



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**RUÍDO URBANO E EFEITOS NÃO AUDITIVOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO:
REVISÃO DE LITERATURA**

LETÍCIA DAVID DE AMORIM

FLORIANÓPOLIS

2014

LETÍCIA DAVID DE AMORIM

**RUÍDO URBANO E EFEITOS NÃO AUDITIVOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de Fonoaudiologia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Fonoaudiologia na Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Prof^a Me. Karina Mary de Paiva Vianna.

Área de concentração: Saúde Coletiva.

FLORIANÓLIS

2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Amorim, Leticia David de
Ruído Urbano e Efeitos Não Auditivos na Saúde da
População: Revisão de Literatura / Leticia David de Amorim
; orientadora, Karina Mary de Paiva Vianna -
Florianópolis, SC, 2014.
52 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde. Graduação em Fonoaudiologia.

Inclui referências

1. Fonoaudiologia. 2. Ruído Urbano. 3. Efeitos Não
Auditivos. 4. Saúde Pública. 5. Fonoaudiologia. I. de
Paiva Vianna, Karina Mary . II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Fonoaudiologia. III. Título.

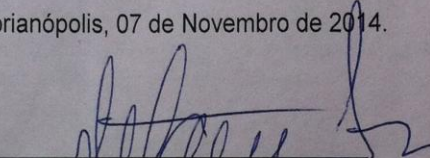
FOLHA DE APROVAÇÃO

Letícia David de Amorim

**Ruído Urbano e Efeitos Não Auditivos na Saúde da População: Revisão de
Literatura**

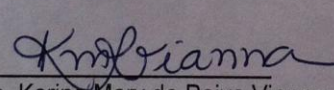
Esta monografia foi julgada adequada para obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal da Santa Catarina.

Florianópolis, 07 de Novembro de 2014.

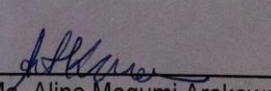


Prof.^a Dr.^a Fabiane Miron Stefani
Coordenadora do Curso

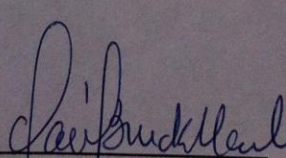
Banca Examinadora:



Prof.^a, Me. Karina Mary de Paiva Vianna
Orientadora
Universidade Federal da Santa Catarina



Prof.^a, Me. Aline Megumi Arakawa
Membro Titular
Universidade Federal da Santa Catarina



Prof.^a, Me. Cláudia Cossentino Bruck Marçal
Membro Titular
Universidade Federal da Santa Catarina

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Kátia Regina David de Amorim e Jandir Alberto de Amorim. Foi através de seus ensinamentos e exemplos que minha educação e princípios foram formados. Obrigada pela base repleta de honestidade, dignidade e caráter, e por mostrarem o verdadeiro significado da palavra “bondade”. Obrigada pela dedicação e pelo amor a mim dedicado. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, por ter me dado a base necessária para poder alcançar os meus objetivos. E pela compreensão nos momentos de dúvidas e incertezas.

Aos meus amigos e colegas, pela companhia diária e o apoio no percurso de minha formação.

Aos professores, pelos ensinamentos e amadurecimento pessoal. Em especial, agradeço minha orientadora Karina Mary de Paiva Vianna, pela generosidade e dedicação ao me guiar no caminho do trabalho de conclusão de curso.

Ao meu namorado, pela compreensão de minha ausência e pelo incentivo nos momentos de esgotamento.

EPÍGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Introdução: O ruído pode ser definido como um som desprovido de harmonia, que pode acarretar consequências ao organismo humano, desde perdas auditivas, estresse e perturbações no ritmo biológico, resultando muitas vezes em distúrbios do sono, incômodo e consequências na saúde, passando assim a se configurar como um agente provedor de doenças. O aumento da urbanização interfere diretamente no aumento da poluição sonora, principalmente devido ao aumento do número de veículos, um dos mais importantes geradores do ruído urbano.

Objetivos: A pesquisa tem como objetivo verificar os efeitos não auditivos da exposição ao ruído urbano, por meio de revisão de literatura. **Metodologia:** Foi realizado um levantamento de trabalhos científicos em três idiomas – Português, Espanhol e Inglês, publicados nos últimos cinco anos (2010-2014), nas bases de dados: MEDLINE/PUBMED, SCIELO e LILACS. A seleção dos artigos foi baseada na identificação dos títulos e resumos de interesse. Os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados de acordo com os critérios de inclusão.

Conclusão: A literatura nacional referente à pesquisa de níveis de ruído e os efeitos não auditivos esta exposição é numericamente inferior aos estudos internacionais. Estudos internacionais são publicados em revistas com melhores conceituações em relação aos estudos nacionais. O Brasil necessita de mais estudos sobre o ruído, assim como utilização de melhores instrumentos de pesquisa. Mapas de ruídos são realidade de países desenvolvidos, fato que não ocorre no Brasil. Há relação entre a exposição de níveis elevados de ruído e efeitos não auditivos, como resposta cardíaca, distúrbio do sono e risco para a hipertensão.

Palavras-chaves: Ruído Urbano, Ruído dos Transportes, Saúde Pública, Efeitos não auditivos, Qualidade de Vida.

ABSTRACT

Introduction: Noise can be defined as a sound devoid of harmony, which can lead to consequences for human beings, since hearing loss, stress and disturbances in biological rhythms, often resulting in sleep disturbance, nuisance and health consequences, thus increasing the be configured as a provider of disease agent. Increased urbanization interferes directly in increased noise pollution, mainly due to the increasing number of vehicles, one of the most important sources of urban noise.

Objectives: The study aims to determine the non-auditory effects of exposure to urban noise, through literature review. **Methodology:** A survey of scientific work was conducted in three languages - Portuguese, Spanish and English, published in the last five years (2010-2014), in databases: MEDLINE / PUBMED, LILACS and SciELO. The selection of articles was based on the identification of titles and abstracts of interest. The articles identified by the search strategy were assessed according to the inclusion criteria. **Conclusion:** A national survey of literature pertaining to the levels of noise and non-auditory effects this exposure is numerically inferior to international studies. International studies are published in journals with best concepts in relation to national studies. Brazil needs more studies on noise, as well as better use of research instruments. Noise maps are reality in developed countries, which does not occur in Brazil. There is a relationship between exposure to high levels of noise and non-auditory effects such as cardiac response, sleep disturbance and risk for hypertension.

Keywords: Urban Noise, Noise of Transport, Public Health, Non-auditory effects, Quality of life.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).....	15
Tabela 2– Distribuição dos estudos segundo conceituação dos periódicos de publicação. .	41

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Descrição dos resultados da pesquisa segundo busca em bases de dados	26
Figura 2– Distribuição dos resultados segundo bases de dados.	36
Figura 3– Distribuição segundo delineamento dos estudos.....	37
Figura 4– Distribuição dos estudos segundo ano de publicação.	38
Figura 5– Distribuição dos estudos segundo local de condução.....	39
Figura 6– Distribuição dos estudos segundo periódico de publicação.....	40
Figura 7– Distribuição dos estudos segundo instrumento de avaliação do ruído.....	43
Figura 8–Distribuição dos estudos segundo Fontes de Ruído avaliadas.	44
Figura 9– Distribuição dos estudos segundo efeitos não auditivos do ruído Rodoviário.	45
Figura 10– Distribuição dos estudos segundo efeitos não auditivos de ruído rodoviário, ferroviário e aéreo.	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.....	28
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPSH- Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos

CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente

LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

OMS- Organização Mundial de Saúde

Scielo- *Scientific Electronic Library Online*

WHO- *World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	17
1.2 JUSTIFICATIVA	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo geral	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2 MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Som.....	19
2.2 Ruído	20
2.3 Ruído Urbano	20
2.4 Mapas de Ruído.....	21
2.5 Efeitos Não Auditivos	21
3 MÉTODO.....	23
3.1 Tipo de Estudo.....	23
3.2 Metodologia	23
3.3 Processamento e análise dos dados	24
3.4 Questões éticas	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Descrição dos estudos.....	27
4.2 Bases de dados.....	35
4.3 Delineamento dos Estudos.....	36
4.4 Ano de Publicação	38
4.5 Local de condução dos estudos.....	39
4.6 Local de publicação dos estudos.....	40
4.7 Avaliação do ruído.....	43
5 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

O som é considerado como qualquer variação de pressão que o ouvido humano consiga captar. Pode ser agradável e gerar sensações prazerosas, como a música ou ser desagradável e gerar algum incômodo, por ser um som ou conjunto de sons indesejáveis ou perturbadores, sendo definido como ruído. A tolerância deste agente perturbador ocorre de forma variável, de acordo com o fator psicológico de cada indivíduo (BERTULANI, 2000).

O ouvido humano é o único órgão que jamais descansa, sequer durante o sono. Os altos níveis de ruído podem causar diversos problemas à saúde e ao bem estar da população. Desta forma, devem ser controlados e fiscalizados por meio de padrões que sejam compatíveis com o meio ambiente, em busca da qualidade de vida. No Brasil, esta normatização de padrões aceitáveis é feita pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de acordo com a Lei 6.938/81.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2000), também estabelece níveis críticos de aceitação do ruído baseado na vocação das áreas e nos períodos do dia, conforme descrito no quadro abaixo.

Tabela 1– Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas 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 predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.151:1999. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro; junho de 2000.

O aumento da população urbana interfere diretamente no aumento das fontes de ruído que geram a poluição sonora, especialmente nos grandes centros. Dentre tais fontes, podemos citar o tráfego de veículos e a construção civil (ZANNIN et al., 2002b).

O ruído não deixa impactos visíveis no ambiente, como acontece com outras fontes de poluição (STANDER e THEODORE, 2008). No entanto, é atualmente uma das principais formas de poluição ambiental, sendo responsável por impactos negativos com prejuízos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população (WHO, 2011).

