

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E HIPERTENSÃO  
ARTERIAL ENTRE PROFESSORES**

**Angelita de Paula Pimenta**

Itajubá,  
Junho de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Angelita de Paula Pimenta**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E HIPERTENSÃO  
ARTERIAL ENTRE PROFESSORES**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.**

Área de concentração: Diagnóstico, monitoramento e gestão ambiental

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Antônio Dupas

Itajubá,  
Junho de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Angelita de Paula Pimenta**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E HIPERTENSÃO  
ARTERIAL ENTRE PROFESSORES**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 26 de Junho de 2015, conferindo ao autor o título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

**Banca Examinadora:**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Helenice Yemi Nakamura

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Janaína Roberta dos Santos

---

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva (Orientador)

---

Itajubá,  
Junho de 2015.

## **DEDICATÓRIA**

Aos colegas professores que apesar de todas as dificuldades encontradas em sua profissão, dedicam-se a transformar o mundo em um lugar melhor por meio da educação.

Aos meus queridos e amados pais que em todos os momentos me incentivaram, me apoiaram e me protegeram com suas orações.

Ao meu esposo Ulisses, amor da minha vida, que sempre esteve ao meu lado, me acalmando e iluminando meus dias.

## AGRADECIMENTO

A Deus por ter me concedido força, coragem e perseverança ao longo dessa caminhada.

Ao meu orientador Prof. Luiz Felipe Silva por seu apoio, amizade e gentileza durante todo o Trabalho, sempre disposto a instruir-me, auxiliar-me e a compartilhar seus conhecimentos, proporcionando-me tranquilidade e segurança com suas palavras sábias.

Ao meu coorientador Prof. Antônio Francisco Dupas pelas ricas e indispensáveis orientações.

À Profª Sâmia pela atenção, ensinamentos, carinho e disposição em ajudar.

À Profª Michelle Simões Reboita que com sua amizade, carinho e estímulo, contribuiu de forma expressiva para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos coordenadores do curso Prof. Rogério Melloni e Prof. Marcelo de Paula Corrêa pela dedicação ao programa de mestrado e aos interesses dos alunos ao longo desses anos.

Ao Prof. Demétrio Artur por incentivar meu ingresso ao Programa de Mestrado.

A todos os meus professores, que de uma forma ou de outra, contribuíram com a transmissão de conhecimento, fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

Às amigas Gisele, Marilu, Elaine de Faria, Daniela de Pádua e Maria da Penha Carnevali pelo companheirismo e contribuições imprescindíveis no decorrer do curso.

Ao Daniel Waldvogel Thomé da Silva e José Donizete Cazzolato, pesquisadores do Centro e Estudos da Metrópole pelo valioso auxílio na utilização do software TerraView.

Ao Carlos Wilmer Costa pela atenção, disponibilidade e colaboração indispensável.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa concedida, fundamental para o desenvolvimento das minhas atividades.

À Dra. Cláudia Moraes pela motivação, amizade e apoio.

Às manifestações de apoio de todos os meus irmãos, sobrinhos e familiares que ficaram felizes com o meu ingresso no mestrado e sempre acreditaram e torceram pelas minhas realizações, em especial à Márcia e Laura pela estimável contribuição.

À minha mãe pelo zelo, amor e orações e ao meu pai por ter me educado e me ensinado os verdadeiros valores da vida.

Ao Ulisses, por permanecer ao meu lado todos os dias da minha vida me apoiando, me amando e tornando os obstáculos transponíveis.

“Não é preciso adoecer pelo trabalho, muito menos morrer pelo trabalho e, quiçá, nem viver pelo trabalho... Há sem dúvida, outras formas de viver a vida. Este é o devir, que pode começar hoje”.

**René Mendes**

## RESUMO

A exposição ao ruído em ambientes e processos de trabalho se constitui como um fator de risco consolidado na literatura epidemiológica, sobretudo tendo como desfecho a perda auditiva. No entanto, uma vez, que o ruído é um agente estressor, pode levar à hipertensão arterial sistêmica (HAS). Este estudo seccional buscou investigar a associação entre exposição ao ruído e ocorrência de HAS entre professores da rede pública da cidade de Divinópolis, MG. A partir da revisão bibliográfica, foi aplicado questionário a uma amostra aleatória de 150 professores. Foi empregada dosimetria de exposição ao ruído entre os sujeitos da amostra. A técnica de regressão logística não-condicional foi aplicada para a identificação das variáveis significantes e controle das variáveis de confusão para a ocorrência de hipertensão arterial. Na análise univariada, as variáveis consideradas significantes foram: tabagismo (RC=6,4 IC95%:2,41- 16,80); idade (RC= 1,05 IC95%:1,00-1,10); esforço físico (RC=0,27 IC95%:0,06-1,21); cargo (RC=0,43 IC95%:0,19-1,00); cor da pele (RC= 3,27 IC95%: 0,98 – 10,92); uso de sal (RC=2,05 IC95%:0,79 - 5,29); autonomia (RC=1,96 IC95%:0,79-4,88); cintura (RC=1,83 IC95%:0,79-4,22); incômodo com ruído em casa (RC=2,04 IC95%:0,75-5,52) e incômodo com ruído no trabalho (RC=1,79 IC95%:0,77-4,16). Como modelo de ajuste mais adequado, permaneceram as seguintes variáveis: tabagismo (RC=5,41 IC95%: 1,84-15,91 ) e esforço físico (RC=0,20 IC95%:0,04-0,97). A prevalência de HAS em professores encontrada neste estudo foi de 18%. No entanto, a associação entre exposição ocupacional ao ruído e ocorrência de HAS não foi verificada. Foi observado que o tabagismo se constitui como fator de risco muito relevante para HAS, enquanto que o esforço físico realizado no trabalho apareceu como fator de proteção. Apesar de a variável “exposição ao ruído” não ter sido significativa no modelo final, observou-se que os valores estão acima dos limites de exposição, justificando a adoção de medidas preventivas. Outros estudos, com a superação dos limites discutidos, devem ser encorajados a analisar o tema.

Palavras chave: Hipertensão, ruído, professores.

## ABSTRACT

Exposure to noise environments and work processes is constituted as a consolidated risk factor in the epidemiological literature, especially having as outcome the hearing loss. However, since that noise is a stressor, can lead to high blood pressure (hypertension). This cross-sectional study aimed to investigate the association between noise exposure and occurrence of hypertension among public school teachers from the city of Divinópolis, MG. From the literature review, it applied questionnaire to a random sample of 150 teachers. It was employed dosimetry exposure to noise among the subjects of the sample. The non-conditional logistic regression technique was applied to identify the significant variables and control of confounding variables for the occurrence of arterial hypertension. In univariate analysis, the variables considered significant were: smoking (OR = 6.4 95% CI: 2,41- 16,80); age (OR = 1.05 95% CI: 1.00-1.10); physical exercise (OR = 0.27 95% CI: 0.06 to 1.21); position (OR = 0.43 95% CI: 0.19 to 1.00); skin color (OR = 3.27 95% CI: 0.98 to 10.92); salt use (OR = 2.05 95% CI: 0.79 to 5.29); autonomy (OR = 1.96 95% CI: 0.79 to 4.88); waist (OR = 1.83 95% CI: 0.79 to 4.22); nuisance with noise at home (OR = 2.04 95% CI: 0.75 to 5.52) and uncomfortable with noise at work (OR = 1.79 95% CI: 0.77 to 4.16). As most suitable setting model, remained the following variables: smoking (OR = 5.41 95% CI: 1.84 -15.91) and physical effort (OR = 0.20 95% CI: .04-.97). The prevalence of hypertension in teachers in this study was 18%. However, the association between occupational noise exposure and occurrence of hypertension has not been verified. It has been observed that smoking is constituted as very important risk factor for hypertension, whereas the physical effort made in work appeared as a protective factor. Although the variable "noise exposure" have not been significant in the final model, it was observed that the values are above exposure limits, justifying the adoption of preventive measures. Other studies, overcoming the limits discussed, should be encouraged to analyze the subject.

Keywords: Hypertension, noise, teachers.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Localização do Município de Divinópolis em Minas Gerais/Área urbana e área rural de Divinópolis .....	26
Figura 2 – Fluxo de veículos durante dosimetria externa na E. E. Dona Antônia Valadares em Divinópolis – Minas Gerais .....	32
Figura 3 – Vista da Av. Sete de Setembro durante dosimetria externa na E. E. Dona Antônia Valadares em Divinópolis – Minas Gerais .....	32
Figura 4 – Fluxo de veículos durante dosimetria externa na E. E. Joaquim Nabuco em Divinópolis – Minas Gerais .....	33
Figura 5 – Vista da Av. Primeiro de Junho durante dosimetria externa na E. E. Joaquim Nabuco em Divinópolis, Minas Gerais .....	33
Figura 6 – Fluxograma da metodologia.....	39
Figura 7 – Localização geográfica das escolas estaduais no Município de Divinópolis, Minas Gerais.....	45
Figura 8 – Localização geográfica das escolas estaduais no Município de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado) .....	46
Figura 9 – Níveis de ruído externo medidos nas 34 escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014 .....	48
Figura 10 – Localização da escola estadual Engenheiro Pedro Magalhães .....	49
Figura 11 – Localização das escolas estaduais Dona Antônia Valadares e Joaquim Nabuco ..	51
Figura 12 – Níveis de ruído equivalente (LASeq) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais.....	52
Figura 13 – Níveis de ruído equivalente (LASeq) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado) .....	52
Figura 14 – Níveis de ruído de pico (LzPico) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais .....	53
Figura 15 – Níveis de ruído de pico (LzPico) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado) .....	54
Figura 16 – Níveis de ruído medidos no interior das salas de aula por dosimetria individual.	55
Figura 17 – Nível de exposição diária (NED) .....	56
Figura 18 – Nível de exposição semanal (NES).....	56
Figura 19 – Probabilidade de ocorrência de Hipertensão segundo a idade .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A) .....	31
Tabela 2 - Codificação das variáveis socioambientais .....	36
Tabela 3 - Distribuição das variáveis sociodemográficas segundo gênero .....	40
Tabela 4 - Distribuição das variáveis referentes á saúde segundo gênero.....	41
Tabela 5 - Distribuição das variáveis referentes à trabalho e exposição ao ruído segundo gênero .....	43
Tabela 6 - Distribuição das variáveis referentes ao cargo e exposição ao ruído segundo gênero .....	44
Tabela 7 - Resultados das medições externas.....	46
Tabela 8 - Tráfego observado na região das escolas, em horário de aula, por um período de duas horas .....	49
Tabela 9 - Análise univariada (bruta) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014.....	57
Tabela 10- Análise multivariada (ajustada) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis – Minas Gerais, 2014 .....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CDC** – Centers for Disease Control and Prevention
- CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa
- DCEE** - Diretiva da Comunidade Econômica Europeia
- HA** – Hipertensão Arterial
- HAS** - Hipertensão Arterial Sistêmica
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC** – Índice de confiança
- IMC** – Índice de Massa Corpórea
- LAeq** - Nível sonoro equivalente
- LASMax** - Nível máximo da medição modo de detecção lento.
- LASMin** - Nível mínimo da medição modo de detecção lento.
- LzPico** - Pico máximo da medição na curva Z.
- MG** – Minas Gerais
- NBR** - Norma Brasileira
- NCA** - Nível de critério de avaliação
- NE** - Nível de exposição
- NED** – Nível de Exposição Diário
- NEN** - Nível de Exposição Normalizada
- NES** – Nível de Exposição Semanal
- NHO** – Norma de Higiene Ocupacional
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- PAIR** – Perda Auditiva Induzida pelo Ruído
- PETab** - Pesquisa especial de tabagismo
- PIB** – Produto Interno Bruto
- RC** – Razão de Chance
- RCP** - Razão de Chances de Prevalência
- SIG** - Sistema de Informação Geográfica
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo geral .....	16
2.2. Objetivos específicos.....	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1. Condições de trabalho do docente e os efeitos sobre sua saúde.....	17
3.2. Hipertensão arterial .....	18
3.2.1. Hipertensão arterial em professores .....	19
3.3. Ruído .....	20
<b>3.3.1. Ruído e doenças ocupacionais .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.2. Ruído e hipertensão arterial .....</b>	<b>23</b>
3.4. Saúde do trabalhador .....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1. Caracterização da Área de Estudo .....	26
<b>4.1.1. Localização .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.2. População .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.3. Educação .....</b>	<b>27</b>
4.2. Desenho de estudo.....	27
4.3. Dimensão da amostra.....	27
4.4. Avaliação da exposição ao ruído .....	28
<b>4.4.1. Procedimentos de medição .....</b>	<b>29</b>
4.5. SIG: Sistema de informação geográfica .....	34
4.6. Aspectos éticos .....	34
4.7. Questionário .....	34
4.8. Análise estatística .....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
5.1. Característica da amostra de estudo .....	40
5.2. Análise da exposição ao ruído .....	45
<b>5.2.1. Ruído externo .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2. Dosimetria individual .....</b>	<b>54</b>
5.3. Análise das variáveis .....	57

<b>5.3.1. Esforço físico como fator de proteção .....</b>	<b>61</b>
<b>5.3.2. Tabagismo .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.3. Idade .....</b>	<b>63</b>
5.4. Limites dos Estudos de Prevalência .....	64
6. CONCLUSÕES .....	66
7. REFERÊNCIAS .....	67
APÊNDICE A .....	74
APÊNDICE B .....	77
APÊNDICE C .....	79
ANEXO A .....	80

# 1. INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é considerada uma doença multifatorial, ou seja, é influenciada por diversos fatores como tabagismo, uso exagerado de álcool, ingestão excessiva de sal, aumento de peso, sedentarismo, estresse, antecedentes pessoais de diabetes, gota, doença renal, doença cardiovascular e cerebrovascular.

A exposição contínua ao ruído acima de 85 dB(A), também está associada a alterações da pressão arterial. Silva et al. (2005) afirmam que o ruído provoca perda lenta e progressiva da audição, fadiga, irritabilidade, aumento da pressão arterial, distúrbios do sono, etc.

A exposição a níveis sonoros elevados e seus efeitos à saúde tem sido objeto de análise de forma recorrente na literatura científica. Em referência à epidemiologia sobre o tema, podem ser encontradas publicações e pesquisas que relatam a ocorrência de efeitos adversos decorrentes da exposição como a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), HAS e doenças isquêmicas do coração.

Para Souza et al. (2001), milhões de trabalhadores, em diversos países, estão expostos a níveis de pressão sonora capazes de produzir agravos à saúde. Estudos epidemiológicos como Ismaila e Odusote (2014), Santana e Barberino (1995), van Kempen et al. (2002) vêm avaliando a associação entre exposição ocupacional a ruído e hipertensão.

A exposição ao ruído está associada a inúmeros efeitos na saúde. Em estudo realizado com 775 trabalhadores de petróleo expostos ao ruído, foi verificada a prevalência de HAS em 21% da população. Observou-se também que a exposição ocupacional ao ruído igual ou superior a 85 dB(A) por dez ou mais anos estava positivamente associada à ocorrência de HAS (SOUZA et al., 2001).

Pesquisas experimentais demonstraram que exposição a níveis elevados de ruído por um curto período de tempo pode desencadear respostas cardiovasculares semelhantes às que ocorrem no estresse agudo (ANDREN et al., 1982; HARLAN et al., 1981). Nesse caso, o aumento da pressão sanguínea é provavelmente mediado pelo aumento da resistência vascular periférica. Sendo assim, a ocorrência de HAS em profissionais expostos ao ruído deve ser constantemente investigada de modo a esclarecer e evidenciar esta associação, considerando as mudanças ocorridas na sociedade e nas condições de trabalho.

Os professores constituem uma classe de trabalhadores que se expõem constantemente ao ruído presente em sala de aula. Muitos cumprem jornadas extenuantes de trabalho,

umentando sua exposição ao ruído e aos efeitos decorrentes desta<sup>1</sup>. Além disso, ensinar é uma atividade em geral altamente estressante, com repercussões evidentes na saúde física, mental e no desempenho do profissional (REIS et. al, 2006). No entanto, pouco se faz e pouco se estuda em favor dessa classe de trabalhadores. Segundo Delcor et al. (2004) no Brasil, a literatura científica sobre as condições de trabalho e saúde dos professores ainda é escassa. Entretanto, tem-se observado um aumento no número de estudos conduzidos neste grupo ocupacional. Nesse sentido, faz-se necessário caracterizar os riscos ocupacionais presentes na escola e em seu entorno e sua interferência sobre a saúde de professores.

Com a crescente demanda de estudos acerca de agentes nocivos e seus efeitos à saúde, a identificação de áreas de risco tem sido de fundamental importância. Nesse sentido, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem se tornado importante ferramenta nos estudos realizados na área da Saúde Pública. Segundo Gomes et al., 2011, o Geoprocessamento e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) mostram-se como instrumentos de aperfeiçoamento da saúde, auxiliando no planejamento, na prestação e na avaliação dos serviços à população.

Segundo Câmara e Davis (2001), o Sistema de informações Geográficas (SIG), geotecnologia da área de Geoprocessamento, permite a realização de diversas análises complexas e integração de dados e com a criação de banco de dados georreferenciados torna possível a automatização da produção de mapas e outros produtos cartográficos.

O SIG permite coletar, armazenar e recuperar dados, gerando através de análises, informações capazes de dar suporte ao planejamento de ações. O presente estudo se justifica por evidências de que existe uma relação entre o desenvolvimento da hipertensão arterial e a exposição ao ruído. A alta incidência desse agravo representa um problema de saúde coletiva que deve ser investigada, objetivando a minimização dos diversos riscos ambientais e organizacionais aos quais estão expostos. Os impactos destes sobre a saúde do trabalhador devem ser avaliados a fim de melhorar a qualidade de vida do profissional, manter a qualidade do seu trabalho e promover programas de prevenção.

---

<sup>1</sup> Experiência da autora

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral:**

- Investigar a associação entre exposição ao ruído e hipertensão arterial entre professores.

### **2.2. Objetivos Específicos:**

- Quantificar o nível de exposição de professores ao ruído;
- Determinar a prevalência de HAS entre os professores;
- Avaliar o nível de ruído urbano no entorno das escolas.
- Elaborar uma análise espacial de exposição ao ruído no entorno de escolas.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Condições de trabalho do docente e os efeitos sobre sua saúde**

Durante visita a 33 escolas estaduais na cidade de Divinópolis pôde-se constatar a precária manutenção de vários prédios e as dificuldades em manter integras as condições físicas de trabalho. Salas pequenas, mal iluminadas, quentes e abafadas com janelas basculantes mal dimensionadas, com vidros quebrados que colocam em risco as pessoas envolvidas no processo educacional são comuns. Os professores entrevistados durante os anos de 2013 e 2014 relataram que além da dificuldade em estabelecer suas funções em sala ainda são obrigados a estender suas atividades em casa, muitas vezes negligenciando suas atividades domésticas ou a criação de seus filhos para suprir a demanda de seus alunos com correção de trabalhos, exercícios ou provas. O professor vive um contexto de falta de condições adequadas de trabalho, acúmulo de tarefas e perda de prestígio social. Fatores estes que contribuem para o desestímulo e sofrimento interno, relatados por muitos docentes.

Ensinar já é por si só, uma atividade estressante que desgasta física, mental e emocionalmente o agente que se propõe em executá-la. E está claro, hoje, que o papel do professor extrapola os limites da sala de aula. O modelo de gestão escolar democrática propõe maior interação entre a comunidade e a escola, o que ainda exige mais envolvimento do profissional com as demandas da entidade escolar. O professor deve participar de planejamento pedagógico extra turno, reuniões de conselhos, além de desempenhar outras funções. O que se considera uma ampliação das atribuições do docente (GASPARINI et. al. 2005, ASSUNÇÃO e OLIVEIRA, 2009).

