

ação ergonômica volume 8, número 2

## **DESENVOLVIMENTO E APLICABILIDADE DA NOÇÃO DE PENOSIDADE NO TRABALHO: A CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO PENOSO EM UMA ESCOLA DE MÚSICA**

Eliza Helena de Oliveira Echternacht (DSc), Taciana Ramos Luz (Bel.).

Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais - Laboratório de Integração Produção e Saúde (LIPES)

eliza@dep.ufmg.br da Silva Rodrigues

**Resumo:** A partir da análise ergonômica do trabalho realizada em uma Escola de Música, objetivamos discutir a noção de penosidade, introduzindo o conceito de Ruído Penoso, considerando-se em sua caracterização outros elementos além da intensidade – única a ser considerada na avaliação do ruído insalubre - tais como a altura, a frequência, a duração, o timbre, a repetitividade, a confluência de sons e a percepção musical.

**Palavras Chave:** ruído, som musical, penosidade, insalubridade, trabalho penoso.

**Abstract:** From the ergonomic analysis performed in a School of Music, we aim to discuss the notion of painfulness, introducing the concept of Painful Loudness, considering the characterization of the elements other than intensity -one to be considered in the assessment of insalubrious loudness - such as height, frequency, duration, timbre, the repetitiveness, the confluence of sounds and musical perception.

**Keywords:** loudness, musical sound, hardship, insalubrity, painful work.

### **1. APRESENTAÇÃO**

Este estudo pretende contribuir para a caracterização do trabalho penoso. Especificamente, o objetivo é analisar a penosidade provocada pelo ruído em situação real de trabalho, considerando-se em sua caracterização outros fatores além da intensidade.

A norma regulamentadora 15 (NR-15:2000–Insalubridade) estabelece limites de tolerância em decibéis (medida de

intensidade sonora) de acordo com o tempo de exposição. Entretanto, para caracterizar o incômodo que se configura na Escola de música analisada, é necessário abordar outros aspectos relacionados às: características dos sons dos instrumentos musicais, aos sons decorrentes do processo de ensino-aprendizagem, às fontes sonoras e ao espaço e relacionados ao sujeito.

Foi realizada a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) (WISNER, 1994; GUÉRIN *et.al.*, 2001) visando

identificar o incômodo gerado pelo ambiente ruidoso proveniente das atividades de ensino-aprendizagem em uma Escola de Música voltada à formação musical graduada e pós-graduada de uma universidade federal, considerando-se as influências do meio sonoro nas atividades de funcionários, professores e alunos.

Frente aos objetivos deste artigo, serão apresentados dados relativos às situações de trabalho configuradas pelas atividades dos funcionários administrativos e de ensino-aprendizagem de alunos e professores da referida Escola.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1. A Demanda

A demanda deste estudo originou-se à partir de uma mobilização dos funcionários da Escola de Música que reivindicam soluções visando à redução do ruído proveniente das atividades de ensino-aprendizagem musical e que interferem negativamente no desempenho de suas atividades e sobre o estado de saúde desse coletivo. Os sintomas relatados estão relacionados aos efeitos extra-auditivos do ruído como estresse, cansaço, irritabilidade, dor de cabeça e intolerância aos sons. (ABRAHÃO,2009; MENDES, 1995; SELIGMANN, 1994; MAZZA,2003; CAVADAS,1997).

Tal demanda foi inicialmente dirigida ao Serviço de Atenção à Saúde do Trabalhador (SAST) dessa Universidade, cujos técnicos, após medições de intensidade sonora que visam à caracterização de insalubridade, encontraram níveis abaixo de 85dB. Referenciando-se na NR-17, esta demanda foi redirecionada ao Laboratório Integrado Produção e Saúde do Departamento de Engenharia de Produção da UFMG (LIPES/UFMG) para analisar o problema sob o ponto de vista ergonômico. Após análise da demanda, concluímos pela necessária caracterização da penosidade provocada pelo ruído no contexto produtivo em questão com referências na Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN *et.al.*, 2001; WISNER, 1994).

### 2.2. A Escola de Música (EM)

Esta escola objetiva a formação musical graduada e pós-graduada em 22 cursos, possui atualmente 63 professores e em torno de 470 alunos. Processo de expansão vinculado ao REUNI (Reestruturação e Expansão das Universidades Federais) resultou ainda em um acréscimo de três cursos gerando um aumento de 60 vagas na graduação.

Os funcionários ocupam funções nos Colegiados, Seção de Pessoal e Secretarias de Departamentos. O trabalho envolve relacionamentos com alunos e professores, processamento de informações através de sistemas técnicos informatizados, prazos exíguos e altas exigências de memória e concentração, configurando carga de trabalho com importantes componentes cognitivos.