Diariamente o ruído é introduzido no meio ambiente. São sons que podem provocar desconforto mental e/ou físico, que resultam em vibrações irregulares e que podem afetar o equilíbrio sonoro, repercutindo sobre o sistema auditivo e em várias funções orgânicas do corpo (MONTE, 2013).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003), quando estamos expostos a intensidades de até 50dB nosso organismo é capaz de se adaptar a este estímulo. A partir de 55dB se inicia a situação de estresse auditivo e, por volta dos 65dB tem-se início um desequilíbrio bioquímico com elevação de taxas hormonais relacionadas ao estresse. Assim, pode-se observar aumento da frequência cardíaca, respiratória e da pressão sanguínea, elevando os riscos de infarto, derrame cerebral, e infecções. Portanto, a exposição ao ruído excessivo não se limita ao fato de ser ou não agradável, mas torna-se uma questão importante de saúde pública (CARNEIRO, 2002).

O ruído excessivo pode provocar perturbações na saúde mental, prejuízos ao repouso noturno e ao sossego público. Ele pode afetar o interesse difuso e coletivo, na medida em que causam deterioração na qualidade de vida, na interação entre as pessoas, sobretudo quando os limites se encontram acima dos suportáveis pelo ouvido humano (WHO, 2003).

Verificar os efeitos não auditivos da exposição ao ruído urbano, por meio de revisão de literatura, representa uma ferramenta de suporte para educação em saúde da população e para a estruturação e planejamento de políticas públicas ambientais.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Quais os principais efeitos não auditivos na saúde decorrentes da exposição ao ruído urbano relatados pela literatura?

1.2 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, a frota veicular apresentou um aumento significativo, principalmente em grandes centros. Este aumento é determinante na elevação da poluição sonora, visto que é o tráfego de veículos o maior emissor de ruído urbano.

Em 1972 a Organização Mundial da Saúde (OMS) determinou o ruído como problema de saúde pública. A percepção do ruído ambiental não é uma questão atual, há anos está presente no cotidiano das pessoas. O ruído é a terceira maior causa de poluição que afeta o meio ambiente, perdendo apenas para a poluição da água e do ar (BÁRING, 1988; OMS, 2003).

É necessária a conscientização em relação às consequências da exposição constante a níveis elevados de ruído à saúde e bem estar da população, como insônia, depressão, ansiedade, incômodo e perda auditiva.

As políticas brasileiras relacionadas ao controle e redução dos níveis de ruído, visando evitar prejuízos à saúde da população são inexistentes. O controle e a fiscalização são feitos baseados em normas que foram instituídas há mais de uma década. Tendo em vista os esforços mundiais em busca de políticas voltadas ao monitoramento desta exposição, este levantamento torna-se de extrema relevância.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Verificar os efeitos não auditivos da exposição ao ruído urbano, por meio de revisão de literatura.

1.3.2 Objetivos específicos

Pesquisar e analisar os estudos referentes aos efeitos não auditivos da exposição ao ruído do tráfego rodoviário;

Descrever os efeitos não auditivos mais relatados e os tipos de estudos realizados;

Definir as principais técnicas de avaliação do ruído em estudos nacionais e internacionais.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Som

O som é considerado um fenômeno vibratório, resultante de variações da pressão no ar, as quais se propagam longitudinalmente. É basicamente caracterizado por três variáveis: frequência, intensidade e timbre (FERNANDES, 2010).

Ele é definido como a variação de pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de frequências, às quais a orelha humana responde. É toda modificação de frequência e se propaga em forma de ondas ou oscilações mecânicas longitudinais e tridimensionais, configurando a produção de uma modificação na sensação auditiva (MELLO, 1999; PAULA et al., 2007).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987, 2000), o “som” é a forma de energia proveniente de um corpo que emite em uma ou mais direções alguns movimentos vibratórios, que se propagam em meios elásticos e que podem ser identificados pela orelha interna humana.

Qualquer alteração da densidade do ar está associada à alteração da pressão atmosférica. Assim, toda a distribuição de pressão induzida pelo movimento de um corpo irá se propagar através do ar em repouso e através da compressão e expansão de moléculas no ar, dando-se origem às ondas sonoras (KUTTRUFF, 2007). Já no processo de audição ocorre o inverso, pois quando uma onda sonora alcança o receptor (orelha externa), uma pequena parte do som entra no canal auditivo, colide com o tímpano, o qual é submetido a vibrações através de flutuações de pressão. Essas oscilações dão origem a processos subsequentes nas orelhas média e interna, que transformarão estes estímulos em sinais neurais e que seguirão até o cérebro (KUTRUFF, 2007).

A faixa de frequência audível ao ouvido humano se situa entre 20Hz e 20.000 Hz, sendo que as mais altas possuem um maior número de oscilações temporais, e correspondem aos sons mais agudos; enquanto as frequências mais baixas possuem menor número de oscilações temporais, e correspondem aos sons mais graves (SOUZA et al., 2003).

2.2 Ruído

O ruído pode ser definido, como um som desprovido de harmonia (PAZ, 2004). Hansen (2005) definiu o ruído como um som considerado indesejável. Assim, a avaliação por parte do ouvinte, no que diz respeito ao fato de um determinado som ser um ruído ou não, é de forma subjetiva e pode envolver alguns fatores como: tipo de fonte sonora e tempo de exposição ao respectivo som (GERGES, 2000).

Fernandes (2010) descreveu o ruído de duas formas: uma definição subjetiva, caracterizando-o como uma sensação desagradável ou insalubre; e uma definição física, definindo-o como um fenômeno acústico aperiódico e sem componentes harmônicos definidos.

Os ruídos chegam aos habitantes de uma cidade de diversas formas, como do tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, construção civil, ruído industrial e ruído gerado por atividades sociais e da comunidade (ZANNIN E SANT'ANA, 2011).

2.3 Ruído Urbano

O ruído já foi definido como um poluente ambiental há décadas (OMS, 1972). Porém, os processos de industrialização e urbanização têm piorado a qualidade acústica dos ambientes urbanos. O aumento das fontes de ruído tem gerado a poluição sonora nos grandes centros, comprometendo a qualidade acústica ambiental (ZANNIN et al., 2002b).

Este panorama mundial levou a Comunidade Europeia, em 2002, a regulamentar uma diretiva que obriga países a produzirem mapas de ruído como uma estratégia de controle e redução dos níveis de ruído urbano. Essa nova tecnologia propicia o conhecimento da dispersão do ruído a partir das fontes de tráfego (rodoviário, ferroviário e aéreo), além de propiciar padronização entre os países membro.

O novo conceito ampliado de saúde envolve aspectos ambientais que devem ser tratados como promotores da saúde da população. Sendo assim, os efeitos da exposição ao ruído urbano tem sido alvo de estudos.

2.4 Mapas de Ruído

Mapas de Ruído são ferramentas que fornecem informações visuais do comportamento acústico de uma área geográfica. Importante para melhorar ou preservar a qualidade do ambiente sonoro, é uma ótima ferramenta para o planejamento urbano (MARDONES, 2009).

A utilização da técnica dos mapas de ruído, como ferramenta de planejamento, permite a quantificação do ruído na área estudada, sendo possível mensurar a exposição da população, auxiliando no planejamento urbano (GUEDES, LEITE, SEQUEIRA, 2008).

Em países mais desenvolvidos esta delimitação ocorre de forma deliberada, já no Brasil, ainda não é exigida a confecção de mapas de ruído (MARDONES, 2009). Ferramentas assim, auxiliariam na visualização da real necessidade de medidas de controle e atuação frente à locais de elevados níveis sonoros.

Com a necessidade de dados relativos à gestão do ruído ambiente, a Comunidade Europeia, em 2002, estabeleceu a Diretiva 2002/49/CE, fazendo com que tornasse obrigatória a produção de mapas de ruído em lugares com grandes eixos rodoviários ou grandes aglomerações. O objetivo desta diretiva foi definir abordagem capaz de prevenir, evitar ou reduzir os efeitos da exposição ao ruído ambiental (GUEDES, 2005).

No Brasil ainda não é exigido a realização de mapas de ruído, embora algumas estados brasileiros, como Paraná e São Paulo, tem usado esta ferramenta para avaliar o ruído ambiental em algumas áreas (PINTO, MARDONES, 2009).

2.5 Efeitos Não Auditivos

O ruído pode afetar o organismo humano de várias formas, não somente no funcionamento do sistema auditivo, mas nas atividades físicas, mentais e fisiológicas, comprometendo o bem estar, causando irritação, estresse e desequilíbrio bioquímico (CALIXTO, 2002).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005), os efeitos não auditivos decorrentes da exposição ao ruído do tráfego mais relatados são: distúrbios do sono, incômodo, doenças cardiovasculares, comprometimento cognitivo em crianças e zumbido.

Pessoas expostas diariamente ao ruído podem sofrer distúrbios relacionados ao sono, como dificuldade para iniciar o adormecimento, insônia e despertares frequentes, ocasionando cansaço no dia seguinte. Mesmo a exposição à ruídos de fraca intensidade podem ocasionar a passagem temporária de um estado de sono profundo para outro mais leve, denominado efeito "K" (SELIGMAN, 2001).

A exposição ao ruído noturno pode afetar a qualidade do sono e o desempenho das atividades no dia seguinte. Estudos têm sido desenvolvidos com a finalidade de investigar os efeitos fisiológicos desta exposição. A avaliação tem envolvido não somente a realização de exames laboratoriais, testes específicos para observação do comportamento durante o sono, características do sono padrão, respostas fisiológicas e as alterações crônicas, mas também, a realização de investigação nas residências. Estudos têm encontrado uma relação entre aumento dos níveis de ruído no período noturno e aumento de relatos de distúrbios do sono (OMS, 2005).

Mesmo não tendo sido demonstrado que o ruído cause dano ao coração, há grande número de evidências que sugerem a correlação entre exposição ao ruído e desenvolvimento e/ou agravamento de doenças cardíacas, tendo em vista que o ruído causa estresse e desta forma, o corpo reage, promovendo alterações cardiovasculares, com aumento da frequência cardíaca e elevação da pressão sanguínea (CALIXTO; RODRIGUES, 2004).

3 MÉTODO

3.1 Tipo de Estudo

A revisão de literatura narrativa é um processo que requer a construção de uma síntese embasada em diversos tópicos, capazes de desenvolver uma ampla compreensão sobre o tema. Ingram e colaboradores (2007) ressaltam que a revisão de literatura não é uma espécie de resumo, ela corresponde à organização e a discussão do assunto da pesquisa.

