:17	89.5
115	2015/02/10 10:01:32	90.9
116	2015/02/10 10:01:47	90.2
117	2015/02/10 10:02:02	90.8
118	2015/02/10 10:02:17	90.8
119	2015/02/10 10:02:32	90.5
120	2015/02/10 10:02:47	90.4
121	2015/02/10 10:03:02	89.3
122	2015/02/10 10:03:17	89.4
123	2015/02/10 10:03:32	89.7
124	2015/02/10 10:03:47	89.8
125	2015/02/10 10:04:02	89.5
126	2015/02/10 10:04:17	90.3
127	2015/02/10 10:04:32	89.7
128	2015/02/10 10:04:47	89.6
129	2015/02/10 10:05:02	90.3

130	2015/02/10 10:05:17	89.5
131	2015/02/10 10:05:32	89.8
132	2015/02/10 10:05:47	89.5
133	2015/02/10 10:06:02	95.5
134	2015/02/10 10:06:17	95.6
135	2015/02/10 10:06:32	97.1
136	2015/02/10 10:06:47	95.7
137	2015/02/10 10:07:02	89.6
138	2015/02/10 10:07:17	89.3
139	2015/02/10 10:07:32	89.2
140	2015/02/10 10:07:47	89.9
141	2015/02/10 10:08:02	90.0
142	2015/02/10 10:08:17	89.2
143	2015/02/10 10:08:32	89.3
144	2015/02/10 10:08:47	90.1
145	2015/02/10 10:09:02	94.7
146	2015/02/10 10:09:17	94.5
147	2015/02/10 10:09:32	98.8
148	2015/02/10 10:09:47	90.5
149	2015/02/10 10:10:02	91.6
150	2015/02/10 10:10:17	100.6
151	2015/02/10 10:10:32	89.7
152	2015/02/10 10:10:47	89.4
153	2015/02/10 10:11:02	91.9
154	2015/02/10 10:11:17	92.0
155	2015/02/10 10:11:32	88.7
156	2015/02/10 10:11:47	90.0
157	2015/02/10 10:12:02	89.3
158	2015/02/10 10:12:17	88.9
159	2015/02/10 10:12:32	88.9
160	2015/02/10 10:12:47	97.0
161	2015/02/10 10:13:02	89.2
162	2015/02/10 10:13:17	86.4
163	2015/02/10 10:13:32	89.3
164	2015/02/10 10:13:47	89.7
165	2015/02/10 10:14:02	89.1
166	2015/02/10 10:14:17	92.2
167	2015/02/10 10:14:32	91.4
168	2015/02/10 10:14:47	91.3
169	2015/02/10 10:15:02	91.7
170	2015/02/10 10:15:17	91.5
171	2015/02/10 10:15:32	91.7
172	2015/02/10 10:15:47	91.8
173	2015/02/10 10:16:02	91.3
174	2015/02/10 10:16:17	91.0
175	2015/02/10 10:16:32	90.9
176	2015/02/10 10:16:47	92.4
177	2015/02/10 10:17:02	91.0
178	2015/02/10 10:17:17	91.1
179	2015/02/10 10:17:32	91.2
180	2015/02/10 10:17:47	92.0
181	2015/02/10 10:18:02	91.3
182	2015/02/10 10:18:17	91.7
183	2015/02/10 10:18:32	92.0
184	2015/02/10 10:18:47	91.6
185	2015/02/10 10:19:02	91.6
186	2015/02/10 10:19:17	91.5
187	2015/02/10 10:19:32	89.4
188	2015/02/10 10:19:47	90.9
189	2015/02/10 10:20:02	91.9

190	2015/02/10 10:20:17	96.3
191	2015/02/10 10:20:32	88.9
192	2015/02/10 10:20:47	90.3
193	2015/02/10 10:21:02	88.6
194	2015/02/10 10:21:17	91.7
195	2015/02/10 10:21:32	88.5
196	2015/02/10 10:21:47	91.9
197	2015/02/10 10:22:02	99.3
198	2015/02/10 10:22:17	85.2
199	2015/02/10 10:22:32	86.4
200	2015/02/10 10:22:47	89.4
201	2015/02/10 10:23:02	96.2
202	2015/02/10 10:23:17	102.3
203	2015/02/10 10:23:32	101.4
204	2015/02/10 10:23:47	93.1
205	2015/02/10 10:24:02	91.4
206	2015/02/10 10:24:17	100.6
207	2015/02/10 10:24:32	93.3
208	2015/02/10 10:24:47	99.9
209	2015/02/10 10:25:02	99.6
210	2015/02/10 10:25:17	91.9
211	2015/02/10 10:25:32	93.4
212	2015/02/10 10:25:47	98.0
213	2015/02/10 10:26:02	96.3
214	2015/02/10 10:26:17	94.7
215	2015/02/10 10:26:32	91.2
216	2015/02/10 10:26:47	90.6
217	2015/02/10 10:27:02	89.4
218	2015/02/10 10:27:17	85.9
219	2015/02/10 10:27:32	85.7
220	2015/02/10 10:27:47	86.3
221	2015/02/10 10:28:02	86.3
222	2015/02/10 10:28:17	86.8
223	2015/02/10 10:28:32	86.0
224	2015/02/10 10:28:47	86.3
225	2015/02/10 10:29:02	87.7
226	2015/02/10 10:29:17	88.3
227	2015/02/10 10:29:32	87.2
228	2015/02/10 10:29:47	91.6
229	2015/02/10 10:30:02	91.1
230	2015/02/10 10:30:17	90.2
231	2015/02/10 10:30:32	92.2
232	2015/02/10 10:30:47	91.8
233	2015/02/10 10:31:02	92.6
234	2015/02/10 10:31:17	93.1
235	2015/02/10 10:31:32	91.4
236	2015/02/10 10:31:47	89.9
237	2015/02/10 10:32:02	100.2
238	2015/02/10 10:32:17	93.0
239	2015/02/10 10:32:32	92.1
240	2015/02/10 10:32:47	90.2
241	2015/02/10 10:33:02	86.0
242	2015/02/10 10:33:17	86.5
243	2015/02/10 10:33:32	86.1

LSMax dB:109.0

E. POSTO DE TRABALHO: AUXILIAR DE GUARDANAPO – LINHA2/4 PISTAS - 1º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
 Ponderação de frequência:A
 Nível de Limiar:80
 Nível de critério:85
 Taxa de troca:5
 Valor de pico:126.9
 Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
11.66	85.9	0.1406	87.0	85.5	80.5	78.0	72.0
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
76.4	121.0	126.9	69.4	53.7	85.1	102.1	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 10:34:48	85.8
2	2015/02/10 10:35:03	86.5
3	2015/02/10 10:35:18	86.9
4	2015/02/10 10:35:33	87.1
5	2015/02/10 10:35:48	86.1
6	2015/02/10 10:36:03	85.9
7	2015/02/10 10:36:18	87.1
8	2015/02/10 10:36:33	87.2
9	2015/02/10 10:36:48	87.0
10	2015/02/10 10:37:03	87.2
11	2015/02/10 10:37:18	86.6
12	2015/02/10 10:37:33	86.6
13	2015/02/10 10:37:48	86.1
14	2015/02/10 10:38:03	86.9
15	2015/02/10 10:38:18	87.6
16	2015/02/10 10:38:33	87.0
17	2015/02/10 10:38:48	87.3
18	2015/02/10 10:39:03	85.6
19	2015/02/10 10:39:18	87.7
20	2015/02/10 10:39:33	84.8
21	2015/02/10 10:39:48	85.8
22	2015/02/10 10:40:03	86.7
23	2015/02/10 10:40:18	85.7
24	2015/02/10 10:40:33	83.7
25	2015/02/10 10:40:48	83.8
26	2015/02/10 10:41:03	84.1
27	2015/02/10 10:41:18	82.7
28	2015/02/10 10:41:33	81.1
29	2015/02/10 10:41:48	82.7
30	2015/02/10 10:42:03	83.5
31	2015/02/10 10:42:18	82.9
32	2015/02/10 10:42:33	84.0
33	2015/02/10 10:42:48	83.0
34	2015/02/10 10:43:03	82.1
35	2015/02/10 10:43:18	81.9
36	2015/02/10 10:43:33	83.1
37	2015/02/10 10:43:48	82.5
38	2015/02/10 10:44:03	83.5
39	2015/02/10 10:44:18	86.0
40	2015/02/10 10:44:33	82.9
41	2015/02/10 10:44:48	82.9

42	2015/02/10 10:45:03	82.7
43	2015/02/10 10:45:18	82.5
44	2015/02/10 10:45:33	83.1
45	2015/02/10 10:45:48	86.1
46	2015/02/10 10:46:03	86.4
47	2015/02/10 10:46:18	86.3
48	2015/02/10 10:46:33	85.7
49	2015/02/10 10:46:48	86.4
50	2015/02/10 10:47:03	87.1
51	2015/02/10 10:47:18	85.2
52	2015/02/10 10:47:33	85.9
53	2015/02/10 10:47:48	85.8
54	2015/02/10 10:48:03	85.1
55	2015/02/10 10:48:18	84.5
56	2015/02/10 10:48:33	85.1
57	2015/02/10 10:48:48	84.1
58	2015/02/10 10:49:03	87.6
59	2015/02/10 10:49:18	87.3
60	2015/02/10 10:49:33	86.7
61	2015/02/10 10:49:48	87.1
62	2015/02/10 10:50:03	87.4
63	2015/02/10 10:50:18	87.1
64	2015/02/10 10:50:33	84.8
65	2015/02/10 10:50:48	86.9
66	2015/02/10 10:51:03	87.1
67	2015/02/10 10:51:18	86.7
68	2015/02/10 10:51:33	86.9
69	2015/02/10 10:51:48	85.8
70	2015/02/10 10:52:03	85.9
71	2015/02/10 10:52:18	87.6
72	2015/02/10 10:52:33	86.9
73	2015/02/10 10:52:48	86.6
74	2015/02/10 10:53:03	84.1
75	2015/02/10 10:53:18	86.4
76	2015/02/10 10:53:33	86.6
77	2015/02/10 10:53:48	85.6
78	2015/02/10 10:54:03	86.3
79	2015/02/10 10:54:18	86.9
80	2015/02/10 10:54:33	85.2
81	2015/02/10 10:54:48	86.0
82	2015/02/10 10:55:03	85.1
83	2015/02/10 10:55:18	86.9
84	2015/02/10 10:55:33	86.5
85	2015/02/10 10:55:48	86.6
86	2015/02/10 10:56:03	85.1
87	2015/02/10 10:56:18	86.8
88	2015/02/10 10:56:33	86.1
89	2015/02/10 10:56:48	86.4
90	2015/02/10 10:57:03	86.6
91	2015/02/10 10:57:18	85.7
92	2015/02/10 10:57:33	86.6
93	2015/02/10 10:57:48	86.2
94	2015/02/10 10:58:03	87.1
95	2015/02/10 10:58:18	85.0
96	2015/02/10 10:58:33	86.9
97	2015/02/10 10:58:48	85.2
98	2015/02/10 10:59:03	87.6
99	2015/02/10 10:59:18	86.5
100	2015/02/10 10:59:33	86.7
101	2015/02/10 10:59:48	86.6

