

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA
ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO DE
VIZINHANÇA NA ÁREA DE EMISSÕES SONORAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Alessandro Alves

**Santa Maria, RS, Brasil
2013**

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA NA ÁREA DE EMISSÕES SONORAS

Alessandro Alves

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental,
Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental, da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil e Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Dinara Xavier da Paixão

**Santa Maria, RS, Brasil
2013**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Alves, Alessandro
DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO
ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA NA ÁREA DE EMISSÕES
SONORAS / Alessandro Alves.-2013.
128 p. ; 30cm

Orientadora: Dinara Xavier da Paixão
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil, RS, 2013

1. Estudo de Impacto de Vizinhaça 2. Ferramenta para
Análise 3. Emissões Sonoras I. Paixão, Dinara Xavier da
II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA
ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA NA
ÁREA DE EMISSÕES SONORAS**

elaborado por
Alessandro Alves

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil e Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Dinara Xavier da Paixão, Dra.
(Presidente/Orientadora)

Elcione Maria Lobato de Moraes, Dra.
(Examinadora/UFPA)

Giane de Campos Grigoletti, Dra.
(Examinadora/UFSM)

Santa Maria, 12 de Setembro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Muita dedicação foi necessária, mas tudo isso tornou ainda mais gratificante a conclusão desta tarefa. Desta forma, não posso esquecer-me daqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização desta dissertação.

Todos os **professores, funcionários, colegas, amigos e familiares** que fizeram com que meu desejo de concluir o mestrado permanecesse frente às dificuldades.

A minha orientadora **Dinara Paixão** pela confiança em mim depositada, pelas oportunidades oferecidas, orientações e por acreditar na minha capacidade de realizar este trabalho.

A equipe técnica do **Escritório da Cidade** pela disponibilidade, participação e interesse na realização deste trabalho, em específico aos arquitetos **Júlio Neto, Eloísa e Sheila** e também ao secretário **Marcus**.

Aos meus pais, **Elizeu e Reny** pelas oportunidades de formação.

Também agradeço em especial aos meus irmãos, **Leandro e Elizângela**, pelo apoio.

A minha namorada **Lovane Klein** pelo carinho, amor, compreensão e incentivo para prosseguir em mais esta etapa.

Ao meu professor de inglês Gilberto pela colaboração e amizade.

Aos **amigos e colegas do Laboratório da Engenharia Acústica (LEAC) e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC)** pelas sugestões, críticas, apoio e a amizade demonstrada, em especial aos amigos **Lucas e Cristhian**.

E finalmente a **CAPES** pelo apoio financeiro.

A todos o meu sincero obrigado.

"Não é preciso ter olhos abertos para ver o sol, nem é preciso ter ouvidos afiados para ouvir o trovão. Para ser vitorioso você precisa ver o que não está visível."

(Sun Tzu)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA NA ÁREA DE EMISSÕES SONORAS

AUTOR: ALESSANDRO ALVES

ORIENTADORA: DINARA XAVIER DA PAIXÃO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de setembro de 2013.

Para propiciar um controle efetivo em relação aos impactos de vizinhança um município precisa de uma legislação bem definida e métodos de avaliação claros. A Lei Federal conhecida como Estatuto da Cidade, instituiu o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). O documento afirma que a sua elaboração deverá seguir critérios mínimos para garantir a qualidade no entorno onde o estudo se fizer necessário e que os municípios devem legislar sobre o EIV a fim de definir quais empreendimentos devem apresentá-lo como condicionante para a sua aprovação. Desde a publicação da Lei de Uso e Ocupação do Solo em 2009 até o momento, as legislações específicas, feitas em âmbito municipal em Santa Maria-RS, não auxiliam o órgão público a ter um meio efetivo de cobrança e avaliação dos estudos. Tão pouco existe a definição de itens mínimos a serem avaliados, seja nos EIVs para empreendimentos novos ou para estabelecimentos já fixados, onde devem ser encaminhados os laudos técnicos com a avaliação do nível de pressão sonora produzido. Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma ferramenta para análise do EIV, a ser utilizada por Prefeituras Municipais, visando padronizar o método de apreciação desses estudos especificamente na área de emissões sonoras. A pesquisa caracteriza-se quanto à natureza como aplicada e quanto aos objetivos como exploratória. Apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa levando em conta diversos fatores, como os itens necessários em um EIV para garantir a implantação de um empreendimento, sem que este acarrete prejuízos ao seu entorno. A mesma também permite a avaliação das legislações existentes que regem a elaboração dos EIVs. O procedimento técnico utilizado foi o estudo de caso, com o levantamento de dados da cidade de Santa Maria-RS, onde com auxílio da equipe técnica do Escritório da Cidade foi contabilizado um total de 108 EIVs durante 3 meses, para um profundo detalhamento da pesquisa. Ainda, conforme verificado, tanto na identificação das leis ligadas aos EIVs quanto no levantamento de dados feito com auxílio do Escritório da Cidade, foram avaliadas as deficiências destas leis, onde os EIVs, especificamente para este trabalho os relacionados a emissões sonoras, não são delimitados seus itens mínimos, dificultado assim tanto para a equipe de avaliação como para os profissionais responsáveis por sua elaboração. Desta forma propõem-se modificações para preencher as lacunas existentes nas legislações, além de delimitar itens mínimos através de uma ferramenta para análise dos EIVs na área de emissões sonoras. Assim espera-se contribuir não somente com a qualidade e agilidade dos EIVs, mas também atingir todos os objetivos propostos.

Palavras-Chave: EIV, Ferramenta para Análise, Emissões sonoras.

ABSTRACT

Master Course Dissertation
Professional Graduation Program in Civil Engineering
Universidade Federal De Santa Maria

DEVELOPMENT OF A TOOL TO ANALYZE THE IMPACT OF NEIGHBORHOOD IN THE FIELD OF NOISE EMISSIONS

AUTHOR: ALESSANDRO ALVES

ADVISER: DINARA XAVIER DA PAIXÃO

Place and Date of public defense: Santa Maria, September 12th, 2013.

In order to provide effective control regarding neighborhood impacts, a town needs well-defined and clear laws and methods of assessment. The federal law known as the City Statute established the Neighborhood Impact Study (NIS). The document states that its development should follow minimum criteria to ensure quality in the environment where the study becomes necessary and that towns should legislate on the NIS to define which projects should be presented as a condition for its approval. Since the publication of the Law of Use and Occupation in 2009 to date, the specific laws, made at the municipal level in Santa Maria-RS, do not help the public agency to have an effective means of collecting and evaluating studies. Neither there is a definition of minimum items to be evaluated, whether in EIVs for new enterprises or establishments already set, which must be submitted with the technical reports evaluating the sound pressure level produced. The following research aims to develop a tool for analysis of NIS, to be used by municipal authorities in order to standardize the method of assessing these studies specifically in the area of noise. The research is characterized as applied to the nature and the objectives as exploratory. It brings a qualitative and quantitative approach taking into account many factors, like the items required in an NIS to secure the deployment of a project, without that entail damage to its surroundings. It also allows the evaluation of existing laws ruling the development of NISs. The technical procedure used was the case study, with data collection in the city of Santa Maria-RS, where with the help of the technical staff of the Office of the city was recorded a total of 108 NISs for 3 months, for a thorough detailing of the research. Still, as seen in both the identification of laws related to NISs as the data collection performed with the assistance of the Office of the city, were assessed deficiencies of these laws, where NISs, specifically for this work-related noise emissions, are not delimited their minimum items so difficult for the evaluation team and for the professionals responsible for their preparation either. Thus propose modifications of the laws to fill the gaps in them, addition to delimiting minimum items through a tool for analysis of NISs in the area of noise. This way it is expected to contribute not only to the quality and agility of NISs, but also achieve all objectives.

Key Words: Impact Neighborhood, Analysis Tool, Noise Emissions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Escala Sonora.....	24
Figura 2.2	Representação de fontes de ruídos urbanos.....	25
Figura 2.3	Fontes urbanas de ruído.....	26
Figura 2.4	Mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana.....	33
Figura 2.5	Paisagem sonora.....	43
Figura 2.6	Comparação dos níveis máximos de ruído da NBR com o CPSM.....	53
Figura 2.7	“A cidade como um jogo de cartas”.....	63
Figura 2.8	Demonstração das regiões metropolitanas de Londrina e Maringá.....	65
Figura 4.1	Mapa de Santa Maria com a locação das atividades específicas.....	77
Figura 4.2	Atividades e serviços em Santa Maria-RS.....	78
Figura 4.3	Mapa de Santa Maria, RS mostrando a divisão por distritos.....	80
Figura 4.4	Gráfico dos EIVs de Santa Maria/RS em quatro meses.....	82
Figura 4.5	Gráfico de EIVs na área de emissões sonoras em Santa Maria/RS....	82
Figura 5.1	Informações iniciais do EIV.....	84
Figura 5.2	Descrição do empreendimento.....	85
Figura 5.3	Modelo de planta para definição dos pontos de medição.....	91
Figura 5.4	Descrição dos instrumentos utilizados.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Quantificação da origem do som nas culturas.....	32
Tabela 2.2	Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.....	50
Tabela 2.3	Limites Máximos permissíveis de ruídos.....	52
Tabela 2.4	Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	Impacto de Ruídos na Saúde Humana.....	28
Quadro 2.2	Limites de Ruído para serviços de construção civil.....	55
Quadro 2.3	Limites para determinações de infrações relacionadas ao som.....	55
Quadro 2.4	Limites de Ruído Ambiente atualmente em vigor na União Europeia.....	59
Quadro 2.5	Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório.....	70
Quadro 2.6	Valores recomendados da diferença padronizada de nível, ponderada entre ambientes $D_{nT,w}$, para ensaio de campo.....	70

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BASM	Base Aérea de Santa Maria
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisadores de Ensino Superior
CIRCA	<i>Communication & Information Resource Centre Administrator</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPSM	Código de Posturas do Município de Santa Maria-RS
dB	Decibel
dB(A)	Decibel ponderado na curva A
EC	Escritório da Cidade
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
Hz	Hertz (frequência em ciclos por segundo)
FUNDURAM	Fundo de Desenvolvimento Urbano Ambiental do Município
Lden	nível de pressão sonora indicador de ruído diurno-entardecer-noturno
Ldia	nível de pressão sonora indicador de ruído diurno
Lentardecer	nível de pressão sonora indicador de ruído entardecer
Lmax	nível de pressão sonora máxima por ocorrência
Lnoite	nível de pressão sonora indicador de ruído noturno
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo
NBR	Norma Brasileira de Regulamentação
PDDUA	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental
PMSM	Prefeitura Municipal de Santa Maria
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Quadro do Regime Urbanístico – Usos e Atividades do 1º Distrito - Sede do Município, ANEXO 7 da LUOS - Santa Maria/RS.....	109
ANEXO B	Mapa do Zoneamento Urbanístico do 1º Distrito - Sede do Município, ANEXO 10 da LUOS - Santa Maria/RS.....	111
ANEXO C	Mapa da Zona de Proteção do Aeródromo, ANEXO 13 da LUOS - Santa Maria/RS.....	113
ANEXO D	Instrução Normativa N° 01/EC/2013 de Santa Maria/RS.....	115

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Matriz de Impactos.....	121
APÊNDICE B	Ferramenta com elementos mínimos necessários na análise dos Estudos de Impacto de Vizinhança na área de emissões sonoras.....	123

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Justificativa.....	18
1.2	Objetivos.....	20
1.2.1	Objetivo Geral.....	20
1.2.2	Objetivos Específicos.....	20
1.3	Estrutura da dissertação.....	20
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1	Considerações sobre conforto e acústica.....	22
2.2	Conceitos fundamentais.....	23
2.3	Conceitos para medições sonoras.....	25
2.4	O ruído urbano.....	26
2.5	O ruído industrial.....	31
2.6	Impacto e incômodo sonoro.....	32
2.6.1	Perturbações do Sono.....	34
2.6.2	Efeitos Cardiovasculares.....	35
2.6.3	Saúde Mental.....	37
2.6.4	Irritabilidade.....	37
2.6.5	Interferência na comunicação.....	38
2.7	Planejamento urbano.....	39
2.8	Poluição sonora.....	44
2.8.1	Definição técnica.....	44
2.8.2	Definição legal.....	45
2.9	Caracterização do EIV.....	45
2.9.1	Abrangência do EIV.....	45
2.10	Aspectos legais referentes ao conforto acústico nas edificações urbanas.....	46
2.10.1	Legislação sobre poluição sonora em âmbito federal.....	47
2.10.1.1	Projeto de Lei sobre poluição sonora.....	50
2.10.2	Legislação sobre poluição sonora em âmbito estadual.....	51
2.10.3	Legislação sobre poluição sonora em âmbito municipal – o caso de Santa Maria/RS.....	51

2.11	Legislações sobre ruído em cidades do Brasil e do exterior.....	56
2.11.1	Legislação na União Européia.....	56
2.11.1.1	Aspectos legais do licenciamento de obras em cidades do exterior	60
2.11.2	Legislação em cidades do Brasil.....	61
2.11.2.1	Brasília.....	63
2.11.2.2	Belo Horizonte.....	64
2.11.2.3	Região metropolitana de Londrina.....	65
2.12	Aspectos normativos referentes à acústica nas edificações.....	66
2.13	Responsabilidade do construtor pela falta de isolamento acústico em edificações.....	67
3.	Metodologia.....	72
3.1	Identificação das legislações que regulam a existência dos Estudos de Impacto de Vizinhança (EIVs)	73
3.2	Análises de como as emissões sonoras se enquadram na questão do Estudo de Impacto de Vizinhança.....	73
3.3	Coleta inicial de informações.....	73
3.3.1	Elaboração da matriz de impactos.....	74
3.3.1.1	Análise dos dados obtidos junto ao Escritório da Cidade.....	75
3.4	Proposição de diretrizes para definição da ferramenta.....	76
3.5	Contribuição para aprimoramento da legislação.....	76
4.	Avaliação dos EIVS em Santa Maria-RS.....	77
4.1	Análise do zoneamento proposto na LUOS relativo aos EIVs.....	77
4.2	Análise de dados relativos aos EIVs	81
5.	Desenvolvimento da ferramenta.....	83
5.1	Caracterização do estudo.....	83
5.2	Definição dos itens da ferramenta.....	83
5.2.1	Caracterização do empreendimento.....	84
5.2.1.1	Descrição da edificação ou agrupamento de edificações.....	84
5.2.1.2	Descrição do parcelamento.....	85
5.2.2	Delimitação da área de vizinhança.....	86
5.2.3	Caracterização da área de vizinhança.....	87
5.2.4	Avaliação do impacto na infraestrutura urbana.....	88
5.2.5	Avaliação do impacto na área de vizinhança.....	89

5.2.6	Sistema construtivo do empreendimento.....	89
5.2.7	Detalhamento e considerações a serem obedecidas.....	90
5.2.7.1	Planta de situação e croqui do empreendimento.....	90
5.2.7.2	Levantamento fotográfico.....	91
5.2.7.3	Instrumentação utilizada para medições sonoras.....	91
5.2.7.4	Classificação da fonte sonora.....	92
5.2.7.5	Considerações finais sobre a ferramenta.....	93
6.	Conclusões.....	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
	ANEXOS.....	108
	APÊNDICES.....	120

1. INTRODUÇÃO

Um município só consegue propiciar um controle efetivo em relação aos impactos de vizinhança se tiver uma legislação bem definida e métodos de avaliação claros.

A Lei Federal nº. 10.257, aprovada em 10/07/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, instituiu o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). O documento afirma que a sua elaboração deverá seguir critérios mínimos para garantir a qualidade no entorno onde o estudo se fizer necessário e que os municípios devem legislar sobre o EIV a fim de definir quais empreendimentos devem apresentá-lo como condicionante para a sua aprovação.

Desta forma, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é um instrumento exigido pelos órgãos licenciadores, sendo necessária a aprovação prévia deste estudo antes de autorizar o funcionamento de determinado empreendimento, a fim de analisar os impactos que o mesmo poderá causar se implantado. O EIV ainda abrange empreendimentos já consolidados, que por quaisquer motivos, impactam seu entorno.

Sua apresentação deve ajudar o órgão público responsável a ver o empreendimento sob vários prismas, podendo observar os aspectos positivos e negativos que ele trás no presente ou trará no futuro.

O termo impacto de vizinhança foi adotado exatamente porque este estudo deve prever quais mudanças ocorrerão no entorno do empreendimento. O documento precisa caracterizar o empreendimento, sua área de influência, os impactos esperados e as medidas mitigadoras e compensatórias previstas. Tanto na área ambiental, como no sistema viário, sejam as que tratem de ruídos ou de quaisquer outras alterações que possam ser geradas, fazem parte dessa análise.

Tratando em específico da questão do som, sabe-se que as cidades, independentes do seu tamanho, sofrem com a influência de inúmeras fontes sonoras e, principalmente nos centros urbanos, os altos níveis de pressão sonora, que advém de diversas origens são uma realidade.

Esta preocupação se constitui em uma questão de saúde. Estudos da *World Health Organization* (WHO), mostram a interação entre o ruído e os efeitos nocivos na saúde humana, que vão desde perturbações no sono até o aumento do risco de doenças cardiovasculares e desordens psiquiátricas (WHO, 2009).

Esse trabalho tem como finalidade avaliar os sistemas de gerenciamento dos EIVs na cidade de Santa Maria, bem como definir diretrizes para padronização da avaliação destes estudos no município. O trabalho busca ainda desenvolver métodos que possam ser adaptados e utilizados em outros municípios.

1.1 Justificativa

A grande variedade de ruídos provenientes dos diferentes processos do cotidiano industrializado e urbanizado é um assunto que preocupa hoje não só os órgãos públicos como, principalmente, a sociedade.

O trânsito, as máquinas e os equipamentos utilizados nas construções, os aviões, os alarmes dos automóveis e das edificações, as músicas e os veículos de propaganda sonorizada, as vozes de pessoas, os cultos religiosos, o badalar dos sinos, os latidos de cães e sons de outros animais são exemplos de incômodos aos quais as pessoas estão expostas (PAIXÃO, 2012).

A partir de uma definição simplificada, costuma-se chamar de ruído ao som indesejado. O ruído urbano proveniente das mais diferentes fontes prejudica, diariamente, a saúde física e psicoemocional das pessoas. Desta forma são necessárias ações para o monitoramento e fiscalização para este que é um dos grandes problemas para a saúde pública da atualidade.

A perturbação sonora não é apenas um problema de desconforto acústico, pois provoca dificuldades na concentração, irritação, cansaço, nervosismo, distúrbios do sono, problemas auditivos, dores de cabeça entre outros (PASSCHIER-VERMEER; PASSCHIER, 2000).

Devem sempre ser levados em consideração os direitos dos cidadãos, tais como viver com dignidade, ter qualidade de vida, saúde física e mental.

A Diretora Regional da WHO para a Europa, Zsuzsanna Jakab, ao destacar os problemas de saúde pública decorrentes do ruído, afirmou esperar que "(...) esta nova evidência leve os governos e autoridades locais a introduzirem políticas de

controle de ruído em níveis nacional e local, protegendo assim a saúde dos europeus a partir da constatação deste perigo crescente.” (WHO, 2011).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) de Santa Maria, no seu artigo 7º, cita que:

Serão estabelecidas, por legislação específica, as normas aplicáveis às diferentes zonas de uso, pertinentes a:

I. Limite máximo de tolerância para níveis de ruídos, de vibrações, de poluição das águas, do solo e do ar, e demais fontes de risco potencial para a saúde;

II. Processos e dispositivos de medição, tratamento e fiscalização dos níveis de ruídos de vibrações e de poluição das águas, solo e do ar.

(SANTA MARIA, 2009, p.11).

Conforme levantamento próprio sobre legislação referente ao assunto constata-se, que desde a publicação da lei em 2009 até o momento, as legislações específicas, feitas em âmbito municipal, não auxiliam o órgão público a ter um meio efetivo de cobrança e avaliação dos estudos. Não existe a definição de itens mínimos a serem avaliados, seja nos EIVs para empreendimentos novos ou para estabelecimentos já fixados, onde devem ser encaminhados os laudos técnicos com a avaliação do nível de pressão sonora produzido.

Os dispositivos legais existentes nas instâncias federal, estadual e municipal não tratam sobre a abrangência dos EIVs e nem da forma como os órgãos públicos devem solicitar e avaliar estes estudos.

Desta forma, fica evidente a necessidade de uma ferramenta que auxilie o poder público no gerenciamento dos Estudos de Impacto de Vizinhança.

Atualmente, o desafio das cidades é conciliar suas atividades com ações que conduzam a um desenvolvimento sustentável, consciente e menos agressivo ao meio ambiente. Em especial, no Brasil, o monitoramento do ruído urbano é extremamente incipiente e fruto de iniciativas individuais de pesquisadores. Embora seja clara a necessidade de uma legislação específica, a falta de recursos financeiros e humanos dificulta a criação dessa ferramenta de gestão urbana.

Portanto, ao se considerar as diversas pesquisas realizadas na área de acústica, e verificando-se sempre a necessidade de uma legislação específica que seja eficaz, harmônica e coerente, justifica-se a realização deste trabalho.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma ferramenta para análise do EIV, a ser utilizada por Prefeituras Municipais, visando padronizar o método de apreciação desses estudos especificamente para de emissões sonoras.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma matriz de impactos para cadastro dos EIVs submetidos ao órgão público municipal, no qual sejam individualizadas e classificadas as atividades potencialmente poluidoras.
- Propor um formato mínimo de itens que devem constar no Relatório entregue ao órgão público, quando da apresentação do EIV, no que se refere à área de ruído.
- Contribuir para o aprimoramento de metodologias que visem à avaliação dos EIVs e de diretrizes para a elaboração de legislações específicas.

1.3 Estrutura da Dissertação

Com a finalidade de atender aos objetivos propostos, o trabalho foi estruturado em cinco capítulos, dispostos da forma descrita a seguir.

No **capítulo I – Introdução** onde se apresenta a contextualização, a justificativa do tema da pesquisa, a proposição dos objetivos o modo como será estruturada a dissertação.

No **capítulo II – Fundamentação Teórica** expõe-se o conteúdo relativo ao som e ruído, aos diferentes tipos de ruído urbano, ao impacto e incômodo sonoro, ao planejamento urbano, as funções do EIV e às legislações relacionadas ao mesmo no Brasil e no Exterior, a um panorama geral de como o Escritório da Cidade de Santa Maria exige o Estudo de Impacto de Vizinhança e à fundamentação teórica da metodologia utilizada.

O **capítulo III – Metodologia** descreve os procedimentos realizados, a elaboração e aplicação da matriz de impactos como instrumento de coleta de dados e o estudo de caso feito com a colaboração do Escritório da Cidade da Prefeitura Municipal de Santa Maria.

No **capítulo IV – Avaliação dos EIVs em Santa Maria/RS** avalia-se a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria e ainda se analisa os dados obtidos junto ao Escritório da Cidade.

No **capítulo V – Desenvolvimento da ferramenta** define-se os itens mínimos e procedimentos a serem adotados em EIVs relacionados à área de emissões sonoras, com base nas necessidades avaliadas em dados obtidos através do Escritório da Cidade e ainda as análises realizadas neste trabalho que indicam as deficiências nas legislações apontadas.

No **capítulo VI – Considerações finais** sintetizam-se as considerações finais de acordo com as questões do trabalho e os objetivos da dissertação, bem como as recomendações para trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações sobre conforto e acústica

Schmid (2005, p.32) afirma que de certa forma a ideia de conforto existiu desde a Idade Média, porém no final do século XIX e no Modernismo foi reduzido a uma superação do desconforto. Ressalta ainda que os parâmetros de conforto atuais padronizam as construções em diversos países sem considerar as peculiaridades, as situações reais de cada local, as particularidades de cada edificação ou até mesmo a singularidade de cada pessoa.

O aparelho auditivo humano responde não somente ao nível de intensidade sonora, mas também a sua frequência e ainda a sua duração. Através dos níveis do critério padrão, em específico os definidos pela WHO, podem-se estimar o grau de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, em função de sua reação ao incômodo sonoro emergente (SILVA, 2005).

A acústica é o ramo da física que estuda o som, desde sua geração, até sua transmissão e recepção, analisando esta que são vibrações mecânicas audíveis e que se propagam em meio elástico (NEPOMUCENO, 1994).

O som é provavelmente o aspecto físico de maior complexidade do ambiente construído. Os ouvidos percebem o som mesmo depois de ele ter sido refletido em diversas paredes. O espaço arquitetônico e urbano é também um espaço sonoro, fatos ignorados na época do Classicismo, nos séculos XVI e XVII, onde era mais importante uma harmonia visual e estética. No século XX, com a preocupação sobre as formas das edificações e sua atuação perante o som, houve um cuidado acústico com o ambiente de acordo com o seu uso (SCHMID, 2005).

O conforto acústico deve ser planejado já no lançamento da proposta arquitetônica e urbanística. Ao profissional cabe elaborar soluções, ao projetar um ambiente, a fim de evitar interferências do entorno na vida do usuário, e também permitir que as atividades desenvolvidas por este não afetem o seu entorno (HAX, 2002).

2.2 Conceitos fundamentais

O som é definido como a vibração mecânica do meio, em frequência e intensidade dentro da faixa de frequências audíveis pelos indivíduos, que correspondem àquelas que possam sensibilizar o aparelho auditivo humano (SCHMID, 2005).

Meio é o que nos envolve, normalmente ouvimos as vibrações no ar, porém não é somente neste caso que existe a propagação do som. Para vibrar o meio deve ser elástico e é necessária uma força externa para deformar o meio, que depois de cessada a deformação tende a se reverter (GERGES, 2000).

Segundo Costa (2003) a frequência da vibração é o número de ciclos por unidade de tempo. Uma medida de frequência é ciclos por segundo (também chamada Hertz ou Hz).

Ainda Schmid (2005) afirma que a intensidade da vibração indica quanta energia está sendo envolvida na transformação repetida entre movimento e deformação. Quando o som atravessa o ar, é possível medir quanta energia viaja por unidade de área, e por unidade de tempo. A medida mais usada é o Watt por metro quadrado (W/m^2).

O ouvido humano compreende internamente diversos elementos. Ouvem-se as vibrações no meio se sua frequência for aproximadamente entre 20 a 20 mil Hz. Ainda, a vibração do ar deverá ter uma intensidade de, no mínimo, $10^{-12} W/m^2$ para ser ouvida. É chamado o limiar da percepção auditiva (CARVALHO, 2010).

Sobre o conceito de transmissão, reflexão e absorção do som Carvalho (2010) comenta, que quando a frente de onda originária de um determinado material encontra outro, pode fazê-lo também vibrar, trata-se da transmissão da vibração. Também pode dele receber uma reação e retornar pelo material original, com outra direção de propagação, trata-se da reflexão. O novo meio pode, ainda, absorver a vibração, transformando sua energia em calor, trata-se da absorção.

Normalmente, nas transições entre diferentes meios, existe uma combinação dos três componentes, em proporções que variam de acordo com a compatibilidade entre a vibração e as características do novo meio (SCHMID, 2005).

Um som ou ruído pode ocasionar efeitos negativos no ser humano quando mascara uma informação, ocasionando dificuldades de comunicação ou

entendimento, de direção e efeitos na saúde humana, que podem ser diretamente auditivos ou não auditivos. (AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, 2009).

Ruídos são as denominações de todos os sons desagradáveis, perturbadores ou que provocam danos à saúde e ao meio ambiente (MURGEL, 2007). Assim, o som é um fenômeno físico e o ruído uma interpretação humana deste fenômeno, quando não desejado (GERGES, 2000).

A definição de ruído, considerado como som indesejável, é particular, ou seja, um som considerado ruído para um indivíduo pode não ser para outro (SCHAFER, 2012).

Ainda, considerando as designações de som e ruído, de forma sucinta, Bistafa (2008) define som como a sensação produzida no sistema auditivo e ruído como um som sem harmonia, que em geral tem uma conotação negativa.

A figura 2.1 ilustra a escala sonora com o nível de pressão sonora em dB e μPa , para diversos equipamentos e situações do cotidiano, dentro do limiar da audição.

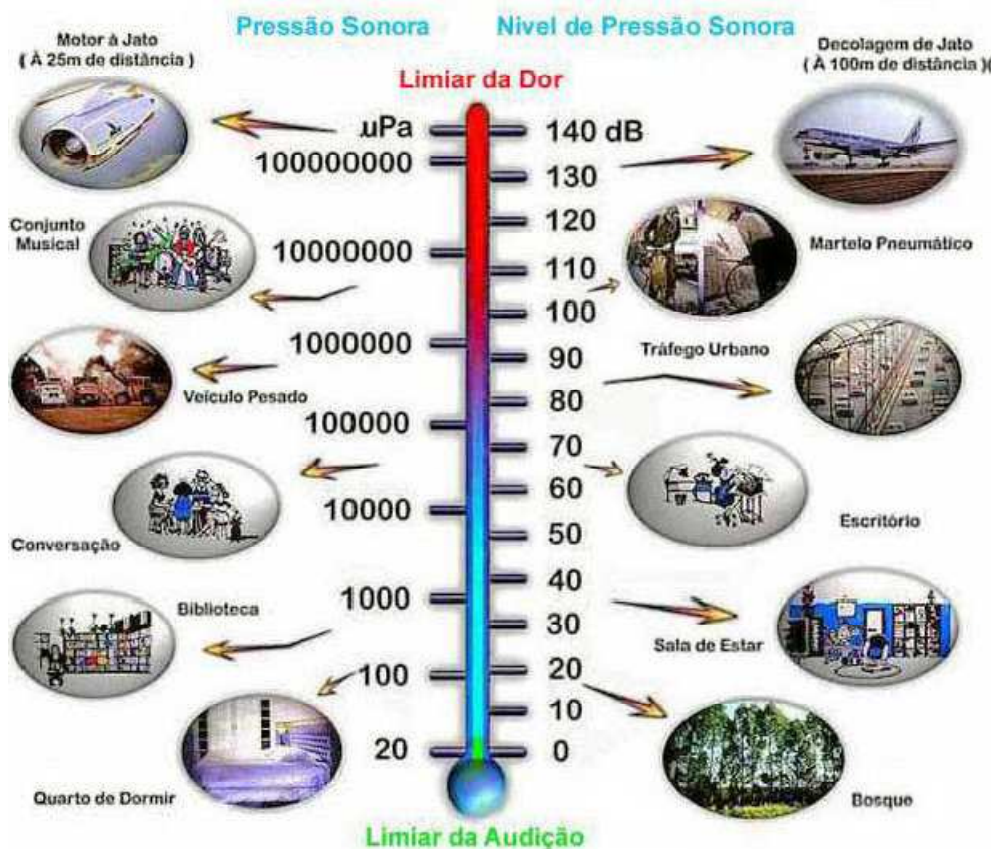


Figura 2.1 – Escala Sonora

Fonte: Martins (2010, n.p.)