A revisão de literatura, segundo Rother (2007), possibilita em um curto período de tempo a atualização e a aquisição de conhecimentos. O uso de fontes bibliográficas ou eletrônicas visa à obtenção de fundamentação teórica acerca de determinado tema (BOTELHO, 2011).

O resultado de uma pesquisa de revisão de literatura será o levantamento e análise do que já existe na literatura de acordo com o tema e o problema de pesquisa. Permitindo assim um mapeamento dos autores que já escreveram a respeito do tema e/ou problema escolhido (SILVA, 2005).

3.2 Metodologia

A primeira etapa da busca envolveu a consulta ao DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A consulta em português pelo termo “Ruído” encontrou 19 descritores. Em consonância com os objetivos da pesquisa selecionou-se “Efeitos do Ruído” e “Ruído dos Transportes”. A consulta do termo em inglês “noise” encontrou 14 descritores, foram selecionados “noise effects” e “noise transportation”; e em espanhol o termo “ruído” encontrou 21 descritores e foram selecionados “ruído del transporte” e “efectos del ruído”.

As buscas iniciais envolveram o uso de descritores como “ruído” e “poluição sonora” com o operador “OR”, porém observou-se que estes descritores envolviam

estudos ocupacionais e contemplavam os mesmos artigos, de acordo com os critérios de inclusão, encontrados com a busca dos descritores selecionados.

Objetivando uma maior fidedignidade da combinação correta entre os termos de pesquisa durante a etapa de levantamento, foi feito o uso de operadores booleanos, palavras que têm o objetivo de definir para o sistema de busca como deve ser feita a combinação entre os termos ou expressões de uma pesquisa. Foi usado o operador booleano E (“AND”). As bases de dados utilizadas foram MEDLINE/PubMed, SciELO e LILACS. A busca e a seleção dos artigos foram realizadas de forma independente e cegada por dois pesquisadores (autores).

A seleção dos artigos foi baseada na identificação dos títulos e resumos de interesse. Em seguida, os artigos selecionados foram filtrados respeitando-se rigorosamente os critérios de inclusão: texto na íntegra, ano de publicação (últimos cinco anos), tipo de estudo (sem delimitação), população-alvo (sem delimitação), relação entre os descritores (ruído dos transportes e efeitos do ruído), assunto principal (ruído do transporte rodoviário e efeitos não auditivos) e idioma (português inglês e espanhol). Assim, foram excluídos do estudo artigos que reportaram efeitos auditivos da exposição ao ruído, exposição ao ruído ocupacional e exposição à fontes de ruído aéreo e ferroviário.

A partir da análise dos títulos e resumos foram selecionados os textos relacionados ao assunto principal da pesquisa, com ênfase quanto à relação estabelecida entre os termos de pesquisa. Os estudos que apresentaram duplicidade de publicação, foi utilizado apenas o estudo de uma base de dados, seguindo a ordem da busca (MEDLINE/PubMed- Lilacs- Scielo). O conteúdo dos trabalhos que se apresentaram dentro dos critérios de seleção foram analisados em sua íntegra, correlacionados e discutidos de acordo com os objetivos da pesquisa.

3.3 Processamento e análise dos dados

Visando uma melhor compreensão do conteúdo encontrado nas bases de dados, os estudos e seus relativos foram comparados através de tabelas, figuras e quadros.

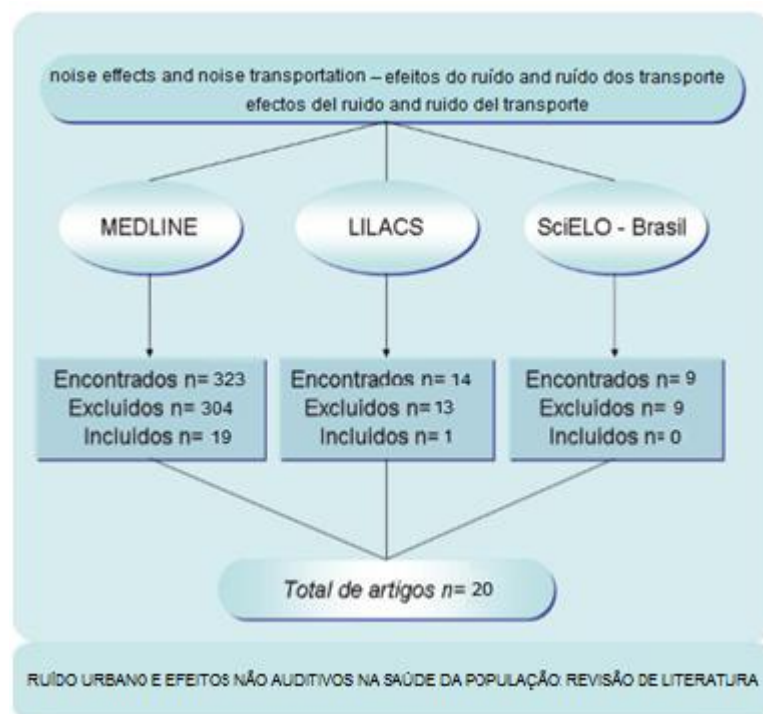
3.4 Questões éticas

Tendo em vista que se trata de uma revisão de literatura, a pesquisa não foi submetida ao comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH) da Pró Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 346 artigos no cruzamento dos descritores “Efeitos do Ruído” e “Ruído dos Transportes”, “Noise Effects” e “Noise Transportation”, “Ruído del Transporte” e “Efectos del Ruído”, nas bases de dados SciELO–Brasil, Lilacs e MEDLINE/PubMed. Seguindo os critérios de exclusão e inclusão definidos no método e subtraídas às referências repetidas constantes em mais de uma base de dados, foi selecionado um total de 20 artigos, os quais podem ser observados na Figura 1. As características de cada estudo podem ser observadas no Quadro 1. Já o percentual referente a cada base de dados pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 1 – Descrição dos resultados da pesquisa segundo busca em bases de dados.