Souza et. al. (2003) relatam algumas pesquisas, de resultados consistentes, que apontam para a associação da ocorrência de sintomas mórbidos e elevada prevalência de afastamentos por motivo de doença com as débeis condições de trabalho do professor. É muito comum a dificuldade em manter a disciplina em sala de aula com alunos violentos e muitas vezes agressivos como relatam vários docentes.

A rouquidão, fadiga vocal, ardor na garganta, esforço ao falar, dificuldade em manter a intensidade, dificuldade em projetar a voz e afonia têm sido citados como os sinais e sintomas frequentes entre os professores, com consequências negativas para o processo ensino-aprendizagem (FERREIRA et al., 2003). Segundo Grillo e Penteado (2005), a percepção do impacto da voz sobre a qualidade de vida e sobre o desempenho no trabalho, por

parte dos professores, ainda é muito baixa, principalmente ao se considerar que tem importantes necessidades vocais para a realização de suas atividades.

As condições de trabalho do docente tem repercussões evidentes na saúde física, mental e no desempenho profissional dos professores. Dentre as repercussões mais relatadas destacam-se doenças cardiovasculares, distúrbios advindos do estresse, labirintite, faringite, neuroses, fadiga, insônia e tensão nervosa (Kyriacou & Pratt, 1985; Cooper, 1996).

O ruído encontrado nas salas de aula dessa escola também pode estar relacionado com os diferentes efeitos na saúde do professor, resultando em alterações como tonturas, dificuldades com o sono, problemas digestivos e circulatórios, zumbidos e perda auditiva (Libardi et al., 2006).

As circunstâncias sob as quais os docentes mobilizam as suas capacidades físicas, cognitivas e afetivas para atingir os objetivos da produção escolar podem gerar sobre-esforço ou hipersolicitação de sua saúde (GASPARINI et. al., 2005). Soma-se a isto a necessidade de dobrar ou até triplicar a jornada de trabalho no intuito de suprir as carências impostas pela baixa remuneração.

Percebe-se, assim, a urgência de adequações no ambiente e no processo de trabalho do professor, promovendo medidas de prevenção que resguardem sua saúde.

### **3.2. Hipertensão Arterial**

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é a mais frequente das doenças cardiovasculares. É também o principal fator de risco para as complicações mais comuns como acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, além da doença renal crônica terminal.

Estudos mostram que a prevalência de hipertensão arterial na população adulta do Brasil (acima de 40 anos), é de 35% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Ainda segundo o Ministério da Saúde (2006), o número de indivíduos acometidos pela doença é crescente e seu aparecimento está cada vez mais precoce. Estima-se que cerca de 4% das crianças e adolescentes também sejam portadores. Em indivíduos de cor não-branca, a HAS é duas vezes mais prevalente (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

O número de complicações graves e incapacitantes relacionadas à HAS é extremamente alto. Sendo responsável por pelo menos 40% das mortes por acidente vascular cerebral, por 25% das mortes por doença arterial coronariana e, em combinação com o

diabetes, 50% dos casos de insuficiência renal terminal (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006), essa doença tem se tornado um sério problema de saúde pública no Brasil e no mundo.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), a HAS é definida como uma pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg e uma pressão arterial diastólica maior ou igual a 90 mmHg, em indivíduos que não estão fazendo uso de medicação anti-hipertensiva. Deste modo, o limite escolhido para definir HAS é o de igual ou superior a 140/90 mmHg, quando encontrado em pelo menos duas aferições realizadas no mesmo momento.

Para Silva e Souza (2004), geralmente a elevação da pressão arterial é acompanhada de lesões nos vasos sanguíneos com consequentes alterações de órgãos alvos como cérebro, coração, rins e retina. Como é uma doença silenciosa, quando ocorrem sintomas, estes já decorrem de complicações.

A hipertensão arterial é uma doença multifatorial. Está associada à história familiar de doença hipertensiva e a outros fatores modificáveis como o excesso de peso, atividade física insuficiente, ingestão elevada de sódio, tabagismo, consumo abusivo de álcool, automedicação, utilização de drogas que afetam a pressão arterial, dislipidemias e diabetes (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2004). Além disso, o estresse também vem apresentando influência nas alterações da pressão arterial.

Estudo realizado por Rocha et al. (2002), mostrou a existência de relação íntima entre o estresse e a pressão arterial. Nesse caso, houve a variação da pressão arterial e da frequência cardíaca em um grupo submetido a um maior estresse ambiental no trabalho.

Segundo Silva et al. (2010), o local de trabalho é, muitas vezes um fator gerador do estresse.

Sendo assim, para o controle da hipertensão arterial ou mesmo para sua prevenção, é necessário que além do uso de medicamentos (quando indicado), sejam adotados hábitos saudáveis, evitando, sempre que possível, o contato com agentes responsáveis pela elevação nos níveis pressóricos.

### **3.2.1. Hipertensão Arterial em Professores**

A alta prevalência da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e suas consequências a caracterizam como um problema de saúde pública no Brasil.

Mais frequente das doenças cardiovasculares, é também o principal fator de risco para as complicações mais comuns como acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, além da doença renal crônica terminal.

Como se trata de uma doença multifatorial tem crescido o interesse de pesquisadores acerca dos agentes responsáveis pelo aumento da pressão, inclusive nos ambientes e processos de trabalho. Há como exemplo, o crescente número de estudos sobre a prevalência de hipertensão arterial em professores.

As características intrínsecas à sua ocupação sugerem que o professor exerce um trabalho que, ao mesmo tempo, pode ser muito gratificante e muito desgastante (REINHOLD, 2004).

Em todos os níveis o professor está exposto a inúmeros estressores que podem levar à hipertensão, como estresse ocupacional, exposição ao ruído, sobrecarga de trabalho, dentre outros.

Segundo Martins (2007), o estresse ocupacional em professores refere-se a um agrupamento de respostas a sentimentos negativos, resultantes de aspectos do trabalho. Estes sentimentos negativos geralmente são acompanhados de mudanças fisiológicas e bioquímicas, potencialmente patogênicas. O autor afirma ainda que as exigências constantes no trabalho constituem uma ameaça à autoestima ou bem-estar desses profissionais.

Moreira et al. (2011) verificaram por meio de estudo epidemiológico realizado com professores da Universidade Federal de Viçosa a prevalência de HAS de 16,5% na população constituída por 767 indivíduos. A prevalência encontrada é inferior a valores verificados em outros estudos. Souza et al., 2010 encontraram prevalência de HAS de 37,8% em estudo realizado em Montes Claros, MG. Esta menor prevalência pode ser explicada por ações de prevenção da HAS realizadas pela instituição (MOREIRA et al., 2011). Além disso, nível de escolaridade elevado (mestrado ou doutorado), pode influenciar positivamente a redução da HAS nesse estrato populacional (JARDIM et al., 2007).

Diante disso, faz-se necessário investigar a relação existente entre o ruído e a prevalência de hipertensão arterial, avaliando os hábitos de vida e as condições de trabalho dos profissionais de ensino, promovendo uma qualidade de vida a este trabalhador.

### **3.3. Ruído**

O ruído é uma vibração que se propaga pelo ar em forma de ondas e que é percebida pela orelha humana. Acusticamente, é constituído por várias ondas sonoras com relação de

amplitude e fase distribuídas anarquicamente, provocando uma sensação desagradável, diferente da música (ALMEIDA et al., 2000).

Ele pode ser mais ou menos perigoso dependendo da sua frequência e intensidade. É uma das formas de poluição que mais atinge a humanidade, presente na maioria dos processos de trabalho.

Como resultado da vibração de moléculas do ar que se transmite como uma onda longitudinal, o ruído configura-se como uma forma de energia mecânica (OMS, 1980). Sua intensidade, expressa em decibel (dB), representa a pressão que o som exerce em nossas orelhas.

O ruído ocupacional é considerado um risco físico bastante frequente em quase todos os segmentos industriais (ALMEIDA et al., 2000).

Marques e Costa, 2006 afirmam que a exposição ao ruído é um risco à saúde dos trabalhadores que pode perturbar o trabalho, o descanso, o sono e a comunicação dos seres humanos.

Segundo Dias et al.(2006), a exposição ocupacional ao ruído está associada a várias manifestações sistêmicas, tais como elevação do nível geral de vigilância, aceleração da frequência cardíaca e respiratória, alteração da pressão arterial.

Dias et al. 2006, afirmam ainda que ambientes de trabalho ruidosos geralmente contêm outros riscos ocupacionais para acidentes que não o ruído propriamente dito.

De acordo com Ferreira Júnior, 2000, o ruído ocupacional pode, ainda, contribuir para os acidentes no local de trabalho, uma vez que prejudica a comunicação, a manutenção da atenção, da concentração e da memória, além de aumentar o estresse e a fadiga excessiva.

De acordo com Art. 2º da Lei Estadual de Minas Gerais nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990, consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego públicos quaisquer ruídos que independentemente do ruído de fundo, atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 70 dB(A), durante o dia, e 60 dB(A), durante a noite. O horário noturno como aquele compreendido entre às 22 h e às 6 h, se outro não estiver estabelecido na legislação municipal pertinente.

Ruído de fundo é todo e qualquer ruído existente em determinado local que não diz respeito ao objeto das medições. No caso das escolas, mais especificamente das salas de aula, o ruído de fundo é todo aquele ruído além da voz do professor (LOSSO, 2003). A Norma de Higiene Ocupacional (NHO-01) (FUNDACENTRO, 2001), estabelece um limite de exposição de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 h com um fator de troca igual a

três, o que equivale dizer que a cada acréscimo de três dB implica em uma duplicação da dose de exposição ao ruído. A avaliação de exposição ocupacional ao ruído deve ser realizada utilizando-se medidores integradores de uso pessoal, fixados no trabalhador, ou medidores portados pelo avaliador.

É importante salientar que a intensidade de um ruído não constitui o único fator que determina a sua nocividade; a duração da exposição é também muito importante.

### **3.3.1. Ruído e doenças ocupacionais**

Doenças ocupacionais são moléstias de evolução lenta e progressiva, originárias de causa igualmente gradativa e durável, vinculadas às condições de trabalho (COSTA, 2009), de modo que se pode relacionar sua ocorrência à execução das tarefas laborais e ao esforço imposto pelo ir e vir do trabalho. Uma vez que os fatores estressores podem estar no ambiente de trabalho ou no caminho que se percorre até ele.

Agentes físicos como ruído, calor ou radiação e agentes químicos como poeira ou gases são alguns dos estressores ambientais encontrados no ambiente de trabalho ou no percurso a caminho da escola ou da casa do trabalhador. Além desses, estressores organizacionais, aqueles que se relacionam à organização do trabalho, como jornada dupla ou até tripla, ritmo acelerado ou ergonomia inadequada, ou seja, a relação do docente com suas tarefas é constantemente observada ou relatada pelos professores entrevistados neste estudo.

O ruído, tema tratado neste trabalho, é considerado como o agente físico nocivo mais comum encontrado no ambiente de trabalho (MIRANDA, 1998) e está intrinsecamente ligado às funções do professor. O profissional docente estabelece grande parte de suas funções laborais em ambiente de elevada exposição ao ruído. Sendo este ruído proveniente de atividades dentro de sala ou de outras acomodações no interior da escola, e em algumas circunstâncias das imediações do estabelecimento escolar, conforme se constata pelas avaliações realizadas em 33 escolas estaduais situadas no município de Divinópolis com 29 professores no período de 2013 a 2014. O nível de ruído dentro de uma sala, proveniente de fontes de ruído externo, depende da intensidade desses ruídos, das propriedades de isolamento sonoro das divisórias que cercam a sala e da absorção sonora da sala. (GONÇALVES, 2009).

Segundo Libardi (2006), para o nível de ruído recomendado, a voz humana adequada terá níveis de 65 dB(A) e para uma voz alta, porém sem gritar, poderá chegar a 75 dB(A), que são os níveis necessários para a inteligibilidade em sala de aula.

Sendo assim, o ruído em sala de aula é considerado insalubre quando se encontrar acima de 70 dB(A), podendo desencadear reações fisiológicas como o estresse, alterações da pressão arterial, infarto, perda auditiva e disfonias.

Os fatores estressores também alteram o funcionamento do organismo e o sono, deixando o indivíduo mais sensível aos agentes estressores ambientais e conseqüentemente, aumentam o risco de acidentes ou contribuindo para a deterioração da saúde e bem-estar do profissional (FERNANDES e MORATA, 2002).

De acordo com a OMS (2009), a exposição ao ruído acima de 55 dB(A) já é considerado perigoso para a saúde. Há evidências de que o risco de doenças cardiovasculares aumenta.

Nota-se que trabalhadores expostos ao ruído ocupacional intenso apresentam risco aumentado de se acidentarem quando comparados a trabalhadores não exposto (CORDEIRO et. al., 2005). Parece existir relação causal entre ruído ocupacional e acidente do trabalho (DIAS et. al., 2006), uma vez que o ruído ocupacional impõe ao trabalhador dificuldade de comunicação de manutenção da atenção e concentração de memória e fadiga excessiva, o que por si só já se configura em motivo para se atentar às condições de trabalho do professor em sala de aula ou no seu dia a dia.

### **3.3.2. Ruído e hipertensão arterial**

O ruído representa um importante problema de saúde pública por estar presente em nosso cotidiano como, por exemplo, nos ambientes de trabalho, nas atividades de lazer e nas ruas das cidades (SOUSA et al., 2009).

Segundo Dias et al.(2006), a exposição ocupacional ao ruído está associada a várias manifestações sistêmicas, tais como elevação do nível geral de vigilância, aceleração da frequência cardíaca e respiratória, alteração da pressão arterial.

A exposição a níveis sonoros elevados e seus efeitos à saúde tem sido objeto de análise de forma recorrente na literatura científica. Em referência à epidemiologia sobre o tema, podem ser encontradas publicações e pesquisas que relatam a ocorrência de efeitos adversos decorrentes da exposição como a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), HAS e doenças isquêmicas do coração. A PAIR se reveste de importância em ambientes e processos de trabalho, onde o ruído representa risco, em virtude de níveis elevados, acima de 80 dB(A).

Segundo Passchier-Vermeer; Passchier (2000), há também o campo dos efeitos denominados não-auditivos associados à exposição, como incômodo; interferências no padrão de sono e de desempenho; e alterações de humor.

Para Souza et al. (2001), milhões de trabalhadores, em diversos países, estão expostos a níveis de pressão sonora capazes de produzir agravos à saúde. Estudos epidemiológicos como Santana; Barberino (1995), van Kempen et al. (2002) vêm avaliando a associação entre exposição ocupacional a ruído e hipertensão.

Heinonen-Guzejev et al., (2011) afirmam que o risco de efeitos para a saúde por ruído pode ser maior para indivíduos sensíveis ao ruído, podendo gerar doenças cardiovasculares. A possível associação entre exposição ao ruído ocupacional e doenças cardiovasculares, entre elas e a ocorrência de HAS, vem sendo estudada desde a década de 1970 (SOUZA et al., 2001).

A exposição ao ruído está associada a inúmeros efeitos na saúde. Em estudo realizado com 775 trabalhadores de petróleo expostos ao ruído, foi verificada a prevalência de HAS em 21% da população. Observou-se também que a exposição ocupacional ao ruído igual ou superior a 85 dB(A) por dez ou mais anos estava positivamente associada à ocorrência de HAS (SOUZA et al., 2001).

Pesquisas experimentais demonstraram que exposição a níveis elevados de ruído por um curto período de tempo pode desencadear respostas cardiovasculares semelhantes às que ocorrem no estresse agudo (ANDREN et al., 1982; HARLAN et al., 1981). Nesse caso, o aumento da pressão sanguínea é provavelmente mediado pelo aumento da resistência vascular periférica.

Sendo assim, a ocorrência de HAS em profissionais expostos ao ruído deve ser firmemente investigada de modo a esclarecer e evidenciar esta associação, considerando as mudanças ocorridas na sociedade e nas condições de trabalho.

### **3.4. Saúde do trabalhador**

Sabe-se que todo e qualquer processo de trabalho oferece riscos ao trabalhador, seja este risco de acidentes ou adoecimento. Os riscos aos quais os trabalhadores são expostos variam de atividade para atividade.

Os estudos acerca da saúde do trabalhador, apesar das origens remotas, vêm nas últimas décadas ganhando notoriedade no âmbito da saúde pública.

Em 1700, Bernardino Ramazzini, médico italiano, considerado o Pai da Medicina Ocupacional, efetuou a primeira classificação e sistematização de doenças segundo a natureza e o grau de nexos com o trabalho (MENDES, 1996). O interesse de Ramazzini pelas doenças

dos trabalhadores deu-se a partir da observação dos mesmos. A preocupação e o compromisso com as classes menos favorecidas eram suas características.

No modo de produção capitalista, o trabalho é determinado pelo processo de produção, no qual acidentar e adoecer são resultantes de relações sociais em que o trabalhador torna-se apêndice da máquina (LARA, 2013), o que torna aparentemente natural e corriqueiro o adoecimento do trabalhador em decorrência de seu ofício.

Com o advento da Revolução Industrial, o trabalhador “livre” para vender sua força de trabalho tornou-se presa da máquina, de seus ritmos, dos ditames da produção que atendiam à necessidade de acumulação rápida de capital e de máximo aproveitamento dos equipamentos, antes de se tornarem obsoletos (MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997).

Conforme o art.6, §3º da Lei nº 8.080/90, entende-se por saúde do trabalhador um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho.

Jacques et al. 2012, afirmam que a criação do campo da Saúde do Trabalhador é uma alternativa à prática da Medicina do Trabalho e da Saúde Ocupacional, pois, entre outros aspectos, tem como referência principal a figura do trabalhador como polo central e sujeito ativo no processo saúde/doença. A saúde ocupacional é a área da saúde que cuida da saúde do trabalhador, especialmente na prevenção de doenças ou problemas provenientes do trabalho.

No entanto, a Saúde Ocupacional apresenta limitações que geram uma insuficiência no modelo de assistência, em relação às necessidades dos trabalhadores (CAVALCANTI et al., 2008).

Nas últimas décadas, várias iniciativas da sociedade brasileira vêm procurando consolidar avanços nas políticas públicas de atenção integral em Saúde do Trabalhador, que incluem ações envolvendo assistência, promoção, vigilância e prevenção dos agravos relacionados ao trabalho (COSTA et al., 2013).

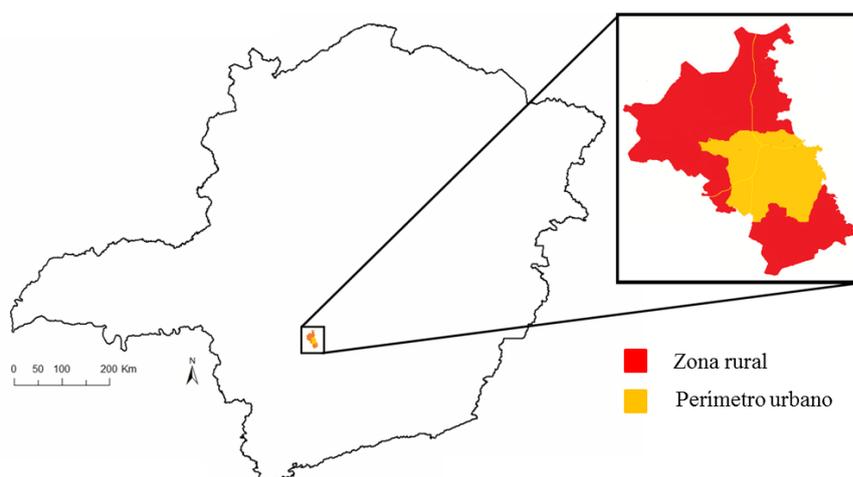
O trabalho não deve se configurar como um fardo para o trabalhador, e sim uma forma digna de fazer parte de uma sociedade.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Caracterização da Área de Estudo

#### 4.1.1. Localização

Localizado no Centro Oeste Mineiro, a 20° 8` 21” de latitude sul e 44° 53` 17” de longitude oeste, o município de Divinópolis (MG) encontra-se entre 600 e 850 m de altitude. O clima considerado tropical de altitude se caracteriza por invernos secos e verões chuvosos, com temperatura média de 16 ° no inverno e 25 ° no verão. A precipitação anual varia 1.100 mm e 1.700 mm. Os biomas predominantes são o Cerrado e Mata Atlântica (IBGE CIDADES, 2010).