As atividades dos alunos e professores incluem aulas individuais, ministradas nos gabinetes dos professores e aulas teóricas realizadas em salas de aula coletivas. É necessário também que o aluno cumpra uma carga horária obrigatória de ensaios e apresentações em grupo durante três semestres, o que envolve optar entre a Orquestra Sinfônica, a Big Band e a Banda Sinfônica. Além disso, há a necessidade de o aluno realizar estudos individuais e em grupo fora da carga horária estabelecida. Muitas vezes, estes estudos são realizados no ambiente da escola, gerando uma ocupação não prevista do espaço, uma vez que as salas de estudos individuais destinadas para tal finalidade se encontram frequentemente ocupadas.

As fontes de ruído nesse contexto relacionam-se à especificidade do ensino-aprendizagem em uma Escola de Música, cujas aulas individuais ou coletivas, avaliações, provas, estudo extraclasse e apresentações individuais ou grupais envolvem o exercício de instrumentos musicais, gerando significativa confluência de sons no tempo e no espaço.

### 2.3. Caracterização do espaço da EM de acordo com a propagação dos sons

As características acústico-térmicas do espaço da EM-UFMG favorecem a dispersão sonora ao longo de suas dependências devido aos seguintes fatores: presença de tratamento acústico de absorção que não atenua determinadas frequências sonoras, principalmente as agudas, e ventilação insuficiente, o que obriga os alunos a abrir as janelas das salas, conseqüentemente, os sons não encontram barreiras para se propagar para outros locais.

Do ponto de vista da organização das atividades na escola, não há salas de estudo suficientes para o número crescente de alunos, gerando uma ocupação irregular do espaço. Muitos alunos estudam em áreas externas como corredores, anfiteatro e salas de aula coletivas. Estes sons afetam diretamente os gabinetes dos funcionários, localizados próximo ao anfiteatro e salas de aula. Além de gerar incômodo aos alunos, pois sons advindos de salas adjacentes interferem nos estudos individuais ou coletivos.

Formalmente, o prédio da EM é dividido em térreo (cantina, anfiteatro, salas coletivas), 1º piso, 2º piso e 3º piso (no qual existe apenas uma sala de ensaios com tratamento acústico); esta divisão tem um caráter horizontal. Entretanto, sua configuração arquitetônica favorece uma propagação ascendente dos sons devido à existência de vãos centrais. Ou seja, sons provenientes de pisos inferiores se dispersam ascendentemente pelos vãos centrais. Portanto torna-se pertinente analisar o espaço da Escola de Música numa perspectiva vertical, denominada aqui de complexos. A seguir, serão descritas as dependências que constituem estes complexos e as respectivas situações de incômodo:

- Complexo do anfiteatro: no primeiro andar deste complexo existem as salas de aula coletivas, onde são realizadas aulas teóricas, a cantina da escola e uma área de convivência denominada anfiteatro onde são realizadas atividades diversas, desde apresentações de grupos musicais e cerimônias de formatura até para a colocação

de mesas durante o horário de almoço devido a concentração de pessoas que frequentam a cantina. No segundo andar há as salas administrativas dos funcionários e a diretoria e, no terceiro andar, a biblioteca. Durante os intervalos entre as aulas teóricas nas salas coletivas, os alunos aproveitam o espaço para a realização de estudos individuais e em grupo. Por isso, os ruídos produzidos nestas salas de aula coletivas e no anfiteatro propagam ascendentemente em direção aos gabinetes dos funcionários e a biblioteca (que não possui tratamento acústico adequado) gerando situações de incômodo.

- Complexo do auditório: Neste complexo, estão localizados o auditório, a coxia (local onde os músicos se concentram antes da realização de apresentações no auditório), duas salas de percussão e uma sala de ensaios, única sala localizada no terceiro andar. A grande questão é que as salas de percussão e o auditório possuem um pé direito que abrange o primeiro e segundo andar, portanto, os ruídos produzidos nestas salas se propagam pelo primeiro e segundo andar. Além disso, devido à falta de espaço para estudo dos alunos, a coxia tornou-se um local de estudo e um depósito de instrumentos musicais, o que colabora para aumentar ainda mais a produção de ruídos advindos deste complexo.

- Complexo dos gabinetes: Neste local estão presentes as salas de estudo individuais e os gabinetes dos professores. Os gabinetes são utilizados pelos professores para a realização de aulas individuais. Tanto as salas de estudo individuais e os gabinetes, não possuem tratamento acústico-térmico adequado e os sons se propagam pelas salas adjacentes e pelo vão central da escola, gerando interferências nas atividades de ensino-aprendizagem.