102	2015/02/10 11:00:03	85.5
103	2015/02/10 11:00:18	86.8
104	2015/02/10 11:00:33	85.7
105	2015/02/10 11:00:48	86.2
106	2015/02/10 11:01:03	86.3
107	2015/02/10 11:01:18	86.2
108	2015/02/10 11:01:33	85.2
109	2015/02/10 11:01:48	86.3
110	2015/02/10 11:02:03	87.3
111	2015/02/10 11:02:18	86.7
112	2015/02/10 11:02:33	84.7
113	2015/02/10 11:02:48	87.2
114	2015/02/10 11:03:03	86.0
115	2015/02/10 11:03:18	86.5
116	2015/02/10 11:03:33	86.5
117	2015/02/10 11:03:48	86.1
118	2015/02/10 11:04:03	86.2
119	2015/02/10 11:04:18	86.2
120	2015/02/10 11:04:33	84.8
121	2015/02/10 11:04:48	86.1
122	2015/02/10 11:05:03	86.8
123	2015/02/10 11:05:18	86.9
124	2015/02/10 11:05:33	86.3
125	2015/02/10 11:05:48	86.7
126	2015/02/10 11:06:03	86.4
127	2015/02/10 11:06:18	86.4
128	2015/02/10 11:06:33	84.3
129	2015/02/10 11:06:48	86.4
130	2015/02/10 11:07:03	85.8
131	2015/02/10 11:07:18	86.3
132	2015/02/10 11:07:33	86.1
133	2015/02/10 11:07:48	86.2
134	2015/02/10 11:08:03	85.8
135	2015/02/10 11:08:18	84.8
136	2015/02/10 11:08:33	86.8
137	2015/02/10 11:08:48	85.2
138	2015/02/10 11:09:03	85.9
139	2015/02/10 11:09:18	86.4
140	2015/02/10 11:09:33	86.4
141	2015/02/10 11:09:48	86.7
142	2015/02/10 11:10:03	86.8
143	2015/02/10 11:10:18	86.7
144	2015/02/10 11:10:33	86.6
145	2015/02/10 11:10:48	86.4
146	2015/02/10 11:11:03	87.0
147	2015/02/10 11:11:18	86.6
148	2015/02/10 11:11:33	86.2
149	2015/02/10 11:11:48	86.7
150	2015/02/10 11:12:03	86.3
151	2015/02/10 11:12:18	86.3
152	2015/02/10 11:12:33	86.0
153	2015/02/10 11:12:48	85.8
154	2015/02/10 11:13:03	86.4
155	2015/02/10 11:13:18	85.9
156	2015/02/10 11:13:33	84.6
157	2015/02/10 11:13:48	85.1
158	2015/02/10 11:14:03	84.1
159	2015/02/10 11:14:18	84.2
160	2015/02/10 11:14:33	85.0
161	2015/02/10 11:14:48	85.1

162	2015/02/10 11:15:03	79.1
163	2015/02/10 11:15:18	78.4
164	2015/02/10 11:15:33	78.8
165	2015/02/10 11:15:48	84.7
166	2015/02/10 11:16:03	77.3
167	2015/02/10 11:16:18	78.1
168	2015/02/10 11:16:33	80.0
169	2015/02/10 11:16:48	81.7
170	2015/02/10 11:17:03	81.8
171	2015/02/10 11:17:18	82.2
172	2015/02/10 11:17:33	82.1
173	2015/02/10 11:17:48	82.5
174	2015/02/10 11:18:03	85.8
175	2015/02/10 11:18:18	85.2
176	2015/02/10 11:18:33	85.4
177	2015/02/10 11:18:48	85.6
178	2015/02/10 11:19:03	83.9
179	2015/02/10 11:19:18	86.0
180	2015/02/10 11:19:33	85.7
181	2015/02/10 11:19:48	85.4
182	2015/02/10 11:20:03	86.6
183	2015/02/10 11:20:18	85.3
184	2015/02/10 11:20:33	86.2
185	2015/02/10 11:20:48	86.2
186	2015/02/10 11:21:03	86.4
187	2015/02/10 11:21:18	86.3
188	2015/02/10 11:21:33	86.3
189	2015/02/10 11:21:48	84.9
190	2015/02/10 11:22:03	83.5
191	2015/02/10 11:22:18	82.1
192	2015/02/10 11:22:33	83.0
193	2015/02/10 11:22:48	81.9
194	2015/02/10 11:23:03	76.2
195	2015/02/10 11:23:18	75.2
196	2015/02/10 11:23:33	92.0
197	2015/02/10 11:23:48	76.1
198	2015/02/10 11:24:03	75.5
199	2015/02/10 11:24:18	78.8
200	2015/02/10 11:24:33	78.5
201	2015/02/10 11:24:48	77.9
202	2015/02/10 11:25:03	79.0
203	2015/02/10 11:25:18	80.7
204	2015/02/10 11:25:33	78.4
205	2015/02/10 11:25:48	78.6
206	2015/02/10 11:26:03	81.1
207	2015/02/10 11:26:18	83.9
208	2015/02/10 11:26:33	84.1
209	2015/02/10 11:26:48	81.1
210	2015/02/10 11:27:03	82.3
211	2015/02/10 11:27:18	81.6
212	2015/02/10 11:27:33	81.3
213	2015/02/10 11:27:48	80.1
214	2015/02/10 11:28:03	79.7
215	2015/02/10 11:28:18	83.9
216	2015/02/10 11:28:33	83.1
217	2015/02/10 11:28:48	80.9
218	2015/02/10 11:29:03	78.4
219	2015/02/10 11:29:18	73.4

LSMax dB:106.4

F. POSTO DE TRABALHO: LÍDER DE TURNO DE GUARDANAPO - 2º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow

Ponderação de frequência:A

Nível de Limiar:80

Nível de critério:85

Taxa de troca:5

Valor de pico:128.6

Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
18.79	89.0	0.3200	91.0	86.0	82.0	80.0	72.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
79.8	124.6	128.6	72.9	58.0	87.8	147.5	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 17:09:52	85.8
2	2015/02/10 17:10:07	87.5
3	2015/02/10 17:10:22	88.3
4	2015/02/10 17:10:37	85.7
5	2015/02/10 17:10:52	87.4
6	2015/02/10 17:11:07	86.7
7	2015/02/10 17:11:22	96.3
8	2015/02/10 17:11:37	94.8
9	2015/02/10 17:11:52	86.1
10	2015/02/10 17:12:07	86.3
11	2015/02/10 17:12:22	89.8
12	2015/02/10 17:12:37	85.9
13	2015/02/10 17:12:52	86.8
14	2015/02/10 17:13:07	81.8
15	2015/02/10 17:13:22	82.4
16	2015/02/10 17:13:37	85.8
17	2015/02/10 17:13:52	83.6
18	2015/02/10 17:14:07	82.0
19	2015/02/10 17:14:22	81.8
20	2015/02/10 17:14:37	84.5
21	2015/02/10 17:14:52	79.2
22	2015/02/10 17:15:07	84.4
23	2015/02/10 17:15:22	92.8
24	2015/02/10 17:15:37	92.1
25	2015/02/10 17:15:52	94.2
26	2015/02/10 17:16:07	97.3
27	2015/02/10 17:16:22	97.8
28	2015/02/10 17:16:37	99.8
29	2015/02/10 17:16:52	97.5
30	2015/02/10 17:17:07	92.9
31	2015/02/10 17:17:22	90.5
32	2015/02/10 17:17:37	86.7
33	2015/02/10 17:17:52	85.5
34	2015/02/10 17:18:07	86.0
35	2015/02/10 17:18:22	86.1
36	2015/02/10 17:18:37	85.7
37	2015/02/10 17:18:52	85.9

38	2015/02/10 17:19:07	89.6
39	2015/02/10 17:19:22	82.7
40	2015/02/10 17:19:37	81.5
41	2015/02/10 17:19:52	82.2
42	2015/02/10 17:20:07	83.4
43	2015/02/10 17:20:22	84.8
44	2015/02/10 17:20:37	85.5
45	2015/02/10 17:20:52	90.4
46	2015/02/10 17:21:07	90.7
47	2015/02/10 17:21:22	94.8
48	2015/02/10 17:21:37	88.8
49	2015/02/10 17:21:52	91.6
50	2015/02/10 17:22:07	87.4
51	2015/02/10 17:22:22	89.6
52	2015/02/10 17:22:37	86.6
53	2015/02/10 17:22:52	86.5
54	2015/02/10 17:23:07	86.0
55	2015/02/10 17:23:22	86.2
56	2015/02/10 17:23:37	88.3
57	2015/02/10 17:23:52	89.9
58	2015/02/10 17:24:07	92.3
59	2015/02/10 17:24:22	88.4
60	2015/02/10 17:24:37	86.7
61	2015/02/10 17:24:52	89.0
62	2015/02/10 17:25:07	83.9
63	2015/02/10 17:25:22	81.7
64	2015/02/10 17:25:37	81.3
65	2015/02/10 17:25:52	83.8
66	2015/02/10 17:26:07	81.9
67	2015/02/10 17:26:22	82.0
68	2015/02/10 17:26:37	84.6
69	2015/02/10 17:26:52	84.7
70	2015/02/10 17:27:07	87.8
71	2015/02/10 17:27:22	82.0
72	2015/02/10 17:27:37	78.6
73	2015/02/10 17:27:52	81.8
74	2015/02/10 17:28:07	83.8
75	2015/02/10 17:28:22	85.8
76	2015/02/10 17:28:37	78.3
77	2015/02/10 17:28:52	78.5
78	2015/02/10 17:29:07	79.5
79	2015/02/10 17:29:22	78.0
80	2015/02/10 17:29:37	82.7
81	2015/02/10 17:29:52	83.6
82	2015/02/10 17:30:07	89.8
83	2015/02/10 17:30:22	86.7
84	2015/02/10 17:30:37	80.7
85	2015/02/10 17:30:52	81.1
86	2015/02/10 17:31:07	83.6
87	2015/02/10 17:31:22	84.3
88	2015/02/10 17:31:37	88.8
89	2015/02/10 17:31:52	89.0
90	2015/02/10 17:32:07	87.7
91	2015/02/10 17:32:22	88.3
92	2015/02/10 17:32:37	87.5
93	2015/02/10 17:32:52	87.6
94	2015/02/10 17:33:07	88.1
95	2015/02/10 17:33:22	86.3
96	2015/02/10 17:33:37	85.2
97	2015/02/10 17:33:52	89.7