**Figura 1** - Localização do Município de Divinópolis em Minas Gerais/Área urbana e área rural de Divinópolis.

#### 4.1.2. População

Segundo dados do IBGE (2010), o município possui 213.016 habitantes, com densidade demográfica de 300,82 habitantes por km<sup>2</sup> e área total de 708,15 km<sup>2</sup>. Seu IDH é classificado como elevado com valor de 0.83, com PIB de R\$ 3.374.634,00 e PIB per capita de R\$ 15.837,70. A maioria da população economicamente ativa se concentra nas atividades terciárias. No tocante ao produto interno bruto do município, 2,7% são provenientes da agropecuária, 29,1% da indústria e 68,2% são oriundos do setor de serviços (IBGE, 2010).

### 4.1.3 Educação

O município de Divinópolis conta atualmente com 146 escolas. Destas, 63 são da Rede Municipal de Ensino, 34 da Rede Estadual, 48 da Rede Privada e uma Federal. A Rede Estadual de Ensino tem 847 professores efetivos, sendo 288 do ensino fundamental e 559 do ensino médio.

## 4.2. Desenho de estudo

Este estudo possui delineamento transversal com uso de regressão logística não-condicional, com amostra aleatória de 150 professores da Rede Pública Estadual de Ensino de Divinópolis – MG. Foi aplicado questionário estruturado, entre de Agosto e Setembro de 2014, para serem obtidos dados sociodemográficos, de saúde e de trabalho e sobre a exposição ocupacional ao ruído e fatores de risco para a hipertensão. Entre os meses de Agosto e Dezembro de 2014, foram realizadas avaliações de exposição de professores ao ruído ao, por dosimetria.

## 4.3. Dimensão da amostra

O procedimento de amostragem foi realizado de acordo com os princípios definidos em Cochran (1963).

Para populações, cuja dimensão é importante a Equação 1 deve ser empregada:

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad 1$$

**Onde:**

$n_0$  = tamanho da amostra;

$Z^2$  = representa a abscissa da curva normal que delimita uma área  $\alpha$  formada pelas caudas (1- $\alpha$  se equivale ao nível desejado de confiança ex. 95%). Para 95% de confiança,  $Z = 1,96$ ;

$p$  = prevalência estimada;

$q = 1 - p$ ;

$e$  = nível de precisão, normalmente em torno de 5%.

Desse modo, a aplicação da Equação 1 gerou o valor de  $n^\circ$  igual a 138 professores.

No caso de populações finitas, deve ser aplicada a correção para proporções, com o fim de ajuste de acordo com a Equação 2:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad 2$$

**Onde :**

$n_0$  = é o tamanho da amostra calculado anteriormente;

$N$  = a dimensão da população, ou seja, 847 professores da rede pública de Divinópolis.

Assim, a amostra resultou em 119 professores. Ao valor obtido foi ser acrescido em 10% para contemplar eventuais perdas ou recusas e de 20% para compreender variáveis de confusão, totalizando 157 professores.

**Critérios de inclusão:** Foram incluídos na pesquisa, somente professores efetivos e nomeados por concurso público, atuantes na docência.

**Critérios de exclusão:** Foram excluídos os professores temporários, em desvio de função ou que se encontravam afastados da profissão por motivos como doença ou licença sem remuneração.

#### 4.4. Avaliação de exposição ao ruído

Com o objetivo de se controlar o erro estatístico, o procedimento de avaliação da exposição ao ruído se baseou no processo de amostragem segundo indicações estabelecidas por Brunn et al. (1986). Segundo os autores, o número suficiente de amostras será definido quando um intervalo de confiança da média de um conjunto de medidas apresentar um valor igual ou inferior ao erro do instrumento (dosímetro) utilizado. No caso, erro do instrumento empregado é de  $\pm 2$  dB(A). O valor da média e o seu respectivo intervalo de confiança é expresso pela Equação 3:

$$x \pm t \times \left(\frac{s}{\sqrt{n}}\right) \text{dB(A)}$$

3

**Onde:**

x = Nível sonoro equivalente (LAeq) médio em dB(A) da distribuição amostral;

t = valor da distribuição t com (n -1) graus de liberdade e um nível de confiança (1 -  $\alpha$ );

n = número de amostras e

s = desvio padrão da distribuição amostral.

O nível sonoro equivalente é um nível constante que equivale, em termos de energia acústica, aos níveis variáveis do ruído, durante o período de medição. Assim, é definido um valor único, chamado nível equivalente de pressão sonora, LAeq, que é o nível sonoro médio integrado durante um intervalo de tempo.

A dimensão da amostra submetida à avaliação da exposição ao ruído foi baseada no trabalho de Behar; Plener (1984), no qual os autores discutem dois conceitos básicos na formulação da amostra. O primeiro conceito, definido com T, variando de 0 a 1, se refere à proporção do grupo de amostra com os níveis mais elevados de exposição, enquanto o segundo conceito, definido como  $\alpha$ , se refere à probabilidade de se perder todos os trabalhadores com o valor da exposição mais elevado. No caso deste estudo foram definidos os valores de T e de  $\alpha$  como 0,1 (10%) e 0,05, respectivamente, resultando em 29 procedimentos de avaliação de exposição de professores ao ruído, por dosímetro.

#### **4.4.1. Procedimentos de medição**

Os níveis sonoros no entorno das escolas foram medidos durante duas horas, no horário de aula de acordo com a NBR 10151/2000 para obtenção dos níveis sonoros equivalentes médios em dB(A). Para tanto, foi utilizado o medidor de nível sonoro, classe I, marca Larson Davis, modelo Sound Track LX11, configurado na constante de tempo *Slow*, correspondente a um segundo e ponderação A.

Na avaliação da exposição sonora dos professores foi utilizado um medidor integrador de uso pessoal da marca Instrutemp, modelo DOS-500. A configuração dos instrumentos foi feita de acordo com recomendação da Norma de Higiene Ocupacional - 01 (NHO-01) (FUNDACENTRO, 2001) que estabelece um limite de exposição de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de oito horas com um fator de troca igual a três. O nível limiar foi

definido como 70 dB(A). A dosimetria foi realizada por um período de cinquenta minutos (uma hora-aula), durante o horário de aula.

A exposição do trabalhador aos níveis sonoros é variável ao longo do dia e da semana. Portanto, o cálculo do Nível de Exposição Normalizada (NEN), ainda segundo a NHO-01(FUNDACENTRO, 2001), associado a uma exposição correspondente a uma jornada de trabalho de oito horas foi efetuado. Do mesmo modo, respeitando as peculiaridades apresentadas da atividade de professor, definiu-se pelo cálculo do Nível de Exposição Semanal (NES), adotada pela Diretiva da Comunidade Econômica Europeia (DCEE, 1986). Esta grandeza, é aplicada quando há uma variabilidade de exposição ao longo da semana, como é o caso dos trabalhadores analisados.

Desse modo, a grandeza fundamental Nível de exposição (NE) foi empregada para o procedimento de avaliação (Equação 4):

$$NE = 10 \times \log \left( \frac{480}{T_e} \times \frac{D}{100} \right) + 85 \quad dB (A) \quad 4$$

**Onde:**

NE = Nível de exposição

D = Dose diária de ruído em porcentagem

T<sub>e</sub> = Tempo de exposição ao ruído sob análise, em minutos.

Para possibilitar a comparação com o limite de exposição, foi determinado o Nível de Exposição Normalizado (NEN), ou seja, é realizada uma conversão do valor de exposição correspondente a uma jornada padrão de oito horas diárias. (Equação 5):

$$NEN = NE + 10 \log \left( \frac{T_e}{480} \right) \quad dB (A) \quad 5$$

**Onde:**

NE = Nível de Exposição referente à atividade realizada;

T<sub>e</sub> = tempo de exposição ao ruído sob análise, em minutos.

Utilizando a notação estabelecida pela NHO-01 a foi calculado o Nível de Exposição Semanal (NES), como estabelece a DCEE (1986). (Equação 6):

$$NES = 10 \log \left[ \frac{1}{5} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(NEN)^k} \right] \quad dB (A) \quad 6$$

**Onde:**

NEN = Nível de Exposição Normalizada, em dB(A).

Para a avaliação dos resultados das medições externas, foram considerados os critérios para avaliação de ruído para ambientes externos, que determinam os níveis máximos de ruído comunitário em função da localização e do horário segundo NBR 10151 (2000), analisados quantitativamente, conforme Tabela 1.

**Tabela 1** – Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).

Área	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista com vocação recreacional	65	55
Área mista predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT - NBR 10151/2000

Durante os procedimentos de medições de ruído externo, foi verificado um intenso fluxo de pedestres e veículos nas vias próximas às escolas, principalmente naquelas localizadas na região central da cidade, como mostram as Figuras 2, 3, 4 e 5.



**Figura 2** – Fluxo de veículos durante medição externa na E. E. Dona Antônia Valadares em Divinópolis, Minas Gerais.



**Figura 3** – Vista da Av. Sete de Setembro durante medição externa na E. E. Dona Antônia Valadares em Divinópolis, Minas Gerais.



**Figura 4** – Fluxo de veículos durante medição externa na E. E. Joaquim Nabuco em Divinópolis – Minas Gerais.



**Figura 5** – Vista da Av. Primeiro de Junho durante medição externa na E. E. Joaquim Nabuco em Divinópolis, Minas Gerais.

Para controle, usou-se um protocolo de avaliação. Nele, foram inseridos os dados da escola, data, horário, condições do tempo e os números de veículos leves e pesados que passavam durante a medição.

A ficha de avaliação encontra-se no Apêndice C.

## **4.5. SIG: Sistema de Informação Geográfica**

Neste trabalho foi utilizado o software TerraView – Política Social, que integra funcionalidades direcionadas às aplicações em SIG e também ao processamento de imagens, se consolidando como um importante suporte nas pesquisas que buscam compreender melhor as relações espaciais e o lugar dos dados. No software TerraView, a geração de mapas e gráficos é feita a partir de dados dos setores censitários do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que ao serem cruzados com informações específicas (indicadores, por exemplo) possibilita a identificação dos pontos a serem averiguados.

Os mapas de ruído no entorno das unidades de ensino foram construídos com as informações obtidas nas medidas dos níveis sonoros. A análise espacial do ruído foi realizada pela aplicação do Índice de Moran que permite verificar a existência de autocorrelação.

O Índice de Moran varia de  $-1$  a  $+1$ . Valores próximos a  $1$  indicam maior proximidade de valores entre vizinhos, portanto, maior grau de dependência espacial. Valores próximos a zero indicam uma dependência espacial fraca ou ausente (MARQUES et al., 2010).

Para configurar uma autocorrelação espacial, é necessária uma significância  $\leq 0,05$ .

## **4.6. Aspectos éticos**

Este estudo foi submetido à Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Itajubá, sendo aprovado no dia 19/09/2013 sob o Número do Parecer: 400.817/2013 (ANEXO A).

## **4.7. Questionário**

Foi aplicado questionário estruturado à amostra de 150 professores, para serem obtidos dados sociodemográficos, de saúde e de trabalho e sobre a exposição ocupacional ao ruído e fatores de risco para a hipertensão.

A elaboração do questionário foi baseada a partir da revisão bibliográfica. Foi conduzido um pré-piloto em 25 professores a fim de testar e adequar o questionário aplicado.

A aplicação do questionário, sob a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE B) foi realizada entre de Agosto e Setembro de 2014 em local reservado nas escolas estaduais de Divinópolis.

A circunferência abdominal e altura foram medidas com o auxílio de uma fita métrica. Para medida da massa corpórea, foi utilizada uma balança da marca Omron, modelo HBF-214.

## 4.8. Análise estatística

Para descrever a associação entre variável dependente (hipertensão arterial - HA) e o conjunto de variáveis explanatórias foi empregada a técnica de regressão logística multivariada não condicional, com auxílio do programa computacional Epi-Info 3.5.1<sup>TM</sup> (CDC, 2008).

O método de regressão logística selecionado oferece o cálculo das Razões de Chance para agravo à saúde, controlando simultaneamente as demais variáveis consideradas explanatórias (KELSEY et al., 1986).

Para identificar o modelo de ajuste mais adequado foi empregada a metodologia progressiva passo a passo (*stepwise forward*), incluindo as variáveis sociodemográficas por ordem decrescente de significância, buscando o bom ajuste do modelo. Foram empreendidas análises univariadas com o propósito de construir o modelo multivariado.

O critério para ingresso no processo de modelagem empregado foi o valor de  $p < 0,20$ , baseando-se no teste da razão da máxima verossimilhança. Também foi avaliada pelo mesmo teste da razão de verossimilhança, a significância das variáveis no modelo final. No modelo final, considerado o mais ajustado, a permanência das variáveis se restringiu àquelas com  $p$  menor ou igual a 0,05 (HOSMER e LEMESHOW, 1989).

A variável dependente no estudo foi do tipo dicotômica representada por ter ou não o agravo (hipertensão arterial). Por meio deste modelo, a variável dependente será a probabilidade de agravo, representada pela existência de diagnóstico médico, por uso de medicação ou por tratamento em saúde prazo de um ano após a ocorrência do evento. Desse modo, o log do odds da variável dependente, do modelo de regressão logística é fornecido pela seguinte Equação 7:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad 7$$

**Onde:**

Os coeficientes “ $\beta$ ” estimados para as variáveis independentes ou explanatórias, expressam a taxa de mudança de uma função da variável dependente por unidade de mudança na variável independente. Cada coeficiente estimado define uma estimativa do log do odds, com ajuste para todas as outras variáveis presentes no modelo ( $x_i$ ). Assim, será calculada, a Razão de Chances de Prevalência (RCP).

A estimativa direta do valor de RCP, baseada no valor encontrado do coeficiente  $\beta_i$ , é dada pela Equação 8:

$$\text{RCP} = e^{\beta x_i} \quad 8$$

A probabilidade de ocorrência da variável dependente ( $Y = 1/\text{HAS}$ ) será fornecida pela Equação 9:

$$\text{Pr ob} (Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}} \quad 9$$

As variáveis utilizadas na análise foram codificadas conforme Tabela 2. No caso das variáveis chamadas categóricas, ou seja, aquelas que possuíam mais de duas opções de respostas houve a necessidade de transformá-las em variáveis *dummy* durante a inserção das variáveis no EPI-INFO versão 3.5.1<sup>TM</sup> (2008) para a análise.

**Tabela 2 - Codificação das variáveis socioambientais. (continua)**

<b>Código da Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Codificação</b>
Idade	Idade do entrevistado	Variável contínua
Gênero	Gênero do entrevistado	0 – Masculino 1 – Feminino
Estado civil	Estado civil do entrevistado	0 – Casado 0 – Outros 1 – Solteiro
Cor da pele	Cor da pele do entrevistado	0 – Branca 0 – Parda 1 – Preta
Escolaridade	Nível de escolaridade do entrevistado	0 – Pós graduação 0 – Superior 1 – Ensino Médio

**Tabela 2** – Codificação das variáveis socioambientais (continuação)

<b>Código da Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Codificação</b>
Tempo de profissão	Tempo de profissão do entrevistado como professor	0 – 1 a 5 anos 0 – 6 a 10 anos 1 – 11 a 15 anos 1 – 15 ou mais
Cargo atual	Cargo atual como professor na escola estadual	0 – Ensino Médio 0 – Ensino Fundamental II 1 – Ensino Fundamental I 1 – Ensino Infantil
Jornada dupla (anterior)	Se o entrevistado trabalha ou trabalhou em mais de um turno	0 – Não 1 – Sim
Carga horária atual	Horas trabalhadas por dia	0 – 4,5 horas 1 – 9 horas ou mais
Fumante	Entrevistado fuma ou não, ex-fumante	0 – Nunca fumou 1 – Fuma/ Ex - fumante
Fumante passivo	Entrevistado convive com algum Fumante	0 – Não 1 – Sim
HA Familiar	Entrevistado tem histórico de HA na família	0 – Não 1 – Sim
IMC	Entrevistado apresenta IMC acima do considerado normal	0 – Não 1 – Sim
Cintura	A circunferência abdominal está acima do recomendado	0 – Não 1 - Sim
Hipertensão	Entrevistado tem diagnóstico ou usa medicamento para HA	0 – Não 1 – Sim
Diabetes	Entrevistado tem diagnóstico ou usa medicamento para diabetes	0 – Não 1 – Sim
Perda auditiva	Entrevistado tem diagnóstico para perda auditiva	0 – Não 1 – Sim
Álcool	Entrevistado faz uso de bebidas Alcoólicas	0 - Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Atividade Física	Entrevistado faz atividades físicas	1 – Nunca 1 – Raramente 0 – Frequentemente 0 – Sempre ou muito Frequentemente
Sal	Entrevistado utiliza sal em excesso	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Café	Entrevistado utiliza café	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente

**Tabela 2** - Codificação das variáveis socioambientais. (continuação)

<b>Código da Variável</b>	<b>Código da Variável</b>	<b>Código da Variável</b>
Chá mate	Entrevistado utiliza chá mate	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Ruído no trabalho	Entrevistado se sente incomodado com ruído no trabalho	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Ruído em casa	Entrevistado se sente incomodado com ruído em casa	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Exposição extra-ocupacional	Entrevistado se expõe ao ruído fora do local de trabalho	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Autonomia	Entrevistado tem autonomia na tomada de decisões	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Insegurança	Entrevistado se sente inseguro no local de trabalho (estabilidade, integridade física)	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Apoio de colegas	Entrevistado se sente apoiado pelos colegas de trabalho	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Apoio de supervisores	Entrevistado se sente apoiado por seus supervisores e diretores	0 – Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
Esforço físico	No trabalho no trabalho	0 - Nunca 0 – Raramente 1 – Frequentemente 1 – Sempre ou muito Frequentemente
dB(A) – exposição ao ruído	Nível de ruído ao qual o entrevistado está exposto	Contínua

Para um melhor entendimento da metodologia utilizada, foi confeccionado um fluxograma, exposto na Figura 6.