## 3. QUADRO TEÓRICO

### 3.1. A Penosidade

Sabe-se que a noção de penosidade está presente na atual na Constituição Federal Brasileira (art. 7º, inciso XXIII), *in verbis*:

*Art. 7º. São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: (...)*

*XXIII – adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei.*

No entanto, a penosidade ainda não dispõe de critérios para a sua instrumentalização corretiva e preventiva. A partir de revisão bibliográfica realizada sobre a noção de Penosidade (PAIM, 1988; MARQUES, 2005; SÁ, 2002; SANTOS, 1994; SATO, 1984) foi verificado que os autores utilizam termos genéricos na sua conceituação, como: estresse, desgaste, situações anti-ergonômicas, trabalho árduo, difícil, trabalhoso, incômodo, doloroso, rude. Como ponto de partida, elegemos definição proposta por SATO (1984):

*“(...) a penosidade diz respeito aos contextos de trabalho que demandam esforços e provocam sofrimento e incômodos demasiados, e ainda sobre os quais os trabalhadores não têm controle.”*

Através do método ergonômico, buscou-se caracterizar o sofrimento e incômodo gerados pela exposição a sons durante a realização das atividades de funcionários, alunos e professores causado pelo ruído advindo das atividades de ensino-aprendizagem da EM-UFMG – aqui denominado Ruído Penoso. Através da análise da atividade destes indivíduos, é possível identificar os fatores que geram o incômodo, uma variável que não é facilmente delimitada pelos métodos quantitativos tradicionais.

### **3.2. Sobre a pertinência da análise do trabalho e do método ergonômico para a caracterização da penosidade**

A análise da penosidade está ligada ao contexto no qual ela se configura. O incômodo decorrente das situações

penosas ocorre de maneira diferenciada entre os indivíduos e esta vinculado as atividades que estas pessoas desempenham naquele local. A EM analisada é um local pertinente para caracterizar a penosidade, pois trata-se de um ambiente que favorece a dispersão sonora. Estes ruídos ou sons musicais se tornam penosos de maneira diferenciada para funcionários, alunos e professores. Portanto, torna-se imprescindível a análise das singularidades relacionadas ao contexto.

A escolha da Análise Ergonômica do Trabalho como metodologia tem como justificativa o objetivo de estudar os atores envolvidos na pesquisa em situação real de trabalho e todos os condicionantes que envolvem a realização de suas atividades. A construção metodológica da AET permite o direcionamento para uma análise abrangente das singularidades das situações.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

Os procedimentos para a condução da pesquisa foram baseados na Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN *et.al.*, 2001, WISNER, 1994). Parte-se do pressuposto que a compreensão da penosidade de uma situação de trabalho exige o ponto de vista da atividade de trabalho.

Após uma análise do funcionamento da Escola, o foco das observações foi direcionado às atividades dos funcionários das Seções de Pessoal e Ensino, este responsável pela alocação das aulas no tempo e no espaço. Entrevistas com estas funcionárias permitiram conhecer os períodos críticos quanto à concentração de atividades de ensino e produção de ruído.

Também foram realizadas entrevistas com os professores e alunos que compõem a Big Band e a Orquestra Sinfônica da UFMG com o objetivo de caracterizar os contextos de ensino-aprendizagem, estes grupos musicais foram escolhidos pelo fato de serem os maiores da escola. Além de observações dos ensaios destes grupos e com registros em foto e vídeo para análise posterior do pesquisadores e

para realização de autoconfrontação (foram feitas perguntas acerca dos vídeos e das fotos) com os alunos e professores.

Este estudo contou com uma amostra total de 58 indivíduos na seguinte proporção: 8 funcionários, 10 professores e 40 alunos, sendo 20 alunos da Orquestra Sinfônica da UFMG e 20 alunos da Big Band da UFMG.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Fatores que potencialmente constituem o ruído penoso

Para abordar os fatores que geram incômodo e penosidade, foi observado que é necessário considerar os elementos do som, os instrumentos musicais que são tocados nas dependências da escola, as características do processo de ensino-aprendizagem musical, a propagação destes sons no espaço e tolerância interindividual aos sons. Diante deste panorama, foram identificados doze fatores que contribuem para a geração de penosidade.

#### 5.1.1. Fatores relacionados às características dos instrumentos musicais e seus sons

O fato de instrumentos serem mais agudos ou intensos que outros faz parte de sua identidade sonora, assim como seu inconfundível timbre, estas características influenciam na configuração do incômodo. Como explicitado a seguir.

##### 5.1.1.1. Intensidade

A intensidade de uma onda sonora é a quantidade de energia sonora que chega aos ouvidos humanos (WUESCHE, 2001), expressa em decibéis (dB), é comumente associada ao volume do som.