98	2015/02/10 17:34:07	91.5
99	2015/02/10 17:34:22	88.2
100	2015/02/10 17:34:37	85.4
101	2015/02/10 17:34:52	92.9
102	2015/02/10 17:35:07	92.4
103	2015/02/10 17:35:22	87.4
104	2015/02/10 17:35:37	88.3
105	2015/02/10 17:35:52	86.8
106	2015/02/10 17:36:07	86.8
107	2015/02/10 17:36:22	86.9
108	2015/02/10 17:36:37	86.2
109	2015/02/10 17:36:52	86.8
110	2015/02/10 17:37:07	89.3
111	2015/02/10 17:37:22	92.0
112	2015/02/10 17:37:37	86.9
113	2015/02/10 17:37:52	81.8
114	2015/02/10 17:38:07	85.1
115	2015/02/10 17:38:22	84.7
116	2015/02/10 17:38:37	82.9
117	2015/02/10 17:38:52	82.4
118	2015/02/10 17:39:07	82.9
119	2015/02/10 17:39:22	82.6
120	2015/02/10 17:39:37	84.4
121	2015/02/10 17:39:52	84.4
122	2015/02/10 17:40:07	87.8
123	2015/02/10 17:40:22	82.0
124	2015/02/10 17:40:37	91.9
125	2015/02/10 17:40:52	88.3
126	2015/02/10 17:41:07	86.0
127	2015/02/10 17:41:22	92.1
128	2015/02/10 17:41:37	83.8
129	2015/02/10 17:41:52	88.8
130	2015/02/10 17:42:07	83.8
131	2015/02/10 17:42:22	85.2
132	2015/02/10 17:42:37	89.0
133	2015/02/10 17:42:52	88.2
134	2015/02/10 17:43:07	83.7
135	2015/02/10 17:43:22	86.4
136	2015/02/10 17:43:37	94.8
137	2015/02/10 17:43:52	88.9
138	2015/02/10 17:44:07	87.2
139	2015/02/10 17:44:22	94.6
140	2015/02/10 17:44:37	87.2
141	2015/02/10 17:44:52	87.2
142	2015/02/10 17:45:07	86.5
143	2015/02/10 17:45:22	85.7
144	2015/02/10 17:45:37	88.5
145	2015/02/10 17:45:52	87.6
146	2015/02/10 17:46:07	86.5
147	2015/02/10 17:46:22	87.1
148	2015/02/10 17:46:37	87.1
149	2015/02/10 17:46:52	86.3
150	2015/02/10 17:47:07	90.3
151	2015/02/10 17:47:22	86.6
152	2015/02/10 17:47:37	85.4
153	2015/02/10 17:47:52	86.3
154	2015/02/10 17:48:07	84.7
155	2015/02/10 17:48:22	85.6
156	2015/02/10 17:48:37	85.2
157	2015/02/10 17:48:52	86.9

158	2015/02/10 17:49:07	88.1
159	2015/02/10 17:49:22	89.9
160	2015/02/10 17:49:37	88.0
161	2015/02/10 17:49:52	89.3
162	2015/02/10 17:50:07	84.5
163	2015/02/10 17:50:22	89.6
164	2015/02/10 17:50:37	85.9
165	2015/02/10 17:50:52	84.8
166	2015/02/10 17:51:07	84.9
167	2015/02/10 17:51:22	87.0
168	2015/02/10 17:51:37	87.6
169	2015/02/10 17:51:52	88.1
170	2015/02/10 17:52:07	79.9
171	2015/02/10 17:52:22	78.0
172	2015/02/10 17:52:37	80.4
173	2015/02/10 17:52:52	87.8
174	2015/02/10 17:53:07	84.1
175	2015/02/10 17:53:22	85.2
176	2015/02/10 17:53:37	84.6
177	2015/02/10 17:53:52	87.6
178	2015/02/10 17:54:07	90.5
179	2015/02/10 17:54:22	92.2
180	2015/02/10 17:54:37	86.5
181	2015/02/10 17:54:52	86.7
182	2015/02/10 17:55:07	86.4
183	2015/02/10 17:55:22	86.4
184	2015/02/10 17:55:37	84.8
185	2015/02/10 17:55:52	84.8
186	2015/02/10 17:56:07	86.2
187	2015/02/10 17:56:22	87.5
188	2015/02/10 17:56:37	88.8
189	2015/02/10 17:56:52	88.5
190	2015/02/10 17:57:07	84.2
191	2015/02/10 17:57:22	84.4
192	2015/02/10 17:57:37	86.0
193	2015/02/10 17:57:52	86.5
194	2015/02/10 17:58:07	85.0
195	2015/02/10 17:58:22	86.7
196	2015/02/10 17:58:37	88.3
197	2015/02/10 17:58:52	85.7
198	2015/02/10 17:59:07	87.1
199	2015/02/10 17:59:22	86.9
200	2015/02/10 17:59:37	86.7
201	2015/02/10 17:59:52	86.7
202	2015/02/10 18:00:07	86.9
203	2015/02/10 18:00:22	87.0
204	2015/02/10 18:00:37	86.2
205	2015/02/10 18:00:52	84.6
206	2015/02/10 18:01:07	85.1
207	2015/02/10 18:01:22	85.3
208	2015/02/10 18:01:37	85.5
209	2015/02/10 18:01:52	96.7
210	2015/02/10 18:02:07	84.7
211	2015/02/10 18:02:22	84.7
212	2015/02/10 18:02:37	85.0
213	2015/02/10 18:02:52	87.4
214	2015/02/10 18:03:07	88.2
215	2015/02/10 18:03:22	86.3
216	2015/02/10 18:03:37	87.3
217	2015/02/10 18:03:52	86.8

218	2015/02/10 18:04:07	86.8
219	2015/02/10 18:04:22	85.3
220	2015/02/10 18:04:37	87.9
221	2015/02/10 18:04:52	86.4
222	2015/02/10 18:05:07	86.1
223	2015/02/10 18:05:22	85.0
224	2015/02/10 18:05:37	91.2
225	2015/02/10 18:05:52	86.5
226	2015/02/10 18:06:07	86.8
227	2015/02/10 18:06:22	89.8
228	2015/02/10 18:06:37	83.4
229	2015/02/10 18:06:52	79.8
230	2015/02/10 18:07:07	77.4
231	2015/02/10 18:07:22	77.7
232	2015/02/10 18:07:37	84.2
233	2015/02/10 18:07:52	85.0
234	2015/02/10 18:08:07	84.5
235	2015/02/10 18:08:22	84.4
236	2015/02/10 18:08:37	83.0
237	2015/02/10 18:08:52	82.8
238	2015/02/10 18:09:07	91.5
239	2015/02/10 18:09:22	86.3
240	2015/02/10 18:09:37	85.9
241	2015/02/10 18:09:52	84.3
242	2015/02/10 18:10:07	86.3
243	2015/02/10 18:10:22	86.5
244	2015/02/10 18:10:37	85.7

LSMax dB:106.3

G. POSTO DE TRABALHO: OPERADOR DE GUARDANAPO – LINHA1/3 PISTAS - 2º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow

Ponderação de frequência:A

Nível de Limiar:80

Nível de critério:85

Taxa de troca:5

Valor de pico:123.6

Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
21.68	88.9	0.3757	91.0	88.5	72.5	72.5	71.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
80.6	125.3	123.6	73.9	60.3	87.4	140.3	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 18:27:20	86.7
2	2015/02/10 18:27:35	87.8
3	2015/02/10 18:27:50	89.7
4	2015/02/10 18:28:05	88.3
5	2015/02/10 18:28:20	85.9
6	2015/02/10 18:28:35	87.0
7	2015/02/10 18:28:50	88.5
8	2015/02/10 18:29:05	90.0

9	2015/02/10 18:29:20	89.2
10	2015/02/10 18:29:35	89.3
11	2015/02/10 18:29:50	89.7
12	2015/02/10 18:30:05	89.3
13	2015/02/10 18:30:20	89.1
14	2015/02/10 18:30:35	89.7
15	2015/02/10 18:30:50	89.7
16	2015/02/10 18:31:05	88.7
17	2015/02/10 18:31:20	90.3
18	2015/02/10 18:31:35	90.2
19	2015/02/10 18:31:50	89.7
20	2015/02/10 18:32:05	89.0
21	2015/02/10 18:32:20	92.4
22	2015/02/10 18:32:35	84.5
23	2015/02/10 18:32:50	83.4
24	2015/02/10 18:33:05	89.2
25	2015/02/10 18:33:20	82.2
26	2015/02/10 18:33:35	90.1
27	2015/02/10 18:33:50	86.8
28	2015/02/10 18:34:05	96.0
29	2015/02/10 18:34:20	87.2
30	2015/02/10 18:34:35	88.4
31	2015/02/10 18:34:50	87.9
32	2015/02/10 18:35:05	89.7
33	2015/02/10 18:35:20	90.2
34	2015/02/10 18:35:35	89.7
35	2015/02/10 18:35:50	89.9
36	2015/02/10 18:36:05	90.8
37	2015/02/10 18:36:20	90.0
38	2015/02/10 18:36:35	89.6
39	2015/02/10 18:36:50	90.2
40	2015/02/10 18:37:05	89.7
41	2015/02/10 18:37:20	90.4
42	2015/02/10 18:37:35	94.0
43	2015/02/10 18:37:50	89.9
44	2015/02/10 18:38:05	89.7
45	2015/02/10 18:38:20	89.6
46	2015/02/10 18:38:35	90.3
47	2015/02/10 18:38:50	89.9
48	2015/02/10 18:39:05	90.1
49	2015/02/10 18:39:20	90.0
50	2015/02/10 18:39:35	90.5
51	2015/02/10 18:39:50	94.4
52	2015/02/10 18:40:05	89.8
53	2015/02/10 18:40:20	86.8
54	2015/02/10 18:40:35	87.5
55	2015/02/10 18:40:50	94.3
56	2015/02/10 18:41:05	94.4
57	2015/02/10 18:41:20	92.4
58	2015/02/10 18:41:35	87.8
59	2015/02/10 18:41:50	90.0
60	2015/02/10 18:42:05	90.0
61	2015/02/10 18:42:20	90.3
62	2015/02/10 18:42:35	90.3
63	2015/02/10 18:42:50	90.1
64	2015/02/10 18:43:05	90.0
65	2015/02/10 18:43:20	89.6
66	2015/02/10 18:43:35	88.2
67	2015/02/10 18:43:50	92.9
68	2015/02/10 18:44:05	92.7