4.1 Descrição dos estudos

As características dos estudos que foram selecionados nesta pesquisa, segundo autor e ano, base de dados, local de estudo, tipo de estudo, avaliação do ruído, população de estudo, fonte de ruído e efeitos na saúde estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Sorensen M, et al. 2011	MEDLINE	Dinamarca	Coorte Denominada: Dieta, Câncer e Saúde	Programa de Simulação do ruído: SoundPLAN (versão 6.5) (Mapa de Ruído)	45.271 Indivíduos sem histórico de câncer de ambos os sexos, com idade entre 54-64 anos.	Ruído do tráfego rodoviário. Foram criadas 2 categorias de exposição ao ruído (<55dB e ≥55dB)	Observou-se que nos grupos de exposição em longo prazo (mais de 5 anos) ao ruído do tráfego rodoviário (mais de 5 anos), a exposição a altos níveis de pressão sonora (>67dB) estavam estatisticamente associadas a maiores índices de pressão arterial sistólica.
Barnett A, et. al. 2011	MEDLINE	Austrália	Coorte: de mulheres	Foi avaliada a distância até a estrada mais próxima e o número de segmentos de estrada ao redor da residência das gestantes. Map Info 9.5.	970 Gestantes com idade média de 28.2 anos.	Ruído do Tráfego veicular. Baseado na distância da rodovia com raio de 50 a 500m.	Foi encontrado associação entre a exposição ao tráfego (localização da residência em um raio menor) e redução do tempo de gestação. Este efeito pode ser devido a toxinas químicas poluentes em trânsito, ou por causa de perturbações do sono devido ao ruído do tráfego.
Sorensen M, et. al. 2011	MEDLINE	Dinamarca	Coorte Denominada: Dieta, Câncer e Saúde.	Programa de Simulação do ruído: SoundPLAN (versão 6.5) (Mapa de Ruído)	51.484 Moradores de Copenhagen com idade entre 50-64 anos, ambos os sexos.	Ruído do Tráfego veicular. Foram definidos 2 níveis de exposição: ≤60 e >60dB(A).	A exposição residencial ao ruído do tráfego rodoviário foi associada a um maior risco de Acidente Vascular Cerebral (AVC) em pessoas comunidade superior a 64 anos. Para níveis de exposição >60dB(A) observou-se relação dose-reposta com risco de AVC.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Kenneth I. 2011	MEDLINE	-	Revisão de literatura	Revisão de literatura	-	Ruído do Tráfego veicular, aéreo e ferroviário.	Os resultados mostraram que a exposição ao tráfego aéreo durante o dia gera incômodo e que para a exposição noturna, as respostas corticais e cardíacas foram mais altas para o tráfego rodoviário e ferroviário, em relação ao aéreo. A exposição ao ruído em longo prazo, especialmente durante a noite, aumenta o risco de doenças cardiovasculares.
Belojevic. B, et. al. 2011	MEDLINE	Sérvia	Revisão de literatura	Revisão de literatura	-	Ruído do tráfego rodoviário	Ruído do tráfego rodoviário pode ser considerado como um fator de risco para hipertensão arterial em adultos do sexo masculino, em crianças em idade pré-escolar, e em escolares. O ruído ao redor das residências e escolas infantis pode estar significativamente associado à hipertensão arterial particularmente, sistólica.
Agarwal, S ; Swami, B. 2011	MEDLINE	Índia	Transversal	Foi usada a medida de densidade do tráfego, denominada Unidades de Carros de Passeio (PCU) e calculado um índice de ruído pelo: Sound Level Meter SC-30.	550 moradores com idade entre 15-65 anos.	Ruído do tráfego rodoviário.	O ruído do tráfego de veículos rodoviários é importante fonte de poluição sonora e incômodo. 52% da população relatavam incômodo e 67% das pessoas apresentava, queixas relacionadas ao ruído, como dor de cabeça ou perda de sono. O estudo indicou que as queixas de incômodo aumentam conforme o aumento dos níveis de ruído.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Stansfeld, S; Crombie, R. 2011	MEDLINE	Reino Unido	Revisão de literatura	-	-	Ruído do Tráfego aéreo e rodoviário	Os resultados do estudo sugerem que tanto o ruído de aeronaves quanto do tráfego rodoviário podem estar relacionado à Hipertensão Arterial.
Bluhm G; Eriksson C. 2011	MEDLINE	Suécia	Revisão de literatura	-	-	Tráfego aéreo, ferroviário e rodoviário.	Associação entre exposição ao ruído aéreo e rodoviário e hipertensão. Aumento do risco de infarto agudo do miocárdio em relação ao ruído do tráfego rodoviário
Ndrepea, A; Twardella, D. 2011	MEDLINE	-	Revisão de literatura	-	-	Ruído do tráfego rodoviário	Os resultados sugerem a existência de uma associação positiva e significativa entre o incômodo com o ruído do tráfego rodoviário e hipertensão arterial. Indivíduos expostos a alto grau de incômodo apresentaram aumento significativo de 15,5% no risco de hipertensão arterial e um aumento estatisticamente significativo de 7% no risco de doença isquêmica do coração. Estudos adicionais são necessários para confirmar a existência de uma relação causal entre incômodo e doenças cardiovasculares.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Kempen E. 2011	MEDLINE	Holanda	Revisão de literatura	-	-	Tráfego aéreo e ferroviário	Associação entre exposição ao ruído e alterações na pressão arterial e doenças isquêmicas do coração.
Maschke, C. 2011	MEDLINE	Alemanha	Revisão de literatura	-	-	Ruído do tráfego rodoviário	Alemanha tornou-se um país barulhento nos últimos 30 anos. Estudos demonstram uma associação clara entre exposição residencial ao ruído de tráfego e doenças cardiovasculares. Mais pesquisas são necessárias.
Clark, C. et. al. 2012	MEDLINE	Inglaterra	Transversal	Medições ao redor dos aeroportos e na fachada das escolas com indicadores de Nível de Pressão Sonora Equivalente em dB (A) - LAeq.	719 crianças de ambos os sexos com idade entre 9-10 anos	Ruído do Tráfego aéreo e rodoviário	A exposição ao ruído ambiental é um estressor crônico. O ruído aéreo próximo às escolas pode prejudicar o desenvolvimento cognitivo em crianças, especificamente compreensão de leitura e memória. Escolas expostas a altos níveis de ruído das aeronaves não são ambientes educacionais saudáveis.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Sorensen M, et al. 2012	MEDLINE	Dinamarca	Coorte: Denominada: Dieta, Câncer e Saúde	Programa de Simulação do ruído: SoundPLAN (versão 6.5) (Mapa de Ruído)	57.053 indivíduos com idade entre 50-64 anos.	Ruído do tráfego rodoviário	Observou-se associação positiva entre a exposição residencial ao ruído do tráfego rodoviário e risco para Infarto do Miocárdio. Foi observada relação desta resposta.
Halone J. et al. 2012	MEDLINE	Finlândia	Coorte	Indicador noturno (L _{night}) e Mapa de ruído. Programa de Geoprocessamentos dos dados ArcMap 9.3.1.	7010 indivíduos, a maioria mulheres com idade média de 44.5 anos.	Ruído do tráfego noturno	Os níveis de ruído do tráfego noturno > 50 dB L, foram associados com sintomas de insônia entre pessoas com maiores escores para ansiedade. Foi observada associação positiva entre exposição ao ruído do tráfego e acordar cedo pela manhã e não se sentir recuperado com o sono.
Rentgen T; Botteldoorn D. 2012	MEDLINE	Holanda	Transversal	GIS (Geographic Information System) e Análise de mapa de ruído, em combinação com análise da geometria do edifício e seu ambiente usando fotografias aéreas.	100 participantes que vivem há mais de um ano no local com média de idade de 50 anos.	Ruídos do tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo.	Distúrbios do sono induzida por ruído, especialmente despertares durante a noite estiveram fortemente associados com o auto-relatado incômodo. Além disso para o efeito direto, sensibilidade ao ruído é um modificador de efeito estatisticamente relevante. Um quarto localizado em um lado tranquilo também tem uma influência direta sobre a perturbação do sono induzida por ruído: menos despertares (auto-relato) e permite adormecer com mais facilidade. Quando o quarto está localizado no lado exposto, fechar as janelas por causa do ruído do tráfego rodoviário, muitas vezes entra em conflito com o desejo real dos moradores.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Sorensen, M et. al. 2012	MEDLINE	Dinamarca	Coorte	Programa de Simulação do ruído: SoundPLAN (Mapa de Ruído)	100 pessoas de ambos os sexos 50-64 anos.	Ruído do Tráfego veicular	Exposição em longo prazo ao tráfego relacionado poluição do ar foi associado à pressão arterial embora não se tenha observado associação estatisticamente significativa com a hipertensão auto-referida.
Clark, C. ;Sörqvist, P. 2012	MEDLINE	-	Revisão de Literatura	-	-	Ruído do tráfego aéreo, rodoviário e ferroviário.	Estudos tem demonstrado que a exposição ao ruído pode afetar o desempenho em tarefas, inclusive nas escolas, prejudicando atenção e memória. Estudos buscando associação entre exposição ao ruído e de comportamento têm importantes implicações para a saúde pública.
Hume K; Brink M; Basner M. 2012	MEDLINE	-	Revisão de Literatura	-	-	Tráfego aéreo, rodoviário, ferroviário e ruído de vizinhança (vizinhos, sino de igreja, turbinas e residência).	Estudos demonstram uma relação direta entre ruído e perturbações do sono com doença cardiovascular e/ou outras doenças crônicas.

Quadro 1– Descrição dos Estudos selecionados.

Autor e Ano	Base de Dados	Local do estudo	Tipo de Estudo	Avaliação do ruído	População	Fonte de Ruído	Efeitos na saúde
Davies, H ;Kamp,I. 2012	MEDLINE	-	Revisão de Literatura	-	-	Ruído do Tráfego aéreo e rodoviário	Homens apresentaram maior risco de doenças cardiovasculares em função da exposição ao ruído que as mulheres, independentemente da fonte de ruído (rodoviário ou aéreo) ou tipo doença cardíaca. Efeitos do tráfego rodoviário são pouco estudados em crianças. Há algumas evidências de que a resposta cardiovascular para a exposição noturna é maior em crianças do que em adultos. Há evidências inconsistente de um efeito generalizado de menor aprendizado em crianças com escolas mais expostas ao ruído.
Silva. L; Correia. F. 2012	LILACS	Brasil	Transversal	Microfone	Passageiros de 54 linhas de ônibus	Ruído rodoviário no interior de ônibus	Houve relatos de graus de incômodo moderado ou severo para todas as linhas e padrões de viagem. O prejuízo de maior significância provocado pelo ruído interior observado nos ônibus pode atingir os passageiros que viajam na área frontal do veículo.

4.2 Bases de dados

A base de dados PubMed é mantida e desenvolvida pela Biblioteca Nacional de Medicina (NLM®) dos Estados Unidos. Oferece acesso gratuito aos recursos relacionados ao MEDLINE, o qual oferece referências e resumos de revistas científicas da área Biomédica.

Na base de dados PubMed, utilizando a estratégia: “Efeitos do Ruído” AND “Ruído dos Transportes”; “Noise Effects” AND “Noise Transportation”; “Ruído Del Transporte” AND “Efectos del Ruído”, foram encontrados trezentos e vinte e três (323) , destes apenas dezenove (19) cumpriram os critérios de inclusão no estudo, correspondendo a 95% dos resultados encontrados.

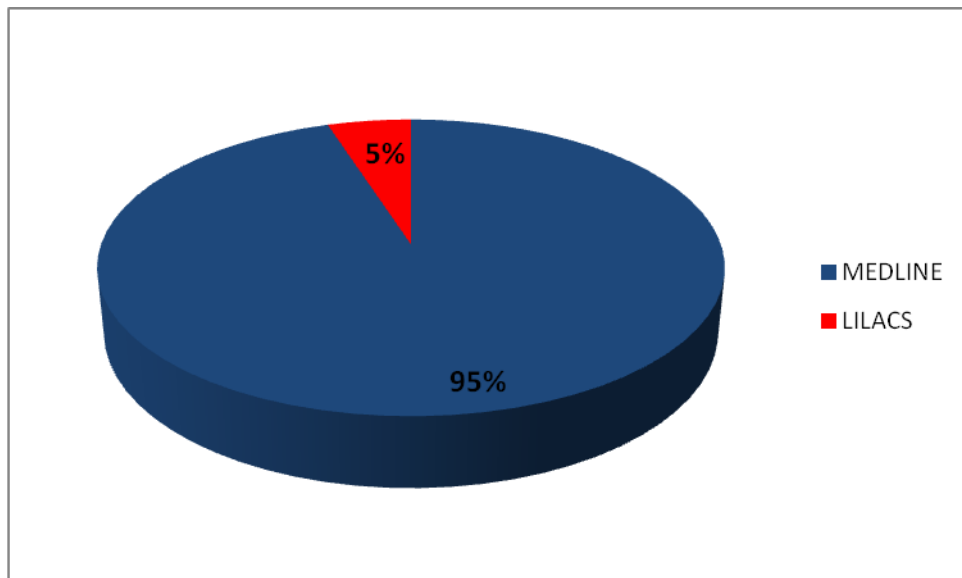
A base se dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde) é cooperativa ao Sistema Bireme, compreende a literatura relativa às Ciências da Saúde, publicadas no Brasil e nos países da Região, a partir de 1982. Contém teses, capítulos de teses, livros, capítulos de livros, anais de congresso ou conferência, publicações governamentais e técnico-científico.

Na base LILACS foi utilizada a estratégia de busca: “Efeitos do Ruído” AND “Ruído dos Transportes”; “Noise Effects” AND “Noise Transportation”; “Ruído Del Transporte” AND “Efectos del Ruído”, foram encontrados quatorze (14) referências, correspondendo a 5% dos resultados, no qual apenas um (1) pode ser utilizado.

A Scientific Electronic Library Online-SciELO é uma biblioteca eletrônica que possui grande abrangência em coleção de periódicos científicos brasileiros. É resultado de um projeto de pesquisa da FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME- Centro Latino-Americano e do Caribe de informação em Ciências da Saúde. Proporciona um amplo acesso à coleção de periódicos.

Na base de Dados SciELO, foi utilizado a estratégia de busca: “Efeitos do Ruído” AND “Ruído dos Transportes”; “Noise Effects” AND “Noise Transportation”; “Ruído Del Transporte” AND “Efectos del Ruído”, foram encontrados nove (9) referências, sendo que nenhuma foi utiliza para o trabalho, representando 0% do total.