Na escola de música, foi relatado por alunos e professores que instrumentos de sopro e percussão produzem sons mais intensos. Uma Big Band é composta predominantemente por instrumentos de sopro e bateria, além de possuir em seu repertório músicas, na maioria das vezes, mais intensas como jazz e música popular brasileira.

Alunos da Big Band relatam que instrumentos mais intensos como trompete e bateria sobrepunham os sons de instrumentos de menor intensidade como a flauta, fator que interfere na captação de referências sonoras destes instrumentos durante a execução musical. Como na verbalização:

*“Bateria, baixo e trompete incomodam mais, massa sonora forte, eles são referência também, mas atrapalham ouvir os outros. Acaba perdendo o som da flauta, do próprio saxofone e guitarra.”*

Aluno da Big Band

Em relação aos funcionários, o incômodo gerado pela intensidade sonora refere-se à capacidade dos sons mais intensos se dispersarem (pois estes sons possuem maior energia) ao longo do espaço físico da escola a ponto de chegar aos seus locais de trabalho.

##### 5.1.1.2. Timbre, altura e frequência

O timbre está associado à qualidade do som. Sons provenientes de instrumentos diferentes são perfeitamente distintos e identificáveis, mesmo que exatamente a mesma nota musical seja tocada. (WUESCHE, 2001). A altura diferencia sons graves e agudos e a frequência descreve o número de vibrações por unidade de tempo (Hertz). Um som mais agudo apresenta frequência e altura maiores e sons graves, menores.

Sobre altura e frequência, alguns funcionários, alunos e professores relacionaram instrumentos agudos como

violino, trompete e flautim (instrumento mais agudo da família das flautas) ao incômodo. Como nas verbalizações:

*“Isso você ouviu 5 segundos, um aluno estuda duas horas disso aqui. Agora, grave não é um coisa que incomoda.”*

Professor da EM

*“Eu já pesquisei porque todo mundo reclama, o trompete trabalha em regiões de frequências muito altas e o nosso ouvido capta com mais facilidade os agudos.”*

Aluno de trompete

A respeito dos funcionários, estes sabem identificar exatamente pelo timbre os instrumentos que geram maior incômodo, como o violino, classificado pela maioria como “irritante”, segue seu depoimento:

*“O piano e o violão não incomodam muito, mas o violino...”*

Funcionário EM

### **5.1.1.3. Direcionalidade sonora dos instrumentos musicais**

Todos os instrumentos possuem padrões de diretividade dos sons, o trompete, por exemplo, possui uma campana direcionada para frente e a tampa do piano, se aberta, direciona o som para o lado direito.

Os funcionários não se queixaram a respeito deste aspecto. Já Na Big Band e Orquestra Sinfônica analisadas, muitos se queixaram do trompete, cujos sons, além de intensos e agudos, projetam diretamente nos ouvidos dos músicos localizados à sua frente. Como nas verbalizações:

*“A grosso modo podemos dizer que incomoda mais pela forma dele, acaba que a gente afeta diretamente quem está na frente, é um instrumento mais direcional.”*

Aluno de trompete

*“Os metais e percussão incomodam dependendo da localização onde você está, o segundo violino mais para a*

*última estante, um flautim... uma coisa que vai direto no seu ouvido, incomoda bastante.”*

Aluno de violino

### **5.1.2. Fatores relacionados aos sons decorrentes do processo de ensino-aprendizagem**

O processo de ensino-aprendizagem musical envolve o refinamento sonoro. Em busca da sonoridade ideal, o estudante pode repetir diversas vezes o mesmo trecho musical. Esta temática será abordada nesta seção.

#### **5.1.2.1. Duração, andamento e cadência**

Duração é o tempo gasto da percepção do som à percepção do silêncio (pausa), é medida musicalmente através de pulsos ou batidas. O andamento é a velocidade da pulsação em batimento por minuto (bpm) que determina a velocidade da música.