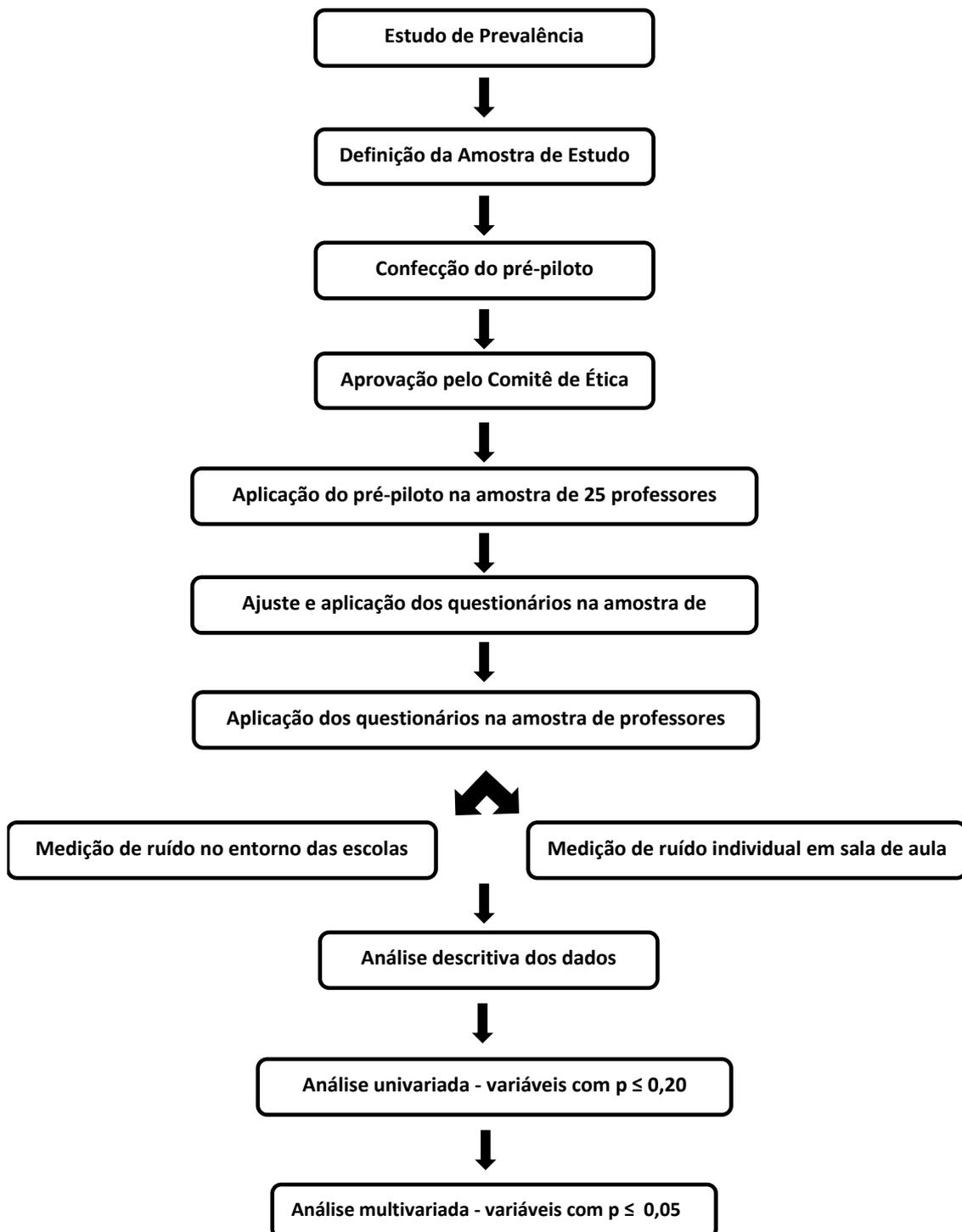


Figura 6 – Fluxograma da metodologia.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Característica da amostra de estudo

Na aplicação dos 157 questionários, foi observada uma proporção de perdas e recusas de 4,4% resultando em 150 respondentes, sendo 17 homens e 133 mulheres. Todas as sete recusas observadas partiram de indivíduos do sexo feminino.

O histórico de hipertensão familiar foi relatado por 44,7% dos professores. Já a prevalência de hipertensão arterial em professores encontrada neste estudo foi de 18%, semelhante à encontrada por Moreira et al. (2011) em estudo epidemiológico realizado com professores da Universidade Federal de Viçosa, em que a prevalência de HAS foi de 16,55% na população constituída por 767 indivíduos. No entanto, os resultados foram inferiores a valores verificados por Souza et al. (2010) que encontraram prevalência de HAS de 37,8% em estudo realizado em Montes Claros, MG.

A Tabela 3 apresenta a distribuição da população segundo idade, estado civil, cor da pele e escolaridade. A média de idade foi de  $42,7 \pm 9,9$  anos, sendo a idade mínima de 22 e a máxima de 59 anos.

Observa-se que 31,3% dos indivíduos são solteiros e que apenas 8,7% se declararam negros, aspectos conhecidos por estarem positivamente relacionados à ocorrência de HAS.

No que se refere à escolaridade, somente 2% dos entrevistados não tem formação superior. Esse baixo índice de professores sem curso superior é devido às exigências do Ministério da Educação, que prevê que o profissional da educação básica atuante nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio seja portador do diploma de Licenciatura, de graduação plena cursadas em universidades e Institutos Superiores de Educação (Artigo 62 da Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996).

**Tabela 3** - Distribuição das variáveis sociodemográficas segundo gênero. (continua)

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- Faixa Etária (anos)			
> 22 - 32	3 (17,7)	23 (17,3)	26 (17,3)
> 32 - 42	9 (52,9)	34 (25,6)	43 (28,7)
> 42 - 52	4 (23,5)	49 (36,8)	53 (35,3)
> 52 - 59	1 (5,8)	27 (20,3)	28 (18,7)

**Tabela 3** - Distribuição das variáveis sociodemográficas segundo gênero. (continuação)

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- Estado civil			
Solteiro	6 (35,3)	41 (30,8)	47 (31,3)
Outros	11 (64,7)	92 (69,2)	103 (68,7)
- Cor da pele			
Preta	1 (5,9)	12 (9,0)	13 (8,7)
Outras	16 (94,1)	121 (91,0)	137 (91,3)
- Escolaridade			
Ensino Médio	0 (0,0)	3 (2,3)	3 (2,0)
Ensino Superior e mais	17 (100,0)	130 (97,7)	147 (98,0)

Na Tabela 4, pode-se observar a distribuição da amostra populacional de acordo com as variáveis referentes à saúde segundo gênero.

É importante destacar que 43,3% da amostra apresentam IMC acima de 25 caracterizando um quadro de sobrepeso e circunferência abdominal acima do recomendado pelo ABESO (2009). Esses valores podem estar relacionados ao baixo número de praticantes de atividade física na amostra estudada, onde somente 47,3% dos entrevistados disseram se exercitar regularmente.

O tabagismo foi admitido por 15,3% dos entrevistados e 12% admitiram ser fumantes passivos. É importante ressaltar que o tabagismo é um importante fator de risco para HAS.

A ingestão excessiva de álcool foi afirmada por 14% da amostra populacional. Já a ingestão de café é habitual para 72,7% dos entrevistados, enquanto 5,3% dão preferência ao chá mate. O consumo excessivo de sal é comum a 19,3% dos professores. Vale lembrar que o álcool, o café, o mate e o sal são alimentos que podem elevar os níveis pressóricos.

A perda auditiva induzida por ruído, agente muito comum nas salas de aula, acomete 4,7% da amostra populacional. Na amostra, foi também verificada uma prevalência de diabetes de 3,3%. No Brasil, Schmidt et al., (2009), encontraram uma prevalência de diabetes de 5,3% na população.

**Tabela 4** - Distribuição das variáveis referentes à saúde segundo gênero. (continua)

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- IMC			
18,5   25	9 (52,9)	76 (57,1)	85 (56,7)
≥ 25	8 (47,1)	57 (42,9)	65 (43,3)

**Tabela 4 - Distribuição das variáveis referentes à saúde segundo gênero. (continuação)**

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- Cintura (acima do recomendado)			
Sim	6 (35,3)	59 (44,4)	65 (43,3)
Não	11 (64,7)	74 (55,6)	85 (56,7)
- Prática Atividade Física			
Sim	7 (41,2)	64 (48,1)	71 (47,3)
Não	10 (58,8)	69 (51,9)	79 (52,7)
- Fumante			
Sim	3 (17,6)	20 (15,0)	23 (15,3)
Não	14 (82,4)	113 (85,0)	127 (84,7)
- Fumante passivo			
Sim	16 (94,1)	116 (87,2)	18 (12)
Não	1 (5,9)	17 (12,8)	132 (88,0)
- Faz ingestão de álcool			
Sim	5 (29,4)	16 (12,0)	21 (14,0)
Não	12 (70,6)	117 (88,0)	129 (86,0)
- Faz ingestão de café			
Sim	14 (82,4)	95 (71,4)	109 (72,7)
Não	3 (17,6)	38 (28,6)	41 (27,3)
- Faz ingestão de mate			
Sim	0 (0,0)	8 (6,0)	8 (5,3)
Não	17 (100,0)	125 (94,0)	142 (94,7)
- Consumo de sal			
Sim	4 (23,5)	25 (18,8)	29 (19,3)
Não	13 (76,5)	108 (81,2)	121 (80,7)
- Tem diagnóstico para HA			
Sim	4 (23,5)	23 (17,3)	27 (18,0)
Não	13 (76,5)	110 (82,7)	123 (82,0)
- Histórico de HA Familiar			
Sim	3 (17,6)	64 (48,1)	67 (44,7)
Não	14 (82,4)	69 (51,9)	83 (55,3)
- Tem diagnóstico para PAIR			
Sim	1 (5,9)	6 (4,5)	7 (4,7)
Não	16 (94,1)	127 (95,5)	143 (95,3)
- Tem diagnóstico para Diabetes			
Sim	1 (5,9)	4 (3,0)	5 (3,3)
Não	16 (94,1)	129 (97,0)	145 (96,7)

A distribuição da amostra populacional de acordo com as variáveis referentes ao trabalho e exposição ao ruído segundo gênero pode ser verificada na Tabela 5.

A sensação de insegurança no trabalho foi assumida por 18% da amostra. Dos entrevistados, 77,3% afirmaram ter autonomia na tomada de decisões referentes ao dia a dia em sala de aula. O apoio dos supervisores e dos colegas de trabalho foi admitido por mais de 80% da amostra. É importante destacar que o mal-estar gerado no ambiente de trabalho por fatores como insegurança, falta de autonomia e até mesmo falta de apoio, favorece o desgaste biopsíquico do educador. Segundo Rocha e Sarrierra (2006), esse desgaste causa um deslocamento do perfil das doenças relacionadas ao trabalho, destacando-se na atualidade, doenças como hipertensão arterial, doenças coronarianas, distúrbios mentais, estresse e câncer, dentre outras.

O esforço físico no trabalho é realizado por 20% dos professores. Esse esforço consiste basicamente em subir e descer escadas e carregar pesos (leve a moderado).

A exposição extra-ocupacional ao ruído é comum para 14,0% da amostra. O ruído no ambiente de trabalho é considerado um incômodo por 36,7% dos professores, enquanto 25% se dizem incomodados com o ruído em casa.

É interessante ressaltar que 71,4% dos professores que afirmaram ter diagnóstico para perda auditiva induzida por ruído possuem mais de dez anos de profissão. Nesse caso, é provável que o longo tempo de exposição ao ruído tenha levado a alterações no órgão sensorial auditivo.

**Tabela 5** - Distribuição das variáveis referentes à trabalho e exposição ao ruído segundo gênero. (continua)

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- Sente-se inseguro no trabalho			
Sim	4 (23,5)	23 (17,3)	27 (18,0)
Não	13 (76,5)	110 (82,7)	123 (82,0)
- Tem autonomia no trabalho			
Sim	12 (70,6)	104 (78,2)	116 (77,3)
Não	5 (29,4)	29 (21,8)	34 (22,7)
- Tem apoio dos colegas			
Sim	13 (76,5)	111 (83,5)	124 (82,7)
Não	4 (23,5)	22 (16,5)	26 (17,3)
Apoio de supervisores			
Sim	14 (82,4)	112 (84,2)	126 (84,0)
Não	3 (17,6)	21 (15,8)	24 (16,0)

**Tabela 5** - Distribuição das variáveis referentes à trabalho e exposição ao ruído segundo gênero. (continuação)

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
Realiza esforço físico trabalho			
Sim	3 (17,6)	27 (20,3)	30 (20,0)
Não	14 (82,4)	106 (79,7)	120 (80,0)
Exposição extra ocupacional			
Sim	4 (23,5)	17 (12,8)	21 (14,0)
Não	13 (76,5)	116 (87,2)	129 (86,0)
Incômodo com ruído (trabalho)			
Sim	6 (35,3)	49 (36,8)	55 (36,7)
Não	11 (64,7)	84 (63,2)	95 (63,3)
Incômodo com ruído (casa)			
Sim	2 (88,2)	23 (17,3)	25 (16,7)
Não	15 (11,8)	110 (82,7)	125 (83,3)

Na tabela 6, são apresentadas as informações referentes ao cargo e exposição ao ruído segundo gênero. Dos professores entrevistados, 64% atuam no Ensino Infantil e Ensino Fundamental I (anos iniciais do Ensino Fundamental). Os outros 35,3% atuam no Ensino Fundamental II (anos finais do Ensino Fundamental) e Ensino Médio. A carga horária diária cumprida por 44,7% dos professores é de 4,5 horas. Os outros 55,3% trabalham 9 horas por dia. Em relação ao tempo de profissão, 44% dos professores têm até 10 anos de profissão, enquanto 56% têm dez anos ou mais.

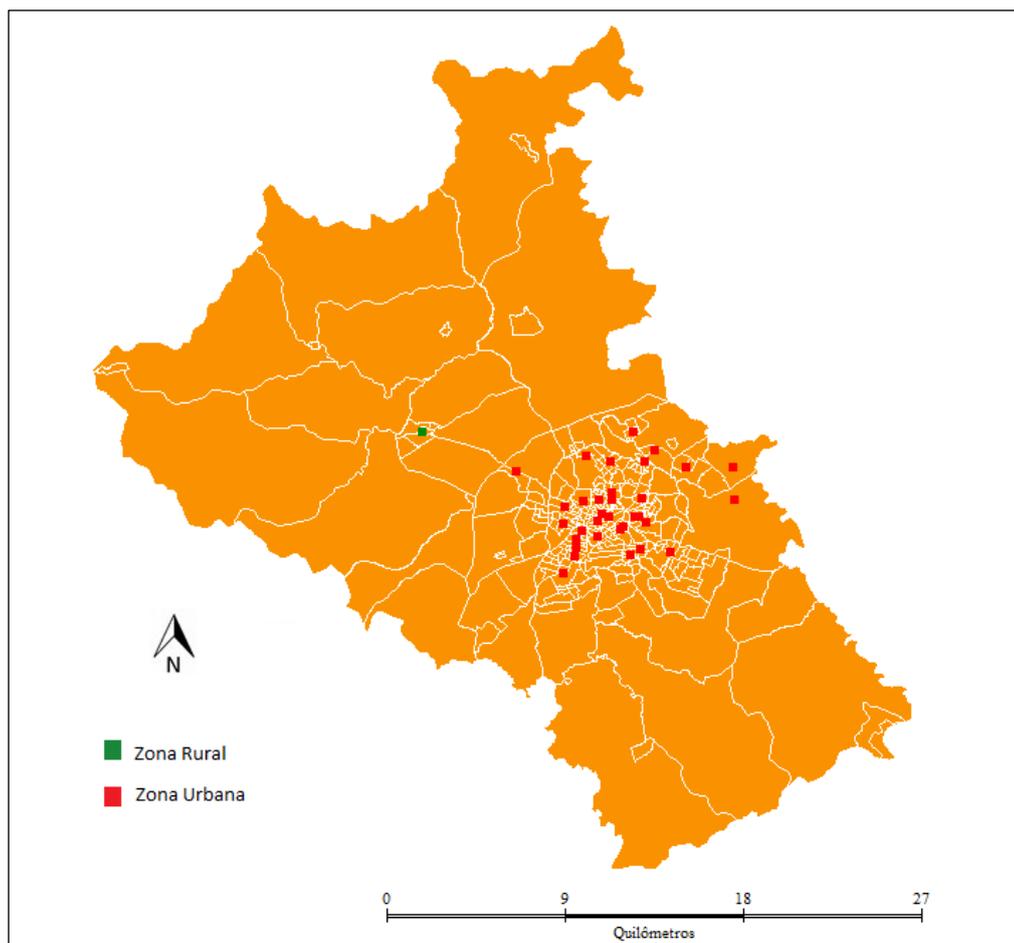
**Tabela 6** - Distribuição das variáveis referentes ao cargo e exposição ao ruído segundo gênero.

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)
- Cargo atual			
Ens. Infantil – Ens. Fund. I	8 (57,1)	89 (66,9)	97 (64,7)
Ens. Fund. II – Ens. Médio	9 (52,9)	44 (33,1)	53 (35,3)
- Carga horária diária			
Até 4,5 horas	9 (52,9)	58 (43,6)	67 (44,7)
4,5 a 9 horas	8 (47,1)	75 (56,4)	83 (55,3)
- Tempo de profissão			
Até 10 anos	12 (70,6)	54 (40,6)	66 (44,0)
10 ou mais anos	5 (29,4)	79 (59,4)	84 (56,0)

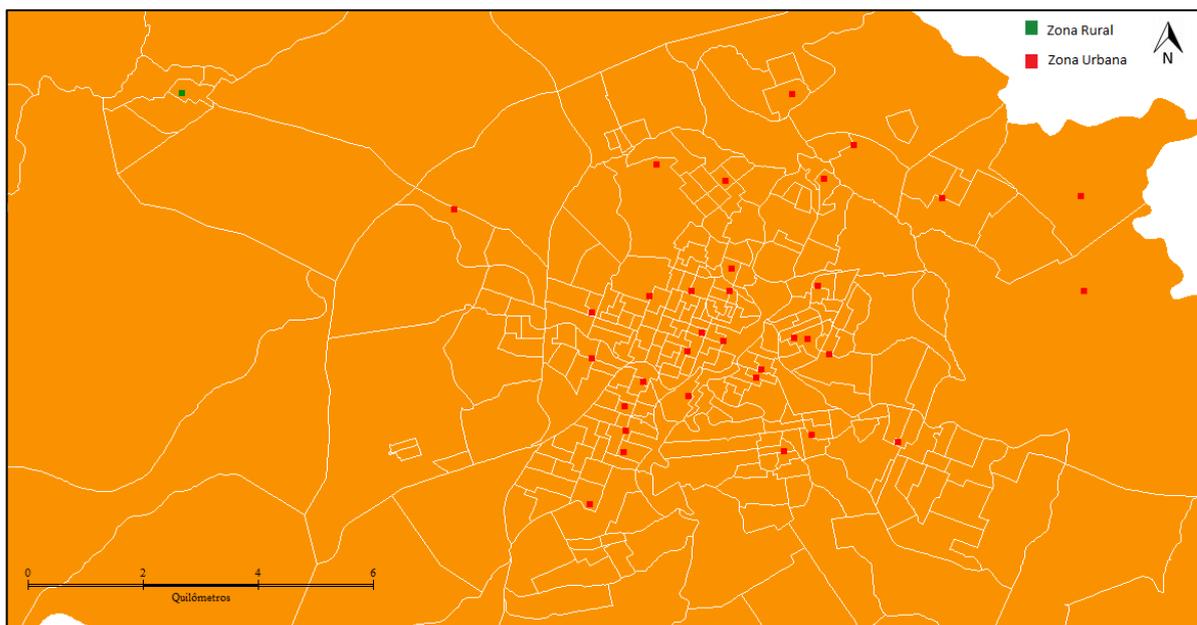
## 5.2. Análise da exposição ao ruído

### 5.2.1. Ruído externo

As Figuras 7 e 8 representam a localização geográfica das escolas estaduais no Município de Divinópolis, Minas Gerais.



**Figura 7** - Localização geográfica das escolas estaduais no Município de Divinópolis, Minas Gerais.



**Figura 8** – Localização geográfica das escolas estaduais no Município de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado).

Na Tabela 7, são apresentados os valores obtidos durante as medições de ruído externo nas escolas.