Figura 2– Distribuição dos resultados segundo bases de dados.

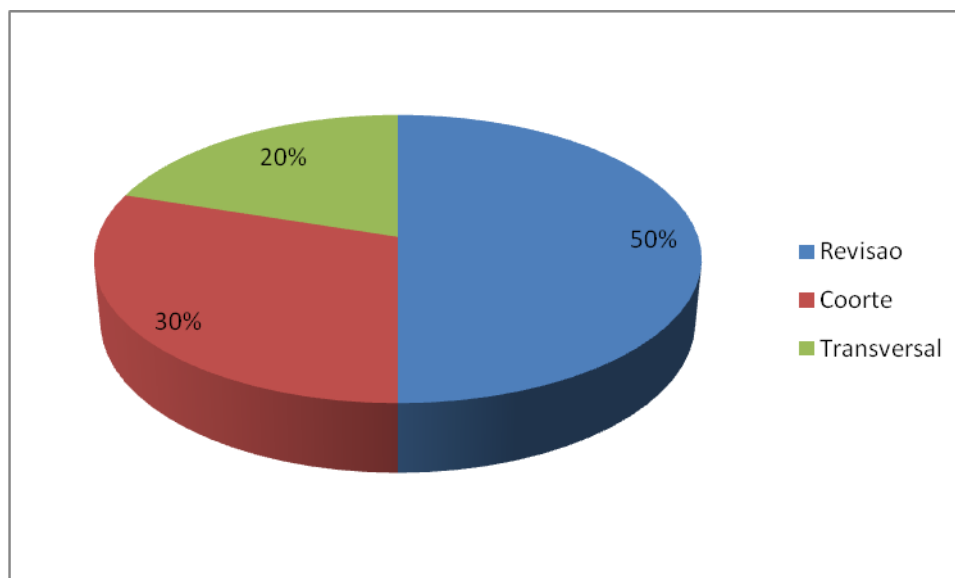


Sendo assim, a amostra final, foi composta por vinte (20) artigos que preencheram os requisitos previamente estabelecidos.

4.3 Delineamento dos Estudos

Após análise dos trabalhos selecionados, foi possível verificar o delineamento dos estudos (Figura 3).

Figura 3– Distribuição segundo delineamento dos estudos.



Metade dos estudos (50%) é do tipo Revisão de literatura. Segundo Noronha e Ferreira (2000), estudos com essas características analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo um relatório do estado da arte ou uma visão geral sobre um tópico específico, afirmando novas ideias, métodos, subtemas que possuem menor ou maior ênfase na literatura selecionada. Para Taylor e Procter (2001), a revisão de literatura é definida como uma tomada de contas sobre o que foi publicado a respeito de um tópico específico. Os autores Kenneth (2011), Belojevicetal; (2011), Stansfeld;Crombie, (2011), Bluhm; Eriksson (2011), Ndrepepa; Twardella(2011), Kempen (2011), Maschke (2011), Clark; Sörqvist (2012), Hume; Brink, Basner (2012), Davies; Kamp (2012) optaram por essa abordagem na hora de conduzir seus estudos.

Outro tipo de desenho encontrado foi o Estudo de Coorte, como representados pelos trabalhos de Sorensen, et al; (2011), Barnett A, et. al; (2011), Sorensen M, et al; (2011), Sorensen M, et al; (2012), Halonen J. et al; (2012), Sorensen, M et. al;(2012), representando 30% dos estudos. Os estudos de coorte

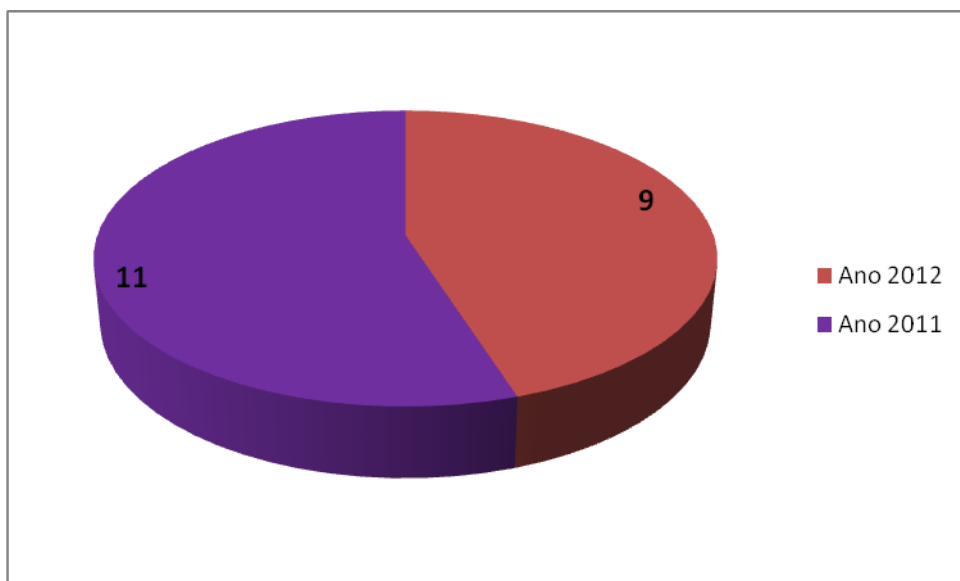
constituem-se no principal desenho para determinar os fatores de risco associados com vários desfechos, por ser um estudo longitudinal (SICHERI et al, 2008).

O Estudo Transversal foi identificado em 20% dos trabalhos, como os de Agarwal; Swami (2011), Clark et. al;(2012), Rentergh ; Botteldooren; (2012), Silva; Correia; (2012). Ele se configura em um delineamento observacional descritivo ou analítico, o qual permite verificar associações entre diversas exposições. É assim denominado em função de seu corte em um determinado período do tempo (GORDIS, 2009).

4.4 Ano de Publicação

Com relação aos anos das publicações, foi adotado como critério de inclusão, estudos dos últimos cinco anos, na tentativa de analisar estudos recentes e com novas perspectivas. Observou-se que os estudos selecionados estiveram compreendidos entre os anos de 2011 e 2012, como representado na Figura 4.

Figura 4– Distribuição dos estudos segundo ano de publicação.



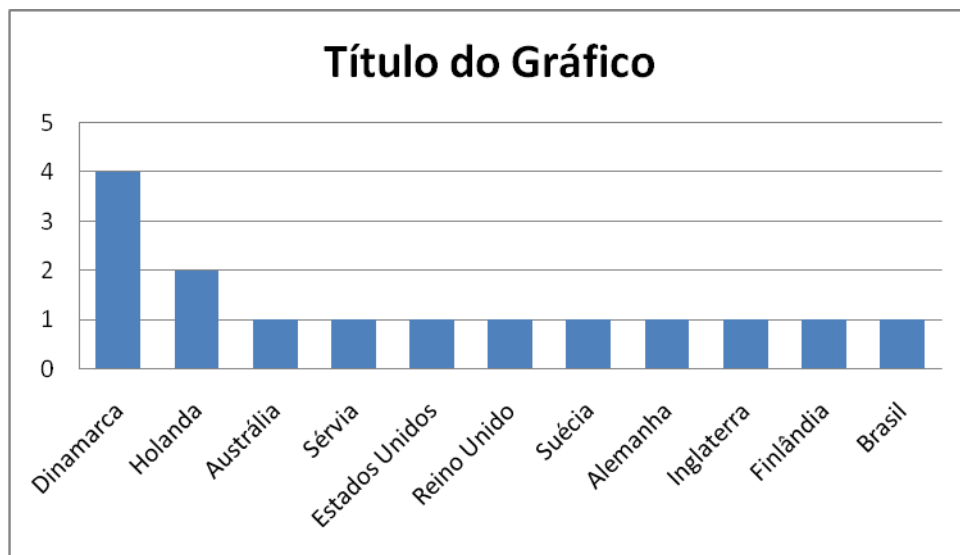
Dentre os estudos selecionados, onze (55%) foram publicados no ano 2011 e nove (45%) foram publicado no ano de 2012.

Não foram encontradas publicações que se adequassem aos critérios de inclusão propostos nesta pesquisa, nos anos de 2010, 2013 e 2014.

4.5 Local de condução dos estudos

No que tange ao local de condução dos estudos selecionados, observou-se que a maioria dos estudos são internacionais, envolvendo uma diversidade de países. Apenas um estudo foi conduzido no Brasil.

Figura 5– Distribuição dos estudos segundo local de condução.



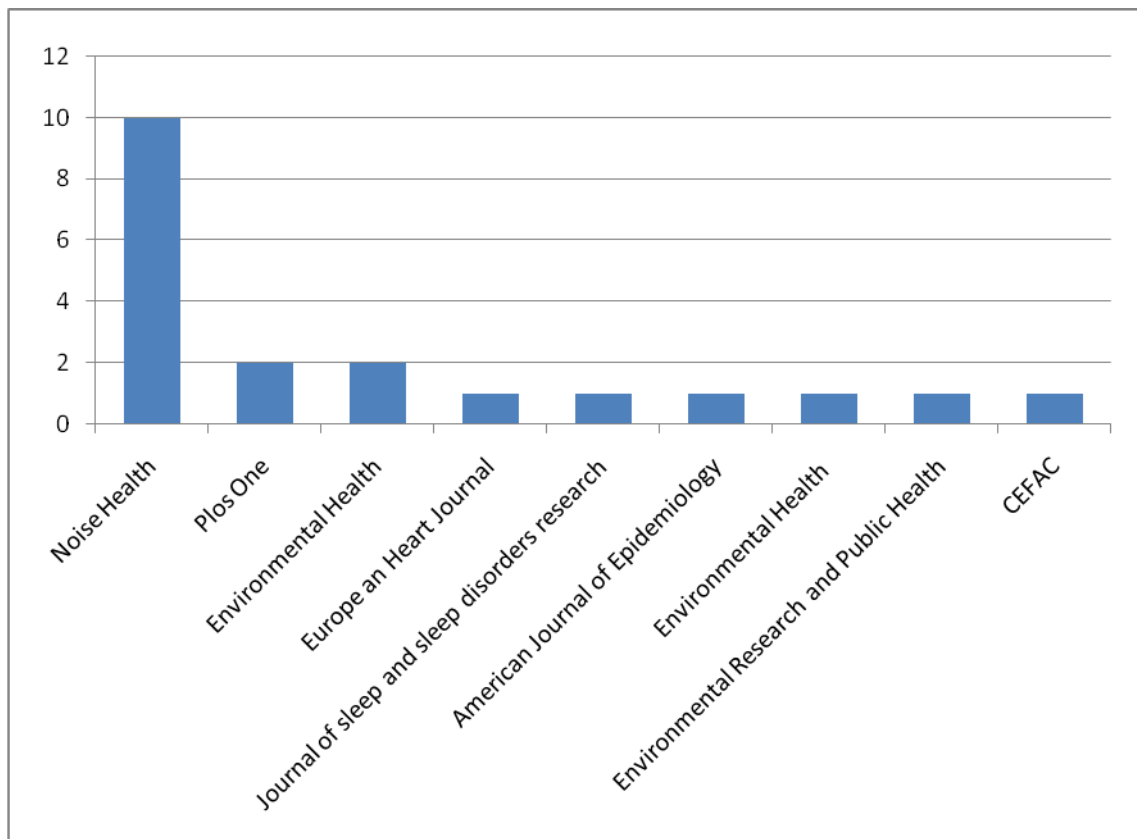
Como observado na Figura 5, a Dinamarca é o país onde mais houve pesquisas referentes ao ruído, representando o número de quatro estudos. Holanda teve dois estudos publicados. Outros países, como Austrália, Sérvia, Estados Unidos, Reino Unido, Suécia, Alemanha, Inglaterra, Finlândia e Brasil, tiveram uma