2.3 Conceitos para medições sonoras

Segundo Beranek (1996), o ruído aéreo é o segmento que trata do isolamento de ruídos transmitidos pelo ar do exterior para o interior, ou vice-versa e também entre ambientes internos. Já ruído transmitido pela estrutura é o segmento que lida com as vibrações transmitidas pela estrutura e que é gerado devido à energia sonora ou pelo impacto dos objetos, máquinas, pessoas. A figura 2.2 representa a influência do ruído aéreo.

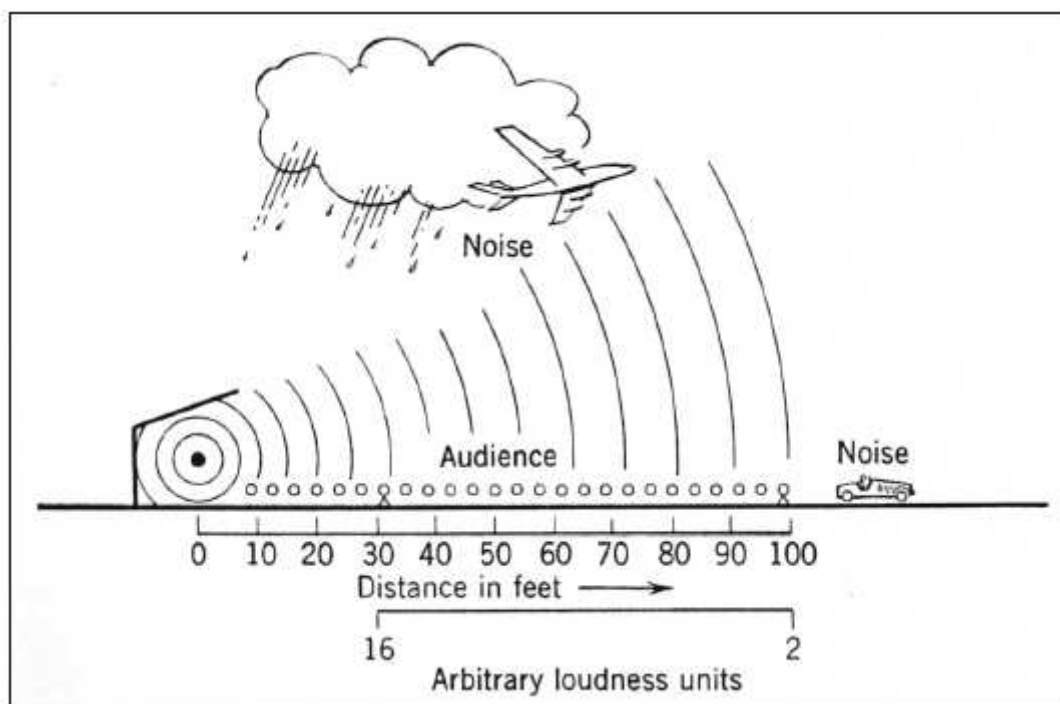


Figura 2.2 - Representação de fontes de ruídos urbanos.

Fonte: Beranek (1996, n.p.).

A medição do nível de pressão sonora em um único instante (SPL) não é suficiente para a avaliação de um ambiente, sendo necessário a medição do nível de pressão sonora equivalente, L_{Aeq} , em dB(A). O valor de L_{Aeq} é o nível de pressão sonora que, na hipótese de poder ser mantido constante durante o período de medição, acumula a mesma quantidade de energia acústica que os diversos níveis variáveis acumulam no mesmo período (ALFRED et al., 2006).

Outra definição importante para a avaliação de um ambiente é o nível de ruído ambiente L_{ra} , definido como o nível de pressão sonora equivalente, em dB(A), no local e horário considerados, na ausência do ruído gerado por fonte sonora interferente (BÁRING, 1988).

2.4 O ruído urbano

A WHO define o ruído urbano como o ruído emitido a partir de todas as fontes, sendo as principais fontes de ruído urbano: o tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, construção e obras públicas e vizinhança (WHO, 1999). Também conhecido como ruído ambiente ou ruído ambiental, é determinado através da medição do ruído total (independentemente da sua origem) num determinado local. Esse ruído pode ser devido a uma ou mais fontes, pode também incluir reflexões paredes, tetos e outras máquinas. Assim, pode-se encontrá-lo em todos os lugares como parte integrante e inevitável na dinâmica das cidades atuais, segundo mostra a figura 2.3.



Figura 2.3 – Fontes urbanas de ruído

Fonte: Souza (2006, n.p.).

Os ruídos existentes em um ambiente são decorrentes das atividades realizadas neste local ou por atividades que geram ruído em ambientes vizinhos (SOUZA, 2006).

Conforme diretrizes elaboradas pela WHO, as principais fontes de ruído ambiental são provenientes do tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, dos trabalhos de construção e de vizinhança (BERGLUND et al., 1999).

Estimativa feita pela Agência Portuguesa do Ambiente, em 2004, indicava que, na União Europeia, 80 milhões de pessoas encontravam-se expostas durante o

dia, em ambientes internos ou externos, a níveis de pressão sonora provenientes dos meios de transporte. Há quase uma década esta Agência já alertava que estes níveis são superiores aos valores de ruído geralmente considerados como aceitáveis, ou seja, acima dos 65 dB (A) (RAMOS et al., 2013).

Levantamento sobre ruído de tráfego na Região Europeia relacionam os problemas de saúde, invalidez e até morte prematura nos países ocidentais. Esta é a principal conclusão do primeiro relatório de avaliação do impacto da doença de ruído ambiental na Europa, divulgado pela WHO. O ruído provoca ou contribui não só para irritação e perturbação do sono, mas também ataques cardíacos, dificuldades de aprendizagem e zumbido (WHO, 2011).

Dentre os fatores ambientais prejudiciais a saúde na Europa, o ruído ambiental é a segunda maior causadora de doenças apenas atrás da poluição do ar. Um em cada três pessoas tem experiências de irritação durante o dia e um em cada cinco tem o sono perturbado à noite por causa do barulho de estradas, ferrovias e aeroportos. Isso aumenta o risco de doenças cardiovasculares e causam uma pressão arterial elevada (WHO, 2011).

Tendo em conta o limiar definido pela WHO, de 55 dB (A), pode-se verificar, em estudo desenvolvido por Alfred et al. (2006), que o nível de pressão sonora de tráfego rodoviário, desde essa época, já ultrapassada em muito os valores definidos pela WHO na Europa.

Segundo a WHO o limiar definido para um desconforto sério e o início de efeitos negativos provocados pelo ruído ambiente são 55 dB (A). De acordo com a avaliação realizada pela *Dutch environmental consultants CE Delft*, em 2007, apurou-se a existência de cerca de 210 milhões de cidades da União Europeia que estão regularmente expostas a 55 dB (A) ou mais, provenientes do ruído rodoviário (RAMOS et al., 2013).

Estudo feito pela Occupational Health em 2009 refere que a população expressa desagrado quanto à sua exposição ao ruído ambiental proveniente do tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo. Neste caso, 30% da população consultada afirmou estar descontente quanto ao ruído ambiental existente. Este fato justifica-se, uma vez que existe um número significativo de pessoas que reside em áreas cujos níveis de ruído ultrapassam o limiar definido pela WHO, como sendo 55 dB (A) (OCCUPACIONAL HEALTH, 2009).

No Quadro 2.1 visualiza-se esta relação entre os níveis de pressão sonora e os efeitos a saúde humana conforme classificação da WHO.

Os Ruídos e a Saúde			
Intensidade	Reação	Efeitos Negativos	Locais
Até 50 dB	Confortável (limite da OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego
Acima de 50 dB	O organismo começa a sofrer impactos do ruído		
De 55 a 65 dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Agência bancária em horário comercial
De 65 a 70 dB (início das epidemias de ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o corpo dependente. Com isso muitas pessoas só conseguem dormir com o rádio ou a tevê ligados. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotados.
Acima de 70 dB	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental	Aumentam os riscos de infarto, infecções, entre outras doenças.	Praça de alimentação de shopping center; ruas de tráfego intenso.

Quadro 2.1 – Impacto de ruídos na saúde humana

Fonte: WHO, 2011.

Considerando-se o impacto de vizinhança causado por um empreendimento, o aumento do tráfego rodoviário causado pela implantação do mesmo deve ser considerado, em especial nos países onde este meio de transporte é o principal e o mais utilizado pela população.

Em estudo da Agência Portuguesa do Ambiente (2004) foi afirmado que existe um aumento do risco de efeitos negativos a saúde humana em zonas urbanas, em contraste com as zonas suburbanas e rurais, pela exposição ao ruído proveniente do tráfego. Isto porque áreas urbanas mais povoadas apresentam maior tráfego rodoviário e aéreo que as suburbanas e rurais. Segundo Babisch (2006) as áreas mais densamente povoadas apresentam níveis de ruído ambiental e incômodos mais elevados que as zonas com menos população.

Outra fonte sonora prejudicial referida em muitos estudos é o ruído proveniente do tráfego aéreo. Sabe-se que operações de aeronaves podem gerar

ruído substancial nas imediações dos aeroportos comerciais e militares, sendo as decolagens o momento mais crítico, provocando ruído intenso e vibrações.

Desta forma ressalta-se que a Base Aérea de Santa Maria (BASM) mesmo localizada próxima a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde se encontra também o Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), através do poder público municipal e com o intuito de facilitar o transporte e a vinda de novos investidores, pretende reformar e ampliar o terminal de embarque e desembarque de passageiros do Aeroporto Municipal de Santa Maria que se encontra anexo a BASM, conforme notícia veiculada no site do município em março de 2013. Salienta-se a importância de estudos necessários para o desenvolvimento de medidas mitigatórias e cuidado com o impacto gerado na vizinhança deste empreendimento.

O ruído aeronáutico é provocado pelas aeronaves tanto em operação no ar quanto no solo. As principais fontes que geram ruído em uma aeronave em operação derivam do funcionamento dos motores e do deslocamento do ar em altas velocidades pela estrutura da aeronave. Desta forma, as fontes de ruído aeronáutico são caracterizadas por elevados níveis de pressão sonora, principalmente nas baixas frequências. O ruído produzido pelas aeronaves é uma das principais causas de incômodo para os indivíduos que residem e ou transitam próximo de aeroportos comerciais e militares, isto afeta principalmente as zonas próximas às trajetórias de pouso, decolagem e vôos de baixa altitude (BARBOSA, 2011).

A avaliação do impacto sonoro causado por tráfego aéreo é de grande complexidade e importância, considerando-se que o ruído de aviões é atualmente uma forma de poluição sonora ambiental das mais significativas (BISTAFA, 2008).

Destaca-se também o ruído resultante do transporte ferroviário, que apesar de ser muito importante para o desenvolvimento de um país, pois é responsável pelo deslocamento de grande parte da produção, é alvo de críticas devido à poluição sonora gerada, principalmente em áreas urbanas (PALLAS; LELONG; CHATAGNON, 2011).

Considera-se ruído de tráfego ferroviário o ruído gerado e irradiado lateralmente, em relação à linha férrea, somado ao ruído existente dentro das próprias composições. Este ruído apresenta algumas características particulares: tem uma assinatura temporal, ou seja, a passagem de um comboio tem uma evolução no tempo distinta de outro tipo de fontes; a fonte de ruído encontra-se bem situada no espaço. O ruído do tráfego ferroviário resulta de um variado número de

fontes sonoras: vibração da carroceria do comboio, ruído de tração, ruído de rolamento e ruído aerodinâmico (LÓPEZ, 2000).

Como se pode verificar, muitos estudos foram feitos em função dos ruídos oriundos do tráfego, porém, mesmo em nível mundial, poucas informações se têm especificamente em relação a ruído de vizinhança, mesmo este modelo de ruído tendo igual relevância.

O ruído de construção, doméstico, de atividades lúdicas e entretenimento são também definidos como fontes problemáticas de ruído ambiental, sendo chamados de ruído comunitário.

Relativo ao ruído em trabalhos de construção constata-se que estes geram conseqüências negativas, tanto aos trabalhadores como a população do seu entorno. Estes ruídos que são oriundos dos equipamentos de construção muitas vezes mal silenciados, e ainda devido às operações de construção que são realizadas sem considerar as conseqüências que podem advir no que se refere ao ruído ambiental.

Trabalhar com ruído comunitário envolve a medição do nível global de ruído, independentemente da fonte, em uma dada posição, onde são consideradas, por exemplos, mais de uma fonte e reflexões de objetos. É interessante notar que as pessoas consideram particularmente irritantes, os ruídos intrusos desnecessários, tais como aceleração exagerada de uma motocicleta ruidosa, ou de um veículo com silenciador danificado (MELO, 2011).

As estratégias de controle do ruído comunitário têm como principais metas proteger as pessoas dos ruídos invasivos que provocam incômodos e distúrbios nas suas atividades diárias e propiciar um planejamento futuro para proteger as pessoas contra o aumento de níveis sonoros que venham a reduzir ainda mais a qualidade ambiental (ECE, 2004).

O histórico de um ruído pode ser obtido de forma bastante completa, produzindo, entretanto, uma base de dados de difícil manuseio, a qual não pode ser facilmente condensada para a composição de um relatório, por exemplo. Um histórico completo de um ruído produziria uma grande quantidade de dados a ser analisado, o que se constitui num problema frequente em medições dinâmicas: a necessidade de criação de parâmetros simples para a descrição de ruído (GERGES, 2000).

Para avaliação dos níveis de ruído aceitáveis em comunidades, devem-se seguir os seguintes instrumentos legais: a Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 1990, que visa controlar a poluição sonora, estabelecendo os níveis máximos aceitáveis de ruído, e ainda seguir os métodos de avaliação conforme a NBR 10.151/2000 (FERNANDES, 2002). Estes documentos serão melhor apresentados no item 2.10 deste trabalho.

O ruído doméstico e proveniente de atividades lúdicas e entretenimento são também uma fonte sonora problemática, essencialmente devido ao ruído proveniente de vizinhos, vozes, música e espetáculos em todo entorno envolvido.

A vertente do incômodo causado pelo ruído em comunidades inclui o efeito imediato de interferência sobre as atividades do trabalho e do cotidiano, como por exemplo, o aumento na dificuldade de comunicação oral entre pessoas, ou simplesmente a interferência sobre atividades comuns de entretenimento do dia a dia. A sensação geral de incômodo pode ser definida como um sentimento de desprazer associado a qualquer agente ou circunstância que afete adversamente um indivíduo ou um grupo (MELO, 2011).

2.5 O ruído industrial

Os ruídos industriais são considerados de forma independente da classificação de ruído urbano. Tanto o ruído externo, quanto o ruído gerado no interior da própria indústria podem comprometer a produtividade, a saúde dos funcionários e ainda impactar negativamente e assim prejudicar a vizinhança. Este é um dos motivos porque se situam indústrias em zonas especificamente afastadas, de zonas comerciais e residenciais (PROBST, 2000).

Nas culturas primitivas, as pessoas usavam seus ouvidos para decifrar os presságios sonoros da natureza. Mais tarde, na paisagem urbana, as vozes das pessoas e de suas atividades artesanais parecem assumir o primeiro plano. Após a revolução industrial, os sons mecânicos abafaram tanto os sons humanos quanto os naturais, na tabela 2.1 classifica-se percentualmente a origem do som audível em diferentes momentos na história da humanidade (SCHAFER, 2012).

Tabela 2.1 – Quantificação da origem do som nas culturas

	Sons Naturais	Sons Humanos	Os Sons de Utensílios e Tecnologia
Culturas Primitivas	69 %	26%	5%
Culturas Medieval, Renascentista e Pré-Industrial	34%	53%	14%
Culturas Pós-Industriais	9%	25%	66%
Hoje	6%	26%	68%

Fonte: Schafer (2012, p.32).

2.6 Impacto e incômodo sonoro

As pessoas, em especial no Brasil, tendem a considerar – equivocadamente - o ruído urbano como uma decorrência normal da urbanização e que seu controle não é possível de ser realizado, conformando-se com tal situação (PAIXÃO, 2012).

A quantificação do impacto sonoro, em função do ruído na vizinhança, e muitas das estratégias de mitigação são determinadas tendo em vista a relação empírica entre o incômodo e a emissão dos ruídos (SCHULTZ, 1978; FIDELL et al., 1991; MIEDEMA; VOS, 1999; FIELDS, et al., 2001).

Passchier-Vermeer e Passchier (2000) definem o incômodo sonoro como um sentimento de ressentimento, descontentamento, desconforto, insatisfação ou ofensa quando o ruído interfere nos pensamentos, sentimentos ou atividades reais. O incômodo é um dos principais efeitos pesquisados em termos de consequências para populações expostas ao ruído. A sensibilidade ao ruído pode ser vista como um potencial modificador de previsão de reação ao ruído em alguns estudos, mas em outros afetam a reação individual ao ruído independente dos níveis de pressão sonora (BERGLUND; LINDVALL, 1995; PASSCHIERVERMEER; PASSCHIER, 2000).

Os estudos que relacionam o ruído e o incômodo são muitas vezes imprecisos devido aos problemas de equiparação entre as escalas de aborrecimento e devido ao uso de diferentes descritores verbais ou numéricos nos instrumentos de pesquisa (BARBOSA, 2011).

A extensão do incômodo ao ruído é influenciada por diversos fatores, como os pessoais, comportamentais e situacionais (PORTER et al., 1988).

A relação entre o ruído ambiental e os efeitos na saúde humana pode ser descrita através de mecanismos fisiológicos. Em primeiro lugar, a exposição ao ruído ambiental pode levar a perturbações do sono e nas atividades diárias, ao aborrecimento e ao estresse. Este por sua vez pode desencadear a produção hormonal (cortisol, adrenalina e noradrenalina), o que pode levar a uma variedade de efeitos intermediários, incluindo o aumento da pressão arterial. Ao longo de um período prolongado de exposição estes efeitos podem por sua vez aumentar o risco de doenças cardiovasculares e distúrbios psiquiátricos. O grau de ruído leva à perturbação dos indivíduos, irritabilidade e estresse dependendo em parte das características individuais (BOER; SCHROTEN, 2007). Os mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana apresentam-se esquematizados na Figura 2.4.



Figura 2.4 – Mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana
Fonte: Boer e Schrotten (2007, p.5).

Vários autores (BERGLUND et al., 1999; BABISH, 2005; DAVIES et al., 2005; BOER, 2007; BASNER, 2008; ALBIN, 2009) indicam uma relação entre os efeitos na saúde e a exposição a ruído ambiental. Vão ser apresentados, neste trabalho, os vários efeitos na saúde evidenciados nestes artigos científicos: perturbações do sono, efeitos cardiovasculares, saúde mental, irritabilidade e compreensão.

De acordo com a Diretiva 2002/49 da Comunidade Européia (CE) é referida a necessidade de estabelecer métodos comuns de avaliação do ruído ambiente e uma definição dos valores-limite em termos de indicadores harmônicos para a determinação dos níveis de ruído exterior e também que os números concretos de qualquer valor-limite deverão ser determinados pelos Estados-Membros.

Os indicadores comuns selecionados são o *Lden* (Nível dia-entardecer-noite) associado ao incômodo global e o *Lnoite* (*Ln*) (Nível noite) associado a perturbações do sono, podendo também ser utilizados os parâmetros *Ldia* (Nível dia) e *Lentardecer* (Nível Entardecer). É sugerido nesta Diretiva, no entanto, a conveniência de permitir aos Estados -Membros utilizem indicadores suplementares, a fim de acompanhar ou controlar situações especiais de ruído.

Até o momento da elaboração do presente trabalho a informação relativa aos indicadores de ruído ambiente e valores-limite definidos pelos diferentes Estados-Membros, disponibilizada na base de dados CIRCA (*Communication & Information Resource Centre Administrator*), é bastante diversa, desta forma, a fim de permitir as avaliações de efeitos na saúde em função de ruídos, foram utilizados somente os indicadores comuns a maioria dos participantes da CE.

Considerando-se:

Lmax - nível máximo por ocorrência;
Lden - nível indicador de ruído diurno-entardecer-noturno;
Ldia - nível indicador de ruído diurno;
Lentardecer - nível indicador de ruído ao entardecer;
Lnoite, *Lnight* ou *Ln* - nível indicador de ruído noturno.

2.6.1 Perturbações do sono

A perturbação do sono é considerada como o maior efeito causado pelo ruído (BERGLUND et al., 1999). De acordo com a Classificação Internacional de Distúrbios de Sono estas se encontram divididas em intrínsecas, extrínsecas e perturbações do ritmocardíaco. O subgrupo "distúrbios extrínsecos" contém os distúrbios de sono provocados pelo ruído ambiental (BASNER, 2008). Os principais efeitos provocados são a dificuldade em adormecer, despertar e alterações nos estágios do sono ou na sua profundidade. Um sono sem interrupções é um requisito para uma boa função fisiológica e mental nos indivíduos. Assim, os efeitos que o

ruído exerce sobre o sono não se restringem apenas enquanto os indivíduos dormem. Os efeitos secundários da perturbação sono incluem a percepção da redução da qualidade do sono, fadiga, alterações no humor ou no bem-estar e diminuição no desempenho das atividades diárias.

De acordo com Berglund et al. (1999), deve ser dada especial atenção a ambientes onde haja a combinação de emissão de ruído e a produção de vibrações, como junto a vias ferroviárias e a fontes de emissão de ruído ambiental de muito baixa frequência, uma vez que as perturbações podem ocorrer com níveis de pressão sonora abaixo de 30 dB (A), fato também ressaltado pela WHO.

Em 1999, a WHO referiu que, para uma boa noite de sono, o nível de pressão sonora no interior de uma habitação não deve exceder, aproximadamente, $L_{max}=45\text{dB (A)}$ em mais de dez a quinze vezes por noite, havendo evidências de despertares com picos nos níveis de pressão sonora entre 55-60 dB (A).

No entanto, em 2009, a WHO indica que abaixo do nível de pressão sonora $L_{night}=30\text{ dB (A)}$, não são observados efeitos no sono com exceção de um ligeiro aumento na frequência de movimentos do corpo durante o sono devido ao ruído noturno. Remete ainda para a inexistência de provas suficientes de que os efeitos biológicos observados no nível abaixo de $L_{night}=40\text{ dB (A)}$, no ruído ambiente são prejudiciais à saúde. Mantém-se a coerência de que os efeitos adversos são observados no nível acima de $L_{night}=40\text{ dB (A)}$, tais como distúrbios do sono, insônia ambiental e aumento do uso de soníferos e sedativos (WHO, 2009).

A importância da qualidade do sono é verificada em estudos. Conforme Babish (2003, 2005a, 2005b) está estabelecido que o som e o ruído são estressantes psicossociais que ativam os sistemas simpático e endócrino, e que os danos devido ao ruído não ocorrem somente em altos níveis de exposição ocupacional, como também em um ambiente de som relativamente baixo, quando certas atividades, como a concentração e o relaxamento durante o sono, são perturbadas.

2.6.2 Efeitos cardiovasculares

Segundo Ising et al. (1999), o estresse crônico induzido pelo ruído pode acelerar o envelhecimento do miocárdio, aumentando o risco de infarto. O mecanismo envolveria um aumento agudo dos níveis de catecolaminas ou de

cortisol e uma interação entre reações endócrinas e as trocas intracelulares de cálcio e magnésio. Essas alterações podem ser transitórias, mas tornam-se patogênicas quando ativadas crônica e repetidamente (DAVIES et al., 2005).

O ruído atua como um estressor ambiental. A exposição ao ruído ativa os sistemas autônomos e hormonais, levando a alterações temporárias, tais como, aumento da pressão arterial, aumento da frequência cardíaca e vasoconstrição. Após a exposição prolongada, indivíduos suscetíveis podem desenvolver efeitos permanentes, nomeadamente hipertensão e doença isquêmica cardíaca, associados a exposições a níveis de pressão sonora elevada, conforme Berglund (1999). Estas evidências encontradas apontam no mesmo sentido que as indicações da WHO (2003).

O tráfego rodoviário é a fonte mais comum de ruído ambiente. A exposição ao ruído proveniente desta fonte está associada a uma ampla gama de efeitos sobre a saúde humana e o bem-estar (BOER et al., 2007). O resultado de estudo seccional entre o ruído de tráfego e hipertensão, realizado em 2009 no sul da Suécia, indicou que os efeitos provenientes do ruído do tráfego rodoviário, efeitos cardiovasculares, apenas foram sentidos a partir de níveis médios superiores a 60 dB (A) (ALBIN et al., 2009). Outro estudo de revisão realizado por Babisch (2005b), sobre o ruído ambiental com origem no tráfego rodoviário, determinou que, durante o período diurno, a exposição acima dos 65 dB (A) sugere um aumento do risco de desenvolvimento de doenças isquêmicas do coração. Os efeitos cardíacos que o ruído implica estão presentes mesmo em faixas etárias mais jovens. Conforme estudo de Chang et. al. (2009) em jovens adultos com idades compreendidas entre 18 e 32 anos, para a exposição ao ruído ambiente com níveis médios de $56,6 \pm 16,5$ dB (A), durante 24h, existe um aumento da tensão arterial sistólica (TAS) e diastólica (TAD): foram notadas elevações transitórias de 1,15 mmHg (CI=95%; 0.86-1.43) TAS e 1,16 mmHg (0.93-1.38) TAD durante o dia, bem como 0,74 (0.21-1.26) mmHg TAS e 0,77 (0.34-1.20) mmHg TAD no período noturno.

Estes efeitos são significativos com um aumento de 5 dB(A) de exposição ao ruído ambiente. Para que se perceba a importância do aumento da pressão arterial é necessário salientar o seguinte aspecto. Efetivamente um aumento na ordem de uma unidade na pressão arterial em pessoas saudáveis, sem problemas cardiovasculares, não é significativo; contudo se este aumento ocorrer em indivíduos com problemas de hipertensão ou hipotensão arterial os efeitos serão notáveis e

significativos. Isto acontece uma vez que o valor padrão de pressão arterial não é igual para todos os indivíduos, mas naqueles em que o valor da pressão arterial já se encontra bastante alterado é preciso ter atenção a aumentos com origem externa ao indivíduo, neste caso aumentos causados devido à exposição ao ruído ambiente (BENTO COELHO, 2002).

2.6.3 Saúde mental

A saúde mental é definida como a ausência de transtornos psiquiátricos identificáveis. Conforme Boer e Schrotein (2007) e Berglund e Lindvall (1999), não se acredita que o ruído ambiental seja uma causa direta de doenças mentais, mas assume-se que acelere e intensifique o desenvolvimento de doenças mentais latentes no indivíduo. Os efeitos encontrados incluem ansiedade, estresse emocional, alterações nervosas, náuseas, dores de cabeça, instabilidade, alterações no humor, aumento de conflitos sociais, neurose, psicose e histeria (BERGLUND; LINDVALL, 1999). A associação clara entre o ruído a irritabilidade não se traduz necessariamente num relacionamento mais sério com a saúde mental (BOER et al., 2007).

Os efeitos na saúde que mostraram uma correlação positiva com a exposição sonora são sintomas somáticos, ansiedade e insônia (HIRAMATSU et al., 2009).

A possibilidade de que o ruído ambiental tem efeitos adversos na saúde mental dos indivíduos é sugerido em vários estudos: onde há o uso de medicação, como tranquilizantes e comprimidos para dormir, de sintomas psiquiátricos, e também onde existem o aumento nas taxas de admissão nos hospitais mentais (Moretti MM; Prado IMM, 2007).

2.6.4 Irritabilidade

A irritabilidade causada pelo ruído ambiental é um fenômeno global. Esta é um sentimento de descontentamento associado com qualquer agente ou condição, conhecido ou acreditado por um indivíduo ou grupo de indivíduos como capaz de afetá-los negativamente (SOUSA, 2002).

Este efeito é descrito por Passchier-Vermeer et. al. (2005), onde a relação entre irritabilidade e o ruído ambiental evidência que os indivíduos começam a

sentir-se muito irritados comum valor de L_{den} acima dos 55 dB (A) e L_n acima dos 45 dB (A); foi também evidenciado que a exposição a estes níveis de pressão sonora é diretamente proporcional a irritabilidade da população exposta.

Tal problema chega a casos extremos, como, por exemplo, a notícia vinculada no portal G1 do dia 23 de maio de 2013, onde comunica que um vizinho se irritou com barulho e matou casal e em seguida se suicidou, fato ocorrido no bairro de Alphaville, em um prédio considerado de luxo, na cidade de São Paulo.

As fontes de ruído com origem em aeronaves e no tráfego rodoviário foram também relacionadas com a irritação. A irritação é uma resposta ao estresse devido à exposição ao ruído, que implica redução do bem-estar e da qualidade de vida das pessoas hipertensão (OCCUPACIONAL HEALTH, 2009).

2.6.5 Interferência na comunicação

Para o ruído das aeronaves, foi demonstrado que a exposição crônica durante a infância precoce parece prejudicar a aquisição da leitura e reduz as capacidades motivacionais. As evidências indicam que quanto maior for a exposição, maior o dano. Parece claro que as creches e as escolas não devem estar localizadas perto das principais fontes de ruído, como vias rodoviárias, aeroportos e zonas industriais. (BERGLUND, 1999).