Um funcionário relatou que, certa vez, um grupo de percussão que tocava na escola no horário do almoço simplesmente condicionou seus movimentos corporais de acordo com a música tocada, de acordo com a verbalização:

*“Eu mexia os talheres junto com o ritmo da música”*

Funcionário da EM

Do ponto de vista do incômodo relacionado aos alunos, um aluno de saxofone comparou o trompete com o trombone e disse que o saxofone, em um mesmo intervalo de tempo, geralmente toca um número maior de notas (menor duração das notas) em relação ao trombone e que este fator gera incômodo:

*“O sax incomoda mais porque tem muita nota, aí o pessoal não consegue concentrar.”*

Aluno de saxofone

A cadência está relacionada à sensação de término (cadência perfeita) ou continuidade (cadência imperfeita)

de um trecho musical. Um funcionário relata seu incômodo por não conseguir escutar uma música inteira na EM, pois muitas vezes, os alunos estudam repetidamente apenas determinado trecho de uma obra musical:

*“Fora do auditório a gente nunca escuta uma música inteira...”*

Funcionária da EM- UFMG

### 5.1.2.2. Repetitividade sonora

A repetitividade provém tipicamente das atividades de estudo e ensaios nos quais os alunos têm que repetir as passagens com maior nível de dificuldade para aperfeiçoá-las. Um funcionário expressa sua irritabilidade com este fato ao exaltar-se com um violinista que tocava em uma região alta na área externa do prédio, e que repetia sempre o mesmo trecho de uma obra de Bach, a qual julgou muito triste.:

*“Pula logo!”*

Funcionário da EM

Dois professores relataram a questão da repetitividade como decorrente do processo de ensino-aprendizagem, mas o incômodo se configura de fato quando o aluno toca repetidas vezes o mesmo trecho musical de maneira incorreta.

*“Certa vez, um aluno começou a tocar errado o trecho de uma música várias vezes. Ficava pensando: agora ele vai acertar, e ele errava de novo... Isso começou a me incomodar tanto que tive que sair da minha sala para corrigi-lo, sendo que não sou o professor dele.”*

Professor da EM

### 5.1.3. Fatores relacionados a fonte sonora e ao espaço

O som se propaga em um ambiente e, dependendo das estruturas que compõem este espaço, podem predominantemente absorver ou refletir as ondas sonoras. Se o som não encontrar barreiras, se dispersará para outras

dependências da EM. Este aspecto será discutido neste momento.

#### 5.1.3.1. Confluência sonora

Ocorre quando dois ou mais trechos musicais estão presentes ao mesmo tempo e estes sons não apresentam relações entre si. Na EM este problema ocorre entre salas de estudos ou salas de aula adjacentes ou quando esta mistura de sons atinge as salas dos funcionários. Como na verbalização:

*“Quando mistura piano, trombone e clarinete fica inviável dar aula.”*

Professor de Viola de Orquestra

*“Se você tá tocando uma frase numa sala, tem um trompetista do lado tocando a mesma coisa e tem um outro ... sabe, assim, isso cansa muito.”*

Estudante de trompete

*“A mistura é tanta que fica um bloco só.”*

Funcionário da EM

#### 5.1.3.2. Reverberação sonora e condicionamento acústico

Ao ser emitida, parte da energia de uma onda sonora é absorvida por uma barreira que pode ser uma parede ou qualquer objeto e parte é refletida, dependendo do coeficiente de absorção da barreira. O condicionamento acústico está relacionado a acústica de ambientes, é o processo pelo qual se busca garantir um recinto com tempo ótimo de reverberação.

Foi detectado que, durante os ensaios da Big Band, alunos e professor se queixaram do fato de o som “sobrar” ou “misturar muito” no auditório na escola. Esta questão deve-se a formação de uma massa sonora reverberante de sons que não são adequadamente absorvidos pelas estruturas do local. No caso da Orquestra Sinfônica, os entrevistados consideraram a reverberação do auditório

adequada, sem prejuízos a execução musical, como nas falas:

*“Não tem tratamento acústico adequado, não absorve o som.”*

Aluno da Big Band

*“É bom ter reverberação, não atrapalha.”*

Aluno da Orquestra Sinfônica

#### 5.1.4. Fatores relacionados ao sujeito

A tolerância ou a compreensão de sons está ligada ao histórico de cada indivíduo, o incômodo não é unânime. Estas diferenças serão contempladas a seguir.

##### 5.1.4.1. Percepção musical

Relaciona-se ao conhecimento musical prévio e ao desenvolvimento da inteligência auditiva, que interferem na percepção dos sons. Geralmente, músicos possuem uma percepção musical apurada.

Os funcionários entrevistados relataram ter realizado cursos de música com o intuito de compreender a realidade dos alunos e professores. No entanto, com o desenvolvimento da inteligência auditiva, a percepção dos sons tornou-se mais apurada e o incômodo foi potencializado, como nos depoimentos de dois funcionários:

*“É uma prática dos funcionários fazer cursos na faculdade na tentativa de entender melhor o próprio contexto do trabalho, como Teoria Musical, Apreciação Musical e Coral.”*

*“Depois que fizemos estas aulas de percepção musical, parece que o ruído começou a incomodar mais.”*

No caso dos professores, estes possuem um vasto conhecimento prévio e são capazes de analisar detalhadamente trechos musicais a ponto de se

incomodarem quando um aluno está tocando determinado trecho incorretamente ou desafinado.