publicação cada país. Ainda, ao que se refere ao cinco estudos restantes, são estudo de revisão de Literatura que não descreveram local da condução de estudo.

4.6 Local de publicação dos estudos

Na Figura 6 observamos a distribuição segundo periódicos nos quais os estudos forma publicados.

Figura 6– Distribuição dos estudos segundo periódico de publicação.



O local de publicação mais utilizado dentre os estudos utilizados, foi o Noise&Health, o qual apresentou dez estudos publicados. O PlosOne apresenta dois estudos, assim como o Environmental Health. Como representado na Figura 5, o European Heart Journal, o Journal of sleep disorders research, o American Journal of Epidemiology, o Environmental Health Perspective, o Environmental Research and Public Health e o CEFAC, apresentaram um estudo cada.

A consulta a artigos científicos é essencial para pesquisadores, mas diante da vasta oferta de periódicos, há a necessidade de um guia que auxilie a encontrar aquilo que é mais relevante, sem gastar tanto tempo com a busca. Para que isto ocorra, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) criou o sistema de classificação Qualis, lista de revistas científicas, e serve como critério para avaliação dos programas de pós-graduação em todo o país. A classificação de periódicos científicos do sistema Qualis vai de A1 (o conceito mais elevado), passando por A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C (conceito com peso zero). A atualização das notas é feita anualmente e a análise é conduzida por áreas específicas.

A Tabela 2 mostra a conceituação de cada revista utilizada no estudo.

Tabela 2– Distribuição dos estudos segundo conceituação dos periódicos de publicação.

PERIÓDICO DE PUBLICAÇÃO	CONCEITUAÇÃO
Environmental Health	A2
Noise Health	B2
Europe an Heart Journal	B1
Journal of sleep and sleepdisorders Research	A2
American JournalofEpidemiology	A1
PlosOne	A1
Environmental Health Perspective	A1
Environmental Research and Public Health	A2
CEFAC	B5

Observando a Tabela 2, é possível perceber que as conceituações mais encontradas nos estudos foram a A1, como acontece com a American Journal of

Epidemiology, a PlosOne e a Environmental Health Perspective e a A2, Environmental Health, Environmental Research and Public Health e Journal of sleep and sleep disorders research, o que fortalece esta pesquisa devido a alta conceituação da maioria dos periódicos. Importante ressaltar que o único artigo no idioma Português foi publicado na Revista CEFAC, que possui conceituação B5. Desta forma, verifica-se a necessidade de investimentos na qualidade das pesquisas no Brasil com melhores conceituações para os seus periódicos.

Dentre os estudos selecionados, dez (10) referiram idade, sexo e a fonte de ruído pesquisado, os dez (10) estudos restantes apresenta-se como revisão de literatura, não sendo possível determinar estas variáveis de forma única.

A tabela 3 representa a Amostra dos estudos.

Tabela 3–Distribuição dos estudos segundo características da população e fontes de ruído.

ESTUDO	IDADE	SEXO	FONTE DO RUÍDO
Estudo 1	54-64	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 2	M. 28,2	Feminino	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 3	50-64	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 4	15-65	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 5	9-10	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário e aéreo.
Estudo 6	50-64	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 7	44-45	Ambos	Ruído do tráfego veicular/rodoviário.
Estudo 8	M. 50	Ambos	Ruído do tráfego veicular, aéreo e ferroviário
Estudo 9	50-64	Ambos	Ruído veicular/rodoviário
Estudo 10	Todas	Ambos	Ruído veicular/ rodoviário

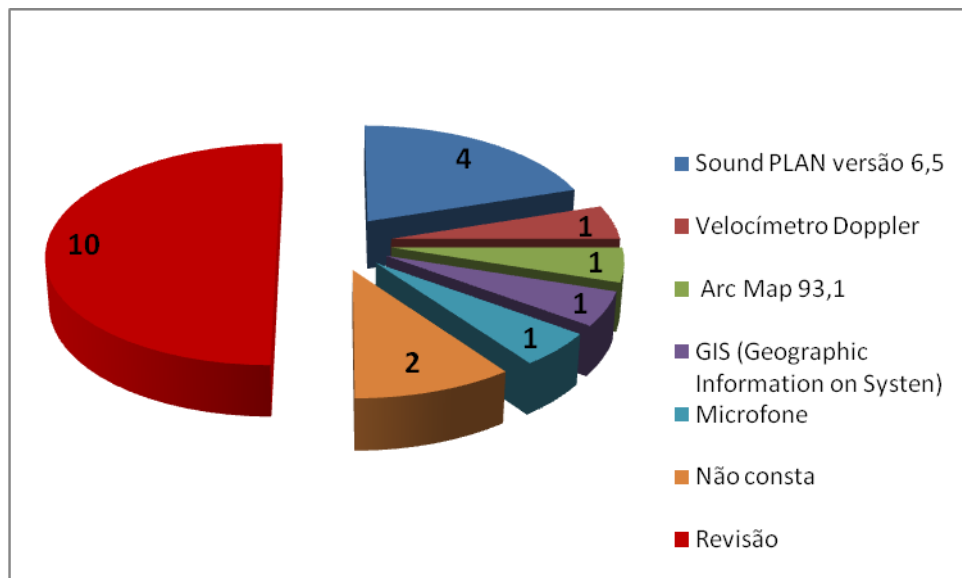
Analisando os resultados encontrados, pode-se perceber que a maioria dos estudos foram realizados com indivíduos de ambos os sexos, a maioria adultos (>18 anos). Em um estudo além do ruído veicular/rodoviário, foi pesquisado o limiar do ruído ferroviário.

Em função do critério de seleção estabelecido para a busca dos artigos, observa-se que a principal fonte de ruído apresentada nos estudos foi o ruído do tráfego rodoviário. Porém considerou-se também a associação com outras fontes, sendo que um (1) estudo, apresentou exposição combinada ao ruído aéreo, e em outro, ao aéreo e ferroviário.

4.7 Avaliação do ruído

Os instrumentos utilizados para a avaliação dos níveis de ruído pode ser observado a seguir, pela Figura 7.

Figura 7– Distribuição dos estudos segundo instrumento de avaliação do ruído.



Como demonstrada na Figura 7, o instrumento mais citado para a avaliação do ruído foi o software SoundPLAN versão 6,5, sendo evidente em quatro estudos. Este software é usado para modelagem da dispersão do ruído, produzindo mapas de ruído. Foram usados Programas de Geoprocessamento: ArcMap 93.1 e o ArcGIS; e o Velocímetro Doppler para medição do tráfego por unidade de carro de passeios, que aparecem em um estudo para cada tipo de aparelho. Ainda há dois estudos onde não consta o instrumento de avaliação e dez estudos representados como revisão de literatura.

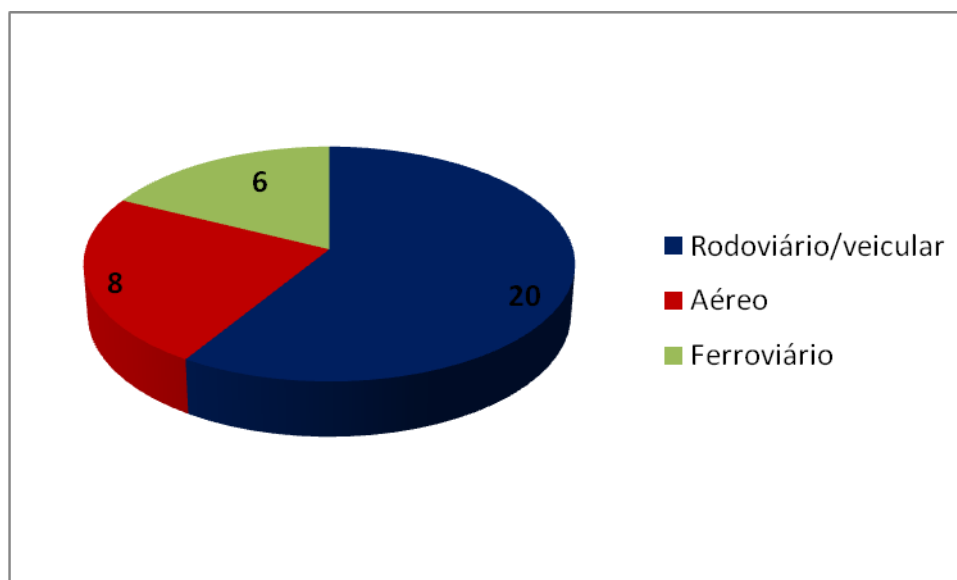
Os estudos apresentaram diferentes fontes de ruído, de forma única ou comparando com outras fontes, chegando à conclusão de qual é mais prejudicial à saúde humana.