**Tabela 7** – Resultados das medições externas. (continua)

Id.	Escola	Período	LASeq	LASMin	LASMax	LzPico
1	CESEC	Diurno	48	22	65	91
2	EE Alberto Santos Dumont	Diurno	42	20	80	119
3	EE Antônio Belarmino Gomes	Diurno	30	21	54	78
4	EE Antônio Da Costa Pereira	Diurno	37	26	73	103
5	EE Antônio G. De Matos	Diurno	55	27	82	119
6	EE Antônio O. De Morais	Diurno	48	23	67	95
7	EE Armando Nogueira Soares	Noturno	57	25	92	120
8	EE Do Bairro Belo Vale	Diurno	43	22	59	73
9	EE Dona Antônia Valadares	Diurno	49	35	82	120
10	EE Dona Diva De Oliveira	Diurno	38	21	69	95
11	EE Eng. Pedro Magalhães	Diurno	71	28	82	120
12	EE Especial Helena Antipoff	Diurno	48	29	62	91
13	EE Halim Souki	Diurno	34	24	52	77
14	EE Henrique Galvão	Diurno	49	23	82	119
15	EE Ilídio Da Costa Pereira	Diurno	47	26	82	120
16	EE Joaquim Nabuco	Diurno	55	32	87	120
17	EE Jovelino Rabelo	Diurno	49	21	59	82
18	EE Lauro Epifânio	Diurno	38	20	58	87
19	EE Luiz M. Vianna Sobrinho	Diurno	48	23	67	89
20	EE Manoel Correa Filho	Diurno	51	21	75	88

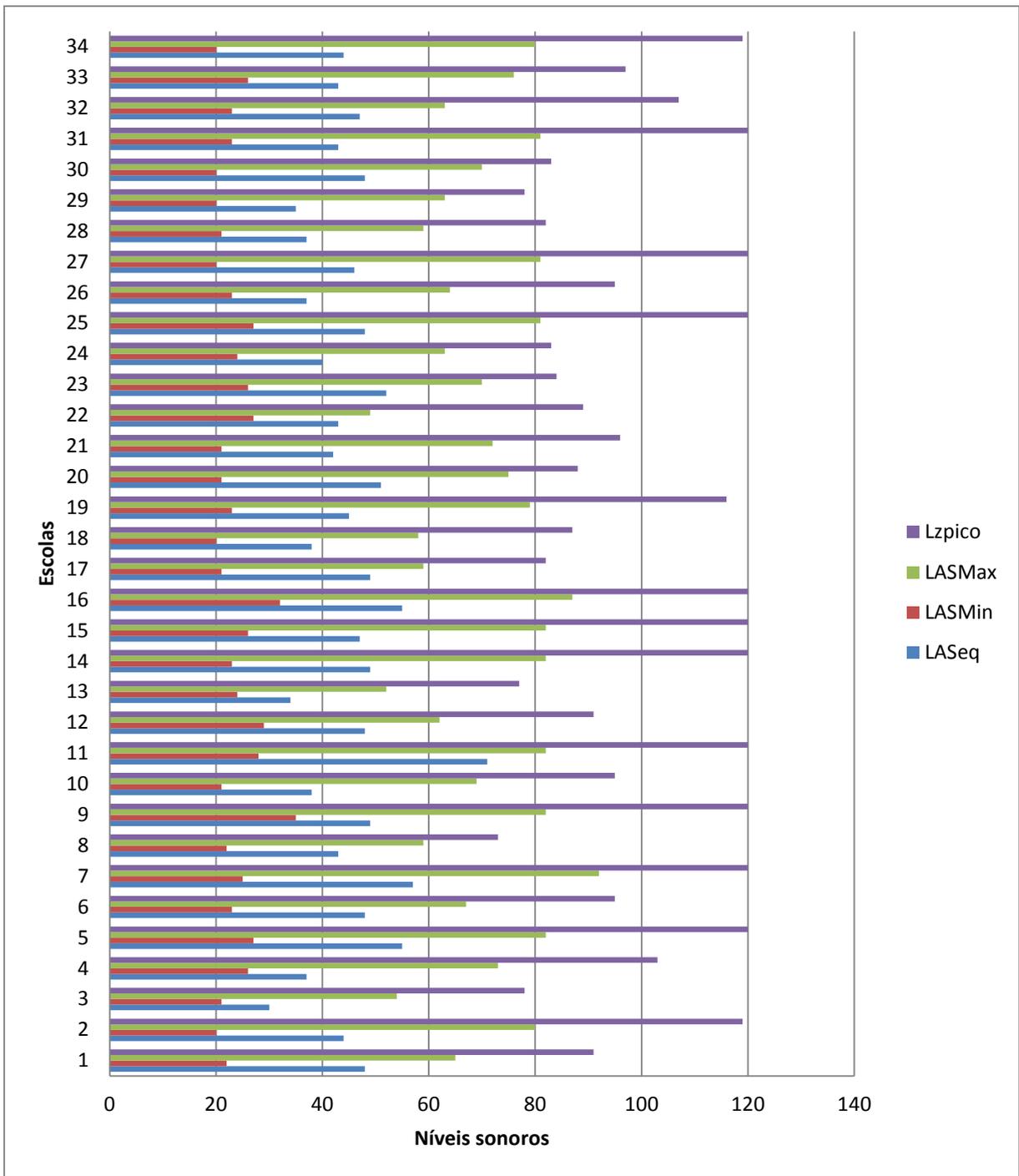
**Tabela 7** – Resultados das medições externas. (continuação)

Id.	Escola	Período	LASeq	LASMin	LASMax	LzPico
21	EE Martin Cyprien	Diurno	42	21	72	96
22	EE Miguel Couto	Diurno	43	27	49	89
23	EE Monsenhor Domingos	Noturno	52	26	70	84
24	EE N. S. Do Sagrado Coração	Diurno	40	24	63	83
25	EE Padre Matias Lobato	Diurno	48	27	81	120
26	EE Patronato Bom Pastor	Noturno	51	23	72	86
27	EE Professor Chico Dias	Diurno	46	20	81	120
28	EE Rosa Vaz De Araújo	Diurno	37	21	59	82
29	EE Santo Tomaz De Aquino	Diurno	35	20	63	78
30	EE São Francisco De Assis	Diurno	48	20	70	83
31	EE São Francisco De Paula	Diurno	43	23	81	118
32	EE São Vicente	Diurno	47	23	63	107
33	EE Vicente Mateus	Diurno	43	26	76	97
34	EE Vida Nova	Diurno	44	18	81	118

Legenda:

<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>
LASeq:	Nível equivalente na escala A no modo de detecção lento.
LASMin:	Nível mínimo na escala A no modo de detecção lento.
LASMax:	Nível máximo na escala A no modo de detecção lento.
LzPico:	Pico máximo da medição na curva Z.

Nas avaliações realizadas, apesar de a maioria dos resultados de nível equivalente (LASeq) estar abaixo de 50 dB(A), foram encontrados níveis de ruído acima do recomendado. Os níveis encontrados variaram de 30 a 71 dB(A). Sete escolas apresentaram valores de LASeq acima de 50 dB(A), inclusive naquelas em que as medições foram realizadas no período noturno, que tem como limite recomendado 45 dB(A). Esses dados podem ser mais bem visualizados na Figura 9.



**Figura 9** - Níveis de ruído externo medidos nas 34 escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014.

O maior nível equivalente mensurado, 71dB(A) ocorreu na EE Eng. Pedro Magalhães, identificada pelo nº 11. Este alto valor pode ser explicado pela proximidade da escola a uma linha férrea e a uma empresa de manutenção de vagões (Figura 10). Há também um alto número de veículos que circulam no local.

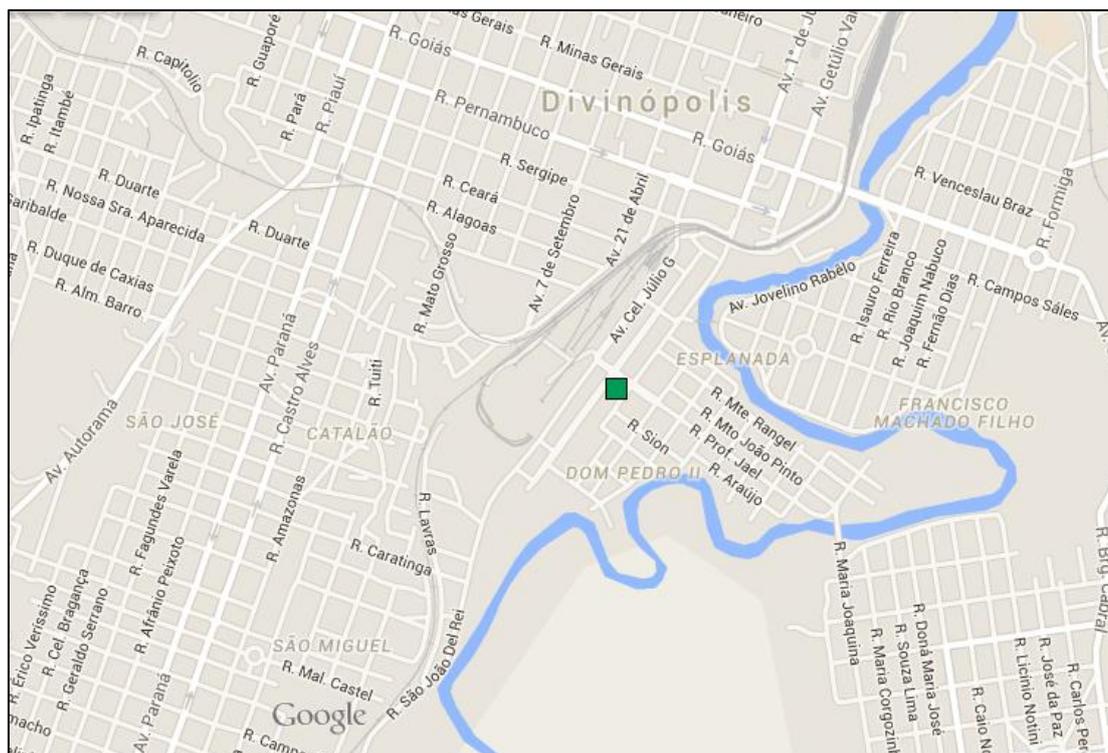


Figura 10 – Localização da escola estadual Engenheiro Pedro Magalhães

Fonte: Dados cartográficos 2015 © Google

Legenda:

■ Escola Estadual Engenheiro Pedro Magalhães

As demais escolas que apresentaram LASeq acima de 50 dB(A) apresentam aspectos semelhantes, como ruas asfaltadas e tráfego de ônibus. É comum o fluxo de veículos ser maior em ruas asfaltadas. Consequentemente, o ruído causado por eles é também maior nesses locais, podendo contribuir para os resultados encontrados. O fluxo de veículos no entorno das escolas foi observado por um período de duas horas durante o horário de aulas. Os números encontrados estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8:** Tráfego observado na região das escolas, em horário de aula, por um período de duas horas. (continua)

Id.	Escolas	Veículos leves	Veículos pesados
1	CESEC	198	5
2	EE Alberto Santos Dumont	58	4
3	EE Antônio Belarmino Gomes	15	3
4	EE Antônio Da Costa Pereira	59	18
5	EE Antônio G. De Matos	179	36

**Tabela 8:** Tráfego observado na região das escolas, em horário de aula, por um período de duas horas. (continuação)

Id.	Escolas	Veículos leves	Veículos pesados
6	EE Antônio O. De Moraes	115	28
7	EE Armando Nogueira Soares	166	57
8	EE Do Bairro Belo Vale	98	21
9	EE Dona Antônia Valadares	343	61
10	EE Dona Diva De Oliveira	78	25
11	EE Eng. Pedro Magalhães	187	32
12	EE Especial Helena Antipoff	246	59
13	EE Halim Souki	199	67
14	EE Henrique Galvão	48	19
15	EE Ilídio Da Costa Pereira	251	24
16	EE Joaquim Nabuco	393	87
17	EE Jovelino Rabelo	97	29
18	EE Lauro Epifânio	105	22
19	EE Luiz M. Vianna Sobrinho	118	12
20	EE Manoel Correa Filho	98	19
21	EE Martin Cyprien	186	41
22	EE Miguel Couto	98	12
23	EE Monsenhor Domingos	146	17
24	EE N. S. Do Sagrado Coração	121	18
25	EE Padre Matias Lobato	61	11
26	EE Patronato Bom Pastor	99	23
27	EE Professor Chico Dias	96	17
28	EE Rosa Vaz De Araújo	82	16
29	EE Santo Tomaz De Aquino	148	46
30	EE São Francisco De Assis	75	22
31	EE São Francisco De Paula	98	33
32	EE São Vicente	67	27
33	EE Vicente Mateus	59	21
34	EE Vida Nova	46	3

Legenda:

<b>Termo utilizado</b>	<b>Descrição</b>
Veículos leves:	carros de passeio, motocicletas, bicicletas.
Veículos pesados:	ônibus, caminhões, carretas, tratores.

As escolas Dona Antônia Valadares e Joaquim Nabuco apresentaram um fluxo de veículos importante. Estas duas escolas estão localizadas na região central em duas avenidas de grande importância no município (Figura 11), com elevado número de estabelecimentos comerciais. Nestas avenidas, o movimento de veículos leves e ônibus é constante.

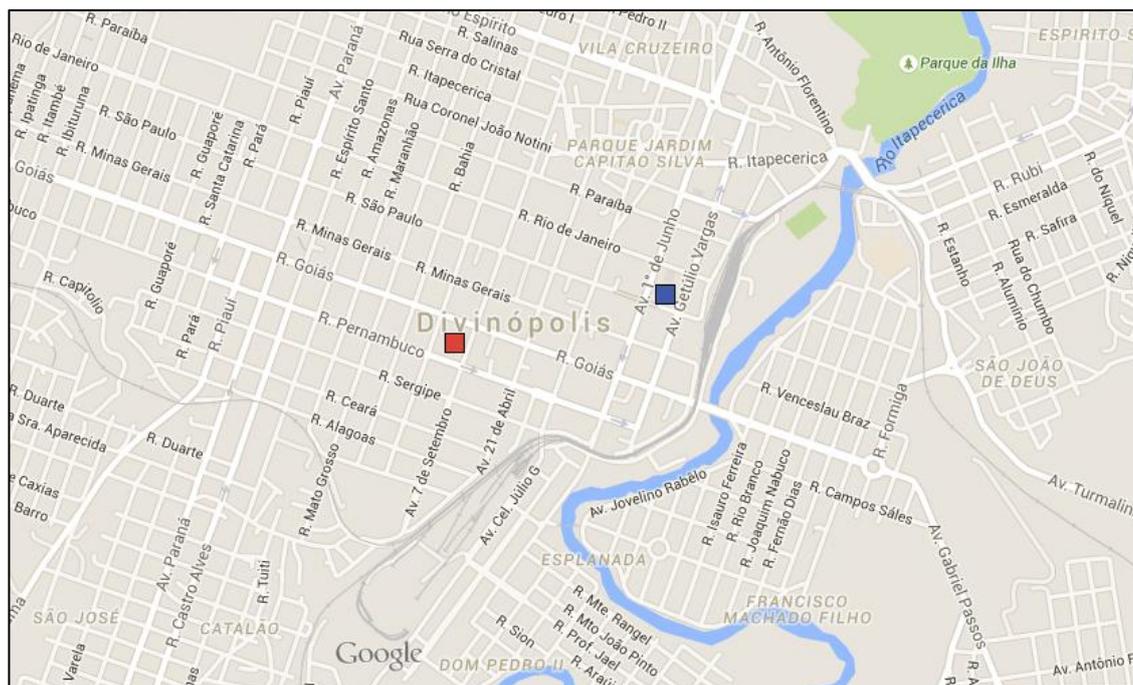


Figura 11 – Localização das escolas estaduais Dona Antônia Valadares e Joaquim Nabuco

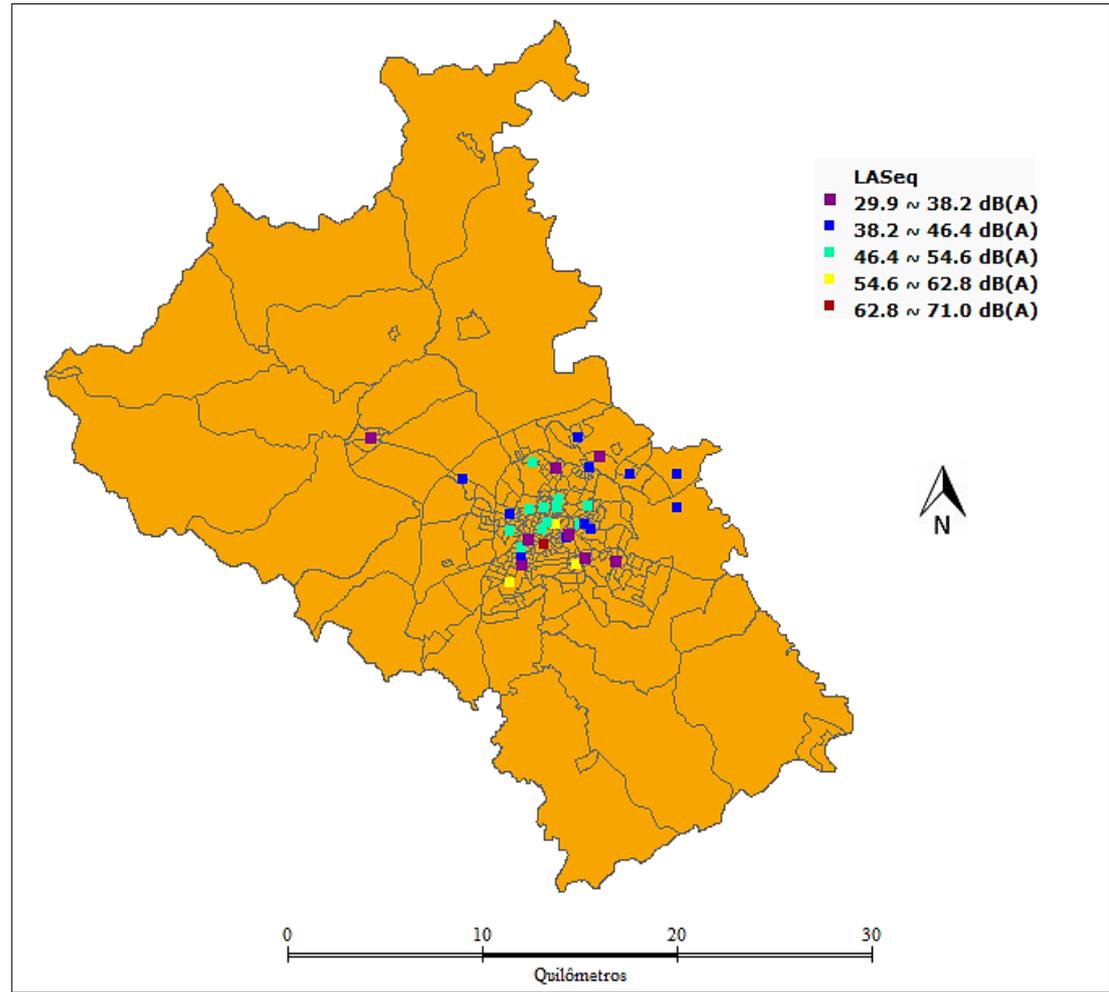
Fonte: Dados cartográficos 2015 © Google

Legenda:

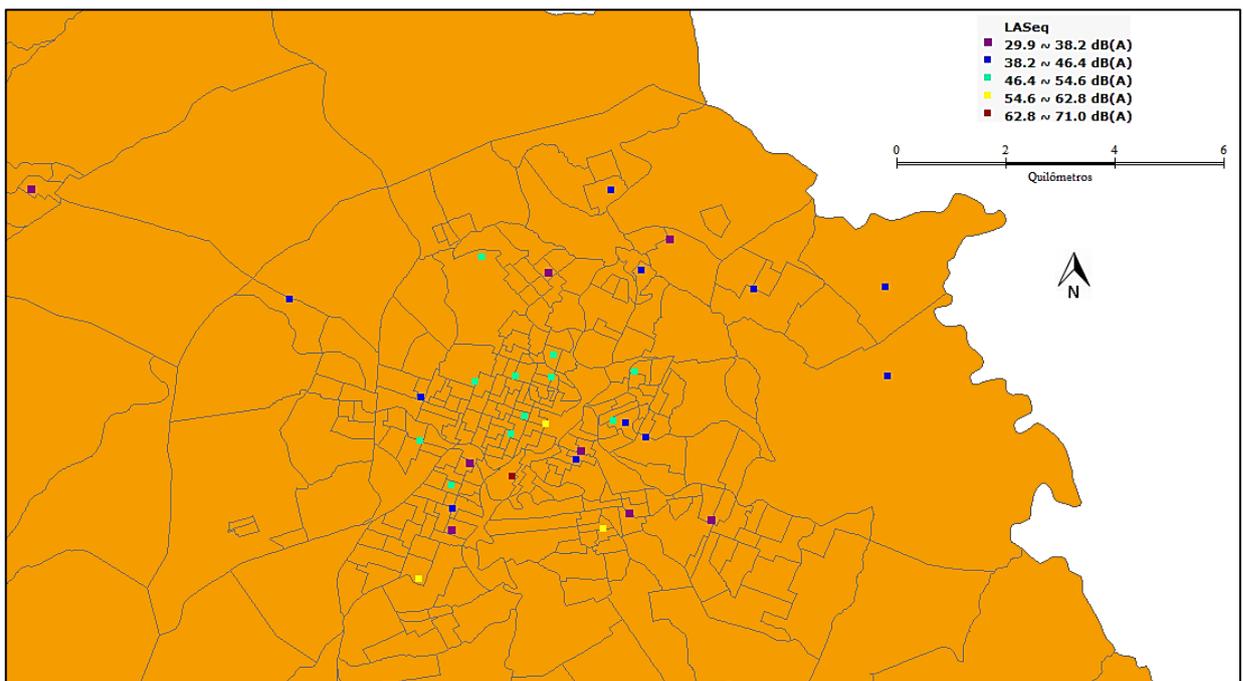
- Escola Estadual Joaquim Nabuco
- Escola Estadual Dona Antônia Valadares

Os maiores tráfegos de veículos leves (acima de 100 veículos) foram verificados em escolas situadas em ruas asfaltadas. O menor nível de LASeq – 30 dB(A) foi encontrado na EE Antônio Belarmino Gomes, localizada na zona rural de Divinópolis. Trata-se de um local tranquilo com pouco movimento de veículos e pedestres.