No projeto *Road Traffic & Aircraft Noise & Children's Cognition & Health* (RANCH), descrito por Dunkin (2005), as evidências revelaram que a exposição ao ruído ambiental com origem em aeronaves foi relacionada com implicações negativas no desempenho e na compreensão de leitura e memória de reconhecimento. A idade de leitura em crianças expostas a altos níveis de ruído das aeronaves aumentou em dois meses no Reino Unido e em um mês na Holanda para uma mudança de 5 dB(A) na exposição ao ruído ambiente. A relação entre o nível de pressão sonora das aeronaves e a leitura e memória de reconhecimento foi linear e não poderia ser explicado por variáveis sócio demográficas. Entretanto a exposição ao ruído dos aviões não foi associada com diminuição da memória em longo prazo, ou seja, das recordações, memória de trabalho, memória prospectiva ou atenção sustentada. Ao contrário a exposição ao ruído do tráfego rodoviário foi inesperadamente relacionada com um melhor desempenho na memória em longo

prazo, mas não foi associada com a leitura, memória de reconhecimento, o trabalho de memória ou atenção.

São vários os autores que relatam a influência do ruído ambiental na saúde humana. Prasher (2009) afirma que ele é um estressor físico que provoca distúrbios homeostáticos no sistema cardiovascular, sistema endócrino e imunológico. Declara ainda que o ruído do tráfego rodoviário provoca um aumento da concentração de hormônios causadores do estresse e efeitos sobre o cortisol, que prejudica o sono, podendo levar a doenças crônicas. Segundo Babisch (2006) fica também consolidada a importância que o ruído ambiental oriundo de aeronaves tem sobre a saúde humana. Nas populações residentes em áreas com elevados níveis de ruído ambiental, aumenta a prevalência de doenças cardiovasculares, existindo ainda uma forte evidência que relaciona esse ruído com a hipertensão (OCCUPACIONAL HEALTH, 2009).

2.7 Planejamento urbano

O ruído urbano, fenômeno da sociedade moderna, é detectado pelo crescimento das cidades como uma desvantagem clara do processo de urbanização. O aumento da população, muitas vezes causado pela migração do campo para as cidades e os processos de consumo ao qual essa sociedade conduz afeta principalmente os centros urbanos onde está concentrada uma variedade de atividades. Estas características acabam tornando-se uma importante fonte de desconforto, em países ao redor do mundo, não só nos países desenvolvidos e nas grandes cidades, mas também naqueles que estão em desenvolvimento e em cidades de médio porte (VENTURA et al., 2008).

A ampliação do ruído da primeira expansão da civilização urbana até os dias atuais tem um alcance global. Os problemas de ruído do passado não se comparam aos da sociedade moderna, que adquirem maior importância, como resultado, principalmente, do surgimento de máquinas e equipamentos resultantes do desenvolvimento tecnológico (SCHIMITT, 2000).

Pessoas que vivem em áreas urbanas são rotineiramente expostas a níveis de ruído em qualquer das atividades desenvolvidas, como trabalho, deslocamento, repouso ou lazer, contribuindo para condições de estresse que afetam sua saúde e

bem-estar geral, o que no momento transforma o ruído em um problema de saúde pública que exige intervenção imediata.

Considerar o ruído no planejamento urbano e regional é iminente. Este condicionante ambiental está presente nas mais diversas áreas urbanas, e ainda permite projetar uma futura avaliação, controlar e mitigar o problema gerado e também influenciar o processo de ordenamento do solo. Desta forma, com planos de desenvolvimento, de tráfego e os planos de mobilidade, que inclusive desencadeiam a intervenção de organismos internacionais, pode-se propor ambientes urbanos com melhor qualidade de vida (ALVARADO et. al., 2011).

As cidades médias não estão imunes aos problemas que afligem as grandes cidades. Apesar de seu potencial evidente, por estar no processo de expansão, há um descuido ambiental sobre o problema do ruído, como ele não existisse ou estivesse alheio à sua realidade. Deve-se, no entanto, adicionar ao planejamento dessas cidades médias a questão ambiental, em especial na área de emissões sonoras, com a gestão do ruído como uma política irremediável para desta forma permitir um desenvolvimento sustentável das mesmas (CARNEIRO, 2004).

Se o conceito de ruído não é novo, sua consideração como um fator importante no planejamento de cidades também não. Em 1969, falava-se que controle de ruído e redução do ruído deveria ser considerado no planejamento que é feito nas cidades (KURTZE, 1969). Desta forma, o ruído tornou-se uma política que é, necessariamente, parte do planejamento de cidades do mundo. Porém o problema de não considerar o ruído como um condicionante de planejamento tem sido a incapacidade de se considerar a poluição sonora como uma prioridade, na maioria das vezes outras questões, como a do desenvolvimento econômico, costumam vir antes e ser mais relevantes do que as ligadas ao meio ambiente (RAIMBAULT, 2005).

Os mapas acústicos são de suma importância neste intuito. Através destes levantamentos consegue-se um panorama do ambiente sonoro das cidades e permite-se que órgãos de gestão do controle ambiental possam refletir sobre as lacunas nas normativas. Assim pode-se voltar à formação e conscientização da comunidade, partindo do princípio de que o ruído não é um mal que se deva suportar passivamente, mas sim um agente de contaminação ambiental e gerador de danos irreparáveis à saúde e ao bem-estar, caracterizando-se como um problema de saúde pública e como tal deve ser tratado (MORAES et al., 2003).

A questão da poluição sonora não é eficazmente tratada no contexto ambiental brasileiro. Por esse motivo, não faz parte da política em nenhuma das instâncias governamentais os levantamentos de ruído nas capitais brasileiras, quando poderia se estabelecer o quadro real da situação da exposição sonora da população. Sem o conhecimento dos níveis de ruído emitidos, da exposição sonora que a população está sendo submetida, bem como da resposta da população ao incômodo causado, não é possível avaliar se a emissão sonora e a consequente exposição da população estão realmente reduzindo, em função, por exemplo, do estabelecimento de níveis limites de emissão (SOUSA, 2002).

No Brasil, o uso da ferramenta de mapeamento sonoro para a avaliação da situação dos níveis de ruído na cidade é pouco difundido. Pesquisas pontuais vêm sendo realizadas, por exemplos, nas cidades de Belém, Curitiba, Aracajú, Fortaleza e na Vila Olímpica da cidade do Rio de Janeiro, contudo, a utilização de métodos previsionais, com o recurso de simulações computacionais, para a realização dos mapas acústicos, ainda se encontra muito incipiente (MORAES, 2005).

Através da coleta de dados relacionados com a poluição sonora urbana e sua relação com a vida diária dos habitantes, pode-se, com a iniciativa privada e governamental, promover formas de informar, conscientizar sobre riscos relacionados às exposições diárias aos altos níveis de ruído, envolver a cidade nas possíveis soluções dos problemas tanto específicos quanto gerais e introduzir o fator poluição sonora no planejamento urbano da cidade (VENTURA et al., 2008).

A omissão sobre a aplicação do estudo de impacto sonoro dentro do instrumento urbanístico do EIV dificulta a criação de legislações municipais que possam regular essa situação nas cidades. Aliado a isso, existe a fato de que o ruído causa uma degradação ambiental difícil de caracterizar, uma vez que não degrada o meio ambiente de forma visível. O som é um atributo invisível. Portanto, torna-se mais simples para o poder público municipal abordar outras questões que sejam mais evidentes para a própria comunidade (VIVEROS, 2005).

O mapeamento acústico ou sonoro é uma ferramenta fundamental para o estudo do ruído ambiental. Baseado no levantamento dos níveis de ruído de uma cidade, através da medição ou através do uso de método predicional, o mapa acústico é uma representação por curvas isofônicas (similar às curvas topográficas dos mapas convencionais) - pontos de ruído com a mesma intensidade de certa

área geográfica. Os diversos níveis de intensidade sonora são separados por zonas com cores padronizadas em trechos de 5 dB (GUEDES, 2005).

A principal função de um mapeamento sonoro é proporcionar diagnósticos precisos do meio ambiente acústico, evidenciando os pontos críticos da cidade, bem como as áreas de tranquilidade da mesma (SOUSA; CARDOSO, 2002).

O mapeamento acústico fornece informações do ruído ambiental para o planejamento acústico urbano. Na gestão ambiental, as informações coletadas podem ser usadas para: ajudar a criar políticas de implantação de estratégias de manejo do ruído na cidade, servir como base para o processo decisório sobre o uso da terra (zoneamento) e para o planejamento dos meios de transporte e, também, servir como índices para avaliar a eficácia das medidas de redução de ruídos (COELHO, 2003).

Tem-se a paisagem sonora como um condicionante importante para o planejamento. Esta é uma tendência importante no estudo do ruído urbano e que permite maior atenção ao projeto do ambiente sonoro, em vez de simplesmente se reduzir o ruído ou estabelecer limites toleráveis (RAIMBAULT, 2005).

Na paisagem sonora, o som não é entendido apenas como elemento físico do meio, mas como uma comunicação e informação entre o homem e o meio ambiente urbano, pois o ambiente urbano não deve ser apenas aceitável, mas deve ser um ambiente que promove reações positivas. Este conceito é destinado a desenvolver métodos para analisar o som ambiente de uma perspectiva holística, considerando a interação entre as pessoas, o som e o contexto em que ele é percebido, e também dar importância à análise do significado social e cultural que pessoas atribuem ao ambiente sonoro (GERMAN, 2009).

Para chegar a um correto planejamento, os responsáveis pelas políticas de planejamento devem compreender a importância do conceito de paisagem sonora em projetos urbanos e sua relação direta com os diferentes elementos que podem preencher o vazio e interajam levando considerações urbanísticas ao decidir sobre os argumentos e escolher uma opção para melhorar a qualidade do som de seus municípios. Só com o entendimento sobre ruído urbano, tanto os governos locais como as pessoas, e através de um planejamento do som, vai se gerar uma qualidade de paisagem sonora (RAIMBAULT, 2005).

O ruído urbano, um dos principais poluentes das cidades, tornou-se um problema de saúde pública, contribuindo para a deterioração do ambiente urbano,

que ameaça a habitabilidade e, portanto, sua qualidade de vida. Embora o problema do ruído não seja exclusivo para das cidades atuais, níveis anteriores não se comparam aos de hoje em dia, que são alarmantes.

Países e organizações internacionais têm desenvolvido planos para controle e atenuação do ruído, com propostas de combate para redução do mesmo, antes ainda de estudos para diagnosticar a origem desses ruídos (DUARTE; VIVEIROS, 2005).

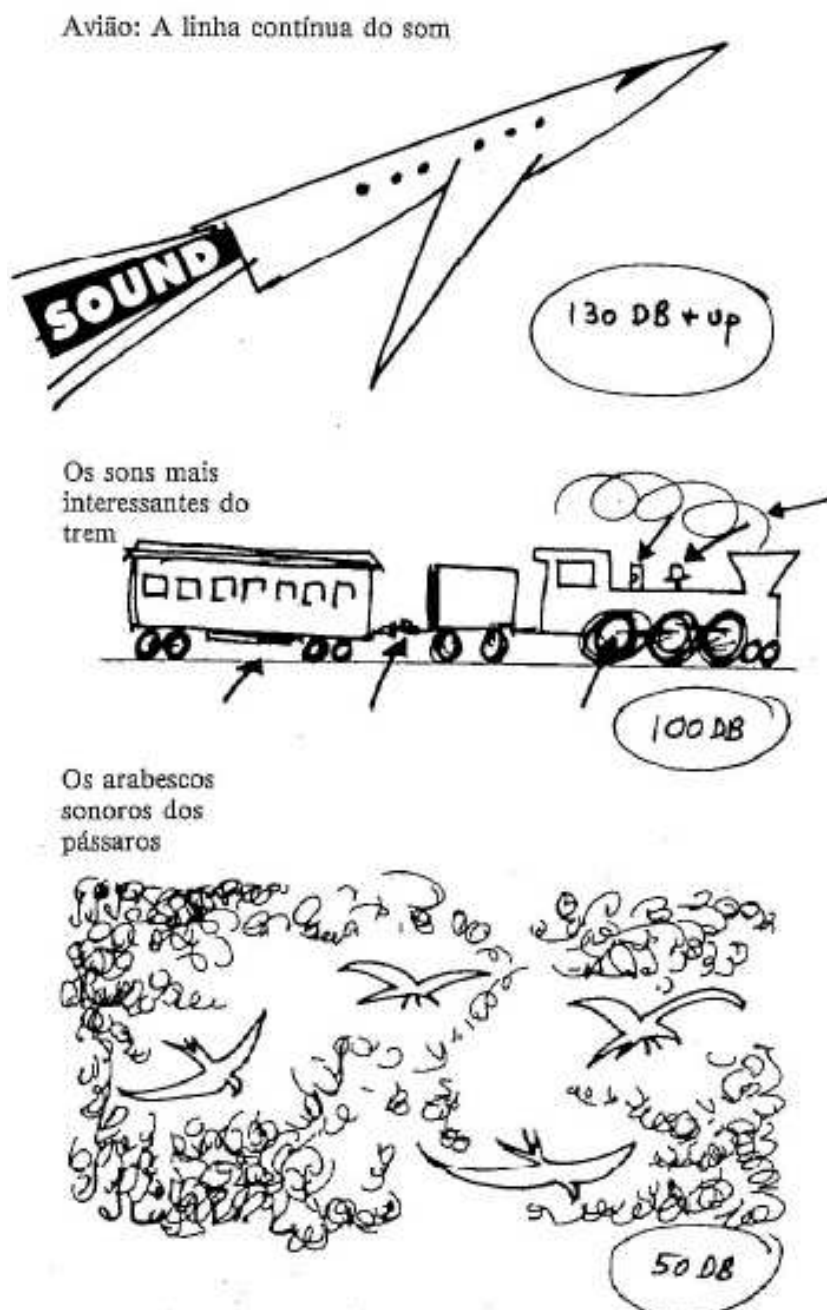


Figura 2.5 – Paisagem sonora
Fonte: Schafer (2012, p.189).

No entanto, apesar das tentativas feitas, o problema do ruído continua a aumentar, especialmente nos países em desenvolvimento, e em cidades de médio porte. Nessas cidades, o modo de participação dos governos, com intervenção imediata, pode evitar maiores problemas futuros.

Desde a década de 1970, o planejamento racional é recomendado como uma ferramenta essencial para conciliar as diferenças que possam surgir entre as necessidades de desenvolvimento e a necessidade de proteger e melhorar o meio (ONU, 1972).

É urgente a implantação de um planejamento urbano que considere o ruído, como um fator determinante dos processos envolvidos no seu desenvolvimento, incluindo como base da legislação exemplos de normas internacionais, que são acompanhadas por publicidade favorável para o público a vê-lo como um meio para melhorar a comunidade e não como uma interferência a sua liberdade de ação.

O atendimento integral do problema de ruído, como uma ferramenta no planejamento de cidades de médio porte, por seu potencial, constitui a chave que abrirá a porta para o caminho necessário para atingir o equilíbrio ambiental aguardado nos dias hoje.

2.8 Poluição sonora

Como consequência de estudos da WHO, além do crescimento de associações civis de luta contra o ruído, a poluição sonora passou a receber conotações ambientais, sendo conceituado como poluição propriamente dita, causadora de alterações prejudiciais ao meio em que habitam homens e animais (ZAJARKIEWICCH, 2010).

2.8.1 Definição técnica

A poluição sonora decorre do ruído e é delimitada por normas técnicas as quais definem os limites de nível de pressão sonora a partir dos quais este se torna prejudicial e perturbador à saúde (GERGES, 2000).

2.8.2 Definição legal

O conceito legal da poluição sonora pode ser encontrado na própria definição de poluição dada pela Lei nº 6.938/81, da Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 3º:

Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

[...]

III- poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

(BRASIL, 1981, p. 34)

O som propaga-se em ondas sonoras, que transportam energia através do meio. Desta forma, a poluição sonora enquadra-se na letra e do art. 3º.

2.9 Caracterização do EIV

O EIV é um instrumento de análise para subsidiar o licenciamento de empreendimentos ou atividades, públicas ou privadas, que, na sua instalação ou operação, possam causar impactos ao meio ambiente, ao sistema viário, entorno ou à comunidade de forma geral, no âmbito do município. O EIV subsidia a fase prévia do licenciamento urbanístico, visando detectar possíveis impactos e propor medidas de controle, mitigação, compensação ou potencialização, seja de empreendimentos novos ou já consolidados (COSTA, 2003).

Desta forma, a legislação municipal deve definir quais os empreendimentos e atividades, tanto públicos como privados, em área urbana, dependerão de elaboração do EIV, tanto para construir, ampliar ou funcionar (ZAJARKIEWICCH, 2010).

2.9.1 Abrangência do EIV

O EIV deverá contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e em suas proximidades, bem como a especificação das providências necessárias para evitar

ou superar seus efeitos prejudiciais, incluindo a análise, entre outras, no mínimo, conforme a Lei 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, das seguintes questões:

- I. adensamento populacional;
 - II. equipamentos urbanos e comunitários;
 - III. uso e ocupação do solo;
 - IV. valorização imobiliária;
 - V. geração de tráfego e demanda por transporte público;
 - VI. ventilação e iluminação;
 - VII. paisagem urbana e patrimônio natural e cultural;
 - VIII. nível de ruídos;
 - IX. qualidade do ar;
 - X. vegetação e arborização urbana;
 - XI. capacidade da infra-estrutura urbana;
 - XII. geração e destinação dos resíduos sólidos.
- (BRASIL, 2001, p.12)

Conforme verificado, os EIVs específicos para a área de emissões sonoras estão delimitados no item VIII do Estatuto da Cidade.

2.10 Aspectos legais referentes ao conforto acústico nas edificações urbanas

No ordenamento jurídico brasileiro, especifica meios legais, os quais serão melhor especificados neste trabalho, que fixam padrões de emissão de ruídos, parâmetros para sua avaliação em ambientes e ainda mencionam que as pessoas devem ter assegurado saúde, segurança e sossego. O que deve sempre ser levado em consideração são os direitos da pessoa humana, tais como: vida com dignidade, qualidade de vida e saúde física e mental. O ser humano deve ser protegido, em quaisquer condições, contra agentes produtores de causas agressoras, que possam importar em danos físicos e psíquicos, como os problemas decorrentes da poluição sonora ambiental (BRASIL, 2002).

Neste item apresentam-se, inicialmente, questões relativas à legislação em âmbito federal, estadual e municipal. Ainda, apresentam-se as principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes à acústica. Após, verifica-se as legislações utilizadas em cidades brasileiras e do exterior, considera-se a responsabilidade do construtor pela falta de isolamento acústico e finalmente faz-se uma análise mais aprofundada da situação atual em Santa Maria.

2.10.1 Legislação sobre poluição sonora em âmbito federal

No que tange ao meio ambiente, a Constituição Federal de 1988 assegura em seu artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p. 137).

O CONAMA (BRASIL, 1990a) possui resoluções relacionadas à questão do ruído. A Resolução nº 001, de 08 de março de 1990, como já comentada, se refere à emissão de ruídos de quaisquer atividades e sua relação com a saúde e sossego público. Esse documento remete aos critérios e diretrizes das normas NBR 10151 e NBR 10152 (ABNT 2000, 1987) que estão atualmente em atualização.

A Resolução do CONAMA nº 002 (BRASIL, 1990b) institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora, o Programa Silêncio, com os objetivos de:

- a) Promover cursos técnicos para capacitar pessoal e controlar os problemas de poluição sonora nos órgãos de meio ambiente, estaduais e municipais em todo o país;
- b) Divulgar junto à população, através dos meios de comunicação disponíveis, matéria educativa e conscientizadora dos efeitos prejudiciais causados pelo excesso de ruído;
- c) Introduzir o tema "poluição sonora" nos cursos secundários da rede oficial e privada de ensino, através de um Programa de Educação Nacional;
- d) Incentivar a fabricação e uso de máquinas, motores, equipamentos e dispositivos com menor intensidade de ruído quando de sua utilização na indústria, veículos em geral, construção civil, utilidades domésticas, etc;
- e) Incentivar a capacitação de recursos humanos e apoio técnico e logístico dentro da polícia civil e militar para receber denúncias e tomar providências de combate à poluição sonora urbana em todo o Território Nacional;
- f) Estabelecer convênios, contratos e atividades afins com órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, possa contribuir para o desenvolvimento do Programa SILÊNCIO (BRASIL, 1990, p. 12).

Essa iniciativa teve como intuito mobilizar os governantes e legisladores estaduais e municipais, responsáveis pelo estabelecimento e implantação dos programas estaduais de educação e controle da poluição sonora.

A Resolução do CONAMA nº 20 (BRASIL, 1994), instituiu o selo ruído, fornecido por laboratórios credenciados pelo INMETRO como forma de indicação do nível de potência sonora, medido em decibel ponderado na curva A, dB (A), de uso

obrigatório para aparelhos eletrodomésticos, que venham a ser produzidos, importados e que gerem ruído no seu funcionamento.

As diretrizes do CONAMA são normas gerais, conforme o art. 24, § 1º, da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Assim, os estados e municípios podem suplementar esses valores para exigir mais, isto é, fixar índices menores de decibels para aumentar a proteção acústica.

Até o momento, no Brasil, não existem normas específicas para vibrações em edificações, como as decorrentes da circulação rodoviária e ferroviária em túneis ou em vias superficiais. Considera-se, no entanto, importante esse tipo de análise, pois as vibrações podem causar a danificação de estruturas e edificações, particularmente em monumentos ou edifícios antigos; a alteração no funcionamento de equipamentos sensíveis às vibrações e no bem estar da população, com prejuízos à saúde e ao rendimento nas atividades laborais (PAIXÃO; FREITAS, 2004).

A lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, no seu artigo 54 afirma que:

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora. Pena – reclusão, de um a quatro anos, e multa; § 1º Se o crime é culposo: Pena – detenção, de seis meses a um ano, e multa (BRASIL, 1998, p.57).

O Código Civil Brasileiro também contempla o problema do ruído urbano, com os artigos compreendidos entre o 1.277 até o 1.279 (BRASIL, 2002).

O ruído perturba o sono, o sossego, ou o bem estar dos vizinhos e caracteriza uso nocivo da propriedade, ainda que inexista a intenção de prejudicar ou incomodar, justificando a aplicação da regra do art. 1277 do Código Civil de 2002, pois o que deve ser considerado são a qualidade de vida e a saúde do ser humano e não a atividade econômica.

Conforme dispõe o artigo 1.277 do Código Civil “O proprietário ou o possuidor de um prédio tem o direito de fazer cessar as interferências prejudiciais à segurança, ao sossego e à saúde, provocadas pela utilização de propriedade vizinha.” (BRASIL, 2002, n. p.).

Deve-se lembrar que o Código Civil, como qualquer lei federal, sobrepõe-se à legislação municipal. O seu artigo 1.227, dá ao proprietário prejudicado o direito de impedir o mau uso de uma propriedade lindeira.

O Decreto Lei nº 3.688, de 03 de outubro de 1941, Lei das Contravenções Penais estabelece, em seu Artigo 42, que:

Art.42. Perturbar alguém, o trabalho ou o sossego alheio:

I - com gritaria ou algazarra;

II - exercendo profissão incômoda ou ruidosa, em desacordo com as prescrições legais;

III - abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos;

IV-provocando ou não procurando impedir barulho produzido por animal de quem tem guarda:

Pena-prisão simples, de 15 (quinze) dias a 3 (três) meses, ou multa (BRASIL, 1941, n.p.).

A mesma Lei das Contravenções Penais, em seu Artigo 65, também prescreve:

Art.65. Molestar alguém ou perturbar-lhe a tranqüilidade, por acinte ou por motivo reprovável: Pena-prisão simples, de 15 (quinze) dias a 2 (dois) anos, ou multa (BRASIL, 1941, n.p.).

Como observa Carneiro (2004), a principal distinção entre a contravenção deferida no artigo 42 e a do artigo 65 é que, neste último, o agente desempenha a sua conduta com dolo consistente na intenção de molestar ou perturbar a tranqüilidade. No caso desse artigo 65, o agente objetiva perturbar alguém, já no artigo 42, simplesmente o perturba.

A legislação brasileira que trata sobre o trabalhador exposto ao ruído inclui as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, como: NR 7 (Programa de Controle de Saúde Ocupacional), NR 9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e NR 17 (Ergonomia) e, destaca-se a NR 15 (Atividades e Operações Insalubres) que, em seu anexo 1, relaciona o tempo máximo de exposição ao nível de ruído (BRASIL, 2011).

Pelo fato de o ruído submeter à população cada vez mais a condições sonoras adversas, é fundamental estabelecer normas, métodos e ações para o controle do ruído excessivo que possa interferir na saúde e no bem-estar da população. Por conseguinte, instituiu-se, em caráter nacional, o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora (SILÊNCIO), com o objetivo de controlar os problemas de poluição sonora através dos órgãos de meio ambiente,

estaduais e municipais, do país. E também se criou um Programa de Educação Nacional a fim de introduzir o tema Poluição Sonora nos cursos secundários da rede oficial e particular de ensino.

Os dados constantes na Tabela 2.2 foram retirados da NR-15, para melhor exemplificação.

Tabela 2.2 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de Ruído - dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
105	30 minutos

Fonte: Adaptado de Brasil, 2011.

Como legislação federal cabe citar o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, já comentada anteriormente, e que será melhor explorada no item 2.10.3 deste trabalho. Nela estipula-se que cada município deverá apresentar em seu Código de Posturas, um capítulo especial, onde é tratado o tema sossego público. Normalmente, as legislações municipais em vigor, remetem para as normas NBR 10151 e NBR 10152.

2.10.1.1 Projeto de lei sobre poluição sonora

Encontra-se em tramitação na Câmara Federal o Projeto de Lei que institui a Política Nacional de Conscientização, Prevenção, Controle e Fiscalização das Emissões Sonoras. Ele é decorrente do Projeto de Lei nº 263, de 2007, ao qual foram juntados outros projetos durante a tramitação na Comissão de Desenvolvimento Urbano (CDU), onde foi aprovado o substitutivo assinado pelo Deputado William Dib, após a realização de Audiência Pública (BRASIL, 2007).

O projeto, que se encontra na Comissão de Meio Ambiente, dispõe sobre diretrizes, critérios e limites na emissão de sons e ruídos de qualquer natureza, bem como sobre o seu controle e a sua fiscalização. O artigo 2º determina que a emissão de sons e ruídos, que denomina de poluição sonora, obedecerá aos critérios e

diretrizes estabelecidos pela lei dele resultante, sem prejuízo da legislação estadual e municipal aplicável, quando mais restritiva (BRASIL, 2007).

Ressalta ainda que, diante do vácuo e frente ao atributo constitucional concorrente dos três entes da federação para legislar sobre temas ambientais, citado no art. 24, VI, da Carta Magna vigente, os municípios vêm adotando limites díspares, alguns até mesmo incompatíveis com a realização da atividade, o que exige uma definição clara dos níveis de emissão de sons permitidos, para garantir o direito das pessoas (BRASIL, 2007).

Esta dificuldade dos municípios em legislar sobre as questões de emissões sonoras são exemplificadas nos vários municípios citados neste trabalho.

2.10.2 Legislação sobre poluição sonora em âmbito estadual

Alguns estados brasileiros legislaram em relação à poluição sonora, seja de forma direta ou indireta, seguindo o art. 24 da Constituição Federal, incluído o tema dentro dos dispositivos legais relativos ao meio ambiente (ZAJARKIEWICCH, 2010).

No Estado do Rio Grande do Sul, a Lei Estadual nº 11.520/2000, modificada pela Lei nº 12.995/2008, estabeleceu o Código Estadual do Meio Ambiente, dedicando cinco artigos no Capítulo XII para tratar da poluição sonora (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

A emissão de sons de qualquer atividade seja industrial, comercial, social, recreativa ou outras que envolvam amplificação ou produção de sons terão como critério limitador aqueles estabelecidos por normas estaduais e municipais, acima dos quais as emissões serão consideradas prejudiciais à saúde e ao sossego público. Na ausência desses critérios, serão utilizadas as normas da ABNT. Vários municípios, então, estabeleceram suas próprias legislações, em geral muito permissivas, coniventes com os excessos de ruído em nome do desenvolvimento econômico do município (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

2.10.3 Legislação sobre poluição sonora em âmbito municipal – o caso de Santa Maria/RS.

A Lei Complementar nº 92, de 24 de fevereiro de 2012, que dispõe sobre a consolidação do Código de Posturas de Santa Maria, RS, apresenta dois capítulos

relativos ao ruído. O Capítulo I fala da moralidade e do sossego público, nos seus artigos 21 a 34 e o Capítulo II comenta sobre os divertimentos públicos, em seus artigos 25 a 52 (SANTA MARIA, 2012). Nos artigos 21 a 23 do Capítulo I é afirmado que:

Art.21. É proibido perturbar o bem estar público ou particular com sons ou ruídos de qualquer natureza, produzidos por qualquer forma, que ultrapassem os níveis permitidos para as diferentes zonas e horários.

Art.22. Os níveis de intensidade de sons ou ruídos fixados por essa lei, bem como o equivalente e o método utilizado para a medição e avaliação, obedecerão às recomendações das normas técnicas da ABNT, especialmente as Normas NBR 10.151 e NBR 10.152, ou às que lhe sucederem e outras normas municipais posteriormente estabelecidas.

Art.23. Os níveis de intensidade de sons e ruídos referidos no artigo anterior são os constantes na tabela 2.3 que é parte integrante desta Lei. (SANTA MARIA, 2012, p. 7).

Os períodos, nesta tabela, são definidos como diurno que é compreendido entre 07h e 19h, vespertino sendo compreendido entre 19h e 22h e noturno que é compreendido entre 22h e 07h. Considera-se ainda que as siglas representam respectivamente: CC – Centro Cívico, ZA – Zona Agrícola, ZI- Zona Industrial (estritamente), ZR1 – Zona Residencial (estritamente), ZR2 – Zona Residencial/ Comercial, ZR3 – Zona Residencial/ Industrial, ZR4 – Zona Comercial/ Industrial, conforme apresentados na Tabela 2.3:

Tabela 2.3 – Limites Máximos permissíveis de ruídos

Zonas de Uso	Diurno	Vespertino	Noturno
ZR1; ZA; CC	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)
ZR2	60 dB (A)	55 dB (A)	55 dB (A)
ZR3; ZR4	65 dB (A)	60 dB (A)	55 dB (A)
ZI	70 dB (A)	60 dB (A)	60 dB (A)

Fonte: Adaptado de Santa Maria (2012, n.p.).