69	2015/02/10 18:44:20	90.9
70	2015/02/10 18:44:35	90.3
71	2015/02/10 18:44:50	89.9
72	2015/02/10 18:45:05	89.6
73	2015/02/10 18:45:20	89.4
74	2015/02/10 18:45:35	89.6
75	2015/02/10 18:45:50	90.1
76	2015/02/10 18:46:05	89.7
77	2015/02/10 18:46:20	90.9
78	2015/02/10 18:46:35	89.4
79	2015/02/10 18:46:50	90.1
80	2015/02/10 18:47:05	89.8
81	2015/02/10 18:47:20	89.8
82	2015/02/10 18:47:35	90.5
83	2015/02/10 18:47:50	91.3
84	2015/02/10 18:48:05	88.6
85	2015/02/10 18:48:20	89.2
86	2015/02/10 18:48:35	89.2
87	2015/02/10 18:48:50	88.9
88	2015/02/10 18:49:05	89.6
89	2015/02/10 18:49:20	91.3
90	2015/02/10 18:49:35	88.5
91	2015/02/10 18:49:50	92.6
92	2015/02/10 18:50:05	90.4
93	2015/02/10 18:50:20	89.5
94	2015/02/10 18:50:35	89.8
95	2015/02/10 18:50:50	90.0
96	2015/02/10 18:51:05	89.8
97	2015/02/10 18:51:20	91.8
98	2015/02/10 18:51:35	87.5
99	2015/02/10 18:51:50	87.8
100	2015/02/10 18:52:05	90.6
101	2015/02/10 18:52:20	90.1
102	2015/02/10 18:52:35	89.6
103	2015/02/10 18:52:50	89.7
104	2015/02/10 18:53:05	90.9
105	2015/02/10 18:53:20	90.9
106	2015/02/10 18:53:35	90.5
107	2015/02/10 18:53:50	90.4
108	2015/02/10 18:54:05	89.9
109	2015/02/10 18:54:20	90.5
110	2015/02/10 18:54:35	90.4
111	2015/02/10 18:54:50	90.7
112	2015/02/10 18:55:05	93.4
113	2015/02/10 18:55:20	90.2
114	2015/02/10 18:55:35	90.4
115	2015/02/10 18:55:50	90.4
116	2015/02/10 18:56:05	90.3
117	2015/02/10 18:56:20	90.4
118	2015/02/10 18:56:35	88.3
119	2015/02/10 18:56:50	88.3
120	2015/02/10 18:57:05	88.6
121	2015/02/10 18:57:20	91.2
122	2015/02/10 18:57:35	91.0
123	2015/02/10 18:57:50	88.8
124	2015/02/10 18:58:05	89.5
125	2015/02/10 18:58:20	89.5
126	2015/02/10 18:58:35	87.9
127	2015/02/10 18:58:50	87.5
128	2015/02/10 18:59:05	93.2

129	2015/02/10 18:59:20	84.1
130	2015/02/10 18:59:35	85.4
131	2015/02/10 18:59:50	84.8
132	2015/02/10 19:00:05	85.0
133	2015/02/10 19:00:20	90.4
134	2015/02/10 19:00:35	90.8
135	2015/02/10 19:00:50	90.0
136	2015/02/10 19:01:05	88.1
137	2015/02/10 19:01:20	89.3
138	2015/02/10 19:01:35	86.2
139	2015/02/10 19:01:50	85.4
140	2015/02/10 19:02:05	85.8
141	2015/02/10 19:02:20	85.8
142	2015/02/10 19:02:35	87.7
143	2015/02/10 19:02:50	89.1
144	2015/02/10 19:03:05	88.7
145	2015/02/10 19:03:20	90.6
146	2015/02/10 19:03:35	90.7
147	2015/02/10 19:03:50	91.5
148	2015/02/10 19:04:05	89.9
149	2015/02/10 19:04:20	89.8
150	2015/02/10 19:04:35	87.2
151	2015/02/10 19:04:50	90.2
152	2015/02/10 19:05:05	88.5
153	2015/02/10 19:05:20	88.2
154	2015/02/10 19:05:35	90.8
155	2015/02/10 19:05:50	90.0
156	2015/02/10 19:06:05	90.2
157	2015/02/10 19:06:20	90.5
158	2015/02/10 19:06:35	90.3
159	2015/02/10 19:06:50	90.3
160	2015/02/10 19:07:05	86.5
161	2015/02/10 19:07:20	88.5
162	2015/02/10 19:07:35	88.1
163	2015/02/10 19:07:50	90.1
164	2015/02/10 19:08:05	92.3
165	2015/02/10 19:08:20	91.1
166	2015/02/10 19:08:35	91.8
167	2015/02/10 19:08:50	88.5
168	2015/02/10 19:09:05	90.8
169	2015/02/10 19:09:20	84.4
170	2015/02/10 19:09:35	86.0
171	2015/02/10 19:09:50	89.5
172	2015/02/10 19:10:05	90.2
173	2015/02/10 19:10:20	90.2
174	2015/02/10 19:10:35	91.6
175	2015/02/10 19:10:50	91.7
176	2015/02/10 19:11:05	85.7
177	2015/02/10 19:11:20	96.3
178	2015/02/10 19:11:35	87.2
179	2015/02/10 19:11:50	94.0
180	2015/02/10 19:12:05	88.5
181	2015/02/10 19:12:20	89.8
182	2015/02/10 19:12:35	87.6
183	2015/02/10 19:12:50	94.7
184	2015/02/10 19:13:05	93.4
185	2015/02/10 19:13:20	92.4
186	2015/02/10 19:13:35	87.6
187	2015/02/10 19:13:50	90.4
188	2015/02/10 19:14:05	90.6

189	2015/02/10 19:14:20	94.2
190	2015/02/10 19:14:35	94.6
191	2015/02/10 19:14:50	94.3
192	2015/02/10 19:15:05	93.0
193	2015/02/10 19:15:20	94.5
194	2015/02/10 19:15:35	90.1
195	2015/02/10 19:15:50	90.4
196	2015/02/10 19:16:05	91.6
197	2015/02/10 19:16:20	92.2
198	2015/02/10 19:16:35	92.4
199	2015/02/10 19:16:50	93.1
200	2015/02/10 19:17:05	90.9
201	2015/02/10 19:17:20	93.7
202	2015/02/10 19:17:35	88.1
203	2015/02/10 19:17:50	80.8
204	2015/02/10 19:18:05	76.8
205	2015/02/10 19:18:20	77.0
206	2015/02/10 19:18:35	76.0
207	2015/02/10 19:18:50	78.3
208	2015/02/10 19:19:05	78.4
209	2015/02/10 19:19:20	83.7
210	2015/02/10 19:19:35	90.1
211	2015/02/10 19:19:50	97.8
212	2015/02/10 19:20:05	77.7
213	2015/02/10 19:20:20	74.0
214	2015/02/10 19:20:35	73.1
215	2015/02/10 19:20:50	73.3
216	2015/02/10 19:21:05	73.0
217	2015/02/10 19:21:20	73.3
218	2015/02/10 19:21:35	73.1
219	2015/02/10 19:21:50	73.2
220	2015/02/10 19:22:05	72.7
221	2015/02/10 19:22:20	73.2
222	2015/02/10 19:22:35	72.7
223	2015/02/10 19:22:50	72.7
224	2015/02/10 19:23:05	85.5
225	2015/02/10 19:23:20	72.7
226	2015/02/10 19:23:35	72.7
227	2015/02/10 19:23:50	73.1
228	2015/02/10 19:24:05	72.6
229	2015/02/10 19:24:20	72.5
230	2015/02/10 19:24:35	77.0
231	2015/02/10 19:24:50	72.5
232	2015/02/10 19:25:05	72.8
233	2015/02/10 19:25:20	73.0
234	2015/02/10 19:25:35	72.8
235	2015/02/10 19:25:50	72.7
236	2015/02/10 19:26:05	73.1
237	2015/02/10 19:26:20	72.9
238	2015/02/10 19:26:35	72.6
239	2015/02/10 19:26:50	72.6
240	2015/02/10 19:27:05	74.1
241	2015/02/10 19:27:20	72.5
242	2015/02/10 19:27:35	72.7
243	2015/02/10 19:27:50	72.9
244	2015/02/10 19:28:05	73.6
245	2015/02/10 19:28:20	73.2
246	2015/02/10 19:28:35	73.3
247	2015/02/10 19:28:50	73.3
248	2015/02/10 19:29:05	72.8

249	2015/02/10 19:29:20	73.0
250	2015/02/10 19:29:35	73.1
251	2015/02/10 19:29:50	72.9
252	2015/02/10 19:30:05	73.1
253	2015/02/10 19:30:20	72.7
254	2015/02/10 19:30:35	72.6
255	2015/02/10 19:30:50	72.3
256	2015/02/10 19:31:05	72.7
257	2015/02/10 19:31:20	72.6
258	2015/02/10 19:31:35	72.9
259	2015/02/10 19:31:50	72.7
260	2015/02/10 19:32:05	72.8
261	2015/02/10 19:32:20	72.7
262	2015/02/10 19:32:35	72.4
263	2015/02/10 19:32:50	73.0
264	2015/02/10 19:33:05	73.0
265	2015/02/10 19:33:20	72.1
266	2015/02/10 19:33:35	72.0
267	2015/02/10 19:33:50	71.7
268	2015/02/10 19:34:05	72.1
269	2015/02/10 19:34:20	72.2
270	2015/02/10 19:34:35	72.7
271	2015/02/10 19:34:50	72.8
272	2015/02/10 19:35:05	73.2
273	2015/02/10 19:35:20	73.5
274	2015/02/10 19:35:35	73.3
275	2015/02/10 19:35:50	73.2
276	2015/02/10 19:36:05	73.6
277	2015/02/10 19:36:20	72.9
278	2015/02/10 19:36:35	73.3
279	2015/02/10 19:36:50	73.3
280	2015/02/10 19:37:05	73.5
281	2015/02/10 19:37:20	72.9
282	2015/02/10 19:37:35	72.6
283	2015/02/10 19:37:50	72.7
284	2015/02/10 19:38:05	72.9
285	2015/02/10 19:38:20	72.9
286	2015/02/10 19:38:35	72.4
287	2015/02/10 19:38:50	72.7
288	2015/02/10 19:39:05	73.0
289	2015/02/10 19:39:20	73.1
290	2015/02/10 19:39:35	72.9
291	2015/02/10 19:39:50	73.0
292	2015/02/10 19:40:05	73.2
293	2015/02/10 19:40:20	72.9
294	2015/02/10 19:40:35	72.9
295	2015/02/10 19:40:50	72.7
296	2015/02/10 19:41:05	75.3