Nas Figuras 12 e 13, é apresentado o mapa temático dos níveis de ruído equivalente (LASeq) das escolas.

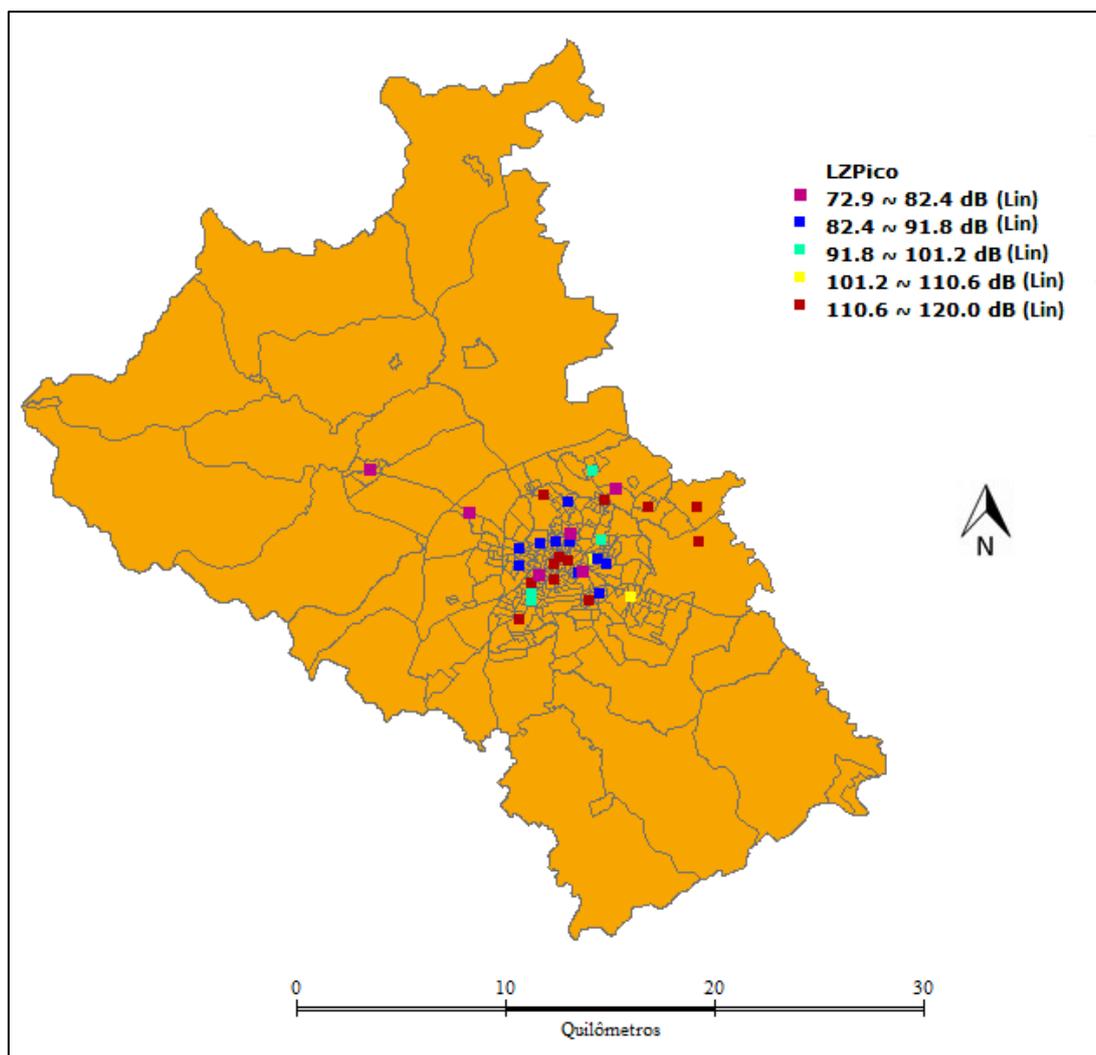


**Figura 12** – Níveis de ruído equivalente (LASEq) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais.



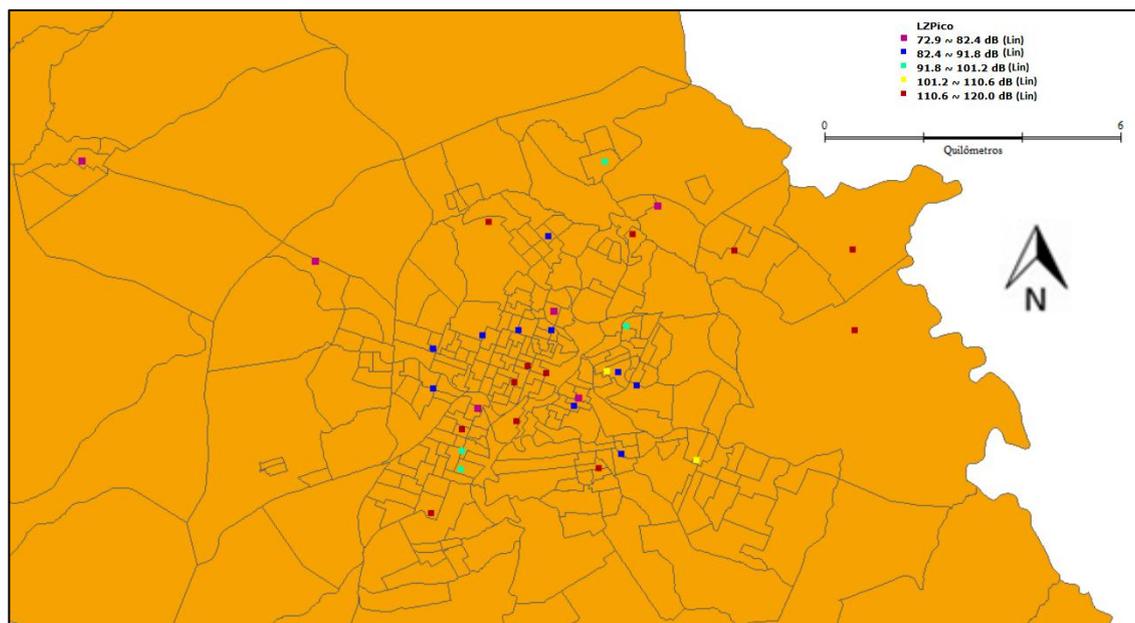
**Figura 13** – Níveis de ruído equivalente (LASEq) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado)

Os níveis de ruído de Pico<sup>2</sup>(LzPico) variaram de 73 a 120 dB(Lin). Todos os valores encontrados ultrapassaram os limites recomendados para área escolar. Nota-se que apesar de haver uma concentração de altos níveis de LzPico na região central do município, bairros distintos e distantes da região central também apresentaram valores acima de 80 dB(Lin), conforme mostrado nas Figuras 14 e 15.



**Figura 14** - Níveis de ruído de pico (LzPico) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais.

<sup>2</sup> O parâmetro LzPico empregado no estudo refere-se a uma ponderação linear das amplitudes integrais dos níveis de pressão sonora, pela qual todas as frequências do espectro audível têm o mesmo peso. Por sua vez, os valores ponderados na escala A buscam a aproximação da sensibilidade da orelha humana, considerando o valor r.m.s (root mean square), ou seja, a raiz da média dos quadrados das amplitudes (MANUAL DE OPERAÇÃO SOUNDTRACK LXT LARSON DAVIS, 2006).



**Figura 15** – Níveis de ruído de pico (LzPico) nas escolas estaduais de Divinópolis, Minas Gerais (ampliado).

Losso (2003) afirma que, mesmo que o LAeq apresente valores dentro dos padrões recomendados, os picos gerados durante as variações no nível da pressão sonora, ao longo do período, podem ser altamente perturbadores, prejudicando a concentração de alunos e professores.

Assim, é necessário que haja um melhor planejamento urbano para novas edificações e manutenção das instituições de ensino. Nesse caso, a análise espacial se apresenta como uma importante ferramenta.

Os resultados da análise do índice de Moran apontaram que há a presença de autocorrelação espacial da variável Ruído, uma vez que o índice de Moran teve valor de 0.576, com significância de 0,01. Um índice de valor positivo juntamente com a significância abaixo de 0,05, traz evidências de que há autocorrelação espacial.

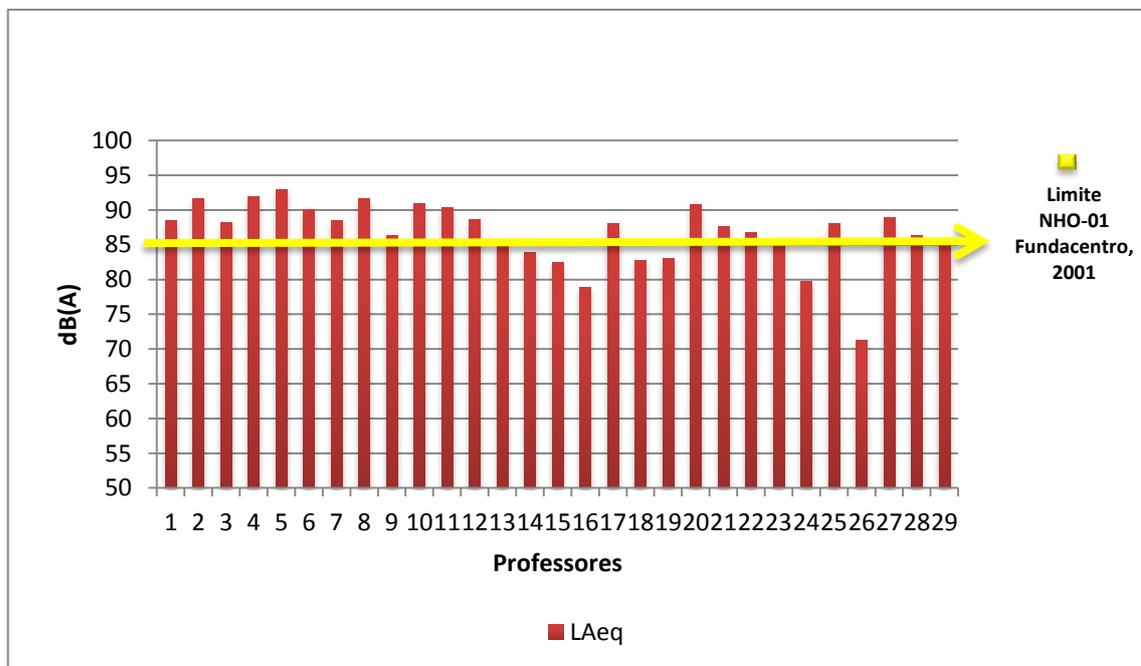
Desse modo, é recomendável que as condições ambientais e a presença de fontes de poluição sonora no entorno das escolas sejam avaliadas, bem como a qualidade acústica das salas de aula. Adequações devem ser realizadas a fim de fornecer condições para que alunos e professores exerçam adequadamente as suas atividades.

### 5.2.2. Dosimetria individual

Os procedimentos foram realizados durante o horário de aula na presença dos alunos.

A média e o seu intervalo de confiança das amostras, conforme Equação 3, apresentou o valor de  $87,2 \pm 1,72$  dB(A). Isto significa que o tamanho da amostra foi suficiente, já que o valor encontrado do intervalo foi inferior ao erro do instrumento que é de  $\pm 2$  dB(A).

Na Figura 16 é possível verificar os valores obtidos nos 29 procedimentos realizados.



**Figura 16** – Níveis de ruído medidos no interior das salas de aula por dosimetria individual.

Pode-se observar que o nível de ruído equivalente (L<sub>Aeq</sub>) ultrapassou os 85 dB(A) em 69% dos procedimentos realizados. Observa-se também um aumento do nível de exposição em dB(A) quando há o acréscimo no tempo de exposição ao ruído.

Conforme mostrado na Figura 17, a partir da média calculada de 87,2 dB(A), a exposição ao ruído durante seis horas de trabalho, ultrapassa o limite de 85 dB(A), recomendado para oito horas diárias.

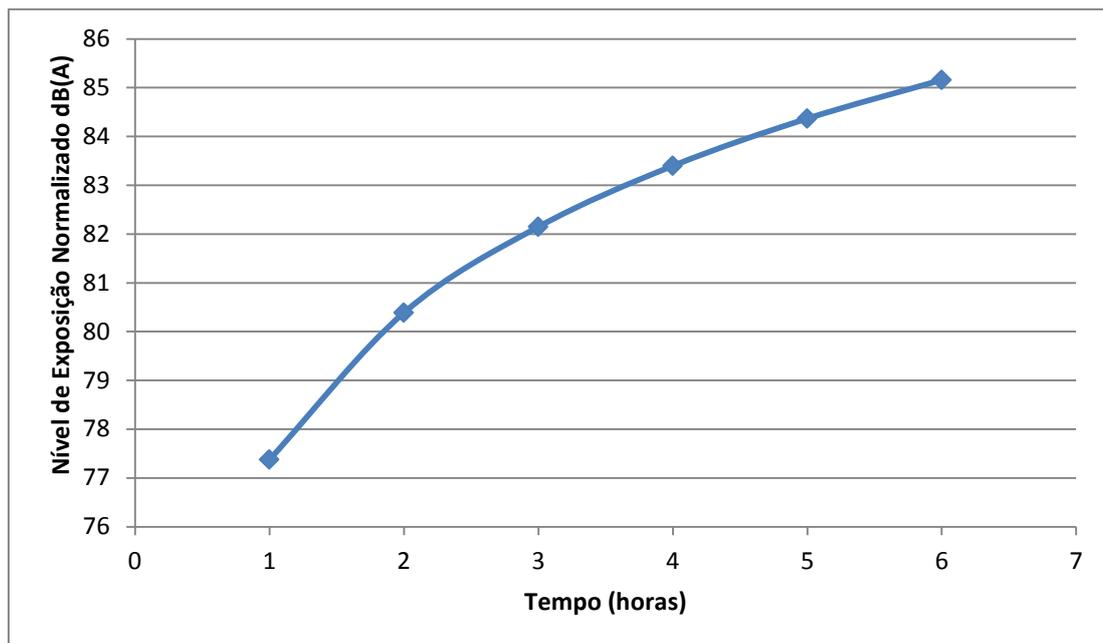


Figura 17 - Nível de Exposição Normalizado (8 horas)

Na Figura 18, verifica-se que o nível de exposição semanal (NES) alcança o limite de 85 dB(A) com cinco dias de trabalho e seis aulas diárias.

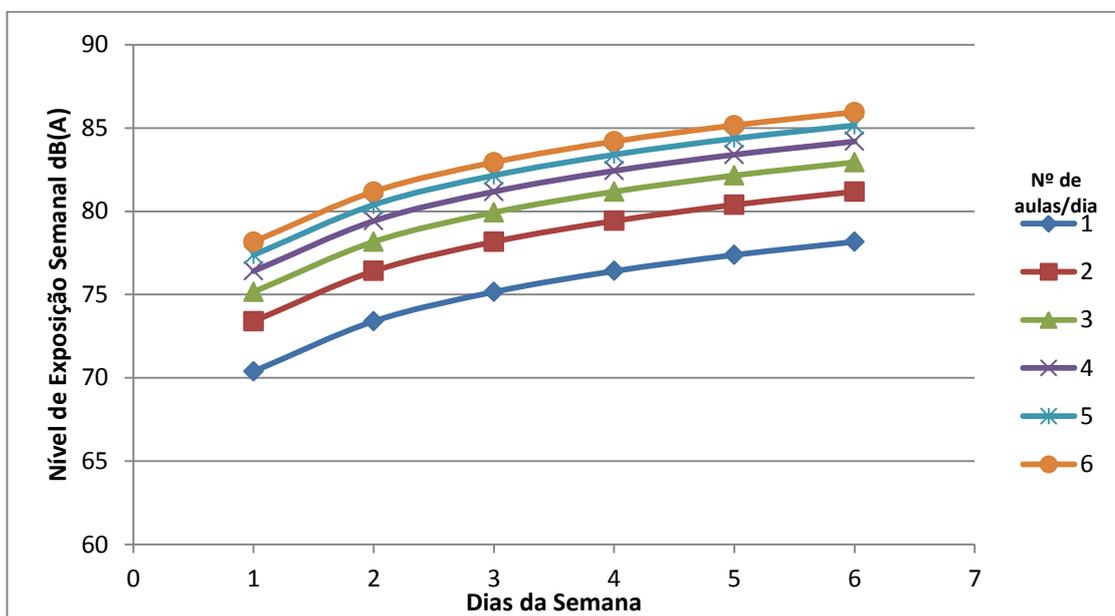


Figura 18 - Nível de Exposição Semanal (40 horas)

Apesar de constatar níveis de ruído em sala de aula acima do permitido para uma jornada de trabalho de 8 h, a variável “exposição ao ruído” como categórica e contínua não se apresentou significativa na ocorrência da hipertensão arterial.

Entretanto, outros estudos encontraram resultados que evidenciam esta associação. Souza et al. (2001) verificaram em estudo realizado com trabalhadores de petróleo que a exposição ocupacional a ruído  $\geq 85\text{dB(A)}$  por dez ou mais anos estava positivamente associada, de modo significativa, à ocorrência de hipertensão arterial, em nível de significância estatística. Também foi observada uma associação positiva estatisticamente significativa entre PAIR de moderada a grave e hipertensão.

Van Kempen et al., (2002) observaram uma associação estatisticamente significativa entre hipertensão e exposição ao ruído. Smaila e Odusote (2014) também encontraram em seu estudo valores que evidenciaram que o aumento das pressões sanguíneas sistólica dos trabalhadores era resultado da exposição ao ruído.

É importante ressaltar que os professores submetidos à avaliação de exposição ao ruído, bem como aqueles que responderam aos questionários, estão expostos a precárias condições acústicas na sala de aula (muito comuns nas escolas estaduais visitadas), agravadas pelo ruído externo, gerando desconforto e estresse. Oiticica e Gomes (2008), afirmam que o estresse é intensificado diante das condições acústicas do espaço físico de trabalho.