Os valores máximos permitidos para ruído externo são definidos conforme o tipo de ocupação da área e estão demonstrados na Tabela 2.3, adaptada do Código de Posturas de Santa Maria, porém pode-se observar que para avaliação e índices em zonas de uso recreacional não se tem dados nesta lei, sendo este uso citado apenas na NBR 10151(SANTA MARIA, 2012).

Este fato dificulta a análise e controle da equipe técnica do município em relação aos EIVs ligados a emissões sonoras, avaliação esta que é feita no setor denominado Escritório da Cidade. Em uma cidade caracterizada por sua população universitária e de jovens, onde espaços como, por exemplos, bares e boates são

requisitados regularmente, tal lacuna é extremamente prejudicial ao desenvolvimento da cidade e conforto dos habitantes.

A figura 2.5 mostra valores recomendados pela NBR 10151 (ABNT, 2000) e pelo Código de Posturas do Município de Santa Maria, onde se verifica que não há índices no Código de Posturas relativo a área recreacional.

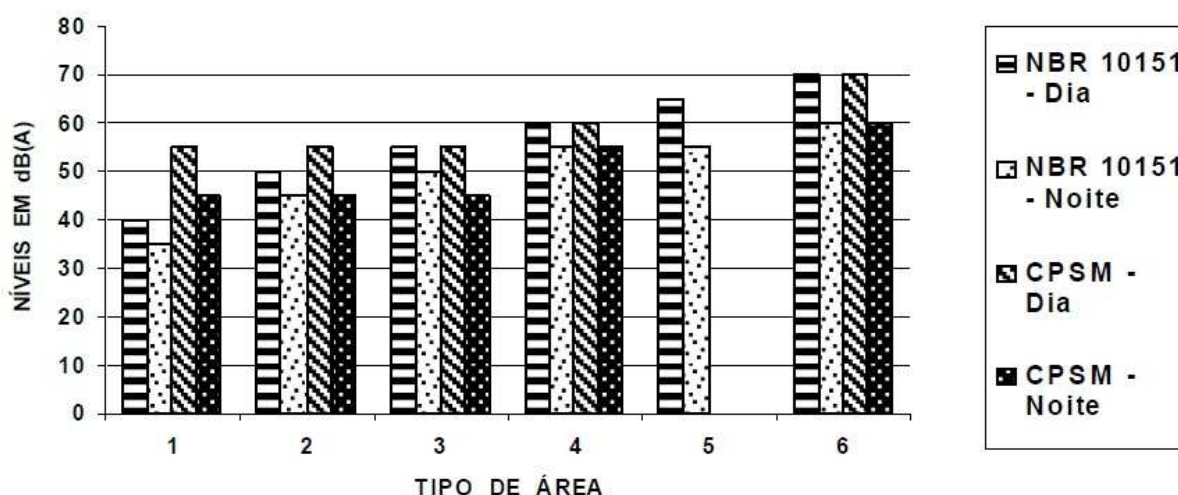


Figura 2.6 – Comparação dos níveis máximos de ruído da NBR com o CPSM
Fonte: Paixão; Freitas (2004, p. 14).

Apesar desta carência, em seu artigo 24, o Código de Posturas, já determina que as atividades potencialmente causadoras de poluição sonora, definidas em lei, dependem de prévia autorização ambiental, para a obtenção dos alvarás de construção e localização (SANTA MARIA, 2012).

O Escritório da Cidade, autarquia de planejamento urbano do município de Santa Maria, foi criado em 2005 e a partir de setembro de 2013 passou a se chamar Instituto de Planejamento. Desde então atua na consolidação de um histórico de planejamento urbano para a cidade, e tem como objetivo assegurar a qualidade de vida, a justiça social e o desenvolvimento das atividades econômicas, observando as exigências fundamentais de ordenação e sustentabilidade.

Entre suas competências está, primeiramente, estabelecer as diretrizes do desenvolvimento urbano e ambiental, planejando e ordenando o uso e a ocupação do solo, o parcelamento e a atividade predial através da elaboração, monitoramento e revisão de políticas, programas e projetos ajustados à dinâmica urbana e rural.

O Escritório da Cidade é constituído, além dos funcionários públicos municipais, por um Conselho Superior compostos por membros de diversos setores da sociedade. O Conselho Deliberativo Superior do Escritório da Cidade se constitui

em um órgão de colaboração da autarquia que tem por função avaliar, constantemente, a implantação e atualização do Plano Diretor, a implantação e atualização do Sistema de Informações, verificando os desvios e propondo as correções, bem como avaliar novas propostas, analisando a adequação aos interesses do município, assim como:

- i) Aprovar resoluções relacionadas à autarquia;
- ii) Aprovar o regimento de atividades da autarquia e o seu próprio regimento;
- iii) Aprovar os balanços e balancetes periódicos das atividades executadas;
- iv) Elaborar sugestões ao orçamento anual;
- v) Aprovar os preços públicos e as demais remunerações devidas à autarquia;
- vi) Examinar e aprovar a prestação de contas e o relatório anual de atividades do Fundo de Desenvolvimento Urbano Ambiental do Município (FUNDURAM);
- vii) Propor as medidas tendentes a melhorar as atividades da autarquia e a incrementar a colaboração com as entidades públicas ou privadas, do mesmo ramo de funções ou de atividades correlatas;
- viii) Fixar as cominações a serem aplicadas para os casos de infração às determinações da autarquia;
- ix) Indicar as providências para os casos omissos e solucionar dúvidas a respeito da aplicação da lei e do regimento da autarquia. (SANTA MARIA, 2005, n.p.).

Ainda, sobre o Código de Posturas de Santa Maria, consolidado na Lei Complementar nº 092, de 24 de fevereiro de 2012, nos artigos 44, 48 e 51, dispõe que não serão fornecidas licenças para a realização de jogos ou diversões públicas, causadoras de perturbação ao sossego público, em locais compreendidos em áreas formadas por um raio de 200 metros de hospitais, casas de saúde ou de repouso, estabelecimentos de ensino, creches e asilos.

Também salienta que nas localizações de estabelecimentos de diversões noturnas e gastronomia, o Poder Público Municipal terá sempre em vistas o sossego e o decoro da população, além do disposto no Plano Diretor.

Ainda define que para os estabelecimentos de diversão noturna que funcionarem de portas fechadas com isolamento acústico e funcionários destinados a segurança não terão restrição de horário em seu funcionamento noturno e apresenta os seguintes parágrafos em seu artigo 51:

§1º- os estabelecimentos que não apresentarem as condições citadas no caput do artigo não poderão funcionar no período de 01 (uma) às 05 (cinco) horas da manhã;

§2º- não estão sujeitos aos dispostos neste artigo os bares que funcionam no interior de hotéis, flats, clubes, associações e hospitais. (SANTA MARIA, 2012, p. 4).

Porém como se pode verificar, não são definidos índices específicos, como feitos para zonas agrícolas, industriais, residenciais e comerciais, nas áreas lúdicas. Ainda as penalidades mais severas só estão definidas para infrações que ultrapassem os índices da Tabela 2.3, e esta não possui a Zona Recreacional ou de Entretenimento, dificultando ainda mais o trabalho de fiscalização, conforme podemos verificar no Quadro 2.2, adaptado do Código de Posturas de Santa Maria.

ATIVIDADE	NÍVEIS DE RUÍDO
Atividades não confináveis	90 dB (A) para qualquer zona, permitido somente no horário diurno.
Atividades passíveis de confinamento	Limite da zona constante na Tabela 2.3 acrescido de 5 (cinco) dB (A) nos dias úteis em horário diurno. Limite da Zona constante na Tabela 2.3 para os horários, vespertino e noturno, nos dias úteis e qualquer horário nos domingos e feriados.

Quadro 2.2 – Limites de Ruído para serviços de construção civil

Fonte: Adaptado de Santa Maria (2012, n.p.).

Para ser considerado infração e haver punição, os níveis de pressão sonora devem ultrapassar os limites, conforme verifica-se no Quadro 2.3, também adaptado do Código de Posturas de Santa Maria.

Classificação	Observações
Leve	Até 5 dB (cinco decibéis) acima do limite.
Médias	De 5 dB (cinco decibéis) a 10 dB (dez decibéis) acima do limite.
Grave	De 10 dB (dez decibéis) a 20 dB (vinte decibéis) acima do limite.
Gravíssima	Mais de 20 dB (vinte decibéis) acima do limite.
Leve	Atividade desenvolvida sem licença.

Quadro 2.3 – Limites para determinações de infrações relacionadas ao som

Fonte: Adaptado de Santa Maria (2012, n.p.).

O Decreto Executivo nº 040, de 16 de fevereiro de 2005, regulamenta a concessão de alvarás e o horário de funcionamento de estabelecimentos comerciais, de natureza industrial e prestadores de serviço em geral, na cidade de Santa Maria.

Segundo este decreto, o horário de funcionamento de diversão noturna, além do horário normal, é das 22h00min às 01h00min e o horário de madrugada possibilita o funcionamento da 01h00min às 06h00min da manhã. A autorização de funcionamento e os horários são determinados pelo EIV e são mencionados neste decreto (SANTA MARIA, 2005).

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, faz referência ao EIV. Conforme se pode verificar nos artigos 36 e 37:

Art.36. Lei Municipal definirá os empreendimentos e atividades privadas ou públicas em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.
(BRASIL, 2001, n.p.).

Há na cidade de Santa Maria a lei que menciona questões relacionadas ao ruído urbano, a Lei Ambiental Municipal nº 4167, que contém um capítulo referente à poluição do ar, sonora e visual onde dispõe que

“o controle da emissão sonora na cidade visa garantir o sossego e o bem estar público, evitando a perturbação por emissões excessivas ou incômodas de sons de qualquer natureza” e dispõe que “fica proibida a utilização ou funcionamento de qualquer instrumento ou equipamento que produza (...) sons que causem incômodos e distúrbios à comunidade circunvizinha.” (SANTA MARIA, 1998).

2.11 Legislações sobre ruído em cidades do Brasil e do exterior

2.11.1 Legislação na União Européia

Uma pesquisa desenvolvida por Vítor Rosão, Eusébio Conceição, Teresa Marques e Rui Leonardo, resultou em um estudo intitulado como “Em busca dos Melhores Limites Legais de Ruído Ambiente”, realizado em 2008. Este estudo compilou os vários valores limites existentes nos países da União Européia, com fonte na base de dados disponível na *Communication & Information Resource Centre Administrator* (CIRCA) e promove uma comparação entre os mesmos. Devido à sua carga de informação, do trabalho acima referido, expôs-se aqui partes do mesmo (ROSÃO et al, 2008).

Após a publicação da Diretiva nº. 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, os países membros adaptaram valores referência de limites de ruído que diferem de país para país. Na tabela seguinte encontram-se os valores-limite utilizados pelos Estados-Membros da União Europeia (COMUNIDADE EUROPEIA, 2002).

(continua)

País	Tráfego Rodoviário	Tráfego Ferroviário	Tráfego Aéreo	Indústrias
Alemanha (1) (4)	<i>Lden</i> ≤ 56 a 66 dB (A) <i>Lnoite</i> ≤ 49 a 54 dB (A)			
Áustria (3) (6)	<i>Lnoite</i> (22h-6h) ≤ 50 dB (A) <i>Ldia</i> (6h-22h) ≤ 60 dB (A)	<i>Lnoite</i> (22h-6h) ≤ 60 dB (A) <i>Ldia</i> (6h-22h) ≤ 70 dB (A)	-	-
Bélgica (Bruxelas) (1) (3) (6)	<i>Lnoite</i> (8h) ≤ 60 dB (A) <i>Ldia</i> (8h) ≤ 65 dB (A)	<i>Lnoite</i> (22h-7h) ≤ 60; 65; 68 dB (A) <i>Ldia</i> (7h-22h) ≤ 65; 70; 73 dB (A)	<i>Lnoite</i> (23h-7h) ≤ 45; 50; 55 dB (A) <i>Ldia</i> (7h-23h) ≤ 55; 60; 65 dB (A)	<i>Lnoite</i> (22h-7h) ≤ 33 a 54 dB (A) <i>Ldia</i> (7h-19h) ≤ 42 a 60 dB(A) <i>Lentardecer</i> (19h-22h) ≤ 36 a 60 dB (A)
Bulgária (3) (6)	<i>Lden</i> ≤ 60 dB (A) <i>Lnoite</i> (8h) ≤ 50 dB (A) <i>Ldia</i> (12h) ≤ 60 dB(A) <i>Lentardecer</i> (4h) ≤ 55dB(A)	<i>Lden</i> ≤ 65 dB (A) <i>Lnoite</i> (8h) ≤ 55 dB(A) <i>Ldia</i> (12h) ≤ 65 dB(A) <i>Lentardecer</i> (4h) ≤ 60dB(A)	<i>Lden</i> ≤ 66 dB(A) <i>Lnoite</i> (8h) ≤ 55 dB(A) <i>Ldia</i> (12h) ≤ 65 dB(A) <i>Lentardecer</i> (4h) ≤ 65dB(A)	<i>Lden</i> ≤ 76 dB(A) <i>Lnoite</i> (8h) ≤ 70 dB(A) <i>Ldia</i> (12h) ≤ 70 dB(A) <i>Lentardecer</i> (4h) ≤ 70dB(A)
Chipre (1) (3) (6)	<i>Lden</i> ≤ 52 a 65dB(A) <i>Lnoite</i> ≤ 40 a 53 dB(A) <i>Ldia</i> ≤ 50 a 63dB(A)	-	-	<i>Lden</i> ≤ 62 a 65dB(A) <i>Lnoite</i> ≤ 50 a 53dB(A) <i>Ldia</i> ≤ 55 a 63dB(A)

(continua)

Dinamarca (1) (3) (4) (7)	-	-	$L_{den} \leq$ 45 a 60 dB(A) L_{max}^* (22h-7h) \leq 70 a 80dB(A)	-
Eslováquia	-	-	-	-
Eslovénia	-	-	-	-
Espanha (1) (3) (4) (6)	$L_{noite} \leq$ 45 a 70 dB(A) $L_{dia} \leq$ 55 a 70 dB(A) $L_{entardecer} \leq$ 55 a 70dB(A)		$L_{knoite}^{**} \leq$ 45 a 70 dB(A) $L_{kdia}^{**} \leq$ 55 a 70 dB(A) $L_{kentardecer}^{**} \leq$ 55 a 70dB(A)	
Estónia	-	-	-	-
Finlândia (1) (3) (6)	$L_{den} \leq$ 48 a 58 dB(A) $L_{noite} \leq$ 41 a 51dB(A)	$L_{den} \leq$ 53 a 63 dB(A) $L_{noite} \leq$ 42 a 52 dB(A)	$L_{den} \leq$ 45 a 55 dB(A) $L_{noite} \leq$ 40 a 50dB(A)	$L_{den} \leq$ 48 a 58 dB(A) $L_{noite} \leq$ 41 a 51dB(A)
Grã-Bretanha	-	-	-	-
Grécia	-	-	-	-
Holanda (1) (2) (3) (5)	$L_{etm}^{***} \leq$ 52 a 55 dB(A)	$L_{etm}^{***} \leq$ 57 dB(A)	$L_{etm}^{***} \leq$ 50 dB(A)	$L_{etm}^{***} \leq$ 50 a 55 dB(A)
Hungria (3) (6)	$L_{den} \leq$ 63 dB(A) $L_{noite} \leq$ 55 dB(A)	$L_{den} \leq$ 63 dB(A) $L_{noite} \leq$ 55 dB(A)	$L_{den} \leq$ 63 dB(A) $L_{noite} \leq$ 55 dB(A)	$L_{den} \leq$ 46 dB(A) $L_{noite} \leq$ 40 dB(A)
Irlanda (3) (6)	$L_{den} \leq$ 60 dB(A) $L_{noite} \leq$ 60 dB(A) $L_{dia} \leq$ 60 dB(A) $L_{entardecer} \leq$ 60 dB(A)	-	-	$L_{noite} \leq$ 45 dB(A) $L_{dia} \leq$ 55 dB(A)
Itália	-	-	-	-
Letónia	-	-	-	-
Lituânia	-	-	-	-

(conclusão)

Luxemburgo (1) (4)(6)	$L_{noite} \leq 35$ a 60 dB(A) $L_{dia} \leq 45$ a 70 dB(A)			
Portugal (1) (4) (6)	$L_{den} \leq 55$ a 65 dB(A) $L_{noite} \leq 45$ a 55 dB(A)			
República Checa	$L_{den} \leq 50$ a 70 dB(A) $L_{noite} \leq 40$ a 65 dB(A)			
Roménia (2) (3) (5)	$L_{ecq}^{****} \leq$ 60 a 85dB(A)	$L_{ecq}^{****} \leq$ 70 dB(A)	$L_{ecq}^{****} \leq$ 90 dB(A)	$L_{ecq}^{****} \leq$ 65 dB(A)
Suécia (1) (3) (6) (7)	L_{eq} interior \leq 30dB(A) L_{max} interior \leq 45dB(A) L_{eq} exterior \leq 55dB(A) L_{max} exterior \leq 70dB(A)	L_{eq} interior \leq 30dB(A) L_{max} interior \leq 45dB(A) L_{eq} exterior \leq 55dB(A) L_{max} exterior \leq 70dB(A)	L_{eq} interior \leq 30dB(A) L_{max} interior \leq 45dB(A) L_{eq} exterior \leq 55dB(A) L_{max} exterior \leq 70dB(A)	L_{noite} (22h- 7h) \leq 35 a 50dB(A) L_{dia} (7h-18h) \leq 40 a 60dB(A) $L_{entardecer}$ (18h-22h) \leq 35 a 55dB(A)

Quadro 2.4 – Limites de ruído ambiente atualmente em vigor na União Europeia

Fonte: Rosão et al. (2008, p. 31).

Foi considerado neste estudo, para se padronizar os diferentes índices utilizados pelos Estados-Membros da União Europeia e ser possível a montagem do Quadro 2.4, os seguintes fatores:

- (1) Valores limite diferentes em função do tipo de Receptor em causa, mais sensível ou menos sensível ao ruído;
- (2) Valores limite diferentes em função do tipo de Fonte em causa, mais ruidosa ou menos ruidosa, ou mais fácil ou menos fácil de condicionar;
- (3) Valores limite diferentes ou específicos para cada tipo de fonte (tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo ou indústrias);
- (4) Valores limite globais independentes do tipo de fontes e integrando todos os tipos de fonte ou mais do que um tipo (tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo ou indústrias);
- (5) Valores limite em função de um só parâmetro;
- (6) Valores limite em função de mais do que um parâmetro médio;
- (7) Valores limite também em função de valores máximos;

* Nível máximo;

** Correção para componentes tonais, impulsivas e/ou de baixa frequência;

*** Valor máximo dos seguintes 3 parâmetros: L_{dia} , $L_{entardecer}+5$ e $L_{noite}+10$;

**** O Estado-membro não define o significado deste parâmetro;

 L_{den} – nível de pressão sonora indicador de ruído diurno-entardecer-noturno; L_{dia} – nível de pressão sonora indicador de ruído diurno; $L_{entardecer}$ – nível de pressão sonora indicador de ruído entardecer; L_{noite} – nível de pressão sonora indicador de ruído noturno (ROSÃO, 2008).

Nem todos os países utilizam os indicadores comuns, os selecionados são o L_{den} (Nível dia-entardecer-noite), associado ao incômodo global, e o $L_{noite}(L_n)$ (Nível noite), associado a perturbações do sono, podendo também serem utilizados os parâmetros L_{dia} (Nível dia) e $L_{entardecer}$ (Nível Entardecer), por exemplo, a Bélgica apenas usa o $L_{entardecer}$ para Indústrias, regulamentando o Ruído de Tráfego eo Ruído Aéreo com L_{dia} e L_{noite} .

Sendo os parâmetros L_{den} , L_{dia} , $L_{entardecer}$ e L_{noite} os mais utilizados, e os estabelecidos na Diretiva 2002/49/CE, sendo pertinente apresentar quais os respectivos valores limites, mais exigentes e menos exigentes, atualmente em vigor nos diferentes Estados-Membros da União Européia que hoje totalizam 27 países, e que utilizam esses parâmetros, de acordo com a base de dados do *Communication & Information Resource Centre Administrator*.

2.11.1.1 Aspectos legais do licenciamento de obras em cidades do exterior

Como primeiro exemplo de uma legislação do exterior, cita-se a da cidade de Lisboa, em Portugal, que utiliza leis comuns a toda União Européia, e que também é uma das mais recentemente atualizadas na área de emissões sonoras.

No âmbito da poluição sonora, o licenciamento de obras de edificação e de atividades econômicas é regulado pelo Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios e pelo Regulamento Geral do Ruído, alterado e publicado, respectivamente em 2008 e 2007. Posteriormente com a alteração do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação em 2010 e a publicação do Decreto-Lei n.º48/2011, houve modificações significativas relativamente às obrigações legais exigidas aos requerentes (PORTUGAL, 2011).

Para o licenciamento de obras de edificação, com base na Portaria nº232/2008, a qual determina que o pedido de execução de obras de edificação deva ser constituído de um projeto acústico. No artigo 3.º desta portaria, em que é citado o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, determina-se que o projeto acústico deva ser elaborado e subscrito por técnico qualificado reconhecido pelas respectivas ordens ou associações profissionais e que deve ser instruído com uma declaração do técnico que ateste a observância das normas do regulamento. Essa declaração reveste a natureza de um termo de responsabilidade, dispensando

a apreciação prévia dos projetos por parte dos serviços municipais (PORTUGAL, 2008).

Ainda, segundo avaliação de Campos (2012), também o item n.º 8 do artigo 13.º do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, estipula-se que o parecer aos projetos das especialidades, não são exigidos quando o respectivo projeto for acompanhado por um termo de responsabilidade subscrito por um técnico autor de projeto legalmente habilitado. Porém, o n.º 10 determina que o disposto no n.º 8 não prejudica a verificação aleatória dos projetos a posteriori.

Nota-se que em Lisboa os laudos de EIVs específicos para áreas de emissões sonoras, quando elaborados por profissionais atestadamente qualificados para realização dos mesmos, não necessita de avaliação pelos servidores municipais e acelera assim a liberação dos mesmos. Ficando por responsabilidade do profissional as informações prestadas. Entretanto ressalta-se que uma avaliação eventual será feita em alguns projetos. Apresenta-se também como um modelo de legislação em cidade estrangeira, o Código de Ruído - Lei local 113 de 2005 - da cidade de Nova Iorque nos Estados Unidos. Em seu novo código de ruído, que entrou em vigor em 1º de julho de 2007, e modificou o antigo código que estava em vigor a mais de 30 anos, o poder municipal estabelece uma legislação exequível, flexível e que responde à necessidade de paz e tranquilidade, buscando aprimorar a questão de qualidade de vida para os moradores e mantendo a reputação de Nova Iorque como uma cidade que está acordada 24h por dia (NOVA IORQUE, 2005).

Ainda deve-se referir sobre a legislação da cidade de Madri, na Espanha. Desde o dia 29 de março de 2007 todos os edifícios a serem construídos nesta cidade devem cumprir os requisitos do Código Técnico da Edificação. Uma série de documentos básicos são requisitos mínimos para execução de edifícios, onde são consideradas as questões de segurança em caso de incêndio, higiene, proteção contra o ruído, segurança estrutural, economia de energia, saúde e proteção ambiental (MADRI, 2007).

2.11.2 Legislação em cidades do Brasil

Este item apresenta a forma utilizada por algumas cidades brasileiras que tratam do estudo de impacto de vizinhança, porém no que diz respeito às emissões

sonoras verifica-se que pouco ainda é especificado. Essas cidades foram selecionadas por terem suas legislações recentemente atualizadas. Ao se analisar a legislação voltada aos EIVs em várias cidades brasileiras verifica-se que em sua grande maioria, as leis destes municípios somente citam os itens mínimos dispostos no Estatuto da Cidade, que já foram mostrados anteriormente neste trabalho no item 2.10.3. Porém verificou-se que a principal preocupação da Lei 10.257/200 (Estatuto da Cidade) é a definição dos Planos Diretores das cidades, para através dele e com a delimitação dos usos e ocupações dos solos urbanos se conseguisse um crescimento harmônico.

Sabe-se que o solo urbano é disputado por agentes com diferentes interesses, sejam esses econômicos, étnicos, de classes, religiosos, entre outros. Essas diferenças geram conflitos que através da Lei de Uso e Ocupação do Solo, de cada município, busca-se fazer um zoneamento e estabelecer critérios para utilização e ocupação do solo urbano.

Entretanto estas definições que buscam estabelecer critérios democráticos de apropriação dos espaços, sejam eles públicos ou privados, definindo convenções entre os proprietários e o poder público sobre o domínio do lote urbano, não impedem a ocorrência de conflitos de vizinhança.

Estes problemas podem ocorrer devido aos mais diversos fatores, entre eles:

- razões que não foram previstas no planejamento urbano;
- termos utilizados nas legislações que tendem a situações inusitadas, como por exemplo o termo uso permissível;
- despreparo dos técnicos ou total ausência destes nas prefeituras;
- desinteresse em se atualizar as legislações;
- contradições das legislações urbanas responsáveis pelo desenho da cidade e seu próprio dinamismo.

Como se pode verificar o desenvolvimento da cidade através do crescimento populacional, econômico e social gera muitas vezes a degradação do ambiente, natural e construído, desemprego, falta de moradia, violência urbana, entre outros conflitos que afetam diretamente a qualidade de vida.

O Estatuto da Cidade, em seu artigo 36, diz que a lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que

dependerão da elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal. Ainda define que este documento pode ser exigido, com base em lei municipal, para consentir com a instalação de empreendimentos ou atividades que possam interferir na qualidade vida da população de determinada área urbana (BRASIL/2001).

2.11.2.1 Brasília

O Plano Diretor de Brasília, conhecido como Plano Piloto, em seu artigo 204, afirma que lei específica disporá sobre as bases da aplicação do EIV, estabelecendo:

- I - as condições de exigibilidade, observando critérios de porte, natureza e localização dos empreendimentos;
- II - o conteúdo, a forma de execução e a responsabilidade pela elaboração do EIV, bem como os procedimentos administrativos e órgãos competentes para análise e aprovação do instrumento;
- III - os casos e a forma de realização de audiência pública obrigatória ou de consulta à população que reside, trabalha ou detém propriedade na área de influência do projeto;
- IV - outras disposições necessárias para dar efetividade à aplicação do instrumento (BRASÍLIA, 2007).

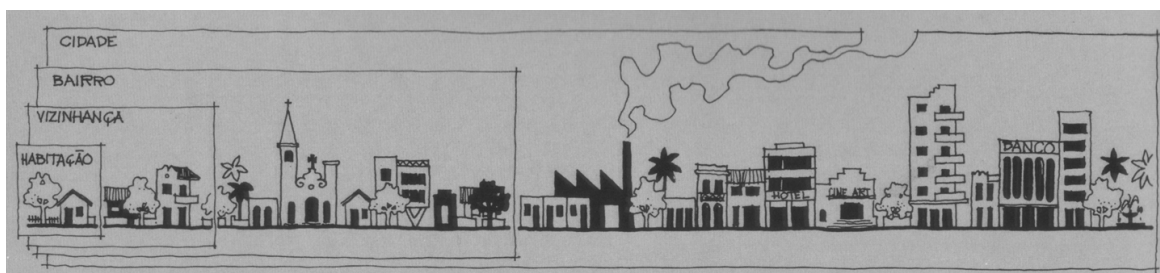


Figura 2.7 – “A cidade como um jogo de cartas”
Fonte: Santos (1988, p.58).

Assim como se verifica no Plano diretor de Santa Maria - RS, em Brasília, o Plano diretor sanciona que esta cidade terá uma legislação específica para gerenciar todas as questões que envolvem o EIV, entretanto também não define esta legislação específica. Desta forma, na maioria dos casos, faz solicitações de EIV somente para casos que se enquadrem nos itens mínimos do Estatuto da Cidade.

2.11.2.2 Belo Horizonte

Na cidade de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, o EIV pode ser solicitado pela central BH RESOLVE, na Central de Relacionamento Presencial, da Prefeitura de Belo Horizonte. Isto é feito mediante apresentação da documentação necessária e do formulário de Caracterização de Empreendimento para Estudo de Impacto de Vizinhança (CE EIV) disponibilizado também de forma digital na página da prefeitura deste município (BELO HORIZONTE, 2011).

Todas as etapas e procedimentos que envolvem o EIV são definidos e especificados com a devida descrição do que cabe ser feito pelo responsável técnico pelo empreendimento e o que é de incumbência do poder Executivo.

Nesta estrutura de elaboração e produção do EIV também são definidos os prazos máximos de cada etapa, permitindo o acompanhamento do andamento do processo pelo Responsável Técnico e pelo Responsável Legal por meio de Sistema Informatizado de Acompanhamento de Protocolo do Sistema de Administração de Serviços (SIASP).

Ainda é definida a logística da análise técnica de um EIV que é executada pelos órgãos licenciadores, representados por uma comissão de análise com a atribuição de se reunir semanalmente para:

- definir diretrizes para o projeto do empreendimento;
- atribuir medidas mitigadoras e compensatórias;
- justificar o indeferimento do processo, caso seja comprovada a inadequação do empreendimento ao local proposto;
- elaborar Relatório de Avaliação do EIV – REIV;
- elucidar dúvidas do empreendedor, RT ou Executivo Municipal, quando solicitado (BELO HORIZONTE, 2011).

Como idéia geral pode-se considerar que este modelo utilizado na Prefeitura de Belo Horizonte, que busca aperfeiçoar e qualificar a elaboração dos EIVs assemelhasse ao buscado neste trabalho com o desenvolvimento de uma ferramenta.