LSMax dB:102.8

H. POSTO DE TRABALHO: AUXILIAR DE GUARDANAPO – LINHA1/3 PISTAS - 2º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
Ponderação de frequência:A
Nível de Limiar:80
Nível de critério:85
Taxa de troca:5
Valor de pico:128.7

Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
15.73	86.6	0.1870	87.0	86.5	84.5	84.0	78.0
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
77.5	122.2	128.7	71.6	56.7	86.4	121.9	

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 19:57:54	82.4
2	2015/02/10 19:58:09	89.6
3	2015/02/10 19:58:24	83.2
4	2015/02/10 19:58:39	86.5
5	2015/02/10 19:58:54	87.8
6	2015/02/10 19:59:09	86.2
7	2015/02/10 19:59:24	86.2
8	2015/02/10 19:59:39	86.3
9	2015/02/10 19:59:54	86.7
10	2015/02/10 20:00:09	86.7
11	2015/02/10 20:00:24	86.3
12	2015/02/10 20:00:39	88.7
13	2015/02/10 20:00:54	87.4
14	2015/02/10 20:01:09	86.6
15	2015/02/10 20:01:24	87.0
16	2015/02/10 20:01:39	86.8
17	2015/02/10 20:01:54	86.3
18	2015/02/10 20:02:09	86.8
19	2015/02/10 20:02:24	86.4
20	2015/02/10 20:02:39	87.5
21	2015/02/10 20:02:54	86.7
22	2015/02/10 20:03:09	86.9
23	2015/02/10 20:03:24	86.9
24	2015/02/10 20:03:39	86.9
25	2015/02/10 20:03:54	87.5
26	2015/02/10 20:04:09	86.7
27	2015/02/10 20:04:24	86.8
28	2015/02/10 20:04:39	87.8
29	2015/02/10 20:04:54	87.2
30	2015/02/10 20:05:09	86.7
31	2015/02/10 20:05:24	86.6
32	2015/02/10 20:05:39	86.7
33	2015/02/10 20:05:54	88.0
34	2015/02/10 20:06:09	87.1
35	2015/02/10 20:06:24	86.8
36	2015/02/10 20:06:39	85.5
37	2015/02/10 20:06:54	85.0
38	2015/02/10 20:07:09	84.0
39	2015/02/10 20:07:24	85.0
40	2015/02/10 20:07:39	84.0
41	2015/02/10 20:07:54	86.7
42	2015/02/10 20:08:09	86.6
43	2015/02/10 20:08:24	86.8
44	2015/02/10 20:08:39	86.4
45	2015/02/10 20:08:54	86.5
46	2015/02/10 20:09:09	86.8
47	2015/02/10 20:09:24	86.1

48	2015/02/10 20:09:39	86.8
49	2015/02/10 20:09:54	86.2
50	2015/02/10 20:10:09	86.3
51	2015/02/10 20:10:24	86.4
52	2015/02/10 20:10:39	86.6
53	2015/02/10 20:10:54	86.5
54	2015/02/10 20:11:09	86.2
55	2015/02/10 20:11:24	84.6
56	2015/02/10 20:11:39	85.9
57	2015/02/10 20:11:54	85.0
58	2015/02/10 20:12:09	84.7
59	2015/02/10 20:12:24	86.9
60	2015/02/10 20:12:39	87.1
61	2015/02/10 20:12:54	86.8
62	2015/02/10 20:13:09	86.9
63	2015/02/10 20:13:24	86.5
64	2015/02/10 20:13:39	86.8
65	2015/02/10 20:13:54	86.6
66	2015/02/10 20:14:09	86.7
67	2015/02/10 20:14:24	86.1
68	2015/02/10 20:14:39	86.0
69	2015/02/10 20:14:54	86.4
70	2015/02/10 20:15:09	86.5
71	2015/02/10 20:15:24	86.7
72	2015/02/10 20:15:39	87.8
73	2015/02/10 20:15:54	85.9
74	2015/02/10 20:16:09	86.5
75	2015/02/10 20:16:24	87.1
76	2015/02/10 20:16:39	86.4
77	2015/02/10 20:16:54	86.9
78	2015/02/10 20:17:09	86.9
79	2015/02/10 20:17:24	86.9
80	2015/02/10 20:17:39	87.1
81	2015/02/10 20:17:54	86.3
82	2015/02/10 20:18:09	86.5
83	2015/02/10 20:18:24	86.7
84	2015/02/10 20:18:39	85.0
85	2015/02/10 20:18:54	86.6
86	2015/02/10 20:19:09	86.9
87	2015/02/10 20:19:24	87.1
88	2015/02/10 20:19:39	86.5
89	2015/02/10 20:19:54	86.5
90	2015/02/10 20:20:09	86.6
91	2015/02/10 20:20:24	86.2
92	2015/02/10 20:20:39	86.3
93	2015/02/10 20:20:54	86.3
94	2015/02/10 20:21:09	86.4
95	2015/02/10 20:21:24	86.3
96	2015/02/10 20:21:39	85.8
97	2015/02/10 20:21:54	84.3
98	2015/02/10 20:22:09	86.6
99	2015/02/10 20:22:24	87.7
100	2015/02/10 20:22:39	87.0
101	2015/02/10 20:22:54	90.8
102	2015/02/10 20:23:09	87.0
103	2015/02/10 20:23:24	86.4
104	2015/02/10 20:23:39	86.7
105	2015/02/10 20:23:54	86.3
106	2015/02/10 20:24:09	86.4
107	2015/02/10 20:24:24	86.5

108	2015/02/10 20:24:39	86.7
109	2015/02/10 20:24:54	86.8
110	2015/02/10 20:25:09	86.5
111	2015/02/10 20:25:24	86.8
112	2015/02/10 20:25:39	86.7
113	2015/02/10 20:25:54	86.2
114	2015/02/10 20:26:09	84.8
115	2015/02/10 20:26:24	83.8
116	2015/02/10 20:26:39	82.7
117	2015/02/10 20:26:54	86.0
118	2015/02/10 20:27:09	85.8
119	2015/02/10 20:27:24	86.1
120	2015/02/10 20:27:39	86.5
121	2015/02/10 20:27:54	86.6
122	2015/02/10 20:28:09	86.3
123	2015/02/10 20:28:24	86.3
124	2015/02/10 20:28:39	86.8
125	2015/02/10 20:28:54	86.9
126	2015/02/10 20:29:09	86.8
127	2015/02/10 20:29:24	86.4
128	2015/02/10 20:29:39	84.6
129	2015/02/10 20:29:54	86.6
130	2015/02/10 20:30:09	87.3
131	2015/02/10 20:30:24	86.1
132	2015/02/10 20:30:39	86.5
133	2015/02/10 20:30:54	86.6
134	2015/02/10 20:31:09	87.3
135	2015/02/10 20:31:24	86.8
136	2015/02/10 20:31:39	86.5
137	2015/02/10 20:31:54	86.4
138	2015/02/10 20:32:09	86.0
139	2015/02/10 20:32:24	86.7
140	2015/02/10 20:32:39	86.5
141	2015/02/10 20:32:54	86.3
142	2015/02/10 20:33:09	86.9
143	2015/02/10 20:33:24	86.2
144	2015/02/10 20:33:39	86.7
145	2015/02/10 20:33:54	86.4
146	2015/02/10 20:34:09	86.3
147	2015/02/10 20:34:24	86.3
148	2015/02/10 20:34:39	88.6
149	2015/02/10 20:34:54	85.9
150	2015/02/10 20:35:09	84.4
151	2015/02/10 20:35:24	86.1
152	2015/02/10 20:35:39	84.4
153	2015/02/10 20:35:54	91.8
154	2015/02/10 20:36:09	89.7
155	2015/02/10 20:36:24	87.2
156	2015/02/10 20:36:39	87.3
157	2015/02/10 20:36:54	87.3
158	2015/02/10 20:37:09	91.9
159	2015/02/10 20:37:24	87.0
160	2015/02/10 20:37:39	87.2
161	2015/02/10 20:37:54	87.7
162	2015/02/10 20:38:09	86.4
163	2015/02/10 20:38:24	86.8
164	2015/02/10 20:38:39	87.3
165	2015/02/10 20:38:54	84.7
166	2015/02/10 20:39:09	84.7
167	2015/02/10 20:39:24	85.7