As escolas públicas visitadas são construções simples e antigas, onde os recursos acústicos para melhoria dos espaços físicos das salas de aula são praticamente inexistentes.

Os professores atuantes nestas escolas convivem diariamente com o ruído das salas de aula e com o ruído no entorno das escolas.

Além do ruído, muitos desses professores estão expostos a outros fatores prejudiciais à sua saúde, como carga horária extensa, excesso de trabalho extraclasse, insegurança, turmas cheias, baixos salários. Esses fatores, associados ou não, diminuem expressivamente a qualidade de vida do trabalhador, refletindo diretamente no seu desempenho profissional.

### 5.3. Análise das variáveis

Na Tabela 9, são apresentados os resultados da análise univariada (bruta), com os valores referentes à RC, IC 95% e valor de p das variáveis explanatórias.

**Tabela 9-** Análise univariada (bruta) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014. (continua)

Variável	Análise Bruta		
	RC	IC 95% <sup>b</sup>	p
Idade	1,05	1,00 - 1,10	0,03

**Tabela 9-** Análise univariada (bruta) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014. (continuação)

<b>Variável</b>	<b>Análise Bruta</b>		
	<b>RC</b>	<b>IC 95%<sup>b</sup></b>	<b><i>p</i></b>
Contínua			
<b>Gênero</b>			
Masculino	1		
Feminino	0,68	0,20 – 2,27	0,54
<b>Estado Civil</b>			
Casado/Outros	1		
Solteiro	0,57	0,21 – 1,24	0,25
<b>Pele</b>			
Branca/Parda	1		
Preta	3,26	0,97 – 10,92	0,06
<b>Escolaridade</b>			
Ensino Superior ou pós	1		
Ensino Médio	2,32	0,20 – 26,63	0,52
<b>Tempo de profissão</b>			
1 a 10 anos	1		
11 ou mais	1,17	0,50 – 2,74	0,28
<b>Cargo atual</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,43	0,18 – 1,00	0,05
<b>Jornada dupla anterior</b>			
Não	1		
Sim	0,83	0,33 – 2,09	0,70
<b>Carga horária atual</b>			
4,5 horas	1		
9,0 horas	1,46	0,62 – 3,46	0,37
<b>Fumante</b>			
Não exposto	1		
Exposto	6,36	2,40 – 16,80	< 0,01
<b>Fumante passivo</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,90	0,24 – 3,35	0,87
<b>HA familiar</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,98	0,42 – 2,28	0,97
<b>IMC</b>			
Não	1		
Sim	1,26	0,55 – 2,92	0,58

**Tabela 9-** Análise univariada (bruta) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014. (continuação)

Variável	Análise Bruta		
	RC	IC 95% <sup>b</sup>	p
<b>Cintura</b>			
Não	1		
Sim	1,82	0,79 – 4,23	0,16
<b>Diabetes</b>			
Não exposto	1		
Exposto	1,14	0,12 – 10,66	0,90
<b>Perda auditiva</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,75	0,09 – 6,49	0,79
<b>Álcool</b>			
Não exposto	1		
Exposto	1,08	0,33 – 3,52	0,89
<b>Atividade física</b>			
Não	1,67	0,71 – 3,94	0,231
Sim	1		
<b>Sal</b>			
Não	1		
Sim	2,04	0,79 – 5,28	0,15
<b>Café</b>			
Não	1		
Sim	1,09	0,42 – 2,81	0,85
<b>Chá mate</b>			
Não	1		
Sim	0,63	0,07 – 5,40	0,67
<b>Ruído no trabalho</b>			
Não exposto	1		
Exposto	1,79	0,77 – 4,15	0,17
<b>Ruído em casa</b>			
Não exposto	1		
Exposto	2,04	0,75 – 5,52	0,17
<b>Exposição extra ocupacional</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,37	0,09 – 2,00	0,24
<b>Autonomia</b>			
Não	1,96	0,78 – 4,88	0,15
Sim	1		
<b>Insegurança</b>			
Não	1		
Sim	1,80	0,67 – 4,82	0,25

**Tabela 9-** Análise univariada (bruta) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil, 2014. (continuação)

Variável	Análise bruta		
	RC	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	p
<b>Apoio dos colegas</b>			
Não	1,10	0,37 – 3,24	0,85
Sim	1		
<b>Apoio dos supervisores</b>			
Não	0,89	0,27 – 2,87	0,85
Sim	1		
<b>Esforço Físico</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,27	0,06 – 1,21	0,05
<b>Exposição ao ruído</b>			
Contínua	0,99	0,97 – 1,01	0,70

As variáveis explanatórias significantes na análise univariada foram: tabagismo (p=0,0003); idade (p=0,03); esforço físico (p=0,05); cargo (p=0,05); cor da pele (p=0,06); uso de sal (p=0,15); autonomia (p=0,15); cintura (p=0,16); incômodo com ruído em casa (p=0,17) e incômodo com ruído no trabalho (p= 0,17). Pode-se verificar que a variável “exposição ao ruído” não foi significativa, apresentando valor p=0,70.

Como modelo de ajuste mais adequado, fundamentado no teste da razão máxima de verossimilhança, permaneceram as variáveis tabagismo (p= 0,0021) e esforço físico (=0,0468) e idade (p=0,1993), conforme Tabela 10.

**Tabela 10-** Análise multivariada (ajustada) para as variáveis explanatórias na ocorrência de Hipertensão Arterial em professores das Escolas Estaduais de Divinópolis – Minas Gerais, 2014.

Variável	Análise Ajustada		
	RC	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	p
<b>Idade</b>			
Contínua	1,03	0,98 – 0,03	0,19
	1		
<b>Esforço Físico</b>			
Não exposto	1		
Exposto	0,20	0,04 – 0,97	0,05
<b>Fumante</b>			
Não exposto	1		
Exposto	5,41	1,84 – 15,91	< 0,01

As estimativas dos coeficientes para outras variáveis testadas no modelo resultaram em valores de  $p$  maiores que 0,05 e, portanto foram descartadas no ajuste, com exceção da variável idade, que permaneceu no modelo por representar um importante fator biológico.

### **5.3.1. Esforço físico como fator de proteção**

A análise multivariada revelou que o esforço físico realizado no trabalho, relatado por 20% dos professores, apresenta-se como fator de proteção. A Razão de Chances (RC) de ocorrência de hipertensão arterial para professores que realizam esforço físico no trabalho é de apenas 0,20 vezes em relação àqueles que não realizam esforço físico.

Os professores que afirmaram realizar esforço físico no trabalho foram aqueles atuantes na Educação Infantil ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental em pelo menos um turno de trabalho. Os esforços, segundo os relatos, consistem em carregar objetos pesados, subir e descer escadas e pegar crianças no colo.

Nesse caso, o esforço físico realizado apresenta-se como benefício, e não o contrário. Entende-se que esforço físico é algo acima do que a rotina normal do indivíduo exige. Quando uma pessoa realiza esforço físico no trabalho, ela está realizando atividades. Isso contribui (de forma modesta, mas contribui) para o não desenvolvimento da hipertensão arterial.

Segundo Silva et al., 2010, independente de sexo, idade e profissão, a atividade física acarreta melhoras na qualidade de vida em todos os aspectos. A realização de atividades físicas provoca a liberação de endorfina, gerando uma sensação de bem estar ao indivíduo.

Miranda e Godeli (2003), afirmam que a prática da atividade física favorece um melhor enfrentamento do estresse, propiciando ao indivíduo melhores condições de lidar com eventos estressores.

É importante ressaltar que atividade física e exercício físico são coisas diferentes. Atividade física é qualquer atividade que a pessoa faz e que promove gasto calórico exercício é uma atividade física que obedece à intensidade e duração, ou seja, tem horário, tem roteiro, tem rigorosidade planejamento, que tem como objetivo final ou intermediário aumentar ou manter a saúde/aptidão física (CHEIK et al. 2003).

Segundo Monteiro e Filho, (2004), durante um período de exercício, o corpo humano sofre adaptações cardiovasculares e respiratórias a fim de atender às demandas aumentadas dos músculos ativos. A repetição dessas adaptações permite que o organismo melhore o seu desempenho. Além disso, sabe-se a prática de atividades físicas contribui para a diminuição

do percentual de gordura, controla os níveis de colesterol e diabetes, fortalece a estrutura óssea e muscular e melhoram a condição cardiovascular do indivíduo.

Em indivíduos sedentários e hipertensos, reduções clinicamente significativas na pressão arterial podem ser conseguidas com o aumento relativamente modesto na atividade física, acima dos níveis dos sedentários (MONTEIRO; FILHO, 2004).

Sabendo que o sedentarismo é um fator de risco consolidado para doenças cardiovasculares, pode-se inferir que a atividade física regular, ou mesmo pequenos esforços físicos diários, contribuem para a redução de fatores responsáveis pela elevação da pressão arterial.

### **5.3.2. Tabagismo**

A análise ajustada revelou uma Razão de Chances (RC) de ocorrência de hipertensão arterial para professores fumantes de 5,4 vezes em relação a professores não fumantes. O tabagismo foi admitido por 15.3% da amostra em estudo durante a aplicação dos questionários sobre fatores de risco para hipertensão.

O tabagismo tem se confirmado como fator de risco para inúmeras doenças, principalmente as cardiovasculares, o câncer e as doenças respiratórias.

No Brasil, atualmente, o percentual de consumo de cigarros entre indivíduos de 18 anos e mais de idade é de 18,1%, perfazendo um total estimado de 24 milhões de fumantes (PETab, 2011).

De acordo com Furtado (2002), os principais efeitos agudos da nicotina sobre o sistema cardiovascular são vasoconstrição periférica, aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca. Sousa (2014) afirma que a nicotina gera ativação do sistema nervoso simpático com aumento da frequência cardíaca, pressão arterial e contratilidade miocárdica com redução da oferta de oxigênio aos vasos e miocárdio.

Yusuf et al. (2004) identificaram o tabagismo como um dos principais fatores de risco para o infarto. Segundo os autores, fumar um a cinco cigarros/dia resultou num aumento do risco relativo de 38%, enquanto acima de quarenta cigarros/dia, o risco é multiplicado por 9,16.

Segundo Cavalcante (2005), toda e qualquer ação dirigida ao controle do tabagismo deve ter um foco muito além da dimensão do indivíduo, buscando compreender as variáveis sociais, políticas e econômicas que contribuem para o hábito do fumo.

Considerando que o abandono do tabagismo é essencial para a manutenção ou resgate da saúde do indivíduo, sobretudo para os hipertensos, é necessário que ocorra uma mudança comportamental, minimizando os agravos causados pelo fumo em fumantes ativos e passivos.

### **5.3.3. Idade**

Apesar de a idade não ter sido significativa no modelo ajustado ( $p=0,19$ ), os resultados mostram que ela tem influência importante na ocorrência de hipertensão arterial.

Estudos epidemiológicos mostram que existe uma evidente tendência de aumento da hipertensão arterial com a idade. Foi verificado aumento significativo da hipertensão arterial com a idade, de 2,3% na faixa etária de 20 a 29 anos para 46,9% naqueles entre 60 e 69 anos (PASSOS et al., 2006).

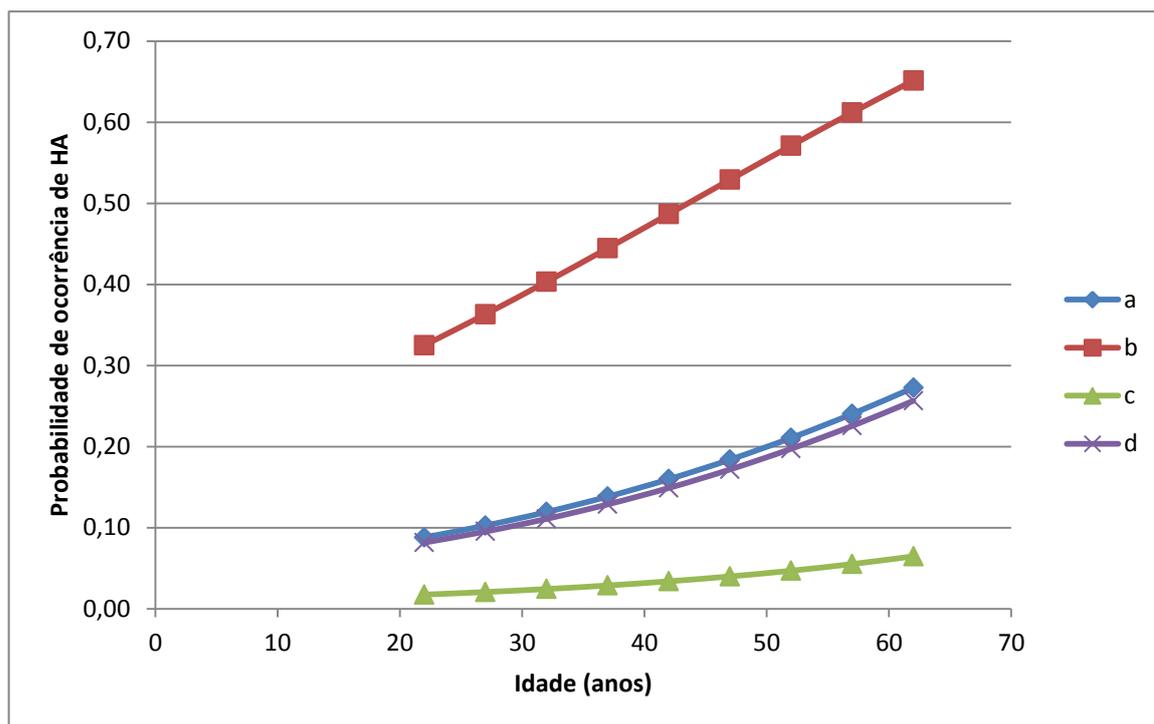
Miranda et al. (2002) afirmam que a HAS em idosos está associada a um importante aumento nos eventos cardiovasculares com consequente diminuição da sobrevida e piora na qualidade de vida.

Cipullo et al. (2010), ao investigar a ocorrência de HAS em relação à idade, observaram que a prevalência da hipertensão arterial aumentou progressivamente e significativamente com a idade até os 69 anos, chegando a 70% entre os indivíduos com mais de 70 anos.

No entanto, o aumento da prevalência da hipertensão não ocorre somente com a idade. É importante lembrar que, como doença multifatorial, sua ocorrência está associada a inúmeros fatores de risco e ao estilo de vida do indivíduo.

Segundo Santos e Abreu-Lima (2009), entende-se por estilo de vida,, essencialmente, o regime alimentar habitual, o consumo de bebidas alcoólicas, a exposição ao tabaco e a atividade física.

Pode-se observar na Figura 19, que apesar do fator idade contribuir para a elevação da pressão arterial, o tabagismo se mostra como fator preponderante.



**Figura 19** – Probabilidade de ocorrência de Hipertensão segundo a idade.

Legenda:

Curva	Característica da exposição
A =	É fumante/Realiza esforço físico.
B =	É fumante/Não realiza esforço físico.
C =	Não é fumante/Realiza esforço físico.
D =	Não é fumante/Não realiza esforço físico.

Os indivíduos que apresentaram maior probabilidade de ocorrência de hipertensão foram aqueles fumantes que não realizam esforço físico. A menor probabilidade foi verificada em indivíduos não fumantes que realizam esforço físico. Como visto anteriormente, o esforço físico aparece neste estudo como fator de proteção (RC=0,20).

Portanto, na prevenção ou mesmo controle da hipertensão arterial em qualquer faixa etária, é imprescindível manter hábitos saudáveis e abolir o tabagismo, que se configura como importante fator de risco para a doença.

#### 5.4 Limites dos estudos de prevalência

Todo estudo epidemiológico pode estar sujeito a erros que podem interferir ou alterar o seu resultado. Diante disto, é pertinente abordar os limites que acometem os estudos de prevalência.

Neste estudo levou-se em consideração a ocorrência de hipertensão arterial relatada pelo entrevistado que afirmou ter diagnóstico ou utilizar medicação para HAS. Sendo assim, o viés de informação deve ser levado em consideração, pois não há a validação por meio de registros ou diagnósticos médicos ou hospitalares.

A aferição da exposição ao ruído pode padecer de viés, que resultaria em um valor afastado da realidade. Foi empreendida uma avaliação da exposição dos professores ao ruído durante o desenvolvimento de suas atividades. No entanto, o simples fato de o professor portar um dosímetro em sala de aula, pode interferir no comportamento natural dos alunos.

É oportuno considerar também o viés da aferição, discutido por Benseñor e Lotufo (2005). Este pode ser encontrado em estudos epidemiológico, em especial quando as variáveis explanatórias são originadas de relatos dos participantes. As informações sobre os fatores de risco para Hipertensão foram coletadas por meio de questionário.

O viés de seleção, que ocorre quando a amostra do estudo não é representativa da população possivelmente não teve influência no estudo em questão, já que os indivíduos participantes da pesquisa foram escolhidos aleatoriamente. A escolha aleatória dos participantes garante a mesma chance de participação a cada indivíduo (FRANCO e PASSOS, 2011).

Por fim, o viés do trabalhador saudável ou do sobrevivente. A identificação deste viés no presente estudo está relacionada com a inclusão de somente professores na ativa, não compreendendo professores aposentados, em desvio de função ou aqueles afastados por motivo de doença e acidentes de trabalho (SILVA e MENDES, 2005).

## 6. CONCLUSÕES

Este estudo buscou investigar a associação entre exposição ao ruído e hipertensão entre professores. Com base nos resultados, a associação entre exposição ocupacional ao ruído, avaliada quantitativamente, e hipertensão arterial não foi verificada. A prevalência de hipertensão arterial em professores encontrada neste estudo foi de 18%.

As variáveis significantes no modelo final foram Tabagismo e Esforço Físico. O tabagismo mais uma vez se mostrou muito significativo na ocorrência da hipertensão arterial. A ocorrência de hipertensão arterial para professores fumantes é de 5,4 vezes em relação a professores não fumantes. O esforço físico por sua vez, apresentou-se como fator protetivo, ou seja, as pessoas que o realizam tem menores chances de desenvolver a hipertensão em comparação com aqueles que não realizam esforço físico no trabalho.

Considerando que a exposição ao ruído em ambientes e processos de trabalho se constitui como um fator de risco consolidado na literatura epidemiológica e que a hipertensão arterial é uma das principais doenças do mundo moderno, devem ser avaliadas as condições de trabalho e a qualidade de vida dos professores a fim de buscar meios para preservar a saúde do indivíduo, apontando para a promoção de medidas preventivas. Sugere-se a adoção de outras pesquisas que se debrucem sobre o tema, superando os limites deste estudo, com o fim de deslindar esta associação.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. I. C. et al. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 2, p.143-158, Abr./Jun. 2000.
- ANDREN, L. et al. Effect of noise on blood pressure and ‘stress’ hormones. **Clinical Science**, v. 62, p.137-141, 1982.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS –ABNT. NBR 10.151/2000. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSUNÇÃO, A. A.; OLIVEIRA, D. A. Intensificação do Trabalho e Saúde dos Professores. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 107, p. 349-372, Mai/Ago. 2009.
- BEHAR, A.; PLENER, R. Noise exposure - sampling strategy and risk assessment. **American industrial hygiene association journal**, Washington, DC, v. 45, n. 2, p. 105-109, Feb. 1984.
- BENSEÑOR, I.M.; LOTUFO, P.A. **Epidemiologia: Abordagem Prática**. São Paulo: Sarvier, 2005. p. 90-220.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Organização Pan-Americana da Saúde. **Pesquisa especial de tabagismo – PETab: Relatório Brasil / Organização Pan-Americana da Saúde**. Rio de Janeiro: INCA, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde**. Brasília: 2006. (Cadernos de Atenção Básica; 16/ Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE -@cidades - Divinópolis. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/\[10/07/2013\]](http://www.ibge.gov.br/home/[10/07/2013]).
- BRUNN, I.O; CAMPBELL, J.S; HUTZEL, R.T.L. Evaluation of occupational exposures: a proposed sampling method. **American Industrial Hygiene Association Journal**, Falls Church, v.47, n. 4, p. 229-235, Apr.1986.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C. Geoprocessamento - Teoria e Aplicações. São José Dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. Disponível em:< <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/>>. Acesso em: 08/04/2015.
- CAVALCANTE, T. M. O controle do tabagismo no Brasil: avanços e desafios. **Revista de Psiquiatria Clínica**, Rio de Janeiro, v. 32, n.5, p.283-300, Out. 2005.
- CAVALCANTI, C.A.A et al., Promoção da saúde e trabalho: um ensaio analítico. **Revista Eletrônica de Enfermagem [online]**, v.10, n.1, p.241-248, 2008.