Podem-se destacar, ainda, problemas relacionados às diferenças entre as exigências do parcelamento do solo para fins urbanos de um município e outro; critérios diferenciados de iluminação pública; utilização de equipamentos comunitários, principalmente de postos de saúde de um município por habitantes de outro município; deficiências no transporte coletivo intermunicipal geradas por demandas de usuários de um município que se deslocam para trabalhar em outro município; assentamento de ocupantes de áreas de preservação permanente de um município em área de outro município; entre outros (VILLAÇA, 1999).

Contudo, é bom lembrar, como faz Villaça (1999), que o poder político de um plano diretor municipal de influenciar outros níveis de governo é pequeno, como é pequeno o poder do plano diretor de influenciar os governos de outros municípios. Além disso, no levantamento realizado por Faraco (2009) pode-se notar que os municípios da RML não fazem exigências de EIV vinculadas a áreas limítrofes.

Tal análise torna-se importante para alertar sobre mais um fator de suma relevância e que deve ser considerado quando se propuser as zonas e empreendimentos que devem apresentar EIVS e ainda quando for feito o planejamento urbano considerando as regiões de fronteira dos municípios.

2.12 Aspectos normativos referentes à acústica nas edificações

As Normas Técnicas da ABNT contemplam diferentes aspectos relativos ao ruído. Cabe salientar que a NBR 10.151 e a NBR 10.152 são as principais normas referentes à acústica e que ambas encontram-se em fase de alteração nas Comissões de Estudos (ABNT, 2000, 1987).

A partir da revisão que se encontra em andamento, está previsto que a NBR10.151 passará a ser utilizada para Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações e a NBR 10152 será utilizada para Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações (ABNT, 2013).

A NBR 10.151 - Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, atualmente em vigor, tem a finalidade de fixar as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, e especifica um método de medição de ruído, as correções

necessárias e um critério para a comparação dos níveis encontrados e estabelecidos (ABNT, 2000).

A NBR 10.152, atualmente em vigor, denomina-se Níveis de ruído para conforto acústico. Nela determinam-se níveis sonoros para conforto e aceitáveis para cada finalidade e tipo de ambiente (ABNT, 1987).

Os valores fixados pela NBR 10.151 para avaliação de ruídos em ambientes internos variam conforme o período diurno ou noturno e se as janelas estão abertas ou fechadas.

A revisão estabelece que a NBR 10.151 trate apenas de ruído externo e que a NBR 10152 faça referência às medições de ruído interno às edificações.

Na tabela 2.4 são apresentados os padrões fixados pela norma NBR 10.151 atualmente em vigor.

Tabela 2.4 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana, de hospitais ou 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: Adaptado de NBR 10.151/2000

2.13 - Responsabilidade do Construtor Pela Falta De Isolamento Acústico em Edificações

Nas construções civis, no Brasil, há pouca referência e consideração com a questão do isolamento acústico. Inúmeras pessoas pensam que o conforto acústico é algo supérfluo, apenas para o bem estar de locais luxuosos e ainda desconhecem os prejuízos que a perturbação sonora provoca (BRASIL, 2002).

Segundo Carneiro (2004 p.56) “Na atualidade, diante das normas legais existentes sobre a perturbação sonora, verifica-se que essa situação só se perpetua por conta da inércia de suas vítimas que, ignorando os recursos que o aparelhamento jurídico lhes disponibiliza (...) acabam por imaginar-se equivocadamente impotentes para exigir responsabilidade de quem a tem”.

Os construtores, na grande maioria, se preocupam em obedecer a regras de edificação municipais sem levarem em consideração a parte acústica. Mesmo após a obra acabada e dentro de todos os padrões exigidos em Lei municipal se ocorrer uma perturbação sonora, houve uma falha construtiva, isto é, um defeito de construção. Por mais que aos olhos das normas municipais aplicáveis não tenha ocorrido nenhum problema, em âmbito federal, de acordo com o artigo 618 do Código Civil é considerado defeito na obra. Consoante dispõe o artigo “Art. 618. Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de 5 (cinco) anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo” (BRASIL, 2002).

Também, o artigo 927 do Código Civil impõe que: “aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo”. Sendo que de acordo com o artigo 186 desse mesmo Código “aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”. E, segundo o artigo 187, “também comete ato ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, excede manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico e social, pela boa fé ou pelos costumes”.

O responsável pela obra deve se responsabilizar pela integridade da mesma, desde o seu funcionamento, segurança, tais como aspectos estéticos e de conforto. O comprador tem o direito de receber uma obra conforme o seu valor real, pois existem inúmeras construtoras que vendem apartamentos, ditos classe A, que não possuem qualquer cuidado referente ao conforto termo-acústico do cliente, vindo este a adquirir o imóvel sem usufruir sossego.

Os artigos 615 e 616 do Código Civil são bem claros com relação à obra defeituosa, conforme disposto abaixo:

Art.615. Concluída a obra de acordo com o ajuste, ou o costume do lugar, o dono é obrigado a recebê-lo. Poderá, porém, rejeitá-la, se o empreiteiro se afastou das instruções recebidas e dos planos dados, ou das regras técnicas em trabalhos de tal natureza.

Art.616. No caso da segunda parte do artigo antecedente, pode quem encomendou a obra, em vez de enjeitá-la, recebê-la com abatimento no preço. O defeito devido à falta de isolamento acústico do imóvel consiste em um defeito relativo à segurança, por isso trata-se de uso nocivo da propriedade e, se enquadra no que se refere o art. 618 do Código Civil. Como o imóvel é considerado um bem de consumo, a responsabilidade, pela reparação de danos causados aos consumidores de edificações está abordado nos artigos 12 a 17 do Código de Defesa do Consumidor, Lei 8078 de 11.09.90 (BRASIL, 2002, n.p.).

Segundo Carneiro (2004 p. 67) “A responsabilidade do construtor pelo defeito consistente na falta de isolamento acústico adequado, tanto haverá suporte legal no sistema do Código Civil como norma consumerista, embora existam inúmeras diferenças de tratamento entre ambos, como os prazos de garantia e de prescrição, necessidade ou não de elemento culpa, ônus da prova (...) não sendo poucas divergências doutrinárias e jurisprudenciais a respeito”.

Ainda, a falta de isolamento acústico adequado pode provocar diversos problemas como o desassossego, insalubridade, prejuízos no sono, fadiga mental e demais danos a saúde, vistos anteriormente neste trabalho. O cliente ao adquirir um imóvel de padrão elevado na busca de conforto e pagando alto preço por isso, pode ser considerado vítima de dano moral, passível de indenização, quando estas questões não são obedecidas.

De acordo com o artigo 186 do Código Civil “Art.186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ilícito”.

Outro ponto importante a ser citado é que o caso de uma obra construída sem o isolamento acústico adequado consiste na desvalorização dos imóveis afetados por ruídos incômodos ou insalubres, tanto a edificação em questão quanto a sua vizinhança.

Para acrescentar a essas legislações a norma da ABNT- NBR 15.575, que trata do desempenho das edificações habitacionais, entrou em vigor em março de 2013 e está subdividida em seis partes que são: Parte 1 – Requisitos gerais; Parte 2 – Requisitos para os sistemas estruturais; Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos; Parte 4 – Requisitos para os sistemas vedações verticais; Parte 5 – Requisitos para os sistemas de coberturas; e Parte 6 – Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Deve-se ressaltar que em todas as seis partes da NBR 15.575 a questão de acústica está relacionada e delimitada. E ainda, nos requisitos gerais o desempenho acústico é considerado e solicita-se um projeto com avaliação do ruído.

No sistema de vedações verticais externas a consideração da acústica está dada nos índices demonstrados no Quadro 2.5. Neste a diferença do ruído em suas fontes e no interior dos dormitórios é definida.

Classe de ruído	Localização da habitação	D _{2m,nT,w} [dB]
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis na classe I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação.	≥ 30

Nota: Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há exigências específicas.

Quadro 2.5— Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório.

Fonte: Adaptado de NBR 15.575/2013.

Ainda, os valores recomendados entre unidades e ambientes constam no Quadro 2.6, adaptado da NBR 15.575(2013), delimitando os valores mínimos de isolamento acústico entre estes espaços.

Elemento	D _{nT,w} [dB]
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	≥ 40
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório	≥ 45
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e área comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	≥ 40
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e área comuns de trânsito eventual como corredores e escadaria dos pavimentos	≥ 30
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	≥ 45
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall (D _{nT,w} obtida entre unidades).	≥ 40

Quadro 2.6 — Valores recomendados da diferença padronizada de nível, ponderada entre ambientes $D_{nT,w}$, para ensaio de campo.

Fonte: Adaptado de NBR 15.575/2013.

A NBR 15.575 (2013) define também que salvo convenção escrita, é da incumbência do incorporador, de seus prepostos e/ou dos projetistas envolvidos, dentro de suas respectivas competências, e não da empresa construtora, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador,

neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e alimentar os diferentes projetistas com as informações necessárias.

Como riscos previsíveis exemplificam-se: presença de aterro sanitário na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais. Ainda sendo de responsabilidade do mesmo os índices da classificação do empreendimento, estando sujeito a processos judiciais caso seja demonstrado por estudos de profissionais qualificados que estes não foram alçados.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se quanto à natureza como aplicada e quanto aos objetivos como exploratória. Apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa levando em conta diversos fatores. Assim, possibilita conhecimento sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança, considerando todas suas áreas de abrangência para após se concentrar no setor de emissões sonoras. A mesma também permite a avaliação das legislações existentes que regem a elaboração dos EIVs. O procedimento técnico utilizado foi o estudo de caso, com o levantamento de dados na cidade de Santa Maria-RS, para assim efetuar um profundo detalhamento da averiguação.

O trabalho busca inicialmente, através de pesquisas e revisões bibliográficas, com a identificação das legislações que regulam a existência dos estudos de impacto de vizinhança, em todos os âmbitos, seja federal, estadual ou municipal. Desta forma verifica-se os pontos positivos destas leis e as lacunas existentes, que vão desde a inexistência de legislações específicas para EIVs em determinados municípios até a tentativa de agilizar este processo de avaliação com a utilização da informatização dos processos em outros.

Posteriormente, analisa-se a questão específica das emissões sonoras nos EIVs. No estudo de caso, buscam-se dados junto ao Escritório da Cidade (EC) de Santa Maria-RS. Em seguida, se desenvolve e propõe uma ferramenta para análise dos estudos de impacto de vizinhança na área de emissões sonoras.

Ainda, conforme verificado, tanto na identificação das leis ligadas aos EIVs, quanto no levantamento de dados feito com auxílio do Escritório da cidade, no qual preliminarmente, como não se tinha controle do número de EIVs encaminhados ao EC, foi montando junto com a equipe técnica deste setor da Prefeitura Municipal de Santa Maria o documento que futuramente tornou-se a Matriz de Impactos (Apêndice A), neste trabalho também foram avaliadas as deficiências destas leis e desta forma propõem-se modificações para preencher as lacunas existentes nas mesmas através da ferramenta que é o produto final apresentado no Apêndice B.

3.1 Identificação das legislações que regulam a existência dos Estudos de Impacto de Vizinhança (EIVs)

Inicialmente foram pesquisadas as leis em âmbito federal, estadual e municipal, do Brasil e do exterior, e que se encontram na revisão bibliográfica desta dissertação. Foi feita uma investigação detalhada da legislação local de Santa Maria e comparada suas similaridades e dificuldades com a de outros municípios pesquisados. Realizou uma busca em páginas eletrônicas de alguns municípios, como por exemplo, Lisboa, Nova Iorque, Madri, Brasília, Belo Horizonte, etc. Além disso, buscaram-se artigos que discutissem legislações de abrangência federal, tomando-se como modelo os países da União Européia. Ainda destaca-se a questão das regiões metropolitanas e a influência da legislação de uma cidade em relação a sua região de influência. Desta forma foram examinados os decretos específicos sobre emissões sonoras relacionados aos EIVs de cada cidade.

3.2 Análises de como as emissões sonoras se enquadram na questão do Estudo de Impacto de Vizinhança

Conhecidas as legislações, foi analisada a forma de solicitação utilizada em cada um dos municípios, onde se era verificado os documentos requeridos e os profissionais responsáveis para avaliação do EIV nestes casos. Posteriormente, foi comparado com a estrutura mínima definida pelo Estatuto da Cidade, buscando examinar onde estas enquadravam questões sobre o ruído e a influência deste no EIV.

Com posse de tal levantamento, foi buscado, em um estudo de caso junto a Prefeitura Municipal de Santa Maria (no Escritório da Cidade), no setor onde os estudos de impacto de vizinhança são avaliados, o modo como estes são solicitados para a liberação das atividades e empreendimentos no município, para no final se propor a ferramenta de avaliação.

3.3 Coleta inicial de informações

A coleta de informações se deu inicialmente por meio de reuniões com os arquitetos componentes da equipe técnica do Escritório da Cidade, os quais eram os

responsáveis pela avaliação dos EIVs na cidade de Santa Maria. Estes encontros tinham por objetivo investigar o método de controle e avaliação dos EIVs, e ainda quais eram as necessidades da equipe técnica do Escritório da Cidade. Tendo em vista a inexistência de uma forma de controle para registrar o número de EIVs encaminhados junto à prefeitura e em qual área os mesmo se enquadravam, foi desenvolvida uma matriz de impacto, que é apresentada no Apêndice A. O desenvolvimento teve o apoio dos integrantes do EC, que concordaram em utilizá-la por um determinado período, permitindo a posterior coleta de dados, que estão dispostos e analisados no capítulo IV deste trabalho.

3.3.1 Elaboração da Matriz de Impactos

No EIV constará uma matriz de impactos que trata de forma sintética a apresentação e dimensionamento dos impactos identificados no levantamento sistêmico, realizado com o objetivo de permitir uma compreensão das alterações impostas ao meio ambiente, natural e construído, segundo uma visão global, abrangendo as inter-relações dos vários aspectos estudados, como por exemplo, a perturbação em função de ruídos oriundos das atividades desenvolvidas pelo empreendimento, assim como as consequências impactantes e as medidas para compensá-las ou mitigá-las.

A matriz de impactos, adaptada do manual proposto pelo Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável do Araxá, onde se obteve uma referência pioneira no intuito de se montar uma matriz para EIVs.

Esta deverá apresentar as ocorrências impactantes identificadas, definindo e classificando, segundo os critérios a seguir expostos, os impactos possíveis, relacionando, ainda, os elementos impactantes e as medidas compensatórias e mitigadoras sugeridas.

Critérios de classificação dos impactos sonoros:

a) consequência: indica se o impacto sonoro relativo à implantação do empreendimento tem efeitos benéfico-positivos (**P**), no qual agrega positivamente e não prejudiciais aos demais empreendimentos e edificações da sua área de influência, ou adverso-negativos (**N**), quando do contrário.

b) abrangência: indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir na área do empreendimento e da vizinhança: direto (**D**) se estiver dentro de um raio máximo

de 100 metros (ou conforme definido pelo EC), ou que podem afetar áreas geográficas mais distantes, como por exemplo os que gerem a necessidade de busca por serviços carentes na região do empreendimento em outras zonas da cidade, classificando-se estes como indiretos (**I**).

c) intensidade: refere-se ao grau do impacto sobre o elemento estudado, podendo ser alta (**1**), quando o nível de pressão sonora for superior ao limite proposto em norma, média (**2**), quando o nível de pressão sonora estiver no índice limite proposto em norma, em zonas mistas, da zona mais desfavorável, ou baixa (**3**), quando o nível de pressão sonora for inferior ou igual ao limite proposto em norma.

d) tempo: refere-se à duração do impacto sonoro, podendo ser permanente (**P**), temporário (**T**) ou cíclico (**C**), de acordo com a ocorrência de tal perturbação.

3.3.1.1 Análise dos dados obtidos junto ao Escritório da Cidade

O levantamento do número de EIVs em caminhados junto a PMSM e quais se enquadravam na área de emissões sonoras, foi feito no período de quatro meses (outubro e dezembro de 2012, e janeiro de 2013). A contabilização destes estudos foi feita pela equipe técnica do EC.

Nesse espaço de tempo foram encaminhados 108 estudos de impacto de vizinhança ao Escritório da Cidade. Após esse a análise dos dados obtidos nesse levantamento, a matriz de impacto sofreu novas alterações para se tornar mais abrangente e adequar-se às necessidades dos profissionais do Escritório da Cidade.

Como a cidade de Santa Maria não possui um modelo de formato mínimo de itens que devem constar nesse estudo, deixando por conta do responsável técnico que encaminha o mesmo por delimitar sua formatação, juntamente com o número de estudos levantados, foi relatada a dificuldade da equipe técnica na avaliação dos EIVs.

3.4 Proposição de diretrizes para definição da ferramenta

Após a análise dos EIVs recebidos e classificados de acordo com a matriz de impactos proposta, passou-se à proposição de diretrizes, especificamente para os estudos enquadrados no setor de emissões sonoras. Optou-se por desenvolver no trabalho a sugestão de conteúdos mínimos e um documento padrão, onde constem itens específicos, como parte obrigatória nos estudos de impacto de vizinhança relacionados ao ruído.

Ainda é definida que a realização das medições deve ser norteada pelas normas da ABNT em vigor, com destaque atualmente para a NBR 10.151 que apresenta procedimentos e métodos para medições de ruídos (ABNT, 2000).

No desenvolvimento da ferramenta definiu-se que a mesma deve possuir alguns itens mínimos, definidos a partir de conceituações específicas.

O ruído é medido por meio de equipamento específico denominado Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNPS) ou sonômetro. Tais equipamentos podem medir em escalas de ponderação A, B, C, D. Entretanto, a curva de “A” é a que expressa melhor à percepção sonora segundo a sensibilidade humana, isto é, simula o comportamento auditivo humano.

Portanto, utilizar-se-á a unidade decibel A ou dB (A) para expressar o nível de pressão sonora.

3.5 Contribuição para aprimoramento da legislação

Conforme solicitados pela equipe técnica do Escritório da Cidade e com base nos levantamentos das legislações existente, e foram avaliadas as deficiências destas leis a fim de propor modificações para preencher as lacunas existentes nas mesmas, que causam prejuízos tanto na elaboração dos EIVs pelos profissionais habilitados quanto na avaliação destes estudos pelas equipes responsáveis.

4. AVALIAÇÃO DE EIVs EM SANTA MARIA-RS

4.1 Análise do zoneamento proposto na LUOS relativo aos EIVs

Em levantamento do Censo do IBGE realizado em 2010, verificou-se que, na maioria das vezes, a concentração de população se encontra onde se tem uma grande disponibilidade de serviços e comércio (BEVILACQUA, 2013).

Conforme pode ser confirmado na Figura 4.1, em investigação realizada no projeto de doutorado do professor Décio Bevilacqua, onde se combina a esses dados do IBGE um levantamento georreferenciado de aproximadamente 20 mil atividades, que foram classificadas como locais, tecnológicas, oficinas e peças, saúde e excepcionais (que são as atividades não enquadradas em nenhuma das outras classificações).

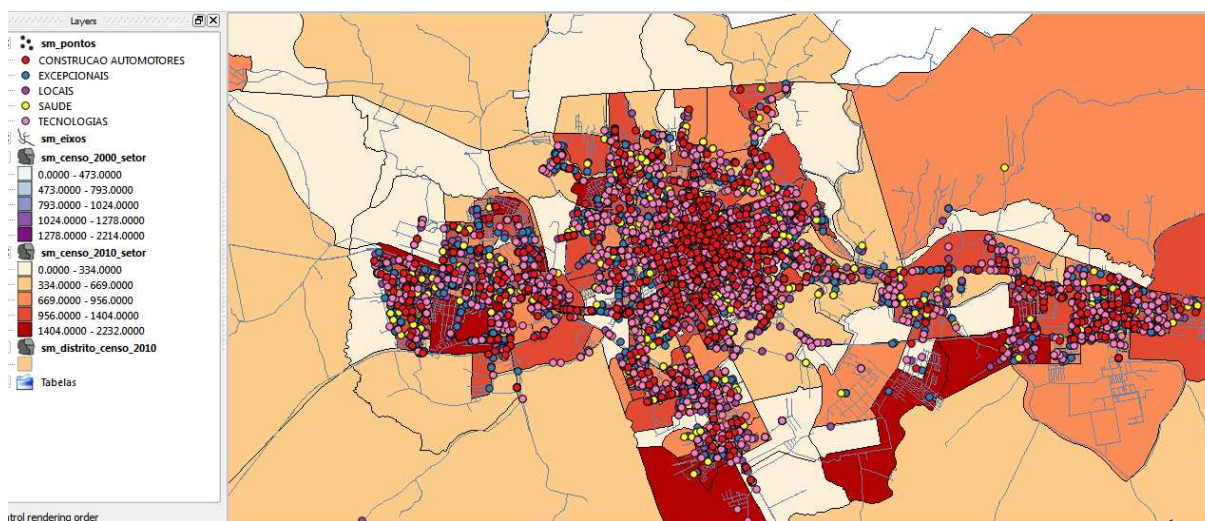


Figura 4.1 – Mapa de Santa Maria com a locação das atividades específicas.

Fonte: BEVILACQUA, 2013

Conforme o quadro do Regime Urbanístico – Usos e Atividades do 1º Distrito - Sede do Município, Anexo 7 da Lei de Uso e Ocupação do Solo - Santa Maria/RS, que se encontra no Anexo A deste trabalho, para as zonas 1.1(a,b,c), 1.2(a,b,c) e 1.3, as quais são chamadas de corredor de urbanidade, independente do uso, não é solicitado EIV. Ainda, ao analisar este anexo da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), verifica-se que, para o uso residencial, independente da zona em que o empreendimento se enquadrar, não é solicitado um EIV.

A zona chamada na LUOS como Cidade Leste possui uma grande quantidade de condomínios residenciais, tanto horizontais quanto verticais, em franca expansão. Conseqüentemente esses empreendimentos geram um aumento considerável no tráfego de veículos, ocasionando um grande impacto em seu entorno. No entanto, de acordo com a legislação municipal, nesta região e em função do uso residencial, não é necessário o EIV.

Condomínios com um número expressivo de casas, como por exemplo, o Condomínio Moradas Santa Maria, onde se tem 806 casas, geram ainda uma demanda por transporte público, além do tráfego de automóveis particulares, pois outros condomínios da região como Terra Nova, Moradas Club, Providence e Sociedade de Medicina onde possuem no mínimo 2 vagas estacionamento para os proprietários. Desta forma, implicam diretamente no congestionamento e demais impactos de vizinhança acarretados neste local, sem que a legislação de Santa Maria tenha abrangência no que tange a questão do EIV.

Entretanto ao se analisar o levantamento de atividades e serviços disponíveis nesta zona, conforme marcação feita em Figura 4.2, verifica-se que atividades de serviços e comércio urbano em Santa Maria são muito baixas nessa região, o que vai ocasionar uma busca pelos mesmos em setores já congestionados como a zona Central. Desta forma, até estas atividades serem implantadas na região e conseguirem atender a demanda gerada, especialmente por estes condomínios, mais um impacto negativo está sendo produzido no município.



Figura 4.2– Atividades e serviços em Santa Maria –RS.
Fonte: Adaptado de Bevilacqua (2013, n.p.)

Pode-se também verificar toda a distribuição destas zonas Mapa do Zoneamento Urbanístico do 1º Distrito - Sede do Município, Anexo 10 da LUOS - Santa Maria/RS, e Anexo B deste trabalho, nele e em combinação com o Anexo A, nota-se, para a atividade de comércio, em específico manutenção e reparos, peças e acessórios de veículos automotores, motocicletas e embarcações, são solicitados pelo Escritório da Cidade o encaminhamento de EIV nas zonas definidas como 3, 4 e 5 e nomeadas de macrozona Centro.

Já para atividades de comércio a varejo de combustíveis é exigido EIV nas zonas 3, 4, 5, 6 e 7(macrozona centro); zona 10 (macrozona cidade oeste), zonas 11 e 12a,b,c,d,e (macrozona cidade leste) ; zona 13(zona de proteção do aeródromo), que tem-se sua área de influência visualizada no mapa do Anexo C deste trabalho, zonas 14 e 15 (macrozona encosta da serra), zona 16 (refere do 2º ao 10º distritos), zona 17 (macrozona de áreas naturais de preservação) e ainda a zona 18 (macrozona Rururbano).

Considerando-se comércio atacadista de produtos intermediários, não agropecuários, resíduos e sucatas, o EIV é solicitado na maioria das zonas, somente não necessita de avaliação do Escritório da Cidade nas zonas 10.a, 10.b, 10.c, 10.d, 10.e e 10.f, que cortam a cidade de Oeste a Leste, mas não fazem parte da macrozona Corredor de Urbanidade.

O Escritório da Cidade solicita a apresentação de EIV também para atividades e serviços nas zonas 14 e 15 (macrozona encosta da serra) e zonas 17.a, 17.b, 17.c, 17.d, 17.e, 17.f e 17.g (macrozona áreas naturais de preservação).

Toda esta informação encontra-se em tabelas nos próprios anexos citados neste trabalho, e que fazem parte da Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade de Santa Maria-RS.

Em reuniões com a equipe técnica do Escritório da Cidade, foi solicitado a eles um levantamento do número de EIVs encaminhados e em qual área se classificavam. Como a demanda era maior do que o número de profissionais poderia se ocupar este levantamento não era realizado e começou a ser feito a partir de outubro de 2012 com a utilização de uma matriz de impacto elaborada para a presente Dissertação.

Após as reuniões, onde conjuntamente com os funcionários deste setor da prefeitura, composto por uma equipe de arquitetos, foi delimitado os itens da matriz de impactos e através desta feita a classificação de todos os EIVs encaminhados ao

EC no período de quatro (4) meses, neste período foram encaminhados 108 EIVs junto a PMSM. De posse dos dados obtidos através deste levantamento, a matriz de impactos (Apêndice A) proposta neste trabalho posteriormente resultou no quadro resumo da N°.01/EC/2013. Coloca-se o modelo desse quadro e de toda a normativa no Anexo D deste trabalho. Neste, em vez da equipe do EC classificar o EIV ao recebê-lo, agora o responsável técnico pela elaboração do mesmo já o classifica, ficando assim, a matriz como folha de rosto do EIV a ser encaminhado.



Figura 4.3 – Mapa de Santa Maria, RS mostrando a divisão por distritos.
Fonte: adaptado de Google Maps (2013)

A Instrução Normativa de 08 de abril de 2013, registrada pelo como N°.01/EC/2013 determina o preenchimento obrigatório de um quadro resumo do EIV. Nele é solicitado ao responsável técnico pelo Estudo de Impacto de Vizinhança a marcação de “sim” ou “não” em relação ao encaminhamento dos documentos relativos a oito itens, que são:

- I. Descrição das atividades previstas, horário de funcionamento e lotação máxima do empreendimento;
 - II. Avaliação dos efeitos do empreendimento ou atividade sobre a qualidade de vida da população residente na área de influência;
 - III. Análise conclusiva do potencial de poluição do empreendimento;
 - IV. Planta de situação;
 - V. Planta de localização;
 - VI. Volumetria ou fotos;
 - VII. Comprometimento do empreendedor se responsabilizando;
 - VIII. RRT/ART de EIV, com as assinaturas do proprietário e do responsável técnico e a comprovação do respectivo pagamento.
- (SANTA MARIA/2013)

Pode-se verificar que, nesta Normativa o Escritório da Cidade, posterior ao início da pesquisa relativa a presente dissertação, busca dar o passo inicial no intuito de padronizar os EIVs a eles enviados e ainda transferir maior responsabilidade ao técnico que elaborará o estudo. Entretanto, como se sabe, muitos profissionais, embora habilitados e dispoendo da graduação exigida, não possuem especializações em determinadas áreas, como se destaca a questão das emissões sonoras, e logo não estão capacitados a elaboração dos mesmos. Fato este pode ser verificado nos erros de interpretação dos EIVs encaminhados ao EC, os quais foram relatados pelos arquitetos da prefeitura e visualizados nas reuniões com a equipe técnica da PMSM.

4.2 Análise de dados relativos aos EIVs

Conforme levantamento de dados feitos no período de outubro de 2012 à janeiro de 2013, onde todos os EIVs encaminhados neste período foram classificados, confirmou-se muitas das dificuldades que são descritas ao longo deste trabalho.

Como se pode observar na Figura 4.4, o gráfico demonstra a grande carência de profissionais na equipe técnica do Escritório da Cidade. De todos os EIVs encaminhados durante este período somente 6% tinha sido aprovado sendo que o restante permanecia em avaliação. Considera-se em avaliação os estudos ainda não analisados pela equipe técnica do EC ou os que retornaram após as correções solicitadas.

Outra deficiência observada é a falta do conhecimento específico necessário para a elaboração dos EIVs, demonstrado também na Figura 4.4 onde se verifica que 15% dos estudos encaminhados para avaliação retornam para correção e/ou o profissional acaba desistindo de executar sua aprovação.

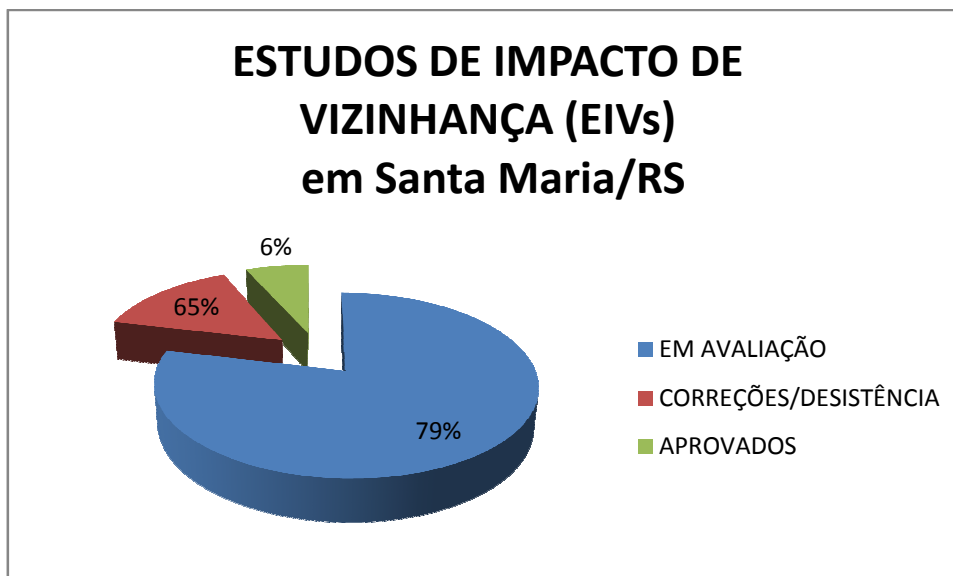


Figura 4.4 – Gráfico dos EIVs de Santa Maria/RS em quatro meses

Ainda cabe ressaltar a importância da área de emissões sonoras nos EIVs, do total de estudos analisados, conforme pode ser visualizado na Figura 4.5, 21% dos Estudos de Impacto de Vizinhança referem-se a esta área exclusivamente, e ao considerarem-se as relações indiretas este valor tende a aumentar consideravelmente.