É importante ressaltar que o Brasil necessita de mais estudos referentes ao ruído urbano com a finalidade de verificar as influências na saúde da população, não tendo apenas como medida, o controle e a fiscalização do ruído.

Os mapas de ruído (ferramentas que fornece informação visual do comportamento acústico de uma área geográfica) é uma ferramenta importante para melhorar ou preservar a qualidade do ambiente sonoro, além de ser uma ótima ferramenta para o planejamento urbano. No Brasil ainda não é exigida a confecção de mapas de ruído (MARDONES, 2009), mas sabe-se que ferramentas assim, auxiliariam na visualização da real necessidade de medidas de controle, prevenção e planejamento urbano.

A Figura 8 demonstra quais Fontes mais aparecem nos estudos.

Figura 8—Distribuição dos estudos segundo Fontes de Ruído avaliadas.

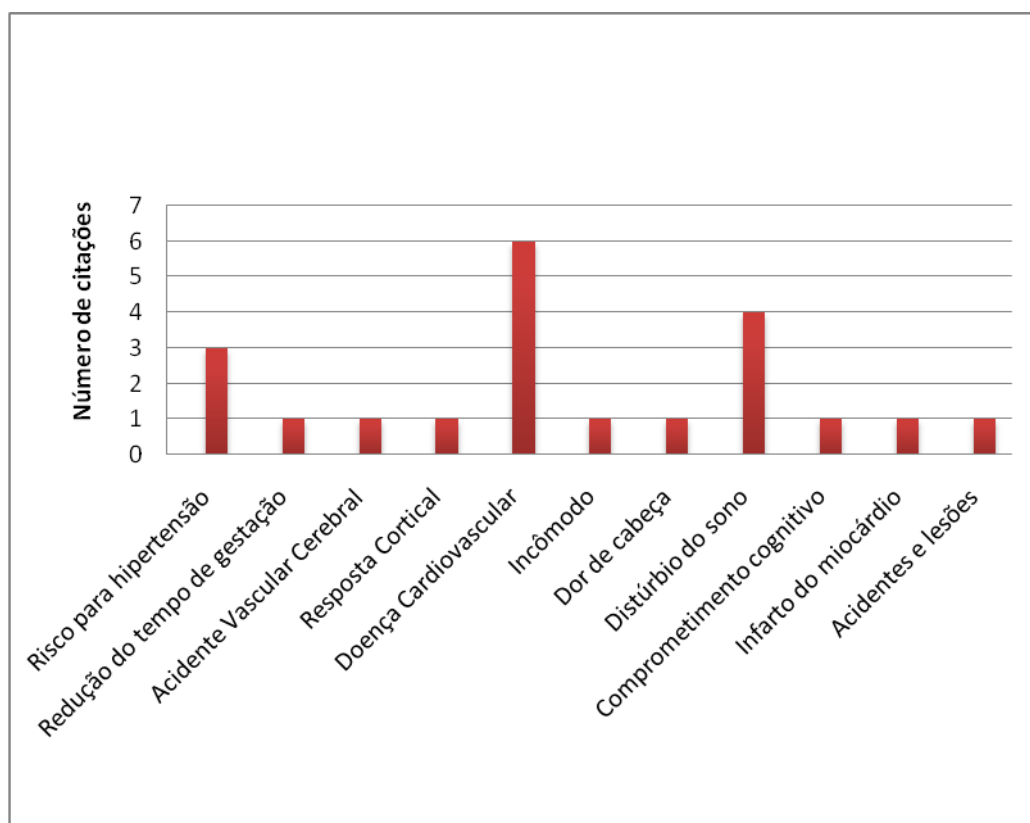


Como verificado na Figura 8, a Fonte de ruído mais verificada foi a Rodoviária/Veicular, a qual apareceu em todos os estudos analisados (20), em função da definição para seleção dos estudos. Em oito estudos, além do ruído

rodoviário/veicular, foi verificado o ruído aéreo. Em seis estudos, além do ruído rodoviário/veicular, também foi verificado o ruído ferroviário.

A figura 9 representa os efeitos não auditivos do Ruído Rodoviário.

Figura 9– Distribuição dos estudos segundo efeitos não auditivos do ruído Rodoviário.



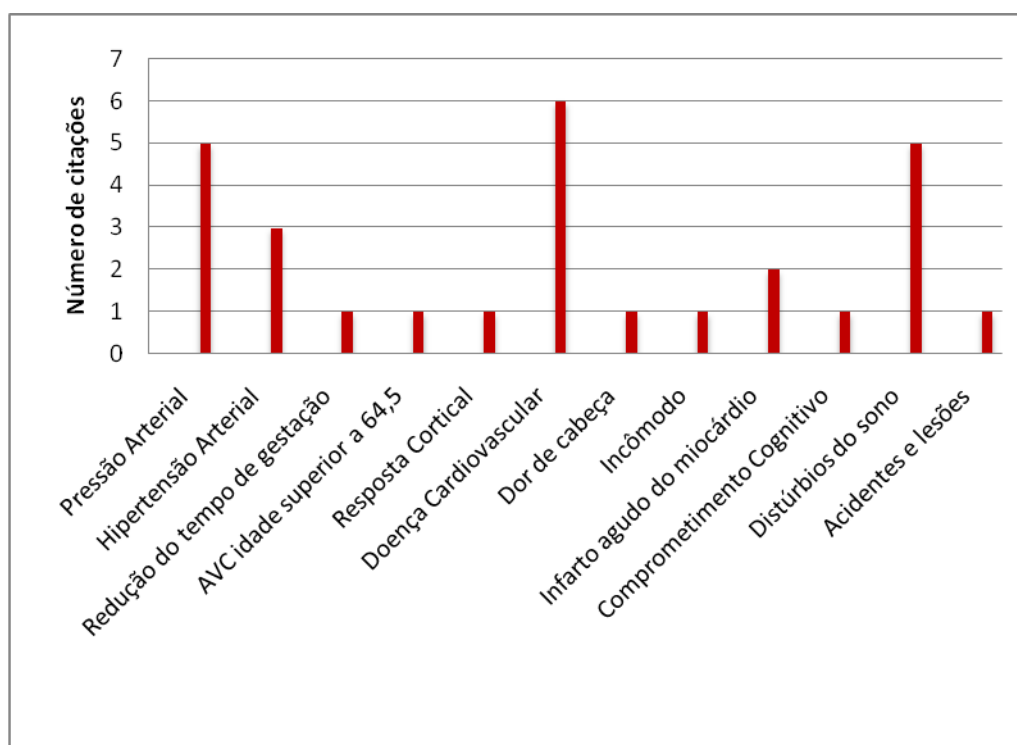
Dentre os dados descritos na figura 9, pode-se verificar que seis estudos relatam como principal desfecho em saúde em função da exposição do ruído urbano, a doença cardiovascular. Os distúrbios do sono foram apresentados em quatro trabalhos, já o risco para hipertensão, é apresentado em três trabalhos. Outros efeitos que aparecem são: redução do tempo de gestação, Acidente Vascular Cerebral, resposta cortical, incômodo, dor de cabeça, Comprometimento cognitivo, infarto do miocárdio e acidentes e lesões.

Os prejuízos na saúde em função da exposição ao ruído devem ser priorizados em políticas brasileiras, visando prevenção e controle dos níveis de emissão, na garantia de bem estar e qualidade de vida.

Alguns estudos internacionais se destacaram pela eficácia na identificação de fatores de risco, como os grandes estudos de coorte: RANCH (Exposição ao Tráfego Rodoviário e Aéreo e Cognição e Saúde em Crianças) e HYENA (Hipertensão e Exposição ao Ruído próximo a aeroportos), citados em dois estudos de revisão de literatura (Clark, C. Sörqvist, P. 2012, Hume K; Brink M; Basner M. 2012). No Brasil, estudos com este delineamento são escassos, devido ao alto custo para a sua realização, mas devem ser incentivados pelas agências de fomento em pesquisa, para a identificação de fatores de risco, podendo desta forma, propor medidas para a atenuação destes fatores.

Alguns trabalhos trazem os efeitos do ruído associados à outras fontes que não sejam apenas as de automóveis, mas associadas à ferroviárias e aéreas, como apresentada na Figura 10.

Figura 10– Distribuição dos estudos segundo efeitos não auditivos de ruído rodoviário, ferroviário e aéreo.



Pode-se verificar pouca diferença em relação à análise do ruído veicular de forma separada, já que envolvem os efeitos não auditivos relatados. Verificou-se, desta forma, que o ruído urbano proveniente dos diferentes meios de transporte é um problema ambiental que necessita ser controlado. Não foram observados estudos nacionais sobre efeitos decorrentes da exposição ao ruído aéreo, sendo um importante gerador de ruído, já que muitas vezes residências e escolas se localizam próximas à aeroportos ou na rota dos aviões.

Os resultados mostram que há muitos prejuízos na saúde em função da exposição ao ruído urbano, por este motivo, estes prejuízos devem ser priorizados em políticas brasileiras, se configurando em uma ferramenta de prevenção e controle dos níveis de emissão, em busca de bem estar e qualidade de vida.

5 CONCLUSÃO

Por meio dos estudos analisados, podemos observar que a literatura nacional acerca de pesquisas dos níveis de ruído, assim como seus efeitos não auditivos apresenta-se numericamente inferior aos estudos internacionais.

De acordo com as revistas onde foram publicados os artigos, foi concluído que os estudos internacionais são publicados em revistas com melhores conceituações, sendo necessários investimentos na qualidade das pesquisas brasileiras.

No Brasil ainda não é exigida a realização de mapas de ruído, já em países mais desenvolvidos, essa delimitação ocorre de forma deliberada. A comunidade Europeia estabeleceu uma diretiva, fazendo com que se tornasse obrigatória a produção de mapas de ruído, tal fato ressalta como o Brasil é atrasado em realização de pesquisas mais relevantes para prevenção da saúde.

A pesquisa demonstrou ser verdadeira a relação ruído e doença, as quais foram citadas na maioria dos estudos. Como principal efeito, foi relatada a presença de doença cardiovascular, mostrando desta forma, como o ruído veicular pode influenciar em efeitos não auditivos considerados importantes para a saúde.