#### 5.1.4.2. Fatores interindividuais

Para determinadas pessoas mais sensíveis aos sons, ruídos são insuportáveis, para os menos sensíveis, os ruídos são uma trilha sonora ao fundo. Como nas verbalizações:

*“Tem gente que veio da iniciativa privada ou moram numa avenida que tem barulho que falam assim: Gente, mas aqui vocês têm um barulho que é uma música, então tem gente que gosta disso e tem gente que não e reclama disso.”*

Professor EM-UFGM

*“Eu até gosto, gosto do barulho, não considero ruído não, eu gosto dessa atmosfera, eu gosto de estudar nesse ambiente meio caótico, eu acho isso legal. Eu acho que isso te dá uma certa independência, faz você concentrar mais no estudo. Não acho ruim não. Eu falo muito para os meus alunos, quando está tocando alguma coisa durante a aula, eu peço para eles ouvirem o que esta acontecendo lá fora e associarem o que está fora com o que está dentro.”*

Professor da EM-UFGM

*“Tento me concentrar no que eu estou tocando, mas é uma ilusão dizer que não interfere, isto é mentir para si próprio. Pelo fato de você tentar criar um estado de espírito para tocar e chega a interferir nisto.”*

Aluno da Orquestra Sinfônica

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 – Sobre a caracterização do ruído penoso

Ao evidenciar as situações de incômodo e sofrimento vivenciadas por funcionários, professores e alunos desta Escola, associando-as aos diversos fatores ligados aos instrumentos, ao meio, aos sujeitos e ao processo de ensino-aprendizagem, torna-se possível caracterizar a



penosidade relacionada à produção dos sons neste contexto, considerando-se:

### **6.1.1 - As configurações sonoras e a multiplicidade dos componentes dos sons produzidos nas atividades de ensino-aprendizagem e sua propagação na EM**

Embora cada componente sonoro possa ser identificado como um potencial fator de incômodo, as situações reais de trabalho encontradas revelam múltiplas combinações dos diversos fatores de incômodo. As diversas sinergias sonoras aí geradas dependem das características das atividades musicais desenvolvidas e das características do espaço onde os sons se produzem e se propagam.

Portanto, as situações de incômodo e sofrimento encontradas referem-se a uma diversidade de configurações sonoras, onde as altas intensidades e frequências de um trompete ou violino, a confluência dos sons propagados de um ensaio da Big Band e a repetitividade dos trechos musicais de um estudo de piano podem associar-se no tempo e no espaço ou atuarem isoladamente como ingredientes de um trabalho penoso.

Tal diversidade impacta as possibilidades de mensuração de tais fatores de incômodo, exigindo, para sua caracterização uma modelagem qualitativa.

### **6.1.2 - Os modos de percepção dos sons propagados e a potencialidade do incômodo e sofrimento gerados:**

Tratando-se da audição humana, os sons não são percebidos apenas como estímulos externos brutos, pois carregam sentidos. E tais sentidos modificam a potencialidade do incômodo e do sofrimento causado por um mesmo conteúdo sonoro.

Vimos que o desenvolvimento da percepção musical modifica a relação cotidiana dos funcionários com os sons

propagados, aumentando o nível de incômodo. Do mesmo modo, um trecho musical tocado repetidas vezes é percebido diferentemente por um funcionário que busca concentrar-se à frente de um computador; por um professor que, conhecendo a partitura, é capaz de identificar os erros que originam a repetição; e pelo aluno que repete inúmeras vezes um trecho musical no esforço de tornar-se competente no domínio daquela partitura.

As características individuais certamente modificam os sentidos atribuídos aos sons percebidos, porém, interessamos aqui evidenciarmos especialmente a diversidade das relações entre os diversos sujeitos e as diversas tarefas a serem cumpridas em um mesmo meio sonoro, enquanto fundamento para a modelagem do trabalho penoso neste contexto.

### **6.1.3 - Os campos de possibilidades de regulação do meio sonoro pelos sujeitos frente às características e exigências das tarefas:**

Para os funcionários da EM-UFMG cujas jornadas de trabalho chegam a oito horas diárias, a convivência com os ruídos é inevitável. As atividades técnico-administrativas envolvem a comunicação entre os funcionários e com as pessoas que chegam até suas salas para a resolução de problemas, seja pessoalmente ou por telefone.

Portanto, o uso de protetores auriculares ou o fechamento das portas das salas, por exemplo, não são recomendáveis. Por isso, as margens de regulação são restritas, o que caracteriza a penosidade. Um dos funcionários relata o uso freqüente de analgésicos para combater os sintomas de dor de cabeça.