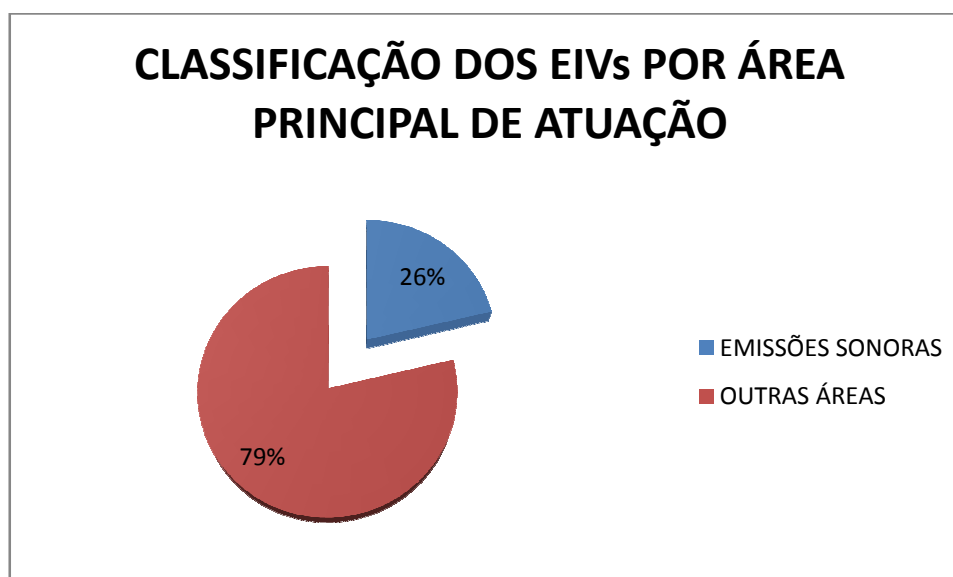


Figura 4.5 – Gráfico de EIVs na área de emissões sonoras em Santa Maria/RS

5. DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

5.1 Caracterização do estudo

A ferramenta para análise dos EIVs na área de emissões sonoras vem para suprir uma necessidade exposta na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria, Lei Complementar nº 072, de 04 de novembro 2009, a qual previa desde sua aprovação a definição futura de processos e dispositivos a serem utilizados para esse fim. O Estatuto da Cidade e as resoluções do CONAMA, como legislações federais, lançam diretrizes gerais para que cada município busque, no desenvolvimento de seu Plano Diretor, a definição de como os Estudos de Impacto de Vizinhança serão requisitados e analisados.

As leis de Santa Maria que envolvem as questões de impacto de vizinhança, assim como nos demais municípios brasileiros estudados, não definem a forma e os itens mínimos a serem expostos, não solicitando também as informações específicas para cada área, deixando por responsabilidade do profissional executor do EIV a decisão de como proceder.

Após a análise das leis foram realizadas reuniões com a equipe técnica do Escritório da Cidade de Santa Maria a fim de se executar um levantamento dos EIVs encaminhados no município. Inicialmente verificou-se a necessidade de um maior controle dos EIVs que eram encaminhados e a classificação dos mesmos em suas áreas específicas.

Para solucionar esta dificuldade inicial desenvolveu-se uma matriz de impactos, que serviu de base para o levantamento geral dos EIVs enquanto se discutiam os itens necessários para a ferramenta a ser proposta. A referida Matriz de Impacto está no Apêndice A do trabalho.

5.2 Definição dos itens da ferramenta

A partir da análise dos resultados obtidos no levantamento realizado e dos subsídios decorrentes da revisão de literatura realizada, inicia-se a proposição de

diretrizes para definição da ferramenta, relacionadas aos Estudos de Impacto de Vizinhança na área de emissões sonoras.

Inicialmente tem-se um espaço na ferramenta para determinar a área objeto do EIV e o número de cadastro, para ser consultado o andamento do estudo por telefone ou posteriormente até de forma online.

1. AREA DO ESTUDO: EIV – Emissões Sonoras	2. Código: n°cadastro / EIV2013
--	--

Figura 5.1 – Informações iniciais do EIV

Optou-se pela solicitação dos seguintes itens: Caracterização do empreendimento; Delimitação da área de vizinhança; Caracterização da área de vizinhança; Avaliação do impacto na infraestrutura urbana; Avaliação do impacto na área de vizinhança; Sistema construtivo do empreendimento.

5.2.1 Caracterização do empreendimento

5.2.1.1 Descrição da edificação ou grupamento de edificações

Apresentação das informações necessárias à análise técnica de adequação do empreendimento (ou atividade) às condições locais e de suas alternativas tecnológicas, contendo no mínimo indicação de:

- a) nome do empreendimento;
- b) localização e dimensões do empreendimento;
- c) certidão de Registro Imobiliário atualizada;
- d) compatibilização do projeto com o Plano Diretor do município e legislação ambiental e urbanística;
- e) justificativa da localização do empreendimento do ponto de vista urbanístico e ambiental;
- f) áreas, dimensões, volumetria, pilotis, afastamentos, altura e acabamento da edificação projetada;
- g) indicação de entradas, saídas, geração de viagens e distribuição no sistema viário;
- h) taxa de ocupação no terreno, coeficiente de aproveitamento e o número de vagas de automóveis geradas;
- i) cálculo da outorga onerosa.

3. IDENTIFICAÇÃO:

- 1.1. **Município:** Santa Maria/RS.
- 1.2. **Distrito:** 1º Distrito – Sede.
- 1.3. **Endereço:** colocar da edificação a ser avaliado, Setor/ Quadra/Lote do cadastro da PMSM (IPTU).
- 1.4. **Quarteirão formado pelas vias:** citar os nomes de todas as vias.
- 1.5. **Denominação:** Ex.: Casa dos Amaral.
- 1.6. **Uso original/atuado:** escrever o uso original do bem, assim como o seu uso atual, caso tenha modificado.
- 1.7. **Nome do Proprietário:** preencher com o nome do proprietário.
- 1.8. **Endereço do Proprietário:** preencher com o endereço do proprietário, caso não seja o mesmo endereço do bem cultural.
- 1.9. **Telefone e e-mail do Proprietário:** informar o código de área e números

1.10. Planta de situação:



Figura 5.2 – Descrição do empreendimento

Sobre esses itens solicitados cabem algumas observações. No item f é solicitado o acabamento da obra, a fim de que se possa verificar se houve a preocupação com o isolamento sonoro. No item g, a geração de viagens refere-se ao aumento do tráfego em função desta nova atividade. Já a outorga onerosa do direito de construir trata-se de uma autorização para construir além dos limites estabelecidos para o local no zoneamento, que deve ser emitida pelo Poder Público, mediante contrapartida prestada à sociedade pelo beneficiado.

5.2.1.2 Descrição do parcelamento

Para permitir avaliar a qualidade da alternativa técnica adotada para o empreendimento, do ponto de vista ambiental e socioeconômico é necessária a descrição do parcelamento do solo proposto ou em processo de implantação, acompanhada de projeto e demais documentos necessários à análise. Considera-se que devem ser apresentados, no mínimo os seguintes dados, ampliados a partir da Instrução Normativa Nº 01/EC/2013 do Escritório das Cidades:

- a) quadro estatístico (zoneamento) da distribuição de áreas propostas para o empreendimento, identificando as áreas destinadas ao domínio público

(sistema viário, áreas verdes, áreas institucionais) e áreas de propriedade particular (lotes, áreas remanescentes);

b) descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões sonoras, resíduos de energia e os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

c) volumetria e localização dos acessos e saídas de veículos e pedestres;

d) quantidade de viagens gerada e sua distribuição pelo sistema viário de acesso (análise de fluxos viários);

e) previsão de ruído a ser gerado (em função da fonte, intensidade, abrangência, etc);

f) detalhamento das ações em cada etapa de implantação do projeto, incluindo cronograma detalhado e ampliações e expansões previstas;

5.2.2 Delimitação da área de vizinhança

A delimitação da área de vizinhança dependerá do tamanho do empreendimento, da atividade que será desenvolvida e do local de implantação (classificação esta feita pelo EC), podendo ser classificados em três diferentes áreas e assim exigidos os seguintes itens:

a) extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado, para avaliação de impactos sobre as redes de serviços públicos;

b) extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado e a extensão das vias de acesso até os cruzamentos de tráfego mais próximos, para avaliação de impactos sobre os sistemas viário e de transporte público;

c) quadra do empreendimento, mais as vias públicas lindeiras e os imóveis lindeiros a estas vias públicas, para avaliação de impactos sobre paisagem, sobre atividades humanas instaladas, e sobre os recursos naturais.

Com este item pretende-se especialmente verificar a área de influência do empreendimento ou atividade, que além do impacto direto a vizinhança poderá gerar uma maior capacidade da infraestrutura do que existente no local.

5.2.3 Caracterização da área de vizinhança

A caracterização da área de vizinhança (já estará delimitada pelo item anterior) e da respectiva população residente deverá conter no mínimo:

- a) mapas e plantas com indicação da área de vizinhança;
- b) levantamento plani-altimétrico do terreno;
- c) projeto arquitetônico;
- d) levantamento dos usos e volumetria de todos os imóveis e construções existentes;
- e) indicação das zonas de uso constantes da legislação de uso e ocupação do solo na área de vizinhança;
- f) indicação da legislação de uso e ocupação do solo;
- g) avaliação da valorização imobiliária no entorno imediato com a implantação do empreendimento;
- h) indicação das características do espaço urbano na vizinhança do empreendimento (população, densidades, taxa de motorização, uso e ocupação do solo, estratificação social), e indicação das tendências de evolução deste espaço urbano;
- i) indicação dos equipamentos públicos de infraestrutura urbana disponíveis na vizinhança (água, esgoto, energia elétrica, gás canalizado, etc), bem como das tendências de evolução desta infraestrutura;
- j) indicação do sistema viário e de transportes da vizinhança (identificação das vias, hierarquização das vias, sentido do tráfego, modos de transportes existentes, itinerários das linhas, principais destinos atendidos, terminais, pontos de parada), bem como das tendências de evolução destes sistemas;
- k) demarcação de melhoramentos públicos aprovados por lei previstos na vizinhança do empreendimento;
- l) indicação dos usos permitidos pela legislação municipal nas vizinhanças do empreendimento.

A população, densidades, taxa de motorização (número de automóveis por 1000 habitantes), uso e ocupação do solo e estratificação social são as características principais e necessárias para definir as informações sobre o espaço urbano na vizinhança e indicar as tendências de evolução deste espaço urbano. Caso se faça necessário, legisladores e técnicos responsáveis terão subsídios para intervir no planejamento do desenvolvimento do município e no seu zoneamento.

5.2.4 Avaliação do impacto na infraestrutura urbana

a) demonstração da compatibilidade do sistema viário e de transportes, da vizinhança imediata e da área de influência do empreendimento, com a quantidade de viagens geradas pelo empreendimento e consequente ruído de tráfego;

b) indicação de entradas e saídas de veículos no empreendimento (em pranchas que contenham o projeto do empreendimento);

c) demanda por transporte público e identificação do sistema de transporte coletivo existente;

d) indicação das transformações urbanísticas induzidas pelo empreendimento na vizinhança imediata e na área de influência do empreendimento (adensamento, uso e ocupação do solo, estratificação social, atração de pessoas, oferta de trabalho, valorização imobiliária, etc);

e) inserção da obra na paisagem da vizinhança imediata e da área de influência do empreendimento (gabaritos, topografia, tipologias, eixos visuais, panorâmicas, compartimentações, espaços livres);

f) equipamentos urbanos e comunitários;

g) escolas públicas e postos de saúde na área de vizinhança ;

h) impacto sobre a morfologia urbana avaliando forma, tipo, porte, volumetria e acabamento da edificação projetada em relação ao existente na área de vizinhança.

Um empreendimento, por gerar deslocamento em função do mesmo, resulta em ruído de tráfego na sua área de influência. Além deste item, deve-se considerar em EIVs na área de emissões sonoras o ruído decorrente da aglomeração de pessoas devido a equipamentos urbanos e comunitários. Ainda deve-se verificar a existência de escolas públicas e postos de saúde na área de vizinhança.

5.2.5 Avaliação do impacto na área de vizinhança

- a) síntese dos resultados de diagnóstico da área de influência do projeto;
- b) descrição dos prováveis impactos da implantação e operação de atividades, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos;
- c) caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como, da sua não realização (alterações em função do empreendimento);
- d) descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados e o grau de alteração esperado;
- e) o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando os responsáveis por sua execução;
- f) recomendações quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral);
- g) as medidas mitigadoras, compatibilizadoras e compensatórias e quando for o caso, elaborar programas de monitoramento dos impactos e da implementação de medidas mitigadoras.

Neste item busca-se definir os impactos no momento de implantação do empreendimento e ainda as consequências futuras. Desta forma visa-se propor alternativas mais favoráveis ou, dependendo do caso, medidas mitigadoras e compensatórias a fim de minimizar os impactos decorrentes ao ruído.

5.2.6 Sistema construtivo do empreendimento

Deverão ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações sobre as etapas de construção ou implantação do parcelamento:

- a) descrição das ações de limpeza do terreno, remoção de vegetação, terraplenagem (corte/aterro), área de bota-fora, etc;
- b) localização, dimensionamento e atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras;
- c) existência de arborização e de cobertura vegetal no terreno;

- d) estimativa de quantificação de mão-de-obra empregada;
- e) origem e estimativa de quantificação dos materiais que serão utilizados, as rotas de transportes e as condições de estocagem;
- f) localização e caracterização das áreas de entulhos;
- g) esclarecimentos sobre como será feito o atendimento aos futuros moradores e/ou usuários do empreendimento proposto, pelos serviços públicos de educação, saúde, segurança e por transporte coletivo;
- h) manifestação da empresa concessionária de energia elétrica sobre a capacidade de atendimento à demanda a ser gerada pela implantação do loteamento;
- i) ruído gerado em função da obra (listagem de todas as fontes).

O sistema construtivo utilizado no empreendimento é importante não somente em função de todos os serviços decorrentes desta escolha, seja de maquinário ou entulhos resultantes, mas também em função da movimentação de pessoas e veículos durante a instalação do mesmo, e ainda pela demanda de infraestrutura necessária posteriormente para seu funcionamento. Em específico para o EIV na área de emissões sonoras deve-se salientar também a questão ruído gerado em função da construção, seja pelos operários e principalmente pelo horário de trabalho definido para execução do empreendimento.

5.2.7 Detalhamento e considerações a serem obedecidas

Dos itens solicitados, detalha-se a forma de apresentação nos seguintes: Planta de situação e croqui do empreendimento; Levantamento fotográfico e Instrumentação utilizada para as medições sonoras.

5.2.7.1 Planta de situação e croqui do empreendimento

A planta de situação será utilizada para posicionar o empreendimento e delimitar a sua área de influência, assim como a indicação das edificações lindeiras. No croqui do empreendimento constarão as medidas gerais do objeto do estudo e servirá para marcação dos pontos onde foram realizadas as medições.

A Figura 5.3 mostra um exemplo de planta de situação e um croqui do empreendimento.

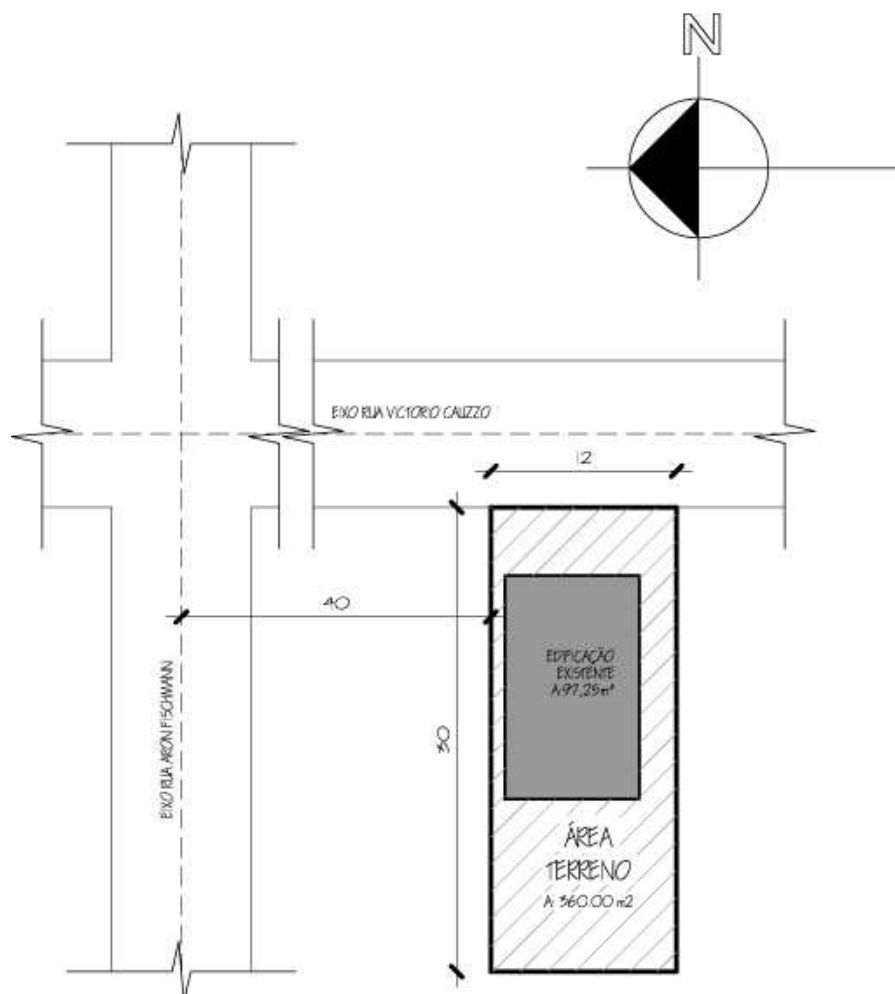


Figura 5.3 - Modelo de planta para definição dos pontos de medição

5.2.7.2 Levantamento fotográfico

Também se faz necessário anexar imagens relativas ao empreendimento avaliado nos seguintes locais: pontos de medição, exterior e entorno do empreendimento. Tais imagens podem incluir mapas gerados por satélite.

5.2.7.3 Instrumentação utilizada para medições sonoras

Deve constar a definição dos equipamentos utilizados para realização das medições, conforme a norma da ABNT utilizada. No caso atual, a NBR 10.151

estabelece os requisitos que os equipamentos devem atender quanto a sua precisão e certificação de sua calibração.

Faz-se necessário uma verificação e eventual ajuste do medidor de nível de pressão sonora, ou do sistema de medição, realizada pelo operador do equipamento, com o calibrador acústico, imediatamente antes e após cada medição, ou conjunto de medições relativas ao mesmo evento, conforme prescrito nas normas técnicas.

Assim, é essencial citar a marca, o número de série e a classificação do MNPS segundo as especificações das normas IEC requeridas nas normas brasileiras. O mesmo deve acontecer com o chamado calibrador utilizado nos ajustes.

Na Calibração e ajuste dos instrumentos é necessário definir se os mesmos possuem certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, renovado no prazo estabelecido na Norma Brasileira utilizada para a medição.

5. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA:

Deve constar a definição dos equipamentos utilizados para realização das medições, conforme NBR 10151.

Marca do MNPS:

Número de série do MNPS:

Certificado de calibração dos instrumentos:

Figura 5.4 – Descrição dos instrumentos utilizados

5.2.7.4 Classificação da fonte sonora

Definição e caracterização da fonte responsável pelas emissões sonoras para assim justificar em qual ponderação e qual curva de avaliação de ruído se enquadra a mesma.

Sabe-se que no espaço livre, a intensidade de energia da onda sonora diminui na medida em que ela se afasta da fonte sonora. Desta forma, as fontes devem ser classificadas em móveis e/ou fixas, sendo importante verificar-se a delimitação tonal das mesmas e, ainda, descrever o valor do nível de critério de avaliação (NCA) aplicado para área e horário de medição.

5.2.7.5 Considerações finais sobre a ferramenta

Em todos os itens que nortearam a definição da ferramenta (Apêndice B) buscou-se propiciar que o EIV produzido a partir desta, conseguisse atender às intenções principais do estudo. Ao se efetuar a caracterização do empreendimento, verifica-se o tipo de influência que o mesmo terá em seu entorno e assim delimita-se a sua área de vizinhança. Ao saberem-se os limites em que o empreendimento vai impactar pode-se fazer a caracterização dessa área de vizinhança e avaliar o impacto tanto na infraestrutura urbana quanto em sua área de vizinhança. Pode-se, desta forma, prever e mitigar, ou ao menos compensar, os danos e os incômodos causados.

O EIV deverá ser elaborado por equipe multidisciplinar, cujos membros deverão estar devidamente credenciados na sua área de atuação, que se responsabilizarão pelas informações, resultados e conclusões apresentadas.

O estudo de impacto de vizinhança (EIV) conterà as repercussões significativas do empreendimento sobre a vizinhança, apresentando de forma objetiva e sintética os resultados do estudo prévio, em linguagem adequada e acessível à compreensão dos diversos segmentos sociais.

O documento deve apresentar o conjunto dos estudos e informações técnicas relativas à identificação, avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos na vizinhança de um empreendimento ou atividade, de forma a permitir a análise das diferenças entre as condições que existirão com a implantação do mesmo e as que existiriam sem essa ação.

Ainda, conforme Apêndice B “Ferramenta para análise dos Estudos de Impacto de Vizinhança na área de emissões sonoras” deve apresentar a descrição das atividades efetuadas e níveis de pressão sonora medidos, que inclua: revisão bibliográfica sobre o assunto, objetivos, metodologia, instrumentação utilizada, resultados (gráficos e tabelados), discussão de resultados, conclusões e referências.

6. CONCLUSÕES

A questão da poluição sonora amplia-se rapidamente e poucas pessoas conhecem os riscos a que estão expostas e da importância de ter condições mínimas de conforto. A presença de um som em um ambiente pode ser desejável quando auxilia, por exemplo, na comunicação, no relaxamento ou no divertimento das pessoas.

Entretanto, muitas vezes o som pode ser indesejável sendo simplesmente incômodo ou podendo até causar danos temporários ou irreversíveis na saúde e, em especial, na audição. A classificação de um som como desagradável é subjetiva e depende das preferências pessoais, de aspectos culturais, da atividade que se desenvolve, do estado de ânimo de quem o escuta e do interesse econômico envolvido.

Porém, têm-se índices limites para o nível de pressão sonora que independem da subjetividade. Nas normas brasileiras, dentre as quais se pode citar a ABNT/NBR 10.151, os níveis máximos são classificados pelo seu horário de emissão (diurno ou noturno) e zona de ocorrência (residencial, comercial, industrial entre outras).

Neste trabalho buscou-se auxiliar na organização do processo de solicitação e avaliação dos Estudos de Impacto de Vizinhança (EIVs). Após a realização de reuniões com os profissionais que integram o Escritório da Cidade (autarquia de planejamento urbano do município de Santa Maria responsável entre outras competências por estabelecer as diretrizes do desenvolvimento urbano e ambiental) verificou-se não haver um controle do número de estudos encaminhados. Optou-se, então, pela criação para a presente Dissertação de uma matriz de impactos, através da qual foi realizada a coleta de dados ao longo de quatro meses.

A matriz de impactos, Apêndice A deste trabalho, foi um instrumento desenvolvido para a coleta de dados e pré classificação dos estudos, esta foi utilizada pelos profissionais da equipe técnica do EC e serviu para realização do levantamento do número de EIVs nesta etapa inicial da pesquisa. Através dela pode-se verificar o grande número de EIVs específicos de ruído, ou seja, mais de 20% do

total de documentos submetidos para a apreciação do Escritório da Cidade. Neste levantamento verificou-se, ainda, que não existia uma padronização dos EIVs, cada profissional colocava os itens que achava mais conveniente para seu cliente.

A forma de avaliação dos EIVs a partir das informações obtidas com a matriz foi discutida com a equipe técnica do Escritório da Cidade. A matriz de impacto, depois de adaptada com as observações resultantes das reuniões, foi incluída como a folha de rosto da ferramenta a ser desenvolvida para avaliação dos EIVs. Com isso, o controle e a classificação dos estudos encaminhados ficam facilitados para os integrantes do Poder Público, pois passa a ser preenchida pelo profissional responsável pela elaboração do EIV.

Esta matriz de impacto, que foi desenvolvida e melhorada durante os encontros com a equipe técnica do Escritório da Cidade e com a qual se fez o levantamento durante quatro meses, posteriormente esta resultou na instrução normativa publicada em 08 de abril 2013, sob o N°.01/EC/2013, a qual estabelece procedimentos para elaboração e análise de Estudo de Impacto de Vizinhança, conforme mostra o Anexo D. A matriz ficou como folha de rosto do Estudo de Impacto de Vizinhança a ser encaminhado e o responsável técnico pela elaboração do mesmo já a apresenta preenchida.

Pode-se verificar que nesta Normativa o Escritório da Cidade já adotou parte do presente trabalho e deu o passo inicial no intuito de padronizar os EIVs a eles enviados e ainda transferir maior responsabilidade ao técnico que elaborará o estudo.

A orientação e padronização feita através da ferramenta decorrente do presente trabalho, e que pode ser visualizada no Apêndice B, foi desenvolvida após a coleta de dados utilizando a matriz de impactos criada no decorrer do processo e é específica para análise dos EIVs na área de emissões sonoras e, assim, acelera e qualifica a confecção e análise dos mesmos, tanto para os profissionais habilitados quanto para a equipe técnica da Prefeitura Municipal de Santa Maria.

Salienta-se que a falta de índices definidos no Código de Posturas de Santa Maria abre lacunas, no mesmo cita-se que na falta de definições deve-se seguir as normas NBR 10.151 e NBR 10.152 e desta forma faz referência a estas normas da ABNT como parâmetro na elaboração dos EIVs. Em especial para zonas de entretenimento e recreacional, onde este Código não tem níveis definidos às normas da ABNT são os únicos parâmetros existentes. Além disso, a grande variação entre

os limites permitidos e causadores de penalidades graves, abre espaço para o mau desenvolvimento da cidade.

Para suprir esta lacuna sugere-se tomar como base os índices da norma da ABNT NBR 10.151, que estão atualmente sendo revisados e atualizados, como parâmetros máximos, ou, dependendo do zoneamento proposto e a área de influência do empreendimento, ser ainda mais restritivos.

A criação da ferramenta, que se encontra no Apêndice B, e que tem descrita o seu desenvolvimento no Capítulo V dessa Dissertação, surgiu a partir de legislações, normativas, exemplos de EIVs encaminhados em Santa Maria e também das exigências feitas em outros locais, que mesmo onde existe itens a serem seguidos não existe uma ferramenta que sirva de parâmetro para os estudos.

Cabe ainda salientar que um grande número de empreendimentos da construção civil constitui-se em imóveis acusticamente inadequados, pois não são disponibilizadas informações, sobre o desempenho acústico das edificações e seus componentes para os futuros usuários.

Os profissionais estão, geralmente, despreparados nesse domínio científico e os clientes ainda não desenvolveram um padrão de exigência para conforto acústico. Fato que se espera ver alterado com a NBR 15.575/2013, em vigência desde julho deste ano, e que define os índices de Desempenho das Edificações em várias áreas de influência, contando com uma parte específica para as questões do som.

Nas cidades brasileiras, observa-se que a administração municipal tem adotado ações corretivas e preventivas, visando à diminuição da poluição sonora. As corretivas destinam-se as fontes fixas e móveis existentes, enquanto as preventivas ocorrem no licenciamento ambiental, pela avaliação e exigência de eliminação ou minimização dos impactos sonoros de instalações destas atividades. Contudo a falta de um padrão de solicitação para os estudos necessários nestes licenciamentos prejudicam a qualidade e agilidade das avaliações, fato que se buscou solucionar com a ferramenta proposta.

Acredita-se, no entanto, que apesar da legislação vigente, a questão maior consiste na educação e na informação, que aliadas à disponibilização de ambientes residenciais, de lazer e trabalho confortáveis acusticamente, tornam-se imprescindíveis na conscientização de que o ser humano necessita qualidade de vida, segurança e sossego para, realmente, viver.

O desenvolvimento da ferramenta de formato mínimo para a apresentação dos Estudos de Impactos de Vizinhança na área de emissões sonoras teve por objetivo a melhoria da qualidade dos documentos que são encaminhados pelos profissionais, a otimização para a avaliação destes pela equipe técnica no órgão municipal competente e o atendimento e aprimoramento da legislação que abrange os EIVs.

O Escritório da Cidade, autarquia da PMSM, ao avaliar o EIV, além de autorizar ou não o funcionamento dos empreendimentos, e as medidas mitigatórias ou compensatórias, define ainda os horários para funcionamento dos mesmos.

Deve-se salientar a necessidade da ferramenta proposta neste trabalho, foi demonstrado no baixo número de EIVs aprovados junto ao Escritório da Cidade, somente 6% do total de estudos encaminhados. Estes dados mostram que os profissionais, não apenas por desconhecimento técnico, mas também por não saber que itens serão avaliados pelo EC, acabam desenvolvendo EIVs que dificultam e atrasam sua avaliação.