168	2015/02/10 20:39:39	86.2
169	2015/02/10 20:39:54	86.9
170	2015/02/10 20:40:09	86.0
171	2015/02/10 20:40:24	87.3
172	2015/02/10 20:40:39	87.0
173	2015/02/10 20:40:54	86.8
174	2015/02/10 20:41:09	87.6
175	2015/02/10 20:41:24	86.2
176	2015/02/10 20:41:39	86.5
177	2015/02/10 20:41:54	86.5
178	2015/02/10 20:42:09	87.0
179	2015/02/10 20:42:24	87.0
180	2015/02/10 20:42:39	87.1
181	2015/02/10 20:42:54	87.5
182	2015/02/10 20:43:09	87.7
183	2015/02/10 20:43:24	86.8
184	2015/02/10 20:43:39	86.4
185	2015/02/10 20:43:54	86.7
186	2015/02/10 20:44:09	86.9
187	2015/02/10 20:44:24	87.6
188	2015/02/10 20:44:39	86.7
189	2015/02/10 20:44:54	86.6
190	2015/02/10 20:45:09	86.4
191	2015/02/10 20:45:24	87.1
192	2015/02/10 20:45:39	89.3
193	2015/02/10 20:45:54	86.3
194	2015/02/10 20:46:09	86.1
195	2015/02/10 20:46:24	86.1
196	2015/02/10 20:46:39	86.7
197	2015/02/10 20:46:54	86.9
198	2015/02/10 20:47:09	87.1
199	2015/02/10 20:47:24	85.2
200	2015/02/10 20:47:39	86.6
201	2015/02/10 20:47:54	85.8
202	2015/02/10 20:48:09	85.8
203	2015/02/10 20:48:24	86.7
204	2015/02/10 20:48:39	86.3
205	2015/02/10 20:48:54	86.3
206	2015/02/10 20:49:09	86.5
207	2015/02/10 20:49:24	86.4
208	2015/02/10 20:49:39	85.0
209	2015/02/10 20:49:54	84.1
210	2015/02/10 20:50:09	79.2
211	2015/02/10 20:50:24	79.1
212	2015/02/10 20:50:39	80.6
213	2015/02/10 20:50:54	82.6
214	2015/02/10 20:51:09	83.8
215	2015/02/10 20:51:24	84.3
216	2015/02/10 20:51:39	84.4
217	2015/02/10 20:51:54	84.4
218	2015/02/10 20:52:09	84.8
219	2015/02/10 20:52:24	86.3
220	2015/02/10 20:52:39	87.0
221	2015/02/10 20:52:54	86.9
222	2015/02/10 20:53:09	86.5
223	2015/02/10 20:53:24	86.9
224	2015/02/10 20:53:39	86.8
225	2015/02/10 20:53:54	87.2
226	2015/02/10 20:54:09	86.4
227	2015/02/10 20:54:24	86.1

228 2015/02/10 20:54:39 87.1
 229 2015/02/10 20:54:54 86.4
 230 2015/02/10 20:55:09 85.9
 231 2015/02/10 20:55:24 87.1
 232 2015/02/10 20:55:39 86.6
 233 2015/02/10 20:55:54 86.8
 234 2015/02/10 20:56:09 86.6
 235 2015/02/10 20:56:24 86.4
 236 2015/02/10 20:56:39 86.6
 237 2015/02/10 20:56:54 86.1
 238 2015/02/10 20:57:09 86.5
 239 2015/02/10 20:57:24 86.5
 240 2015/02/10 20:57:39 86.1
 241 2015/02/10 20:57:54 85.7
 242 2015/02/10 20:58:09 86.0
 243 2015/02/10 20:58:24 85.6
 244 2015/02/10 20:58:39 87.8
 245 2015/02/10 20:58:54 86.3
 246 2015/02/10 20:59:09 86.9
 247 2015/02/10 20:59:24 89.5
 LSMax dB:97.8

I. POSTO DE TRABALHO: OPERADOR DE GUARDANAPO – LINHA2/4 PISTAS - 2º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
 Ponderação de frequência:A
 Nível de Limiar:80
 Nível de critério:85
 Taxa de troca:5
 Valor de pico:142.4
 Escala:70-140

0

Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
34.06	92.6	0.7331	93.5	91.0	89.5	88.5	78.0
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
83.5	128.2	142.4	77.2	62.3	92.1	269.5	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 15:05:24	89.7
2	2015/02/10 15:05:39	92.2
3	2015/02/10 15:05:54	91.1
4	2015/02/10 15:06:09	95.7
5	2015/02/10 15:06:24	91.0
6	2015/02/10 15:06:39	97.4
7	2015/02/10 15:06:54	95.7
8	2015/02/10 15:07:09	92.8
9	2015/02/10 15:07:24	90.8
10	2015/02/10 15:07:39	91.2
11	2015/02/10 15:07:54	91.4
12	2015/02/10 15:08:09	91.2
13	2015/02/10 15:08:24	90.8
14	2015/02/10 15:08:39	90.4
15	2015/02/10 15:08:54	90.7

16	2015/02/10 15:09:09	91.1
17	2015/02/10 15:09:24	90.7
18	2015/02/10 15:09:39	90.9
19	2015/02/10 15:09:54	91.8
20	2015/02/10 15:10:09	90.1
21	2015/02/10 15:10:24	90.3
22	2015/02/10 15:10:39	97.1
23	2015/02/10 15:10:54	91.2
24	2015/02/10 15:11:09	91.7
25	2015/02/10 15:11:24	91.8
26	2015/02/10 15:11:39	91.4
27	2015/02/10 15:11:54	99.4
28	2015/02/10 15:12:09	93.8
29	2015/02/10 15:12:24	91.0
30	2015/02/10 15:12:39	91.8
31	2015/02/10 15:12:54	90.7
32	2015/02/10 15:13:09	91.9
33	2015/02/10 15:13:24	90.6
34	2015/02/10 15:13:39	90.8
35	2015/02/10 15:13:54	91.8
36	2015/02/10 15:14:09	91.1
37	2015/02/10 15:14:24	90.8
38	2015/02/10 15:14:39	91.1
39	2015/02/10 15:14:54	90.9
40	2015/02/10 15:15:09	92.5
41	2015/02/10 15:15:24	91.3
42	2015/02/10 15:15:39	91.2
43	2015/02/10 15:15:54	91.9
44	2015/02/10 15:16:09	91.8
45	2015/02/10 15:16:24	91.7
46	2015/02/10 15:16:39	91.6
47	2015/02/10 15:16:54	92.9
48	2015/02/10 15:17:09	93.3
49	2015/02/10 15:17:24	90.7
50	2015/02/10 15:17:39	91.2
51	2015/02/10 15:17:54	91.0
52	2015/02/10 15:18:09	91.7
53	2015/02/10 15:18:24	91.6
54	2015/02/10 15:18:39	90.9
55	2015/02/10 15:18:54	91.2
56	2015/02/10 15:19:09	91.7
57	2015/02/10 15:19:24	91.5
58	2015/02/10 15:19:39	92.5
59	2015/02/10 15:19:54	94.0
60	2015/02/10 15:20:09	97.7
61	2015/02/10 15:20:24	91.8
62	2015/02/10 15:20:39	91.3
63	2015/02/10 15:20:54	91.1
64	2015/02/10 15:21:09	91.7
65	2015/02/10 15:21:24	90.5
66	2015/02/10 15:21:39	90.6
67	2015/02/10 15:21:54	95.6
68	2015/02/10 15:22:09	98.9
69	2015/02/10 15:22:24	90.8
70	2015/02/10 15:22:39	91.5
71	2015/02/10 15:22:54	90.7
72	2015/02/10 15:23:09	92.6
73	2015/02/10 15:23:24	89.9
74	2015/02/10 15:23:39	90.9
75	2015/02/10 15:23:54	92.0

76	2015/02/10 15:24:09	92.1
77	2015/02/10 15:24:24	92.8
78	2015/02/10 15:24:39	90.5
79	2015/02/10 15:24:54	91.1
80	2015/02/10 15:25:09	91.0
81	2015/02/10 15:25:24	92.9
82	2015/02/10 15:25:39	96.8
83	2015/02/10 15:25:54	91.4
84	2015/02/10 15:26:09	91.8
85	2015/02/10 15:26:24	91.9
86	2015/02/10 15:26:39	91.0
87	2015/02/10 15:26:54	88.6
88	2015/02/10 15:27:09	90.3
89	2015/02/10 15:27:24	90.0
90	2015/02/10 15:27:39	90.2
91	2015/02/10 15:27:54	90.1
92	2015/02/10 15:28:09	90.2
93	2015/02/10 15:28:24	90.1
94	2015/02/10 15:28:39	90.4
95	2015/02/10 15:28:54	90.8
96	2015/02/10 15:29:09	90.7
97	2015/02/10 15:29:24	90.9
98	2015/02/10 15:29:39	91.8
99	2015/02/10 15:29:54	91.6
100	2015/02/10 15:30:09	92.2
101	2015/02/10 15:30:24	91.3
102	2015/02/10 15:30:39	91.9
103	2015/02/10 15:30:54	90.5
104	2015/02/10 15:31:09	92.0
105	2015/02/10 15:31:24	90.9
106	2015/02/10 15:31:39	91.2
107	2015/02/10 15:31:54	92.6
108	2015/02/10 15:32:09	90.7
109	2015/02/10 15:32:24	91.5
110	2015/02/10 15:32:39	91.7
111	2015/02/10 15:32:54	91.8
112	2015/02/10 15:33:09	92.4
113	2015/02/10 15:33:24	91.4
114	2015/02/10 15:33:39	91.6
115	2015/02/10 15:33:54	93.5
116	2015/02/10 15:34:09	92.1
117	2015/02/10 15:34:24	91.6
118	2015/02/10 15:34:39	93.4
119	2015/02/10 15:34:54	92.6
120	2015/02/10 15:35:09	96.0
121	2015/02/10 15:35:24	93.9
122	2015/02/10 15:35:39	94.6
123	2015/02/10 15:35:54	91.1
124	2015/02/10 15:36:09	101.3
125	2015/02/10 15:36:24	94.5
126	2015/02/10 15:36:39	91.8
127	2015/02/10 15:36:54	98.5
128	2015/02/10 15:37:09	92.0
129	2015/02/10 15:37:24	90.5
130	2015/02/10 15:37:39	93.4
131	2015/02/10 15:37:54	91.7
132	2015/02/10 15:38:09	91.6
133	2015/02/10 15:38:24	91.3
134	2015/02/10 15:38:39	94.2
135	2015/02/10 15:38:54	95.1