Foi observado que os funcionários constantemente saem de suas salas para ir a outros setores da escola, no entanto, enquanto estão ausentes, pedem para um colega que divide a mesma sala para anotar recados se caso o telefone tocar e, se alguém quiser falar pessoalmente, pedem para dizer que voltarão em breve.

Quando indagados, dizem que esta prática faz parte das suas tarefas, que envolve a transferência de informações entre os setores, mas que, também, é uma forma de espairecimento da mente. Entretanto um dos funcionários relatou que não se trata de uma estratégia eficaz, pois cantoras estudam técnicas vocais até mesmo no banheiro.

No caso de alunos e professores, há a opção de permanecer na EM-UFMG por menos tempo, muitos relatam que realizam seus estudos individuais em casa devido aos ruídos na escola e pela falta de salas de estudo disponíveis. Algumas estratégias de regulação encontradas foram: uso de protetor auricular (apenas por um aluno entrevistado, os outros alunos relatam que não utilizam, pois interfere na percepção musical), alternância entre estudos práticos e teóricos para descanso auditivo e um dos alunos relatou que depois de um boa noite de sono, sintomas como zumbidos e sensação de estresse e cansaço desaparecem.

No entanto, a grande maioria reconhece que a convivência com o meio sonoro é penosa, que não há muitos meios de evitar a exposição e muitos se expõem aos ruídos por períodos prolongados, apesar de reconhecerem que esta exposição pode trazer problemas de saúde no futuro. No relato a seguir, um aluno de percussão diz que esta exposição é inerente a atividade do músico:

*“De vez em quando eu tenho pequenos zumbidos no ouvido, mas vai e volta entendeu. Mas isso aí não tem como na minha profissão eu fugir muito disso, me protejo da forma que eu posso, a minha profissão é uma profissão de risco tanto muscular quanto auditivo.”*

Um professor relata ter utilizado a estratégia de realizar intervalos para descanso durante os ensaios da Big Band, mas, na sua opinião, interfere no rendimento dos ensaios:

*“É um fôlego que a gente toma aí que a gente tem que aguentar esse tempo, já tentei fazer ensaios assim com intervalos, mas aí há uma dispersão maior.”*

*Professor da Big Band*

Um dos alunos da Big Band relata situações cansativas durante ensaios, em que os alunos, ao invés de parar de tocar para ouvir as recomendações do professor e aproveitar o momento para descanso auditivo e físico, que seria uma estratégia de regulação durante os ensaios, continuam a ensaiar trechos em momentos inoportunos.

#### **6.1.4 - Os efeitos sobre os modos operatórios e sobre as condições de desempenho das tarefas**

Foi observado que a maioria dos funcionários analisados batiam canetas na mesa ou os pés de acordo com o ritmo das músicas o que indica um condicionamento dos movimentos corporais mas, apesar disso, continuavam a desempenhar suas atividades.

Em relação a mudanças nas condições de desempenho, uma funcionária relatou que trabalhar com a trilha sonora de um piano ao fundo é, inclusive, motivador se a música for agradável. Mas, no caso de outros instrumentos classificados como “irritantes” ou quando são tocadas músicas tristes, a produtividade do trabalho é afetada.

No contexto dos alunos e professores, um aluno relatou que em ambientes mais secos como uma sala de ensaios denominada de sala 3003 (onde há maior absorção das ondas sonoras) é necessário prolongar as notas musicais para chegar ao efeito desejado e que esta estratégia não é necessária se o ensaio for realizado no auditório, onde a reverberação é maior e a absorção dos sons produzidos é menor.

Foi observado que o professor da Big Band pede para alguns alunos, em determinados momentos, para aumentar o volume do som produzido, para que este instrumento possa se destacar diante dos demais. Ao perguntar a este professor o motivo desta conduta, o mesmo relatou que está relacionado a acústica do local e que, principalmente no auditório, se este recurso não for utilizado, um instrumento que deveria se destacar não aparece diante dos demais gerando uma descaracterização da música tocada.

### 6.1.5 - Os efeitos sobre a saúde dos envolvidos

Todos os funcionários entrevistados relataram situações de cansaço excessivo, estresse, irritabilidade, dor de cabeça, sensação de ouvido cheio e intolerância a sons após a jornada de trabalho. Também se referem ao uso constante de calmantes e analgésicos.