Cabe ainda ressaltar, que além de facilitar o desenvolvimento dos EIVs na área de emissões sonoras pelos profissionais habilitados, a ferramenta auxilia a avaliação dos mesmos pela equipe técnica do Escritório da Cidade.

A necessidade de maior quantidade de profissionais na equipe técnica do Escritório da Cidade também é evidenciada neste trabalho, o grande número de EIVs aguardando em análise, que somam 79% do total encaminhado durante o período analisado, demonstra a dificuldade de um empreendimento se instalar na cidade de Santa Maria-RS. Desta Dissertação, sugere-se para trabalhos futuros, que outras áreas avaliadas nos EIVs, além da de emissões sonoras, possam desenvolver uma ferramenta que possa auxiliar e agilizar suas avaliações.

A fiscalização após a aprovação destes EIVs também deve ser aprimorada, pois as leis que contemplam as questões sonoras devem efetivamente existir, não apenas para permitir a concessão de alvarás de funcionamento, ou as que simplesmente afirmam que a população deve ter assegurado o seu sossego, a sua saúde e a sua segurança.

Devem existir normas mais efetivas e ações de controle, que garantam a sua aplicação prática, pois, constata-se a existência e gravidade do problema proveniente do ruído urbano em diversas áreas do município, sem uma sua solução adequada à população.

Espera-se que, em um futuro próximo, aconteçam mudanças significativas, por um melhor planejamento urbano, especialmente na área de emissões sonoras, contemplando, por exemplo, mapas acústicos, devendo a Prefeitura Municipal dispor de um zoneamento realmente planejado, sem prejuízos aos habitantes da cidade e nem aos empreendimentos que permitem o desenvolvimento da mesma.

Atualmente, no zoneamento proposto, além dos conflitos em zonas distintas, verifica-se que os limites estipulados pela NBR 10151 e pelo CPSM, embora estejam atualizados, especialmente os da Norma da ABNT, as punições definidas no Código de Posturas somente consideram graves quando os índices ultrapassam de 10 dB a 20 dB os valores máximos permitidos, sendo um problema na legislação a ser atualizada.

A partir desse trabalho, os responsáveis pela autorização de funcionamento dos empreendimentos ou atividades, têm uma ferramenta para, tanto solicitar, quanto avaliar se esse EIV proposto trará um impacto ambiental, especificamente na área de emissões sonoras, para as proximidades do mesmo, bem como, os horários de ocorrência dessa perturbação e a reação da população vizinha.

O Poder Público conta com um estudo para servir de base na tomada de decisões e que ao agilizar e qualificar esse processo permite um maior e mais saudável desenvolvimento da cidade. Porém, não é possível estabelecer nesse momento uma legislação específica que atenda o artigo 7º da LUOS. Esta lei cita que serão estabelecidas, por legislação específica, as normas aplicáveis às diferentes zonas de uso, pertinentes ao limite máximo de tolerância para níveis de ruídos, e também, processos e dispositivos de medição, tratamento e fiscalização dos níveis de ruídos de vibrações.

Estas definições não puderam ser contempladas tendo em vista que as normas da ABNT que tratam especificamente do nível de ruído estão em avaliação, ficando este estudo como outra sugestão para trabalhos futuros. Desta forma, aguarda-se que os índices e as principais normas da ABNT sejam atualizadas, para assim se poder dar entrada com uma lei municipal específica.

Finalmente, espera-se que com o auxílio da matriz e da ferramenta proposta nessa dissertação não somente atingir todos os objetivos propostos neste trabalho, mas também obter-se melhores EIVS na área de emissões sonoras e assim contribuir com a qualidade e agilidade dos EIVs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, **Levantamento de informação sobre os efeitos na saúde humana associados à exposição a ruído ambiente**. Carla Ramos – Joana Lopes – Marina Silva, 2009.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. **O Ruído e a Cidade**. 2004. Disponível em: <www.apambiente.pt.> Acesso em: Junho de 2013.

ALBIN, M., ET AL. **Road traffic noise and hypertension: results from a cross-sectorial public health survey in southern Sweden**. Environmental Health. 2009, Vol. 8, pp. 1-10.

ALFRED, T., et al. **Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension - The Ranch Project**. American Journal of Epidemiology. 2006, Vol. 163, pp. 27-37.

ALVARADO, Rosa Elizabeth Medina; BARRIGÓN MORILLAS, Juan Miguel; GREENE CASTILLO, Fernando Pedro. **El Ruido Urbano Como Instrumento De Planificación En Ciudades Medias**. 42º Congreso Español De Acústica Encuentro Ibérico de Acústica European Symposium On Environmental Acoustics And On Buildings Acoustically Sustainable – Cáceres 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: **Avaliação do nível do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.152: **Níveis de ruído para o conforto acústico**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 7p.

BABISCH W. **Editorial noise and health**. Environ Health Perspect. Editorial. 2005a.

BABISCH, W. **Traffic, noise and health**. Environmental Health Impacts of Transport and Mobility. 2005b.

BABISCH, W. **Transportation noise and cardiovascular risk: updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased**. Noise & Health. 2006, Vol. 8, pp. 1-29.

BABISCH W. **Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise**. Noise Health. 2003; 5(18):1- 11.

BARBOSA, Anallu Rosa. **Influência do Ruído Aeronáutico a População Que Reside Nas Imediações Da Base Aérea De Santa Maria**. Santa Maria, RS, Brasil, 2011.

BÁRING, João Gualberto. **Desenvolvimento tecnológico em acústica das edificações: conceituação (1ª e 2ª Parte)**. In: Tecnologia de Edificações / Projeto de Divulgação Tecnológica Lix da Cunha. São Paulo: Pini/IPT, 1988, p. 415 – 460.

BASNER, M., et al. **Development of a sleep disturbance index (SDI) for the assessment of noise-induced sleep disturbances**. Somnologie. 2008, Vol. 12, pp. 150- 157.

BELO HORIZONTE. **Central de Relacionamento Eletrônico BH Resolve**. Modelo Integrado de Atendimento ao Cidadão, conforme previsto no Decreto 14.600 de 11 de outubro de 2011. Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/>> Acesso em: 09 abril 2013.

BENTO COELHO, J. L. **Políticas europeias sobre ruído ambiente e o espaço ibérico**. In: Revista de Acústica e Vibrações, 22. Florianópolis: SOBRAC, 1998, p.18-22.

BERANEK, L. **Music, acoustic and architecture**. Ed. Hispano Americana, 1996.

BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, D. **Guidelines for Community Noise**. Genova: World Health Organization, 1999.

BERGLUND, B.; LINDVALL, T. **Community Noise. Archives of the Centre for Sensory Research**. Stockholm University and Karolinska Institute (Prepared for World Health Organization), v. 2, n. 1, 1995.

BISTAFA, Sylvio R., **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 1. ed. Sao Paulo, SP: Blucher, 2008. 368 p.

BOER, L.C. E SCHROTEN, A. **Traffic noise reduction in Europe - Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise**. Delft: T&E Brussels, 2007.

BRASIL. **Código Civil**. São Paulo: ed. Editora Revista dos Tribunais, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm> Acesso em: 09 abril 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Centro Gráfico do Senado Federal, 1988. 292p.

BRASIL. Decreto n. 040, de 16 de fevereiro de 2005. **Fixa a concessão de alvarás de funcionamento estabelecimentos**. Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br/>>. Acesso em: 09 abril 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 3214, 8/6/78, **NR 15: Atividades e operações insalubres**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/Default.asp>>. Acesso em: 08 setembro 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portal do Professor © 2008 - 2011**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1378>>. Acesso em: 04 de junho de 2013.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei de Crimes Ambientais**. São Paulo: ed. Editora dos Tribunais, 2002.

BRASIL. Decreto-Lei 3688, de 03 de outubro de 1941. **Lei das Contravenções Penais**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3688.htm> Acesso em: 09 abril 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas regulamentadoras**. <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>> Acesso em: 09 abril 2013.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei de Crimes Ambientais**. São Paulo: ed. Editora dos Tribunais, 2002.

BRASIL. Lei Nº 263, de 2007 (Apensos PL nº 863/07; PL nº 2.330/07 e PL nº 621/11). **Dispõe sobre diretrizes, critérios e limites na emissão de sons e ruídos de qualquer natureza**. Comissão de Desenvolvimento Urbano. Projeto de Autor: Deputado Pompeo de Mattos. Relator: Deputado William Dib. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Comissão Nacional do Meio Ambiente**. Projeto de Lei nº 263, 2007.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 001**, de 08 de março de 1990a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.html>>. Acesso em: 26 agosto 2012.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 002**, de 08 de março de 1990b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.html>>. Acesso em: 26 agosto 2012.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 020**, de 07 de dezembro de 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.html>>. Acesso em: 28 agosto 2012.

BRASÍLIA. **Plano Piloto**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Distrito Federal (SEDUMA). 2007. Plano Diretor de Ordenamento Urbano e Territorial do Distrito Federal: Documento Técnico. Disponível em: <<http://www.brasilia.df.gov.br>>. Acesso em: 28 agosto 2012.

CAMPOS, Paulo. **Aspectos Legais do Licenciamento de Obras de Edificação e de Atividades Económicas**. Câmara Municipal de Lisboa. VIII Congresso Ibero-americano de Acústica, 1-3 outubro. Évora – Portugal. 2012.

CARNEIRO, W. A. M. **Perturbações Sonoras nas Edificações Urbanas: ruído em edifícios, direito de vizinhança, responsabilidade do construtor, indenização: doutrina, jurisprudência e legislação.** 3. ed., atual e ampl: Editora dos Tribunais. São Paulo, 2004, 330p.

CARVALHO, R.P. **Acústica Arquitetônica.** 2 ed. Brasília: Thesaurus, 2010.

CHANG, T., ET AL. **Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in young adults.** Environmental Research. 2009, Vol. vol. 109, pp. 900-905.

CAMPOS, E. C. da **Acústica Técnica.** São Paulo: Edgar Blucher, 2003.

COELHO, J. L. B. Noise Mapping and Noise Reduction Plans as Urban Noise - Management Tools. In: EUROPEAN CONFERENCE ON NOISE CONTROL, 5, 2003, Naples. **Proceedings...** Naples, 2003.

COMUNIDADE EUROPÉIA (CE) . **Directiva nº. 2002/49.** Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:PT:PDF>> Acesso em: 24 novembro de 2013.

COSTA, E. C. da **Acústica Técnica.** Editora Edgard Blucher. 2003.

DAVIES H.W., TESCHKE K., KENNEDY S.M., HODGSON M.R., HERTZMAN C., DEMERS P.A. **Occupational exposure to noise and mortality from acute myocardial infarction.** Epidemiology. 2005; 16(1):25-32.

DUARTE, E. A C; VIVEIROS, E. B. Sound insulation performance of Brazilian dwellings: from colonial ages to contemporary architecture. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NOISE CONTROL ENGINEERING, 2005, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: INTERNOISE, 2005.

DUTCH ENVIRONMENTAL CONSULTANTS CE DELFT. **Traffic noise reduction in Europe: health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise.** s.l.: Transport and Environmental Organization, 2007.

DUNKIN, R. **Road traffic & aircraft noise & children's cognition & Health.** Ranch Project. Disponível em: <http://www.wolfson.qmul.ac.uk/RANCH_Project/index.html> Acesso em: 16 junho de 2013.

DUTCH ENVIRONMENTAL CONSULTANTS CE DELFT. **Traffic noise reduction in Europe: health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise.** s.l.: Transport and Environmental Organization, 2007.

FARACO , José Luiz; AYOUB , Thamine de Almeida; ROVERI, Livia Fornitano; KLIPPEL, Renan Fogacia de Almeida. **Estudo de impacto de vizinhança e a sustentabilidade metropolitana Study neighborhood impact and sustainability metropolitan.** Revista Tecnológica, v.18, p. 103-113, 2009.

FERNANDES, J.C. **Acústica e ruídos,** 2002.

FIDELL, S.; BARBER, D.; AND SCHULTZ, T. J. **Updating a dosage-effect relationship for the prevalence of noise-related annoyance.** Journal of the Acoustical Society of America, v. 89, n.1, p. 221-233, Jan 1991.

FIELDS J.M.; DE JONG R.; GJESTLAND T.; FLINDELL I.; JOB R.; KURRA S.; LERCHER P.; VALLET M.; YANO T.; GUSKI R.; FELSCHER-SUHR U.; SCHUMER R. **Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: research and recommendation.** Journal of Sound and Vibration, v. 242, n.4, p. 641-679, May 2001.

EUROPEAN COMMISSION EUROPEAN (ECE). **Commission Research Directorate-general.** Research For A Quieter Europe In 2020. An Updated Strategy Paper of the CALM Network. 2004.

G1. **Portal de notícias da Globo.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/05/casal-morto-por-vizinho-na-grande-sp-deve-ser-enterrado-em-campinas.html>>. Acesso em: maio de 2013.

GERGES, S. N.Y. **Ruído: Fundamentos e Controle.** 2. ed. Florianópolis: UFSC, NR Editora, 2000. 600 e 676p. 1992.

GERMAN G., Miriam. **Análisis del ambiente sonoro y de la reacción humana al ruido en espacios urbanos de la ciudad de México.** México: Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis Doctoral, p. 31, 42. 2009.

GUEDES, I. C. M. **Influência da forma urbana em ambiente sonoro: um estudo no bairro Jardins em Aracaju (SE).** 139f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

HAX, Stelamaris Pinto Peraca, **Estudo do potencial dos resíduos de E.V.A. no isolamento de ruído de impacto nas edificações.** Santa Maria 2002 XVIII, 151 f.

HIRAMATSU, K., ET AL. **Noise sensitivity and subjective health: Questionnaire study conducted along trunk roads in Kusatsu, Japan.** Noise & Health. 2009, Vol. vol. 11, pp. 111-117.

ISING H, BABISCH W, KRUPPA B. **Noise-induced endocrine effects and cardiovascular risk.** Noise Health. 1999; 1(4):37-48.

IPDSA. **Portal do Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá/MG.** Disponível em: <<http://www.ipdsa.org.br/>>. Acesso em: 16 de maio de 2013.

LÓPEZ, M. R. **Ingeniería Acústica.** Madrid, Editorial Paraninfo. 2000.

KURTZE, Gunter. **Física y técnica de la lucha contra el ruido.** Bilbao: Ediciones URMO. 1969.

MADRI. **Código técnico da edificação de 2007 (CTE)**. Da *Comunidad de Madrid*. Disponível em: <<http://www.madrid.org/>>. Acesso em: setembro 2013.

MELO, G.S.V. **Ruído Comunitário: avaliação e ações de controle**. I Workshop de Vibração e acústica da Região Norte. 03 a 05 de agosto de 2011. Grupo de Vibrações e Acústica, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2011

MIEDEMA, H.M.E.; VOS, H. **Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise**. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 105, n. 6, p. 3336–3344, June 1999.

MORAES, Elcione; LARA, Leyla; TOGUCHI, Leano; PINTO, Aretuza. **Mapa De Ruídos Da Zona Comercial De Belém, Uma Parcela Do Mapa De Ruídos Da Cidade De Belém – Brasil**. Tecni Acústica. Bilbao. 2003.

MORAES, E. M. L.; LARA, Neyla Arroyo. **Mapa Acústico de Belém**. In: Encontro Nacional De Conforto No Ambiente Construído, 8, Encontro Latino Americano De Conforto No Ambiente Construído, 4, 2005, Maceió. Anais... ENCAC, 2005.

MORETTI MM, PRADO IMM. **Nível de pressão sonora produzido em experimentos sobre a velocidade do som e a sua acao sobre o organismo humano**. *Arq Mudi*. 2007; 11(1): 34-40.

MURGEL, E. **Fundamentos de Acústica Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Senac, 2007.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaración de La Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano**. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Reunión en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.

NOVA IORQUE, **Noise Code (Local Law 113/2005)**. *In the Official Website of the City of New York*. Disponível em: <<http://www1.nyc.gov> >. Acesso em: setembro 2013.

NEPOMUCENO, Luiza de Arruda. **Elementos de Acústica Física e Psicoacústica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

OCCUPACIONAL HEALTH. **Aircraft and vehicle noise linked to health problems**. 2009, Vol. 61.

PAIXÃO, D. X.; FREITAS, A.P.M. **A Acústica e o Desenvolvimento Sustentável**. In: Santa Maria: Simpósio Internacional Fronteiras na América Latina, 2004. Anais. Santa Maria: UFSM, 2004.

PAIXÃO, D. X. **Ruído e Cidade: A necessidade de uma convivência harmônica em Santa Maria**. In: Medina, O.; Martha, G.; González, A. E. (coord.). **Ruido en ciudades latinoamericanas: Bases orientadas a su gestión**. Primera edición. Orgánica Editores, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México. 2012.

PALLAS M.A., LELONG J., CHATAGNON R.. **Characterisation of tram noise emission and contribution of the noise sources**. Applied Acoustics. 2011.

PASSCHIER-VERMEER, W. E PASSCHIER, W. **Environmental noise, annoyance and sleep disturbance**. Environmental Health Impacts of Transport and Mobility. 2005, pp. 25-38.

PASSCHIER-VERMEER, W.; PASSCHIER, W. F. **Noise exposure and public health**. Environmental Health Perspectives, v.108, n. S1, p. 123–131, Mar. 2000. Disponível em: <<http://ehpnet1.niehs.nih.gov/docs/2000/suppl-1/123-131passchier-vermeer/abstract.html>>. Acesso em: julho 2013.

PORTER, N.D.; BERRY, B.; FLINDELL, I. H. **Health effect based noise assessment methods: a review and feasibility study**. (NPL Report CMAM 16) National Physical Laboratory, 1988. 69 p.

PORTUGAL. Diário da República, **Decreto-Lei n.º 48/2011**, de 1º de Abril, n.º 65, I Série. 2011.

PORTUGAL. Diário da República, **Portaria n.º 232/2008**, de 11 de Março, n.º 50, I Série. 2008.

PRASHER, D. **Is there evidence that environmental noise is immunotoxic?** Noise & Health. 2009, Vol. vol. 11, pp. 151-155.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Portal Prefeitura Municipal De Belo Horizonte - MG**. Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/>>. Acesso em: 26 de junho 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Portal do Escritório da Cidade**. Disponível em: <<http://www.escriitoriodacidade.net.br>>. Acesso em: julho 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Lei Orgânica do Município: da moralidade e do Sossego Público**. Santa Maria, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Código de Posturas**. Santa Maria, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Lei do Uso e Ocupação do Solo**. Santa Maria, RS. Lei Complementar n° 072, de 04 de novembro 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA, **Portal de notícias**. Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br/noticias/6190-prefeitura-e-basm-recebem-projeto-do-aeroporto-de-santa-maria-do-recanto-maestro-e-cacism>> Acesso em: 15 de junho de 2013.

PROBST, W. **Modelling of Industrial Plants in the Framework of Sound Immission Plans**. Proceedings of InterNoise 2000, Nice, France, 2000.

RAIMBAULT, Manon (2005). **Urban soundscapes: Experiences and knowledge**. Paris: doi:10.1016/j.cities.2005.05.003.

RAMOS, Carla; LOPES, Joana; SILVA, Marina. **Levantamento de informação sobre os efeitos na saúde humana associados à exposição a ruído ambiente**. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente, 2013.

ROSÃO, V.; CONCEIÇÃO, E.; MARQUES, T.; LEONARDO, R. **Em busca dos Melhores Limites Legais de Ruído Ambiente**: Compilação de valores limites existentes nos países da União Européia, com fonte na base de dados disponível na *Communication & Information Resource Centre Administrator (CIRCA)*. 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Nº 11.520, de 03 de Agosto de 2000. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.proamb.com.br/leis_decretos/lei_11520.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2013.

SANTOS, Carlos Nelson Ferreira dos. **A cidade como um jogo de cartas**. Niterói: Universitária, 1988.

SCHAFER, R. Murray, **O ouvido pensante**. São Paulo Ed. da UNESP 2ª ed. 2012 408 p.

SCHIMID, A. L. **A Idéia de Conforto: Reflexões sobre o ambiente construído**. Editora: Pacto ambiental. Curitiba. 2005.

SCHIMITT, Nara I. M. et al. **Gestão ambiental no controle da poluição sonora: a experiência de Porto Alegre**. In: XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica. Belo Horizonte, 2000, p. 398 – 403.

SCHULTZ, T. J. **Synthesis of social surveys on noise annoyance**. Journal of the Acoustical Society of America, v. 64, n. 2, p.377- 405, Aug 1978.

SILVA, Perides, **Acústica arquitetônica & condicionamento de ar**. 5. ed. Belo Horizonte : Empresa Termo Acustica, 2005 XXXIV, 339 p.

SOUZA, C. M. de, CARDOSO, M. R. A. **Ruído Urbano na Cidade de São Paulo, Brasil**. In: Encontro Da Sociedade Brasileira De Acústica, 10, Simpósio Brasileiro De Metrologia Em Acústica E Vibrações, 2, 2002, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 2002.

SOUZA, Lea Cristina Lucas de, **Be-a-ba da acústica arquitetônica ouvindo a arquitetura**. São Paulo, SP: Ed UFSCar, 2006. 149 p.

VENTURA, A.N; VIVEIROS, E; COELHO, J. L. B, NEVES, M.M **Uma contribuição para o aprimoramento do Estudo de Impacto de Vizinhaça: a gestão do ruído ambiental por mapeamento sonoro**. XXII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica Belo Horizonte, 26 a 29 de novembro 2008.

VILLAÇA, F. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**, in DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (Orgs.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

VIVEIROS, E. B. **Isolamento Acústico: o atributo invisível das edificações**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2005, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. BERGLUND, Birgitta; LINDVALL, Thomas y Schwela, Dietrich H. (Eds). **Guías para el ruido urbano**. Organización Mundial de la Salud. Londres, Reino Unido. 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Night Noise Guidelines for Europe**. Copenhagen: s. n., 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Novas Evidências dos Efeitos na Saúde Relacionadas com o Ruído de Tráfego na Europa**. 2011. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/en/what-we-publish/information-for-the-media/sections/latest-press-releases/new-evidence-from-who-on-health-effects-of-traffic-related-noise-in-europe>> Acesso em: 26 de junho 2013.

ZAJARKIEWICCH, D.F.B. **Poluição sonora urbana: Principais fontes. Aspectos jurídicos e técnicos**. Dissertação de mestrado – PUC-SP – São Paulo, 2010. p. 235

ANEXOS

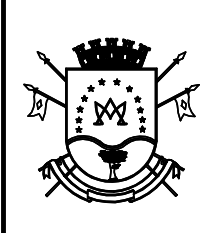
ANEXO A

Quadro Uso do Solo Sede Municipal

ZONA	TAXA DE OCUPAÇÃO (MÁXIMO NO TERREO)	INDICE DE APROVEITAMENTO TOTAL	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO SEGUNDO USO																										
			RESIDENCIAL			COMÉRCIO											SERVIÇOS							INDÚSTRIA					
			1.1.a	1.1.b	1.1.c	2.1.a	2.1.b	2.2.a	2.2.b	2.2.c	2.3	3.1.a	3.1.b	3.1.c	3.1.d	3.2.a	3.2.b	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2.a	4.2.b	4.3	4.4	5.1	
			UNIFAMILIAR/BIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	COMÉRCIO A VAREJO E POR ATACADO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS, MOTOCICLETAS E EMBARCAÇÕES	MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS, MOTOCICLETAS E EMBARCAÇÕES	COMÉRCIO A VAREJO DE COMBUSTÍVEIS	COMÉRCIO POR ATACADO E INTERMEDIÁRIOS DO COMÉRCIO	COMÉRCIO ATACADISTA DE PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS ALIMENTÍCIOS, FARMACÊUTICOS, RESÍDUOS E SUCATAS	COMÉRCIO VAREJISTA E REPARAÇÃO DE OBJETOS	HOTEL E APART-HOTEL	MOTEL	ALBERGUES, PENSÕES E OUTROS	CAMPING	SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CARGAS E ATIVIDADES AUXILIARES DOS TRANSPORTES	ATIVIDADES E SERVIÇOS	EDUCAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE	SERVIÇOS VETERINÁRIOS	LIMPEZA URBANA E ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS	ATIVIDADES ASSOCIATIVAS, RECREATIVAS, CULTURAIS E DESPORTIVAS	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO I	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO II	PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ELETRICIDADE, GÁS E ÁGUA	CONSTRUÇÃO	PRODUÇÃO RURAL		
1.1.a, 1.1.b, 1.1.c	0,5 / 0,6	5	1,5	5	3	3	2,5	2,5	X	5	5	0,6	0,6	X	5	2,5	5	5	2,5	0,6	2,5	X	3	X	X	X	X		
1.2.a, 1.2.b	0,5 / 0,6	2,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	X	2,5	2,5	1,5	0,6	X	2,5	1	2,5	2,5	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	0,6	X		
1.2.c	0,5 / 0,6	2,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	X	2,5	2,5	1,5	0,6	X	2,5	1	2,5	2,5	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	0,6	X		
1.3	0,5 / 0,6	2,2	1,5	2,2	1,5	1,5	1,5	1,5	X	2,5	2,5	1,5	0,6	X	2,5	1	2,5	2,5	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	0,6	X		
2	Tratam. particular. das áreas com valor patrimonial e controle morfológico dos novos prédios para garantir harmonia do perfil histórico. Adequação particular. dos índices. Tratam. de índices dos prédios patr.																												
3.a, 3.b	0,6	Segundo a testada da parcela	até 10,00m	3	1,5	3	1*	1**	1**	1,2	X	3	1,2	1	1	X	3	1*	3	3	1,2	0,6	1,2	X	1	X	X	X	
	0,6		de 10,00 até 13,00m	3,5	1,5	3,5	1*	1**	1**	1	X	3,5	1,5	1	1	X	3,5	1*	3,5	3,5	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	X	
	0,6		mais de 13,00m	4	1,5	4,0	1*	1**	1**	1	X	4,0	2,4	1	1	X	4,0	1*	4,0	4,0	2,4	0,6	2,4	X	1	X	X	X	
4	0,5		2,5	1	2,5	1,2	1,2**	0,5**	0,5	0,5**	2,5	1,2	0,5	0,5	X	1,2	0,5	2,5	1	0,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
5.a, 5.b, 5.c, 5.d	0,5		3,5	1	3,5	1,2	1,2**	0,5**	0,5	0,5**	3,5	1,2	0,5	0,5	X	1,2	0,5	3,5	1	0,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
6.a, 6.b, 6.c	0,5		2	1	2	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	2	1	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	0,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X			
7.a, 7.b	0,5		2	1	2	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	2	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	2	1	0,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
8	0,55		2,2	1,2	2,2	1,5	1,5	1,5	1,5	X	2,2	2,2	1,5	0,6	X	2,2	1	2,2	2,2	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	0,6		
9.a, 9.b	0,55		2,2	1,2	2,2	1,5	1,5	1,5	1,5	X	2,2	2,2	1,5	0,6	X	2,2	1	2,2	2,2	1,5	0,6	1,5	X	1	X	X	0,6		
10.a	SEDAI																												
10.b, 10.c e 10.d 10.e, 10.f	0,55		2,2	1,2	2,2	1,1	1,1	1,1**	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,1	0,7	0,55	0,7	X		
11	0,5		3	1,5	3	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	1,5	2	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	3	0,5	1,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X	1	
12.a, 12.b, 12.c, 12.d, 12.e	0,55		2,2	1,2	2,2	1,1	1,1	1,1**	1,1	1,1**	1,1	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,2	1,1	0,6	0,6	0,6	X	0,6	X	X	X		
12.f	UFMSM																												
12.g	BASM																												
13	0,55		1,5	1	1,5	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X	X		
14	0,5		1,25	1	1,25	0,5	0,5	0,5**	X	0,5**	1	1	0,5	0,5	0,5	1	X	*1,0**	0,5	0,5	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
15	0,2		0,30	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2**	X	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	X	*0,2**	0,3	0,3	0,2	0,2	X	0,2	X	X	X		
16.a, 16.b, 16.c	0,5		2,0	1	2	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	1	0,8	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
17.a	0,3		0,55	0,55	0,55*	0,3	0,3	0,3**	X	0,3**	0,3*	0,3*	0,3	0,3	0,3	0,3	X	*0,3**	0,3	0,3*	0,3	0,3	X	0,3	X	X	X		
17.b, 17.c	0,4		0,60	0,6	0,6*	0,4	0,4	0,4**	X	0,4**	0,4*	0,4*	0,4	0,4	0,4	0,4	X	*0,4**	0,4	0,4*	0,4	0,4	X	0,4	X	X	X		
17.d, 17.e	0,3		0,55	0,55	0,55*	0,3	0,3	0,3**	X	0,3**	0,3*	0,3*	0,3	0,3	0,3	0,3	X	*0,3**	0,3	0,3*	0,3	0,3	X	0,3	X	X	X		
17.f	0,4		0,80	0,6	0,6*	0,4	0,4	0,4**	X	0,4**	0,4*	0,4*	0,4	0,4	0,4	0,4	X	*0,4**	0,4	0,4*	0,4	0,4	X	0,4	X	X	X		
17.g	0,3		0,55	0,55	0,6*	0,3	0,3	0,3**	X	0,3**	0,3*	0,3*	0,3	0,3	0,3	0,3	X	*0,3**	0,3	0,3*	0,3	0,3	X	0,3	X	X	X		
18.a	0,2	0,2 - residencial / 0,4 - outros usos	0,2	0,2*	0,2	0,2	0,2**	0,2	0,2**	0,2*	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	X	0,2	X	X	X	0,2		
18.b, 18.c	0,5		1,0	1	1	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
18.d	0,5		1,0	1	1	0,5	0,5	0,5**	0,5	0,5**	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5	X	0,5	X	X	X		
19	0,1		0,2	AGROVILAS																									



ESCRITÓRIO DA CIDADE
AUTARQUIA DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA
Prefeito Municipal: Antônio Valdeci Oliveira de Oliveira
Presidente do Escritório da Cidade: Vilson Marcimino Serro
Rua Venâncio Aires 2035 - 8º andar - Centro - Santa Maria - RS
CEP 97010-005 - Fone (55) 3219 0104 - escritoriocidade@santamaria.rs.gov.br



LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SANTA MARIA-RS

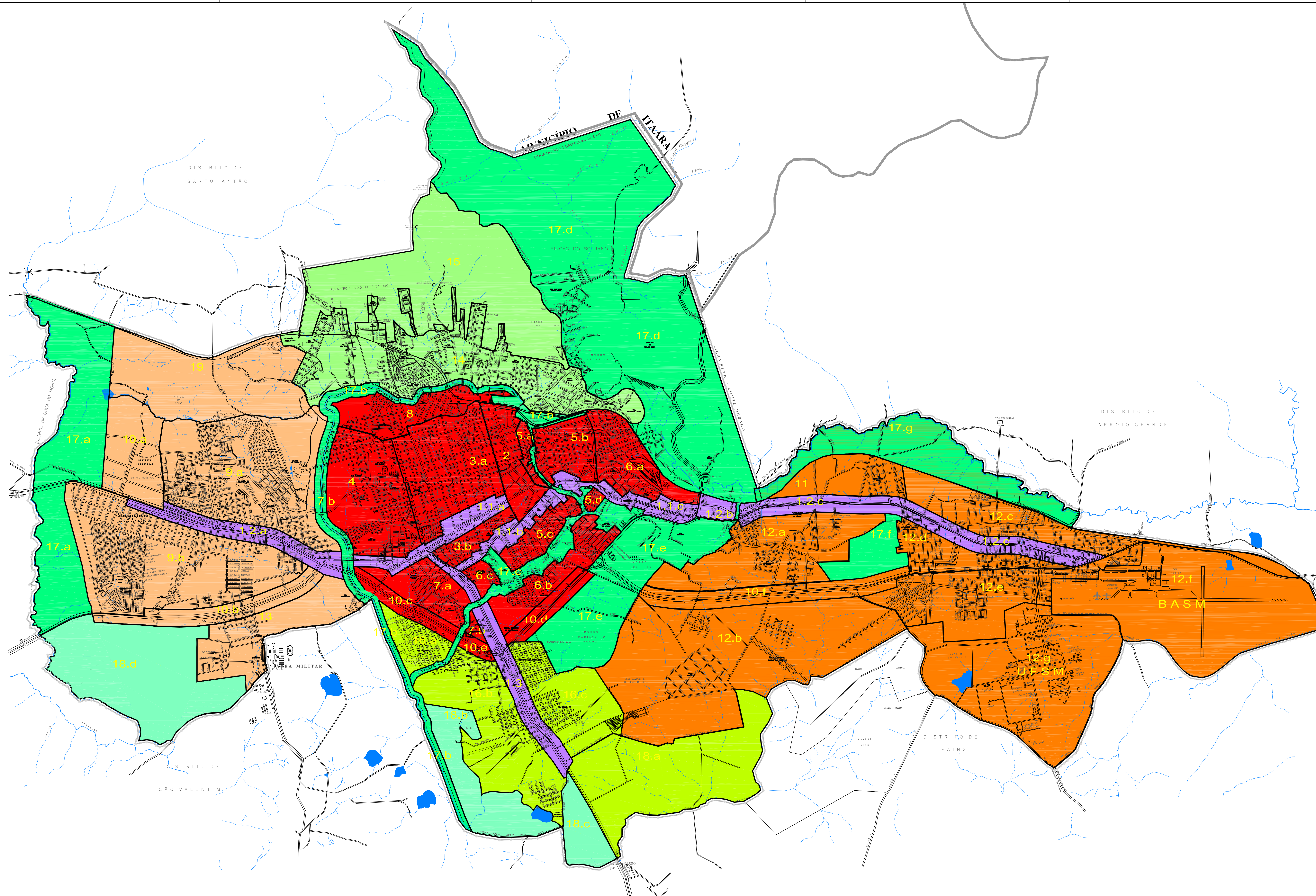
Observações:
* Com estudo do Escritório da Cidade.
** Conforme laudo de impacto de vizinhança.
(X) Os usos e índices serão determinados com análise do Escritório da Cidade.
1. Os diversos usos da tabela serão detalhados em um manual, após a aprovação da lei.