136	2015/02/10 15:39:09	91.8
137	2015/02/10 15:39:24	91.2
138	2015/02/10 15:39:39	97.1
139	2015/02/10 15:39:54	91.8
140	2015/02/10 15:40:09	93.4
141	2015/02/10 15:40:24	91.7
142	2015/02/10 15:40:39	91.9
143	2015/02/10 15:40:54	92.0
144	2015/02/10 15:41:09	97.2
145	2015/02/10 15:41:24	92.0
146	2015/02/10 15:41:39	97.1
147	2015/02/10 15:41:54	99.6
148	2015/02/10 15:42:09	91.8
149	2015/02/10 15:42:24	93.0
150	2015/02/10 15:42:39	91.2
151	2015/02/10 15:42:54	91.4
152	2015/02/10 15:43:09	93.6
153	2015/02/10 15:43:24	93.0
154	2015/02/10 15:43:39	91.8
155	2015/02/10 15:43:54	90.9
156	2015/02/10 15:44:09	91.5
157	2015/02/10 15:44:24	94.2
158	2015/02/10 15:44:39	94.5
159	2015/02/10 15:44:54	91.6
160	2015/02/10 15:45:09	90.9
161	2015/02/10 15:45:24	91.7
162	2015/02/10 15:45:39	92.0
163	2015/02/10 15:45:54	90.8
164	2015/02/10 15:46:09	90.9
165	2015/02/10 15:46:24	90.5
166	2015/02/10 15:46:39	90.5
167	2015/02/10 15:46:54	90.8
168	2015/02/10 15:47:09	91.0
169	2015/02/10 15:47:24	92.4
170	2015/02/10 15:47:39	89.6
171	2015/02/10 15:47:54	93.3
172	2015/02/10 15:48:09	83.6
173	2015/02/10 15:48:24	86.1
174	2015/02/10 15:48:39	82.8
175	2015/02/10 15:48:54	84.6
176	2015/02/10 15:49:09	92.3
177	2015/02/10 15:49:24	90.7
178	2015/02/10 15:49:39	103.2
179	2015/02/10 15:49:54	86.9
180	2015/02/10 15:50:09	90.7
181	2015/02/10 15:50:24	91.2
182	2015/02/10 15:50:39	90.3
183	2015/02/10 15:50:54	91.6
184	2015/02/10 15:51:09	90.6
185	2015/02/10 15:51:24	91.0
186	2015/02/10 15:51:39	89.9
187	2015/02/10 15:51:54	90.6
188	2015/02/10 15:52:09	91.9
189	2015/02/10 15:52:24	90.9
190	2015/02/10 15:52:39	91.4
191	2015/02/10 15:52:54	89.9
192	2015/02/10 15:53:09	91.9
193	2015/02/10 15:53:24	91.2
194	2015/02/10 15:53:39	88.9
195	2015/02/10 15:53:54	91.0

196	2015/02/10 15:54:09	93.5
197	2015/02/10 15:54:24	98.7
198	2015/02/10 15:54:39	90.6
199	2015/02/10 15:54:54	91.6
200	2015/02/10 15:55:09	90.5
201	2015/02/10 15:55:24	91.0
202	2015/02/10 15:55:39	92.0
203	2015/02/10 15:55:54	92.8
204	2015/02/10 15:56:09	93.5
205	2015/02/10 15:56:24	101.0
206	2015/02/10 15:56:39	90.8
207	2015/02/10 15:56:54	88.7
208	2015/02/10 15:57:09	86.9
209	2015/02/10 15:57:24	87.3
210	2015/02/10 15:57:39	92.2
211	2015/02/10 15:57:54	92.4
212	2015/02/10 15:58:09	88.1
213	2015/02/10 15:58:24	91.1
214	2015/02/10 15:58:39	90.2
215	2015/02/10 15:58:54	90.3
216	2015/02/10 15:59:09	89.9
217	2015/02/10 15:59:24	91.6
218	2015/02/10 15:59:39	91.4
219	2015/02/10 15:59:54	93.4
220	2015/02/10 16:00:09	90.7
221	2015/02/10 16:00:24	90.6
222	2015/02/10 16:00:39	91.0
223	2015/02/10 16:00:54	90.8
224	2015/02/10 16:01:09	90.6
225	2015/02/10 16:01:24	90.6
226	2015/02/10 16:01:39	91.8
227	2015/02/10 16:01:54	90.9
228	2015/02/10 16:02:09	94.8
229	2015/02/10 16:02:24	97.9
230	2015/02/10 16:02:39	90.5
231	2015/02/10 16:02:54	90.0
232	2015/02/10 16:03:09	90.2
233	2015/02/10 16:03:24	90.1
234	2015/02/10 16:03:39	88.2
235	2015/02/10 16:03:54	91.1
236	2015/02/10 16:04:09	90.9
237	2015/02/10 16:04:24	91.5
238	2015/02/10 16:04:39	92.4
239	2015/02/10 16:04:54	91.8
240	2015/02/10 16:05:09	90.9
241	2015/02/10 16:05:24	92.8
242	2015/02/10 16:05:39	90.5

LSMax dB:105.9

J. POSTO DE TRABALHO: AUXILIAR DE GUARDANAPO – LINHA2/4 PISTAS - 2º TURNO

Data Logger dBS

Ponderação de tempo:Slow
Ponderação de frequência:A
Nível de Limiar:80
Nível de critério:85
Taxa de troca:5
Valor de pico:123.2
Escala:70-140

0
Times Pause Release Period

Dose	Leq	SE	L(10)	L(50)	L(90)	L(95)	L(99)
17.65	88.0	0.2569	88.5	86.5	83.5	82.5	74.5
LEPd	SEL	Peak	TWA	PTWA	LAvg	PDose	-
78.9	123.6	123.2	72.4	57.5	87.3	138.0	-

No.s	Data Hora	dB
1	2015/02/10 16:07:42	83.8
2	2015/02/10 16:07:57	83.9
3	2015/02/10 16:08:12	82.6
4	2015/02/10 16:08:27	82.7
5	2015/02/10 16:08:42	84.2
6	2015/02/10 16:08:57	85.1
7	2015/02/10 16:09:12	84.7
8	2015/02/10 16:09:27	83.4
9	2015/02/10 16:09:42	82.7
10	2015/02/10 16:09:57	83.3
11	2015/02/10 16:10:12	84.7
12	2015/02/10 16:10:27	84.1
13	2015/02/10 16:10:42	84.4
14	2015/02/10 16:10:57	85.0
15	2015/02/10 16:11:12	83.9
16	2015/02/10 16:11:27	82.9
17	2015/02/10 16:11:42	83.2
18	2015/02/10 16:11:57	83.3
19	2015/02/10 16:12:12	84.3
20	2015/02/10 16:12:27	82.5
21	2015/02/10 16:12:42	84.4
22	2015/02/10 16:12:57	84.1
23	2015/02/10 16:13:12	84.7
24	2015/02/10 16:13:27	84.9
25	2015/02/10 16:13:42	84.6
26	2015/02/10 16:13:57	84.4
27	2015/02/10 16:14:12	84.9
28	2015/02/10 16:14:27	84.4
29	2015/02/10 16:14:42	83.4
30	2015/02/10 16:14:57	84.0
31	2015/02/10 16:15:12	84.6
32	2015/02/10 16:15:27	83.5
33	2015/02/10 16:15:42	88.3
34	2015/02/10 16:15:57	88.5
35	2015/02/10 16:16:12	88.8
36	2015/02/10 16:16:27	88.1
37	2015/02/10 16:16:42	88.1
38	2015/02/10 16:16:57	88.3
39	2015/02/10 16:17:12	88.4
40	2015/02/10 16:17:27	88.0
41	2015/02/10 16:17:42	87.5
42	2015/02/10 16:17:57	88.5
43	2015/02/10 16:18:12	88.1
44	2015/02/10 16:18:27	88.2
45	2015/02/10 16:18:42	86.7
46	2015/02/10 16:18:57	86.6
47	2015/02/10 16:19:12	85.8
48	2015/02/10 16:19:27	85.8

49	2015/02/10 16:19:42	86.0
50	2015/02/10 16:19:57	84.4
51	2015/02/10 16:20:12	82.2
52	2015/02/10 16:20:27	87.8
53	2015/02/10 16:20:42	88.1
54	2015/02/10 16:20:57	87.9
55	2015/02/10 16:21:12	87.1
56	2015/02/10 16:21:27	88.2
57	2015/02/10 16:21:42	88.2
58	2015/02/10 16:21:57	88.0
59	2015/02/10 16:22:12	88.3
60	2015/02/10 16:22:27	87.8
61	2015/02/10 16:22:42	88.2
62	2015/02/10 16:22:57	88.2
63	2015/02/10 16:23:12	88.3
64	2015/02/10 16:23:27	87.8
65	2015/02/10 16:23:42	88.3
66	2015/02/10 16:23:57	85.9
67	2015/02/10 16:24:12	88.3
68	2015/02/10 16:24:27	88.1
69	2015/02/10 16:24:42	88.0
70	2015/02/10 16:24:57	86.1
71	2015/02/10 16:25:12	85.3
72	2015/02/10 16:25:27	86.3
73	2015/02/10 16:25:42	86.9
74	2015/02/10 16:25:57	86.0
75	2015/02/10 16:26:12	88.3
76	2015/02/10 16:26:27	87.1
77	2015/02/10 16:26:42	86.5
78	2015/02/10 16:26:57	87.6
79	2015/02/10 16:27:12	87.0
80	2015/02/10 16:27:27	86.2
81	2015/02/10 16:27:42	87.0
82	2015/02/10 16:27:57	86.8
83	2015/02/10 16:28:12	86.9
84	2015/02/10 16:28:27	86.6
85	2015/02/10 16:28:42	87.3
86	2015/02/10 16:28:57	87.3
87	2015/02/10 16:29:12	87.2
88	2015/02/10 16:29:27	86.6
89	2015/02/10 16:29:42	85.4
90	2015/02/10 16:29:57	87.2
91	2015/02/10 16:30:12	87.3
92	2015/02/10 16:30:27	86.4
93	2015/02/10 16:30:42	86.2
94	2015/02/10 16:30:57	87.0
95	2015/02/10 16:31:12	87.1
96	2015/02/10 16:31:27	87.1
97	2015/02/10 16:31:42	86.3
98	2015/02/10 16:31:57	86.8
99	2015/02/10 16:32:12	87.6
100	2015/02/10 16:32:27	87.6
101	2015/02/10 16:32:42	87.7
102	2015/02/10 16:32:57	87.8
103	2015/02/10 16:33:12	88.0
104	2015/02/10 16:33:27	87.5
105	2015/02/10 16:33:42	89.2
106	2015/02/10 16:33:57	88.0
107	2015/02/10 16:34:12	87.9
108	2015/02/10 16:34:27	89.5