CHEIK, N.C. et al. Efeitos do exercício físico e da atividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília; v. 11, n. 3, p. 45-52, 2003.

CIPULLO, J. P. et al. Prevalência e fatores de risco para hipertensão em uma população urbana brasileira. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 94. n.4, São Paulo, Abr. 2010.

COCHRAN, W. G., Sampling Techniques. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1953-1963. **Library Of Congress Catalog Card**. Number: 63-7553.

COOPER, G. Handbook of stress, medicine and health. Nova York: CRC, 1996.

CORDEIRO, R. Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho. **Revista Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 461-6, 2005.

COSTA, D. Et al. Saúde do Trabalhador no SUS: desafios para uma política pública. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, [online], v.38, n.127, p. 11-21, 2013.

COSTA, H.J. **Manual de Acidentes do Trabalho**. 3ª ed. Editora Juruá. Curitiba, p. 74-75, 2008.

COSTA, J.S.D. et al. Prevalência de hipertensão arterial em adultos e fatores associados: um estudo de base populacional urbana em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v.88, n.1, p.59-65, Jan. 2007.

DELCOR, N. S. et al. Condições de trabalho e saúde dos professores da rede particular de ensino de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, p.187-196, Jan/Fev. 2006.

DIAS, A. et al. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, p.63-68, Jan. 2006.

DIAS, A. et al. Exposição ocupacional ao ruído e acidentes do trabalho. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, p.2125-2130, Out. 2006.

Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2009/2010/ ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 3.ed. - Itapevi, SP : AC Farmacêutica, 2009.

EPI Info TM ,versão 3.5.1. Atlanta: Centers for Disease for Control and Prevention. Division of Public Health Surveillance and Informatics, 2008. Disponível em: <ftp://ftp.cdc.gov/pub/Software/epi\_info/epiinfo351/epiinfoSetup3\_5\_1\_0008.exe/> Acesso em: 18/08/2014.

European Economic Community. Council Directive 86/188/EEC of 12 May 1986 on the protection of workers related to exposure to noise at work. Available from: URL: [http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/index\\_1986.html](http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/index_1986.html).

FERNANDES, M.; MORATA, T.C. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. São Paulo. v. 68, p. 705-713, Out. 2002.

FERREIRA, L. P. et al. Condições de produção vocal de professores da prefeitura do município de São Paulo. **Revista Distúrbio da Comunicação**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 275-307, Jun. 2003.

FRANCO, J. L.; PASSOS, A.D.C. **Fundamentos de Epidemiologia**, 2ª edição. Barueri: Manole, 2011, p. 289-299.

FUNDACENTRO: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de segurança e medicina do trabalho. **Norma de Higiene Ocupacional – Procedimento Técnico: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído – NHO 01**. Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.

FURTADO, R.D. Implicações anestésicas do tabagismo. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 52, n.3, p. 354-67, Mai/Jun. 2002.

GOOGLE MAPS. Dados cartográficos 2015. Disponível em <http://maps.google.com.br/>. Acesso em: agosto de 2015.

GASPARINI, S. M.; BARRETO, S. M.A; ASSUNÇÃO, A. A. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 189-199, Maio/Ago. 2005.

GOMES, A. C. et al. ANAIS XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO, 15., 2011, Curitiba. **Geoprocessamento e SIG aplicado a Doença de Chagas no Município de João Costa – PI**. São Paulo: Inpe, 2011. 8351 p.

GONÇALVES, V. S. B.; SILVA, L. B.; COUTINHO, A. S. Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. **Produção**, v. 19, n. 3, p. 466-476, 2009.

GRILLO, M. H. M. M.; PENTEADO, R. Z. Impacto da voz na qualidade de vida de professore(a)s do ensino fundamental. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.17, n.3, p.311-320. Set./Dez. 2005.

HARLAN, W. R. et al. Impact of the environment on cardiovascular disease: Report of the American Heart Association task force on environment and the cardiovascular system. **Circulation**, v. 63, p. 243A-246A, 1981.

HEINONEN-GUZEJEV M. et al. Noise sensitivity medical, psychological and genetic aspects. **10th international congress on noise as a public health problem**. London, UK, 2011.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley, 1989, p. 307.

ISMAILA, S. O; ODUSOTE, A. Noise exposure as a factor in the increase of blood pressure of workers in a sack manufacturing industry. **Beni-suef university journal of basic and applied sciences**. v. 3, n. 2, p.116-121, Jun. 2014.

JACQUES, C.C.; MILANEZ, B.; MATTOS R.C.O.C. Indicadores para Centros de Referência em Saúde do Trabalhador: proposição de um sistema de acompanhamento de serviços de saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 2, p.369-378, Fev. 2012.

JARDIM, P. C. B. V. et. al. Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v.88, p.452-7, Apr. 2007.

KELSEY, J.L.; THOMPSON, W.D.; EVANS, A.S. **Methods in Observational Epidemiology**. New York/Oxford: Oxford University Press, 1986. 366p.

KYRIACOU, C.; PRATT, J. Teacher stress and psychoneurotic symptoms. **British Journal of Educational Psychology**, Edinburg, v. 55, p. 61-64, Feb. 1985.

LARA, R. Saúde do trabalhador: considerações a partir da crítica da economia política. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 78-85, Jan/Jun. 2011.

LARSON DAVIS. Manual de operação Soundtrack LxT . Provo, Utah, 2006. 136 p.

LIBARDI, A. O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 167-178, Ago.2006.

LOSSO, M. A. F. **Qualidade Acústica de Edificações Escolares em Santa Catarina: avaliação e elaboração de diretrizes para projeto e implantação**. 168 f. Florianópolis, 2003. Dissertação Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MARQUES, A. P. S. Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de Presidente Prudente-SP. In **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, 2010, Recife, p.1-8.

Marques, F. P.; Costa, E. A. Exposição ao ruído ocupacional: alterações no exame de emissões otoacústicas. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 362-366, Maio/Jun. 2006.

MARTINS, M.G.T. Sintomas de stress em professores brasileiros. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, n. 10, p. 109-128, 2007.

MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1996, 643 p.

MINAS GERAIS. Lei 10.100, de 17 de Janeiro de 2007.

MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIM-COSTA, S. M. F. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. **Caderno de Saúde Pública [online]**. v.13(suppl.2), pp. S21-S32, 1997.

MIRANDA, C. R. **Introdução à saúde no trabalho**. Atheneu, 1998.

MIRANDA, M. L. J. GODELI, M. R. C. S. Música, atividade física e bem-estar psicológico em idosos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 11. n. 4 p. 87-94, Out/Dez. 2003.

MIRANDA, R. D. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. **Revista Brasileira Hipertensão**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p. 293-300, Jul/Set. 2002.

MONTEIRO, M.F.; FILHO, D.C.S. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Recife, v. 10, n. 6, p. 513-516, Nov/Dez. 2004.

MOREIRA, O. C. et al. Associação entre risco cardiovascular e hipertensão arterial em professores universitários. **Revista Brasileira Educação Física Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 397-406, Jul./Set. 2011.

OITICICA, M.L.G.R.; GOMES, M.L.B. O estresse do professor acentuado pela precariedade das condições acústicas das salas de aula. **In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Florianópolis: ENEGEP; 2004; 2539-46.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Ruído Ambiental. Critérios Saúde 12**. Genebra, 1980.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Ruído Ambiental. Diretrizes de ruído noturno para a Europa**, Copenhagen, 2009.

PASSCHIER-VERMEER, W.; PASSCHIER, W.F. Noise exposure and public health. **Environmental Health Perspectives**, v. 108(Suppl 1) p.123-31, Mar. 2000.

PASSOS, V. M. A.; ASSIS, T.D.; BARRETO, M.S. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 35-45, Jan/Mar. 2006.

REINHOLD, H.H. **O sentido da vida: prevenção de stress e burnout do professor**. 2004. 189 f. [tese de doutorado]. Campinas, PUC Campinas, Centro de Ciências da Vida - Pós-Graduação em Psicologia, 2004.

REIS, E. J. F. B. et al. Docência e exaustão emocional. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.27, n. 94 p.229-253, Jan/Abr. 2006.

ROCHA, K.B.; SARRIEIRA, J. C. Saúde percebida em professores universitários: gênero, religião e condições de trabalho. **Revista Semestral da Associação de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 187-196, Dez. 2006.

ROCHA, R. et al.; Efeito de estresse ambiental sobre a pressão arterial de trabalhadores. **Revista de Saúde Pública, São Paulo**, v. 36, n. 5, p. 568-575, Out. 2002.

SANTANA, V. S; BARBERINO, J. L.. Exposição ocupacional ao ruído e hipertensão arterial. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.29, n. 6, p.478-487, Ago.1995.

SANTOS A.C., ABREU-LIMA, C. Hipertensão de difícil controle: impacto do estilo de vida **Revista Brasileira Hipertensão**, Rio de Janeiro, v.16 (Suppl 1): S5-S6, 2009.

SCHMIDTI, M. I. et al. Prevalência de diabetes e hipertensão no Brasil baseada em inquérito de morbidade auto-referida, Brasil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.43(Supl 2), p.74-82, 2009.

SILVA, J. L. L. et al. Estresse e fatores de risco para Hipertensão Arterial entre docentes de uma Escola Estadual de Niterói, RJ. **Revista de Enfermagem UFPE [online]**, Recife, v. 4, p.1347-1356, Set. 2010.

SILVA, J. L. L.; SOUZA, S. L. Fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica versus estilo de vida docente. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 6, n. 03, p. 330-335, 2004. Disponível em [www.fen.ufg.br](http://www.fen.ufg.br).

SILVA, J. M. et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.10, n.4, p. 891-903, Out/Dez, 2005.

SILVA, L.F.; MENDES, R. Exposição combinada entre ruído e vibração e seus efeitos sobre a audição de trabalhadores. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.39, n.1, p. 9-17, Jan.2005.

SILVA, R. S. et al. Atividade física e qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p.115-120, Jan. 2010.

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2010; 95(1 supl.1): 1-51.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2004; 82 (supl.4) :1-14.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2007; 89 (3): 24-79.

SOUSA, M. N. C. O incômodo causado pelo ruído nos bombeiros. **Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. São Paulo, v. 14, n 4, p.508-514, 2009.

SOUSA, M.G. Tabagismo: relação com a Hipertensão e o seu tratamento. **Revista Fatores de Risco**, Lisboa, n. 32, p. 41-49, Abr/Jun. 2014.

SOUZA, A. A. D. et al. Correlação entre Hipertensão Arterial e estresse em professores da rede pública de ensino. **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, Edição Especial, n. 5, p. 37-45, 2010.

SOUZA, K. R. et al. Trajetória do Sindicato Estadual dos Profissionais da Educação do Rio de Janeiro (SEPE-RJ) na luta pela saúde no trabalho. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1057-1068, 2003.

SOUZA, N. S. S. et al. Hipertensão arterial entre trabalhadores de petróleo expostos a ruído **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17(6), p. 1481-1488, Nov/Dez, 2001.

TERRAVIEW 4.1.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2010. Disponível em [www.dpi.inpe.br/terraview](http://www.dpi.inpe.br/terraview). Acesso em: 03/11/2014.

van KEMPEN, E. E. M. M. et al. The Association between Noise Exposure and Blood Pressure and Ischemic Heart Disease: A Meta-analysis. **Environmental Health Perspectives**, v. 110, n.3, p. 307-317, Mar. 2002.

YUSUF, S. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study . **The Lancet**, v. 364, p. 937–952, Sep. 2004.

# APÊNDICE A

## Questionário para diagnóstico de fatores de risco para Hipertensão Arterial (HA)

Data de preenchimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- 1- Nome (somente iniciais):
- 2- N° de identificação:
- 3- Escola:
- 4- Gênero:  Masculino  Feminino
- 5- Idade:
- 6- Estado civil:  solteiro  casado  outro \_\_\_\_\_
- 7- Cor da pele:  Parda  Branca  Preta
- 8- Escolaridade:  Ensino Médio  Superior  Pós-graduação
- 9- Tempo de profissão:  1 a 5 anos  6 a 10 anos  11 a 15 anos  
 mais de 15 anos
- 10- Cargo atual:  E.Infantil  E.F.I  
 E.F.II  E.M.
- 11- Exerce ou já exerceu função de professor em mais de um turno?  
 Sim  Não
- 12- Se a resposta anterior é sim; indique:
- |  |   |
|--|---|
| Período: <input type="text" value="2012"/> | Rede: <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Privada |
| Período: <input type="text" value="2011"/> | Rede: <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Privada |
| Período: <input type="text" value="2010"/> | Rede: <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Privada |
| Período: <input type="text" value="2009"/> | Rede: <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Privada |
| Período: <input type="text" value="2008"/> | Rede: <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Privada |
- 13- Qual a carga horária atual de trabalho diária?

14- É fumante?  Sim  Ex-fumante  Nunca fumou

15- Fumante passivo?  Sim  Não

16- Histórico de hipertensão familiar?  
 Sim  Não

17- Peso:

18- Altura:

19- IMC (não preencha):

20- Qual a circunferência de sua cintura?

21- Tem o diagnóstico de pressão alta, ou usa medicamento para pressão alta?

Sim  Não

22- Tem o diagnóstico de diabetes, ou usa medicamento para diabetes?

Sim  Não

23- Tem diagnóstico de perda auditiva?

Sim  Não

24- Ingere bebidas alcoólicas?

Nunca  Raramente  
 Frequentemente  Sempre ou muito frequentemente

25- Pratica atividade física?

Nunca  Raramente  
 Frequentemente  Sempre ou muito frequentemente

26- Utiliza sal em excesso?

Nunca  Raramente  
 Frequentemente  Sempre ou muito frequentemente

27- Faz consumo de café?

Nunca  Raramente  
 Frequentemente  Sempre ou muito frequentemente

28- Faz consumo de chá mate?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

29- Se sente incomodado com o ruído no trabalho?

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Nunca | <input type="checkbox"/> Pouco                   |
| <input type="checkbox"/> Muito | <input type="checkbox"/> Extremamente incomodado |

30- Sente-se incomodado com o ruído em casa (perturbação no sono, nas atividades diárias)?

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Nunca | <input type="checkbox"/> Pouco                   |
| <input type="checkbox"/> Muito | <input type="checkbox"/> Extremamente incomodado |

31- Há exposição extra-ocupacional (casas noturnas, música elevada, serviço militar, para homens, etc)?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

32- Você tem autonomia no seu trabalho (tomada de decisões, suas opiniões são respeitadas?)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

33- Você se sente inseguro no seu trabalho ?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

34- No seu trabalho, você se sente apoiado por seus colegas?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

35- No seu trabalho, você se sente apoiado por seus supervisores e diretores?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

36- O seu trabalho exige esforço físico?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nunca          | <input type="checkbox"/> Raramente                      |
| <input type="checkbox"/> Frequentemente | <input type="checkbox"/> Sempre ou muito frequentemente |

## APÊNDICE B

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Maiores de 18 anos

TÍTULO DO PROJETO: “ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E HIPERTENSÃO ARTERIAL ENTRE PROFESSORES”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL PELO PROJETO: Angelita de Paula Pimenta

Telefone para contato: (37) 9922-8426

*(Caso o responsável pelo sujeito da pesquisa não possa ler, um familiar ou uma pessoa de sua confiança deverá fazê-lo)*

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa. O documento abaixo contém todas as informações que você precisa saber sobre essa pesquisa que estamos fazendo. Sua participação nesse estudo é muito importante para nós, mas, se você não quiser ou não puder participar, ou se quiser desistir depois que assinar, isso não vai trazer nenhum problema para você.

Eu, \_\_\_\_\_

concordo e aceito de livre e espontânea vontade participar do estudo “ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E HIPERTENSÃO ARTERIAL ENTRE PROFESSORES”.

Declaro que foram dadas todas as informações necessárias e que foram esclarecidas todas as dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- a) O estudo é importante para conhecer a exposição ao ruído e seus efeitos à saúde dos professores;
- b) Os resultados desse estudo poderão gerar melhorias futuras nas condições de trabalho do professor, principalmente no que diz respeito a acústica;
- c) Responderei a perguntas para saber se existem fatores de risco que expliquem a Pressão Alta ou possibilitem seu surgimento;
- d) A minha participação não acarretará em custos;
- e) Nenhuma informação pessoal será usada no estudo;
- f) Sei que posso negar a responder qualquer pergunta se eu me sentir envergonhado ou constrangido;
- g) Sei que os autores deverão apresentar ou publicar os resultados desse estudo;

h)Tenho a liberdade de desistir ou de parar de colaborar nesse estudo, no momento em que desejar, sem ter que explicar o motivo;

i) Como participante da pesquisa, colaborando para a sua elaboração, poderei ter acesso aos resultados.

Divinópolis, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

Dúvidas ou reclamações contatar:

Angelita de Paula Pimenta, aluna do mestrado em meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Itajubá – Unifei. Telefone: (37) 9922-8426

Email: angelitapimenta@gmail.com

## APÊNDICE C

Avaliação de ruído ambiental no entorno de escolas estaduais de Divinópolis, MG - 2014 Caracterização da Medida		
<b>Período</b>		
<b>Nome da escola</b>		
<b>Endereço</b>		
<b>Condições Climáticas</b>		
<b>Equipamento</b>		
<b>Data</b>	<b>Horário</b>	
<b>Ponto da medida</b>		
Tráfego na região		
Período	Veículos leves	Veículos pesados
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
<b>Observações:</b>		

# ANEXO A

Aprovação do projeto pelo Comitê de ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Itajubá.



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo da associação entre exposição ao ruído e hipertensão arterial entre professores

**Pesquisador:** ANGELITA DE PAULA PIMENTA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 20852913.1.0000.5559

**Instituição Proponente:**

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 400.817

**Data da Relatoria:** 19/09/2013

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo de campo no qual os pesquisadores buscam elucidar a relação entre o ruído no ambiente, em especial no trabalho, com a hipertensão arterial sistêmica.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Investigar a associação entre a exposição ao ruído e a hipertensão arterial entre professores.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Tanto os riscos quanto os benefícios são relatados de forma satisfatória no projeto, o que resguarda a integridade e autonomia dos envolvidos.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O tema de pesquisa é relevante por se tratar de doença crônica que acomete um número expressivo de brasileiros em idade produtiva, onerando assim os sistemas de saúde, econômico, social e, em especial, a saúde do indivíduo.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória foram devidamente preenchidos e encaminhados.

#### **Recomendações:**

Recomendo que a pesquisa seja executada e que os resultados tornem-se públicos para que sirvam de subsídios para a tomada de decisão dos gestores de departamentos educacionais.

**Endereço:** Av. Rennó Júnior, 368

**Bairro:** São Vicente

**CEP:** 37.502-138

**UF:** MG

**Município:** ITAJUBA

**Telefone:** (35)3629-8700

**E-mail:** gis.ferreira@uol.com.br



FACULDADE DE MEDICINA DE  
ITAJUBÁ



Continuação do Parecer: 400.817

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto atende a todos as exigências. Sendo assim, o mesmo está apto a ser executado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

ITAJUBA, 19 de Setembro de 2013

---

**Assinador por:**  
**Gislene Ferreira**  
**(Coordenador)**