No caso dos alunos, por tratar-se de uma população jovem, com faixa etária entre 20 e 40 anos, não foram relatados problemas crônicos ou já instalados de saúde. Todos os alunos entrevistados da Big Band relataram a presença de zumbidos esporádicos nos ouvidos. Outros sintomas são cansaço e estresse que não foram vinculados apenas a convivência com os sons, mas a própria atividade de estudo, que é cansativa e exige concentração. Entretanto, como os sintomas são esporádicos e desaparecem com o tempo, muitos dizem não ter problemas de saúde, a maioria disse ter realizado exames audiométricos em que não foi diagnosticado perda auditiva

No caso dos professores entrevistados, todos possuem mais de uma década de experiência profissional, um deles relatou que um colega seu possui perda auditiva comprovada e que, para se prevenir utiliza protetor auricular em algumas situações, mas que esta começando a sentir perda auditiva para algumas frequências sonoras.

Outro professor disse não saber se não está ouvindo direito por causa da presença de cera no ouvido e da necessidade de realizar uma “lavagem” ou se ele está ficando, realmente surdo. Sobre sintomas extra-auditivos, todos relatam uma satisfação com sua profissão, relatam cansaço e estresse, mas não vinculam estes sintomas aos ruídos, mas a jornada intensa de trabalho.

## 7. CONCLUSÃO

O exercício de categorização do incômodo causado pelo ruído a partir dos componentes do som, tal como

desenvolvido a partir da teoria musical, nos permitiu avançar na distinção entre ruído insalubre e ruído penoso, instrumentalizando as negociações dos trabalhadores para o alcance das adequações arquitetônicas necessárias à redução do ruído.

Este estudo será utilizado por uma equipe de especialistas em acústica da Escola de Engenharia da UFMG para a determinação de medidas de isolamento e condicionamento acústico que possam reduzir a propagação dos sons pela Escola de Música. Além disso, há previsão para a construção de um prédio anexo a esta Escola e, conseqüentemente, o conteúdo deste artigo será considerado para a adoção de medidas preventivas que serão delimitadas no projeto arquitetônico e que venham a evitar problemas relacionados a insalubridade e a penosidade desde a construção deste anexo.

Espera-se também que este trabalho sirva de subsídio para outros estudos na caracterização da penosidade, inclusive, na caracterização do ruído e seus efeitos em outros contextos de trabalho.

## 8. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas– NR 15 – Atividades e Operações Insalubres. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas– NR 17 - Ergonomia. Rio de Janeiro, 1990.
- ABRAHÃO, J. *Introdução à Ergonomia: Da Prática à Teoria*. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 240p.
- AMARAL, JR. *O que é o Reflexo Condicionado*. Revista Cérebro & Mente. Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 1999.
- CAVADAS, M. *Os Efeitos do Ruído Industrial na Audição do Trabalhador*. Revista SOS, Rio de Janeiro: p. 15-17, 1997.
- FARIAS, T. *Análise jurídica da poluição sonora*. Jus Navigandi, Teresina, ano 11, n. 1293, 15 jan. 2007.

- GUÉRIN, F. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo – A Prática da Ergonomia*. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda. 2001.
- GUEST, I. *Harmonia: Método Prático*. Vol. I. Rio de Janeiro: Lumiar Ed.,2006.
- MARQUES, C. *A Proteção ao Trabalho Penoso*. São Paulo: Ltr Editora, 2005, 315p.
- MAZZA, F. *Legislação não evita poluição sonora*. *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro, 30out, 2003. Caderno Cidade, p. A17.
- MENDES, R. *Patologia do Trabalho*. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 1995.
- OLSON, HF. *Music, Physics and Engineering*. 2a ed. Nova York: Dover Publications, 1967, 460p.
- PAIM, P. Projeto de Lei n. 1015/8812, art1: *Conceito de atividade Penosa*, 1988.
- SÁ, AF. Projeto de Lei n. 7.097/0214, art29: *Atividades Penosas*,2002.
- SATO, L. *Conceito de trabalho penoso*. *Revista CIPA*, v. 15, n. 179, p. 41, 1984.
- SATO,L. *Abordagem Psicossocial do Trabalho Penoso: Estudo de Caso de Motoristas de ônibus Urbano*. p.55. São Paulo: Cortês Editora, 1991.
- SANTOS, UP. *Ruído - Riscos e Prevenção*. São Paulo: Hucitec, 1994.
- SANTOS, FP. Meio ambiente e poluição. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 8, n. 201, 23 jan. 2004.
- SELIGMANN-SILVA E. *Desgaste mental no trabalho dominado*. Rio de Janeiro: Cortez; 1994.
- SILVA, JP. *Relatório de Avaliação de ruído na Escola de Musica da UFMG*. Belo Horizonte, 27 de novembro de 2008.
- SOUZA, FP. *Efeitos da poluição sonora no sono e na saúde em geral – ênfase urbana*. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/lpf/2-1.html>. Acesso em: 6 de maio de 2010.