REV.	REVISÃO DE LEI	RESPONSÁVEL	DATA
------	----------------	-------------	------

Anexo 7
Quadro Regime Urbanístico - Usos e Atividades do 1º Distrito - Sede do Município

Descrição do Quadro: coeficientes de uso segundo aproveitamento

ANEXO B



ESCRITÓRIO DA CIDADE
AUTARQUIA DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA
Prefeito Municipal: Antônio Valdeci Oliveira de Oliveira
Presidente do Escritório da Cidade: Vilson Marcimino Sierro
Rua Vandúcio Aires 2035 - 8º andar - Centro - Santa Maria - RS
CEP: 9710-000 - Fone: (51) 3219-0104 - escritoriocidade@santamaria.rs.gov.br

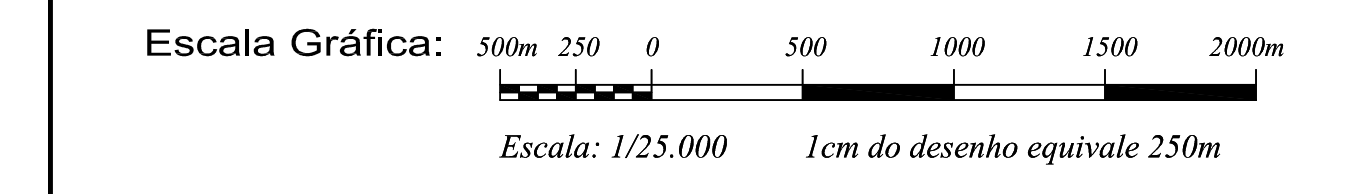
LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SANTA MARIA-RS

Legenda:

Macrozonas:

- Corredor de Urbanidade
- Centro
- Cidade Oeste
- Cidade Sul
- Cidade Leste
- Encosta da Serra
- Rururbano
- Áreas Naturais de Preservação

— Divisa entre zonas
- - - Perímetro Urbano
~ ~ ~ Cursos d'água
= = = Divisa entre municípios



TÁBUA DE REVISÃO			
REV.	REVISÃO DE LEI	RESPONSÁVEL	DATA

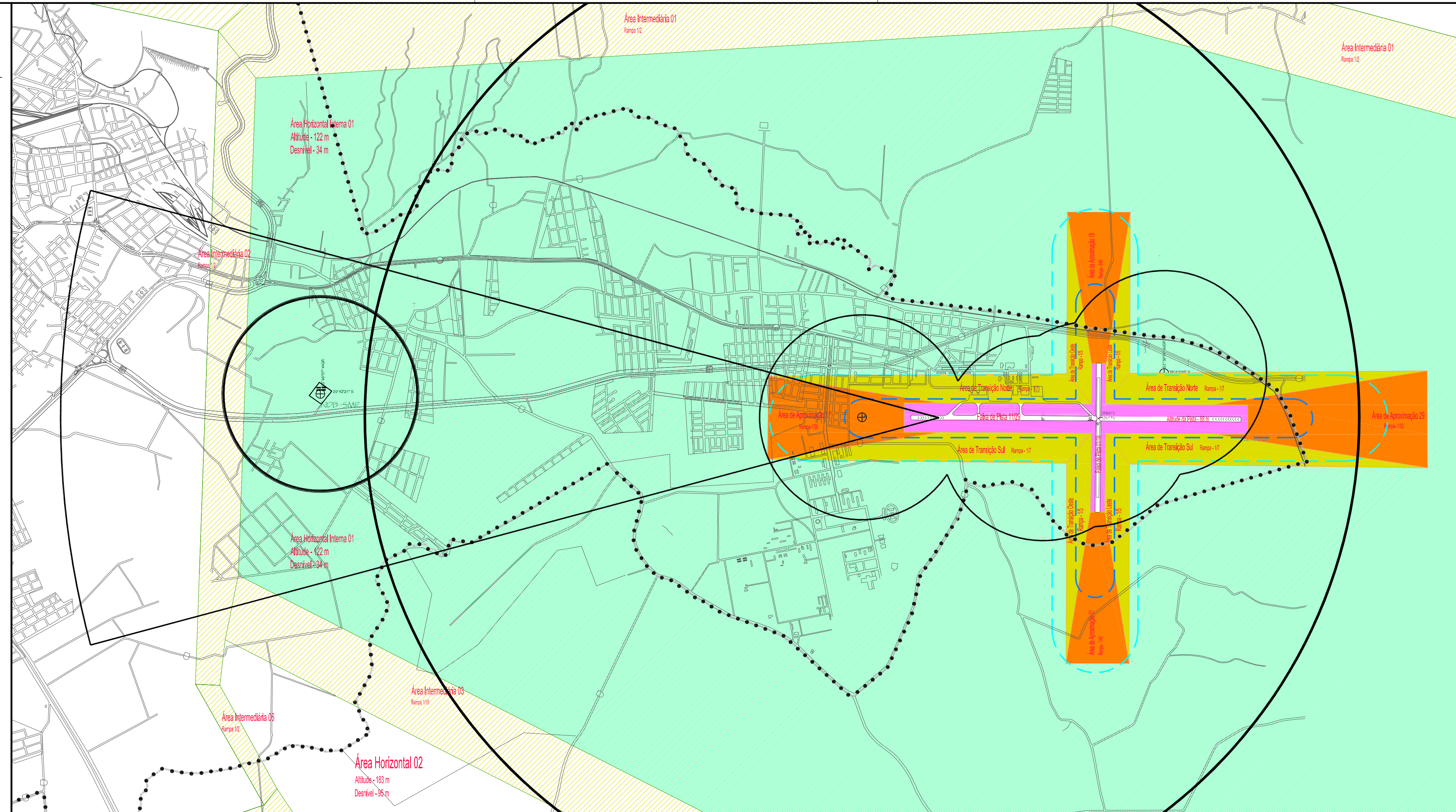
Anexo 10

Mapa do Zoneamento Urbanísticos do 1º Distrito - Sede do Município

Descrição do Mapa:
Delimitações das Macrozonas e Zonas do 1º Distrito

ANEXO C

Zona de Proteção do Aeródromo



ESCRITÓRIO DA CIDADE

AUTARQUIA DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA

Prefeito Municipal: Antônio Valdeci Oliveira de Oliveira
Presidente do Escritório da Cidade: Vilson Marcimino Serro

Rua Venâncio Aires 2035 - 8º andar - Centro - Santa Maria - RS
CEP 97010-005 - Fone (55) 3219 0104 - escritoriocidade@santamaria.rs.gov.br



LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SANTA MARIA-RS

Legenda:

- PISTA (LOCALIZADA NA COTA 88m ACIMA DO NÍVEL DO MAR)
- ÁREA HORIZONTAL INTERNA
- ÁREA HORIZONTAL EXTERNA
- ÁREA DE TRANSIÇÃO
- ÁREA DE APROXIMAÇÃO
- ÁREA INTERMEDIÁRIA
- PONTO DE AUXÍLIO A NAVEGAÇÃO
RAIO DE RESTRIÇÃO = 1000m
- LIMITE ZONA DE RUIDO 2
- LIMITE ZONA DE RUIDO 1
- PERÍMETRO URBANO

Escala Gráfica: 600m 300 0 600 1200 1800 2400m

Escala: 1/30.000 1cm do desenho equivale 300m

Data: Julho 2004

TÁBUA DE REVISÃO

REV.	REVISÃO DE LEI	RESPONSÁVEL	DATA
01			

OBRA:

Anexo 13

Mapa da Zona de Proteção do Aeródromo

Fonte: Portaria nº 34/ 2EM (29/09/200) e nº 141/ GM5 (08/12/1987)

Descrição do Mapa:

Limites das áreas de aproximação, zonas de ruído e localização dos pontos de auxílio à navegação

ANEXO D

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 01/EC/2013

Estabelece procedimentos para elaboração e análise de Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV.

O PRESIDENTE DO ESCRITÓRIO DA CIDADE DE SANTA MARIA, no uso das atribuições que lhe conferem o Art. 10, da Lei 4875, publicada em 29 de dezembro de 2005, e considerando a necessidade de aumentar a eficiência e a eficácia na elaboração e análise de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) resolve:

Art. 1º Todos os processos que comprovadamente necessitem de EIV deverão ser encaminhados para análise do Escritório da Cidade (EC).

Art. 2º O EIV deverá ser elaborado em conformidade com o Decreto Executivo Municipal 01/2008, de 02 de janeiro de 2008, que **Define os empreendimentos e atividades que dependerão de elaboração de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e dispõe sobre sua elaboração e análise, nos termos do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001) e da L.C. nº 034/05, de 29 de dezembro de 2005.**

Art. 3º Para ser protocolado e analisado nesta Autarquia, o EIV deverá conter, no mínimo, as seguintes informações e documentos:

- I. Descrição das atividades previstas, horário de funcionamento e lotação máxima do empreendimento;
- II. Avaliação dos efeitos do empreendimento ou atividade sobre a qualidade de vida da população residente na área de influência do projeto conforme Art. 3º do DE 01/08.
 - a. Análise conclusiva do potencial de poluição do empreendimento com ênfase em:
 - i. Descarte de resíduos;
 - ii. Atendimento aos níveis de ruído (diurno e noturno) estabelecidos pela NBR 10.151 conforme o tipo de área e caracterização da zona urbana;
 - b. Caso houver medidas mitigadoras, compatibilizadoras e compensatórias, apresentação de cronograma de implantação bem como de programa de monitoramento de impactos.
- III. Planta de situação do terreno em relação à quadra, dimensões e distância a uma das esquinas, e indicação do Norte Magnético, em escala mínima de apresentação 1:500, sendo que nesta planta deve aparecer o entorno do empreendimento, num raio mínimo de 100 metros dos vértices do terreno, com a indicação:
 - a. Dos usos existentes. Exemplos: residencial unifamiliar, comercial (farmácia), comercial (posto de gasolina), institucional (escola), etc.;
 - b. Das zonas de usos constantes na Lei de Uso e Ocupação do Solo. Exemplos: Zona 2, Zona 1.1.a;
 - c. Das áreas “*non aedificantí*”, cursos d’água, vegetação nativa e redes de alta tensão.

- IV. Planta de localização da edificação com dimensões e Norte Magnético, em escala mínima de apresentação 1:200, sendo que nesta planta deve haver a indicação:
- Da planta gráfica esquemática do empreendimento com zoneamento das atividades previstas;
 - Dos acessos e fluxos de circulação de pedestres e veículos;
 - Das vagas de estacionamento;
 - Quando se tratar de depósito de gás, da classe e das distâncias da gaiola à edificação e à vizinhança;
- V. Volumetria ou fotos da edificação em que será exercida a atividade;
- VI. Comprometimento do empreendedor se responsabilizando a qualquer tempo:
- Para a viabilização da infraestrutura e de todos os serviços necessários à plena operação do empreendimento (água, saneamento, energia elétrica, telecomunicações, etc);
 - Por tomar as medidas mitigadoras quando houver desacordo do empreendimento com o descarte de resíduos e ou ruído acima do estabelecido pela NBR 10.151;
- VII. Registro/Anotação de Responsabilidade Técnica (RRT/ART) dos responsáveis técnicos, com as assinaturas do proprietário e do responsável técnico com a comprovação do respectivo pagamento.

§ 1º O Quadro Resumo (*Anexo A*) deverá ser preenchido pelo responsável técnico e ser entregue junto com o processo.

§ 2º O pedido de análise de EIV somente será protocolado se apresentar todas as informações e documentos mínimos resumidos no Quadro.

§ 3º Conforme a natureza e porte do empreendimento, o EC poderá exigir documentação complementar.

Art. 4º O EIV deverá ser apresentado em duas vias originais com as assinaturas do proprietário e do responsável técnico.

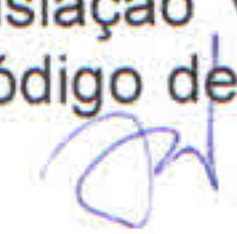
Art. 5º As correções e complementações do requerente deverão ser efetuadas num prazo máximo de 60 dias corridos a partir da retirada do processo, após este prazo, será considerado abandono de processo e implicará em novo requerimento de análise.

Art. 6º Caso não sejam atendidas as solicitações realizadas na análise o requerente será advertido, se houver reincidência, o processo será considerado indeferido e implicará em novo requerimento de análise.

Art. 7º A aprovação do EIV se limitará a estabelecer condicionantes para o uso pretendido.

Art. 8º Para o funcionamento integral do estabelecimento, a edificação deverá ter projeto aprovado, licenciado e carta de habitação para o uso pretendido.

Parágrafo único. Os requisitos estabelecidos no EIV e a legislação vigente deverão ser atendidos, principalmente quanto a Código de Posturas, Código de Obras e Edificações e Lei de Uso e Ocupação do Solo.



Art 9º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, aplicando seus efeitos aos processos de aprovação de projetos em tramitação na Prefeitura Municipal de Santa Maria e no Escritório da Cidade.

Santa Maria, 08 de abril de 2013.



Julio Silva Neto
Presidente

**ANEXO A - QUADRO RESUMO / INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 01/EC/2013**

DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÕES MÍNIMAS PARA ANÁLISE DE EIV	Sim	Não
I. Descrição das atividades previstas, horário de funcionamento e lotação máxima do empreendimento.		
II. Avaliação dos efeitos do empreendimento ou atividade sobre a qualidade de vida da população residente na área de influência quanto aos critérios: a) Adensamento populacional; b) Suficiência de equipamentos, redes e estacionamentos próximos; c) Uso e ocupação do solo e comprometimento do subsolo; d) Valorização ou desvalorização dos imóveis; e) Geração de tráfego, dimensão das vias de acesso e demanda por transporte público; f) Aeração, sombreamento e iluminação de áreas públicas ou privadas; g) Preservação de paisagens, monumentos e patrimônio natural, histórico e cultural; h) Verificar a necessidade de laudo paleontológico e arqueológico, visto o risco de comprometimento do sub-solo; i) Potencial de poluição; j) Impacto sócio-econômico.		
III. Análise conclusiva do potencial de poluição do empreendimento com ênfase: a) No descarte de resíduos; b) No atendimento aos níveis de ruído (diurno e noturno) estabelecidos pela NBR 10.151.		
IV. Planta de situação do terreno em relação à quadra, dimensões e distância a uma das esquinas, e indicação do Norte Magnético, em escala mínima de apresentação 1:500. Indicação, num raio mínimo de 100 metros dos vértices do terreno do empreendimento: a) Dos usos existentes; b) Das zonas de usos constantes na Lei de Uso e Ocupação do Solo; c) Das áreas "non aedificanti", cursos d'água, vegetação nativa e redes de alta tensão.		
V. Planta de localização da edificação com dimensões e Norte Magnético, em escala mínima de apresentação 1:200. Nesta planta deve haver a indicação: a) Da planta gráfica esquemática do empreendimento com zoneamento das atividades previstas; b) Dos acessos e fluxos de circulação de pedestres e veículos; c) Das vagas de estacionamento; d) Quando se tratar de depósito de gás, da classe e das distâncias da gaiola à edificação e à vizinhança.		
VI. Volumetria ou fotos da edificação em que será exercida a atividade.		
VII. Comprometimento do empreendedor se responsabilizando: a) Pela viabilização da infraestrutura e de todos os serviços necessários à plena operação do empreendimento (água, saneamento, energia elétrica, telecomunicações, etc); b) Por tomar as medidas mitigadoras quando houver desacordo do empreendimento com o descarte de resíduos e ou ruído acima do estabelecido pela NBR 10.151.		
VIII. RRT/ART de EIV, com as assinaturas do proprietário e do responsável técnico e a comprovação do respectivo pagamento.		

Responsável técnico: _____

Assinatura: _____

APÊNDICES

APÊNDICE A

APÊNDICE B

Este espaço é destinado para inserção de informações do município, tais como logomarca, endereço e demais dados que se considerar necessário na identificação da secretaria ou setor responsável pela avaliação dos EIVs.

FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO DE VIZINHANÇA DA CIDADE DE SANTA MARIA/RS

1. **ÁREA DO ESTUDO:** EIV / Emissões Sonoras


2. **Código:** nºcadastro / EIV2013

3. IDENTIFICAÇÃO:

- 1.1. **Município:** Santa Maria/RS.
- 1.2. **Distrito:** 1º Distrito – Sede.
- 1.3. **Endereço:** colocar da edificação a ser avaliado, Setor/ Quadra/Lote do cadastro da PMSM (IPTU).
- 1.4. **Quarteirão formado pelas vias:** citar os nomes de todas as vias.
- 1.5. **Denominação:** Ex.: Casa dos Amaral.
- 1.6. **Uso original/atuado:** escrever o uso original do bem, assim como o seu uso atual, caso tenha modificado.
- 1.7. **Nome do Proprietário:** preencher com o nome do proprietário.
- 1.8. **Endereço do Proprietário:** preencher com o endereço do proprietário, caso não seja o mesmo endereço do bem cultural.
- 1.9. **Telefone e e-mail do Proprietário:** informar o código de área e números

1.10. Planta de situação:



 Lote da edificação Fonte: Google Earth (2013)

4. FOTOGRAFIA:

Inserir a fotografia colorida de identificação do imóvel (fachada principal) - tamanho aproximado 10x15 cm. Poderão ser tiradas outras fotos de detalhes significativos (colocar em Anexo 03 – Registro Fotográfico).



Figura 01: Fachada Norte da Câmara Municipal de Santa Maria
Fonte: QUESADA, P.T (2010)

Este espaço é destinado para inserção de informações do município, tais como logomarca, endereço e demais dados que se considerar necessário na identificação da secretaria ou setor responsável pela avaliação dos EIVs.

5. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA:

Deve constar a definição dos equipamentos utilizados para realização das medições, conforme NBR 10151. Como: marca do MNPS, número de série do MNPS e certificado de calibração dos instrumentos.

6. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO:

Definição e caracterização da fonte responsável pelas emissões sonoras para assim justificar em qual ponderação e qual curva de avaliação de ruído se enquadra a mesma. Descrever o valor do nível de critério de avaliação (NCA) aplicado para área e horário de medição.

7. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA:

A delimitação da área de vizinhança dependerá do tamanho do empreendimento, da atividade que será desenvolvida e do local de implantação, neste item pretende-se especialmente verificar a área de influência do empreendimento ou atividade, que além do impacto direto a vizinhança poderá gerar uma maior capacidade da infraestrutura do que existente no local.

8. MEDIÇÕES E ANÁLISES:

Deve apresentar a descrição das atividades efetuadas e níveis de pressão sonora medidos. Ainda incluir: revisão bibliográfica sobre o assunto, metodologia, resultados (gráficos e tabelados), discussão de resultados. Caso o empreendimento ainda não tenha sido implantado as análises devem ser feitas através de softwares de simulação específicos.

9. AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA INFRAESTRUTURA URBANA:

Demonstração da compatibilidade do sistema viário e de transportes, da vizinhança imediata e da área de influência do empreendimento, além de determinar impacto sobre a morfologia urbana avaliando forma, tipo, porte, volumetria e acabamento da edificação projetada em relação ao existente na área de vizinhança.

10. AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA ÁREA DE VIZINHANÇA:

Síntese dos resultados de diagnóstico da área de influência do projeto e as medidas mitigadoras, compatibilizadoras e compensatórias e quando for o caso, elaborar programas de monitoramento dos impactos e da implementação de medidas mitigadoras.

11. CONCLUSÕES:

O documento deve apresentar o conjunto dos estudos e informações técnicas relativas à identificação, avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos na vizinhança de um empreendimento ou atividade, de forma a permitir a análise das diferenças entre as condições que existirão com a implantação do mesmo e as que existiriam sem essa ação.

12. RESPONSÁVEL TÉCNICO: Nome, telefone e e-mail

13. CAU/CREA: n°.

Este espaço é destinado para inserção de informações do município, tais como logomarca, endereço e demais dados que se considerar necessário na identificação da secretaria ou setor responsável pela avaliação dos EIVs.

Anexo 01 – Croqui

Código: nºcadastro/EIV2013

Inserir o croqui do empreendimento onde constarão as medidas gerais do empreendimento objeto do estudo e servirá para marcação dos pontos onde foram realizadas as medições e ainda delimitar a sua área de influência.

Anexar ao inventário a planta de localização do empreendimento inserido no lote, indicando a sua orientação solar. A qual será utilizada para posicionar o empreendimento e delimitar a sua área de influência, assim como indicação das edificações lindeiras.

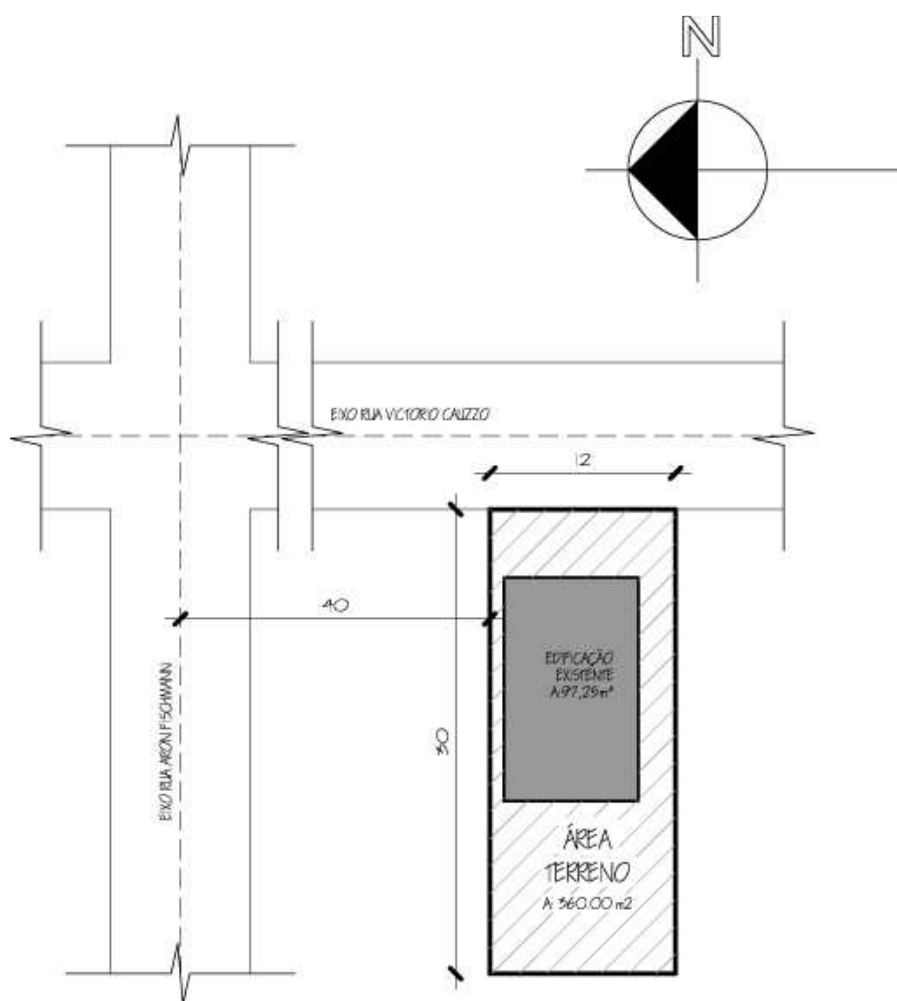


Figura 02 - Exemplo croqui.

Fonte: do autor.

Este espaço é destinado para inserção de informações do município, tais como logomarca, endereço e demais dados que se considerar necessário na identificação da secretaria ou setor responsável pela avaliação dos EIVs.

Anexo 02 – Projeto arquitetônico

Código: nºcadastro/EIV2013

I. CARACTERIZAÇÃO DA VIZINHANÇA:

A caracterização da área de vizinhança e da respectiva população residente deverá conter no mínimo mapas e plantas com indicação da área de vizinhança; levantamento plani-altimétrico do terreno; projeto arquitetônico; levantamento dos usos e volumetria de todos os imóveis e construções existentes; indicação das zonas de uso constantes da legislação de uso e ocupação do solo na área de vizinhança; indicação da legislação de uso e ocupação do solo; avaliação da valorização imobiliária no entorno imediato com a implantação do empreendimento; indicação das características do espaço urbano na vizinhança do empreendimento (população, densidades, taxa de motorização, uso e ocupação do solo, estratificação social), e indicação das tendências de evolução deste espaço urbano; indicação dos equipamentos públicos de infraestrutura urbana disponíveis na vizinhança (água, esgoto, energia elétrica, gás canalizado, etc), bem como das tendências de evolução desta infraestrutura; indicação do sistema viário e de transportes da vizinhança (identificação das vias, hierarquização das vias, sentido do tráfego, modos de transportes existentes, itinerários das linhas, principais destinos atendidos, terminais, pontos de parada), bem como das tendências de evolução destes sistemas; demarcação de melhoramentos públicos aprovados por lei previstos na vizinhança do empreendimento; indicação dos usos permitidos pela legislação municipal nas vizinhanças do empreendimento;

II. SISTEMAS CONSTRUTIVOS:

Anexar ao estudo detalhes que possam auxiliar a elucidação e entendimento do mesmo, em função de todos os serviços decorrentes desta escolha, seja de maquinário ou entulhos resultantes, mas também em função da movimentação de pessoas e veículos durante a instalação do mesmo, e ainda pela demanda de infraestrutura. Salientar também a questão ruído gerado em função da construção, seja pelos operários e principalmente pelo horário de trabalho.

Este espaço é destinado para inserção de informações do município, tais como logomarca, endereço e demais dados que se considerar necessário na identificação da secretaria ou setor responsável pela avaliação dos EIVs.

Anexo 03 – Registro Fotográfico

Código: nºcadastro/EIV2013

A. Exterior:

Neste espaço anexar às imagens relativas ao exterior do empreendimento.

B. Interior:

Neste espaço anexar às imagens relativas ao interior do empreendimento, especificamente onde se localizarem as fontes sonoras.

C. Entorno:

Neste espaço anexar às imagens relativas ao entorno do empreendimento.