De acordo com as principais técnicas utilizadas na mensuração do ruído veicular/rodoviário, percebe-se como o Brasil necessita de mais estudos relacionados ao assunto, e não tendo como finalidade apenas a fiscalização do ruído, mas a verificação de sua influência na saúde da população.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acústica -Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimentos**, NBR 10.151:1999, de 31 de julho de 2000.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Níveis de Ruído para Conforto Acústico- Procedimento**, NBR-10.152. Rio de Janeiro, 1987.

AGARWAL, S; SWAMI, B. L. **Road traffic noise, annoyance and community health survey - A case study for an Indian city**. Noise And Health, India, v. 13, n. 53, p.272-276, maio 2011.

BARNETT, A. G et al. **Increased traffic exposure and negative birth outcomes: a prospective cohort in Australia**. Environmental Health. Copenhagen, p. 1-11. jan. 2011.

BELOJEVIC, G et al. **Cardiovascular effects of environmental noise: Research in Serbia**. Noise And Health, Servia, v. 13, n. 52, p.217-220, fev. 2011.

BERTULANI, C. **Ondas Sonoras**. 2000. Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/~bertu/fis2/ondas2/ondas2.html>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

BLUHM, G; ERIKSSON, C. **Cardiovascular effects of environmental noise: Research in Sweden**. Noise And Health, Sweden, v. 13, n. 52, p.212-216, jul. 2011.

BOTELHO, L; MACEDO, C. **O Método da Revisão Integrativa nos Estudos Organizacionais Gestão e Sociedade Belo Horizonte** Volume 5 Número 11 p. 121-136 maio/agosto 2011 ISSN 1980-5756 www.ges.face.ufmg.br

BRASIL, CONAMA. Resolução 002/90, de 08 de março de 1990. **Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora SILÊNCIO**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>. Acesso em: 01 de Outubro de 2013.

CALIXTO, A.; DINIZ, F. B.; ZANNIN, P. H. T. **Análise do ruído de trafego de veículos em rodovias situadas dentro do perímetro urbano de Curitiba**. In II Simpósio Brasileiro de Metrologia em Acústica e Vibrações, 2002, Rio de Janeiro. v. 1. p. 73-79.

CALIXTO, W. P.; RODRIGUES, C. G. **Poluição sonora**. In: **FÓRUM BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. 5. 2004, Goiânia. Anais. Local: Universidade Católica de Goiás. 2004.

CARNEIRO, M. **Perturbações sonoras nas edificações urbanas : doutrina, jurisprudência e legislação**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002. 2 v.

BARING, J. **Isolação Sonora de Paredes e Divisórias**. In: Instituto de Pesquisas Tecnológicas; PINI. **Tecnologia de Edificações**. São Paulo. PINI/ IPT, 1988. p. 429-434.

CLARK, C et al. **Does Traffic-related Air Pollution Explain Associations of Aircraft and Road Traffic Noise Exposure on Children's Health and Cognition?**

A Secondary Analysis of the United Kingdom Sample From the RANCH Project. American Journal Of Epidemiology. Oxford, p. 327-337. 25 jul. 2012.

CLARK, C; SÖRQVIST, P. **A 3 year update on the influence of noise on performance and behavior.** Noise And Health, London, v. 14, n. 61, p.292-296, mar. 2012.

DAVIES, H; VAN KAMP, I. **Noise and cardiovascular disease: A review of the literature 2008-2011.** Noise And Health, London, v. 14, n. 61, p.287-291, mar. 2012.

EUROPEAN UNION. **Directive 2002/49/EC relating to the Assessment and Management of Environmental Noise.** Official Journal of the European Communities; 2002. No. L 189.

FERNANDES, J. C. **Acústica, Ruído e Perda de Audição.** In: 9TH BRAZILIAN CONFERENCE ON DYNAMICS, CONTROL AND THEIR APPLICATIONS, 9., 2010, Serra Negra. **Anais...** . São Paulo: Sbmec, 2010. p. 1 - 55.

GERGES, S. N. Y. **Ruído: Fundamentos e Controle.** 2 ed. Florianópolis: NR Editora, 676p., 2000.

GORDIS L. **Epidemiologia.** 4ª ed. Rio de Janeiro, Revinter, 2009.

GUEDES, LEITE, SEQUEIRA, 2008 <http://www.schiu.com/utilidades/artigos/NTAPA-DirectrizesMapasRuido.pdf>

GUEDES, I. C. M. **Influência da forma urbana em ambiente sonoro: Um estudo no bairro Jardins em Aracaju (SE).** 115 f. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

HALONEN, J et al. **Associations between Nighttime Traffic Noise and Sleep: The Finnish Public Sector Study.** Environmental Health Perspectives, London, v. 120, n. 10, p.1391-1396, out. 2012.

HUME, K I; BRINK, M; BASNER, M. **Effects of environmental noise on sleep.** Noise And Health, London, v. 14, n. 16, p.297-302, mar. 2012.

HUME, K et al. **Noise Pollution: A Ubiquitous Unrecognized Disruptor of Sleep?** Sleep, Manchester, v. 34, n. 24, p.7-8, mar. 2011.

KUTTRUFF, H. **Acoustics: An introduction.** New York, USA: Taylor & Francis, 2007.

MARDONES, M. D. M. **Mapeamento dos níveis de Ruído em Copacabana, Rio de Janeiro, através de Simulação Computacional.** 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Cap. 1. Disponível em: <http://fenix3.ufrj.br/60/teses/coppe_m/MaysaDanielaMorenoMardones.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2013.

MASCHKE, C. **Cardiovascular effects of environmental noise: Research in Germany.** Noise And Health, Germany, v. 13, n. 52, p.205-211, mar. 2011.

MELLO, A. **Alerta ao Ruído Ocupacional**. 1999. 74 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fonoaudiologia, Departamento de Audiologia Clínica, Cefac, Porto Alegre, 1999.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação** – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. 138p. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 16 jul. 2014.

MONTE, M A. **Avaliação da Poluição Sonora no Centro Comercial no Município de São Vicente-São Paulo**. 2013. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia do Meio Ambiente, Departamento de de Pós Graduação, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/marcoaltafim/artigo-fmu-marco-antonio-altafim-monti-23307831>>. Acesso em: 01 out. 2013.

NDREPEPA, A; TWARDILLA, D. **Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: A meta-analysis**. Noise And Health, Germany, v. 13, n. 52, p.251-259, ago. 2011.

NORONHA, D P; FERREIRA, S M. **Revisões de literatura**. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

PAULA, D. A. C et al. **DESENVOLVIMENTO DE UM ISOL ANTE ACÚSTICO A PARTIR DO RESÍDUO DA MA DEIRA (SERRAGEM)**. In: CREEM 2007, 14., 2007, Uberlândia. **Anais...** . Uberlândia: Abcm, 2007. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.abcm.org.br/pt/wp-content/anais/creem/2007/PDF/0042.PDF>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

PAZ, E.C. **Estudo de um modelo de avaliação e predição acústica para o ruído de tráfego**. 458 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PINTO F, MARDONES M. **Noise mapping of densely populated neighborhoods – example of Copacabana, RJ, Brazil**. EnvironMonitAssess, 155(1-4), 309-18. 2009.

ROTHER, E. T. **Revisão sistemática x revisão narrativa**. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, jun. 2007.

SELIGMAN, J. **Efeitos não auditivos e aspectos psicossociais no indivíduo submetido a ruído intenso**. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia., 1993.

SICHERI, R.; D'AQUINO, M.H.; BARRETO, S.M.; LIMA e COSTA MF. Editorial. Rev. **Saúde Pública**, 2008; 42 , suppl.2.

SILVA, L. F; CORREIA, F. N. **AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS AO RUÍDO NO INTERIOR DE ÔNIBUS DO TRANSPORTE PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ**. Cefac, Itajubá, v. 14, n. 1, p.57-64, jan. 2012.

SORENSEN, M et al. **Exposure to road traffic and railway noise and associations with blood pressure and self-reported hypertension: a cohort study**. Environmental Health. Copenhagen, p. 1-11. out. 2011.

SORENSEN, M et al. **Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study**. European Heart Journal, Copenhagen, v. 10, n. 32, p.737-744, out. 2011.

SORENSEN, M et al. **Long-Term Exposure to Traffic-Related Air Pollution Associated with Blood Pressure and Self-Reported Hypertension in a Danish Cohort**. Environmental Health Perspectives. Copenhagen, p. 418-424. mar. 2012.

SORENSEN, M et al. **Road Traffic Noise and Incident Myocardial Infarction: A Prospective Cohort Study**. Plos One, Copenhagen, v. 7, n. 6, p.1-7, jun. 2012.

SOUZA et al. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura**. 1 ed. – Bauru, SP, 2003.

STANDER, L.; THEODORO, L. **Environmental regulatory calculations handbook**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

STANSFELD, S; CROMBIE, R. **Cardiovascular effects of environmental noise: Research in the United Kingdom**. Noise And Health, Kingdom, v. 13, n. 52, p.229-233, abr. 2011.

TAYLOR, D; PROCTER, M. **The literature review: a few tips on conducting it**. Disponível em <<http://www.utoronto.ca/writing/>

VAN KEMPEN, E. **Cardiovascular effects of environmental noise: Research in The Netherlands**. Noise And Health, Bilthoven, v. 13, n. 52, p.221-228, abr. 2011.

VAN RENTERGHEM, T; BOTTELDOOREN, D. **Focused Study on the Quiet Side Effect in Dwellings Highly Exposed to Road Traffic Noise**. Environmental Research And Public Health. União Européia, p. 4292-4310. 22 nov. 2012.

ZANNIN, P.H.T. **Apostila de Acústica Ambiental**. Curitiba: Laboratório de Acústica Ambiental, Industrial e Conforto Acústico, 32p., 2002 (b).

ZANNIN, P.H.T.; SANT'ANA, D.Q. **Noise mapping at different stages of a freeway redevelopment project –A case study in Brazil**. Applied Acoustics, v. 72 p. 479-486, 2011.

WHO. World Health Organization: **Noise in schools**. Geneva, 2011.

WHO. World Health Organization: **Burden of disease from environmental noise**. Denmark, 2011.

WHO. World Health Organization. **Occupational and community noise**. Geneva. 2003.