109	2015/02/10 16:34:42	87.1
110	2015/02/10 16:34:57	89.7
111	2015/02/10 16:35:12	97.4
112	2015/02/10 16:35:27	92.4
113	2015/02/10 16:35:42	90.4
114	2015/02/10 16:35:57	89.4
115	2015/02/10 16:36:12	89.6
116	2015/02/10 16:36:27	89.7
117	2015/02/10 16:36:42	90.0
118	2015/02/10 16:36:57	89.5
119	2015/02/10 16:37:12	90.1
120	2015/02/10 16:37:27	89.4
121	2015/02/10 16:37:42	87.2
122	2015/02/10 16:37:57	87.9
123	2015/02/10 16:38:12	86.7
124	2015/02/10 16:38:27	86.7
125	2015/02/10 16:38:42	88.0
126	2015/02/10 16:38:57	88.1
127	2015/02/10 16:39:12	86.0
128	2015/02/10 16:39:27	87.2
129	2015/02/10 16:39:42	88.2
130	2015/02/10 16:39:57	85.9
131	2015/02/10 16:40:12	87.4
132	2015/02/10 16:40:27	86.9
133	2015/02/10 16:40:42	87.0
134	2015/02/10 16:40:57	86.6
135	2015/02/10 16:41:12	88.7
136	2015/02/10 16:41:27	88.7
137	2015/02/10 16:41:42	88.4
138	2015/02/10 16:41:57	87.5
139	2015/02/10 16:42:12	87.9
140	2015/02/10 16:42:27	88.0
141	2015/02/10 16:42:42	88.1
142	2015/02/10 16:42:57	87.8
143	2015/02/10 16:43:12	88.3
144	2015/02/10 16:43:27	87.8
145	2015/02/10 16:43:42	87.9
146	2015/02/10 16:43:57	88.1
147	2015/02/10 16:44:12	88.6
148	2015/02/10 16:44:27	91.0
149	2015/02/10 16:44:42	88.4
150	2015/02/10 16:44:57	83.0
151	2015/02/10 16:45:12	82.6
152	2015/02/10 16:45:27	85.3
153	2015/02/10 16:45:42	84.4
154	2015/02/10 16:45:57	85.5
155	2015/02/10 16:46:12	86.1
156	2015/02/10 16:46:27	85.8
157	2015/02/10 16:46:42	86.8
158	2015/02/10 16:46:57	95.7
159	2015/02/10 16:47:12	90.5
160	2015/02/10 16:47:27	85.4
161	2015/02/10 16:47:42	86.0
162	2015/02/10 16:47:57	94.9
163	2015/02/10 16:48:12	90.1
164	2015/02/10 16:48:27	96.6
165	2015/02/10 16:48:42	90.1
166	2015/02/10 16:48:57	88.3
167	2015/02/10 16:49:12	85.4
168	2015/02/10 16:49:27	92.0

169	2015/02/10 16:49:42	86.6
170	2015/02/10 16:49:57	85.9
171	2015/02/10 16:50:12	92.1
172	2015/02/10 16:50:27	97.3
173	2015/02/10 16:50:42	87.7
174	2015/02/10 16:50:57	86.3
175	2015/02/10 16:51:12	85.6
176	2015/02/10 16:51:27	85.5
177	2015/02/10 16:51:42	86.0
178	2015/02/10 16:51:57	97.1
179	2015/02/10 16:52:12	89.1
180	2015/02/10 16:52:27	86.1
181	2015/02/10 16:52:42	86.1
182	2015/02/10 16:52:57	86.2
183	2015/02/10 16:53:12	85.9
184	2015/02/10 16:53:27	86.2
185	2015/02/10 16:53:42	85.8
186	2015/02/10 16:53:57	85.7
187	2015/02/10 16:54:12	85.8
188	2015/02/10 16:54:27	85.6
189	2015/02/10 16:54:42	85.6
190	2015/02/10 16:54:57	85.7
191	2015/02/10 16:55:12	85.3
192	2015/02/10 16:55:27	85.9
193	2015/02/10 16:55:42	86.2
194	2015/02/10 16:55:57	86.0
195	2015/02/10 16:56:12	86.1
196	2015/02/10 16:56:27	85.8
197	2015/02/10 16:56:42	86.1
198	2015/02/10 16:56:57	86.2
199	2015/02/10 16:57:12	86.2
200	2015/02/10 16:57:27	85.5
201	2015/02/10 16:57:42	86.2
202	2015/02/10 16:57:57	85.9
203	2015/02/10 16:58:12	86.2
204	2015/02/10 16:58:27	85.9
205	2015/02/10 16:58:42	84.3
206	2015/02/10 16:58:57	85.8
207	2015/02/10 16:59:12	85.4
208	2015/02/10 16:59:27	85.6
209	2015/02/10 16:59:42	86.2
210	2015/02/10 16:59:57	86.0
211	2015/02/10 17:00:12	85.8
212	2015/02/10 17:00:27	87.3
213	2015/02/10 17:00:42	86.1
214	2015/02/10 17:00:57	86.7
215	2015/02/10 17:01:12	85.9
216	2015/02/10 17:01:27	86.1
217	2015/02/10 17:01:42	85.9
218	2015/02/10 17:01:57	85.1
219	2015/02/10 17:02:12	85.1
220	2015/02/10 17:02:27	85.7
221	2015/02/10 17:02:42	83.4
222	2015/02/10 17:02:57	82.4
223	2015/02/10 17:03:12	79.4
224	2015/02/10 17:03:27	80.1
225	2015/02/10 17:03:42	81.2
226	2015/02/10 17:03:57	81.8
227	2015/02/10 17:04:12	85.5
228	2015/02/10 17:04:27	84.4

229	2015/02/10 17:04:42	86.2
230	2015/02/10 17:04:57	96.8
231	2015/02/10 17:05:12	81.2
232	2015/02/10 17:05:27	88.6
233	2015/02/10 17:05:42	85.2
234	2015/02/10 17:05:57	91.7
235	2015/02/10 17:06:12	91.3
236	2015/02/10 17:06:27	86.7
237	2015/02/10 17:06:42	93.6
238	2015/02/10 17:06:57	88.9
239	2015/02/10 17:07:12	90.1
240	2015/02/10 17:07:27	87.1
241	2015/02/10 17:07:42	85.8
242	2015/02/10 17:07:57	86.0
243	2015/02/10 17:08:12	86.1
244	2015/02/10 17:08:27	85.9
245	2015/02/10 17:08:42	85.9

LSMax dB:105.3

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DOSÍMETRO DOS-600



Laboratório de Metrologia

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número do Certificado
29815/2014

Cliente Solicitante:

NOME: Marino José Reich - ME **CNPJ:** 80.485.774/0001-99
ENDEREÇO: Rua Hans Harold Thieme, Nº19
BAIRRO: Vila Nova **ESTADO:** SC
CIDADE: Rio Negrinho
CEP: 89295-000

Objeto da Calibração:

EQUIPAMENTO: Dosímetro Digital **O.S. HISEG:** 6699/2014
FABRICANTE: Instrutherm
MODELO: DOS-600 **CLASSE:** Tipo 2
NÚMERO DE SÉRIE: 120800214 **IDENTIFICAÇÃO:** 12100300911077
DATA DA CALIBRAÇÃO: 16/10/2014

Condições Ambientais Aplicáveis durante a Calibração:

Temperatura	Umidade Relativa % ur	Pressão Atmosférica
30°C	50%	934 mbar

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: HS-PCA-002 – Método de calibração de acordo com as normas IEC 60651:1979 – Medidor de Nível de Sonoro e IEC 60804:1985 - Medidor Integrador de Nível Sonoro, como aplicável.

Página 1/2



Laboratório de Metrologia

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Padrões Utilizados:

Instrumentos	Certificado de Calibração - Validade do Padrão
- Calibrador de Nível Sonoro, modelo QC-10 marca Quest (USA), número de série QIG010228.	RBC 2-8747-614 - Dezembro/2014
- Termo-Higrômetro Digital Haar-Synth-Hygro, número de identificação 11174.	RBC - TP-08-470/14 - Agosto/2015
- Barômetro Analógico P10, número de identificação 11315.	RBC - PS-07-062/14 - Julho/2015

Obs. Caso queira receber uma cópia dos Padrões, por favor, encaminhe um email para padrao@hiseq.com.br.

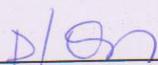
- Observações gerais:**
- 1- Certificado com rastreabilidade RBC – Rede Brasileira de Calibração.
 - 2- Os resultados apresentados referem-se a média dos valores encontrados.
 - 3- A incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
 - 4- O presente certificado de calibração é válido apenas ao item calibrado e às condições supra mencionadas.
 - 5- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido por completo. Não pode ser utilizado para fins comerciais

Resultados Obtidos:

Escalas (dB)	Valores antes do ajuste		Valores após o ajuste (reparo)	
	Nível Sonoro (dB) VM (VR)	Frequência (Hz) VM (VR)	Nível Sonoro (dB) VM (VR)	Frequência (Hz) VM (VR)
80 ~ 130 – 114dB	115,1	997,7	114,0	997,8
Erro (dB) – 114dB	0,0	Incerteza (dB)		0,13

VM: Resultado obtido da média aritmética das medições realizadas
VR: Valor real da medição

Executante:


Fabio Araujo Cestini
Responsável Técnico
RG: 24.358.505-6

Responsável:


Fábio Garrido de Camargo
Técnico em Mecatrônica
CREA: 5063378179-SP

Data de Emissão: 16/10/2014

Página 2/2

ANEXO B - CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO PROTETOR AURICULAR



A maior base de informações sobre Equipamentos de Proteção Individual

Nº CA:
5745

Avaliação:

★★★★☆

4,0

4 avaliações

Comentários:

💬

24

Favoritos:

♥

7

👍 2

Curir



imprimir certificado

Situação:
VÁLIDO

Validade:
31/01/2019 vencerá daqui 1442 dias

Nº Processo:
46000.003966/2014-11

Data de Cadastro:
13/06/2014

Equipamento



PROTETOR AUDITIVO
Proteção Auditiva



Onde
Comprar?

ver outros CAs similares

ver outros CAs do mesmo fabricante

Descrição ▲

Protetor auditivo, do tipo inserção pré-moldado, de silicone, com ou sem cordão, metal detectável ou não.

Fabricante ▲

CNPJ:
45.985.371/0001-08

Razão Social:
3M DO BRASIL LTDA

Cidade/UF:
SUMARE/SP

Total de CA's do Fabricante:
288

Dados Complementares ▲

Marcação do CA:

No plugue e/ou na embalagem

Referências:

3M Pomp Plus /Pomp Plus

Cor:

Diversas

Tamanho:

Único

Laudos ▲

Aprovado Para:

PROTEÇÃO DO SISTEMA AUDITIVO DO USUÁRIO CONTRA NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA SUPERIORES AO ESTABELECIDO NA NR 15, ANEXOS I E II, CONFORME TABELA DE ATENUAÇÃO ABAIXO.

Nº do Laudo:

028 - 2014

CNPJ do Laboratório:

02.776.988/0001-00

Razão Social:

LAEPI - LABORATÓRIO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Normas ▲

Norma:

ANSI S12.6 - 2008 - Método B

Tabela de Atenuação ▲

Frequência (Hz)	Atenuação db	Desvio Padrão
125	21	6
250	23	5
500	26	6
1000	22	3
2000	27	3
3150	0	0
4000	31	8
6300	0	0
8000	36	7
NRRsf	18	0