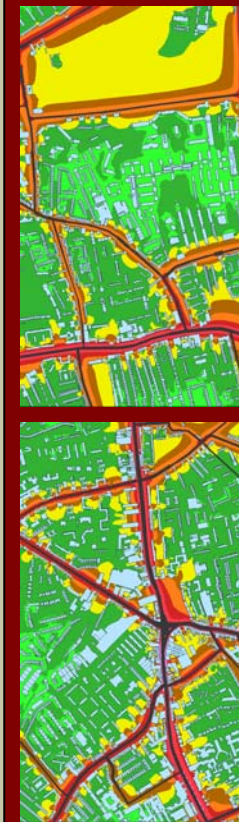


MAPEAMENTO SONORO EM CIDADES BRASILEIRAS

ESTUDO DE CASO: ÁREA CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS

Acadêmica: Aline Ventura Nardi

Orientador: Elvira Barros Viveiros



Escolha do Tema

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa / Relevância

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento Sonoro

Benefícios Mapeamento

Aplicabilidade Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

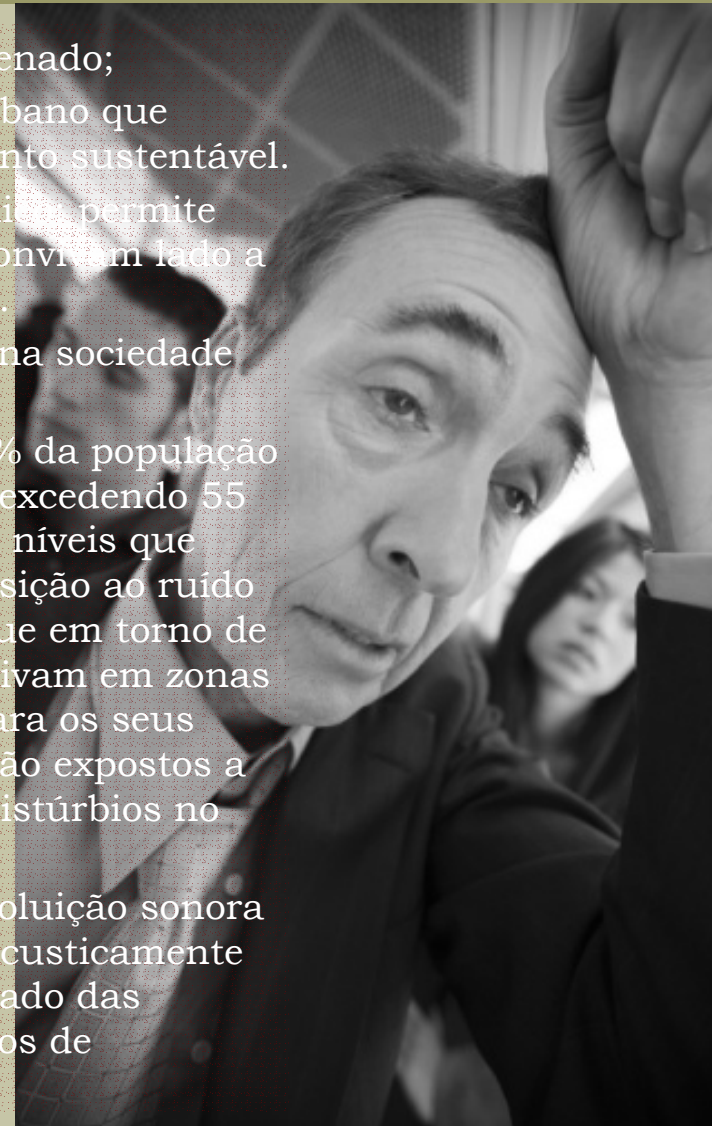
Aglomerados urbanos: crescimento desordenado; ocupação do solo urbano que desconsidera as premissas do desenvolvimento sustentável.

Movimento urbano = inércia do poder público, permite que atividades potencialmente poluidoras convivam lado a lado com residências, hospitais, creches etc.

Poluição Sonora: ocupa lugar de destaque na sociedade moderna (continua a crescer)

Países da União Européia: em torno de 40% da população está exposta ao ruído de tráfego com níveis excedendo 55 dB (A), diariamente, e 20% estão expostos a níveis que excedem 65 dB (A). Considerando-se a exposição ao ruído dos vários meios de transporte, estima-se que em torno de metade dos habitantes da União Européia vivam em zonas onde não se assegura o conforto acústico para os seus residentes. Mesmo à noite, mais de 30% estão expostos a níveis excedentes a 55 dB (A), provocando distúrbios no sono (WHO 1995).

Países em desenvolvimento: impacto da poluição sonora é ainda mais severo, devido a construções acusticamente pobres e à ausência de planejamento adequado das cidades, principalmente em relação aos meios de transporte.



Escolha do Tema

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa / Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento

Sonoro

Benefícios

Mapeamento

Aplicabilidade

Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS

ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Brasil: ruído urbano não tem recebido a atenção merecida.

a ausência de uma política nacional de controle do ruído urbano efetiva, somadas ao crescimento econômico e ao aumento da densidade demográfica nas cidades e de suas fontes de ruídos = cenário que urge ser modificado na busca pela qualidade de vida para a população.

ainda são incipientes as pesquisas relacionadas à acústica ambiental e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas, relacionadas com os problemas de ruído, apropriadas às condições climáticas e sócio-econômicas do país.

Florianópolis: não foge do panorama descrito, sentindo, portanto, a iminente necessidade de elaborar um estudo que possa trazer benefícios não somente a sua população, como também à urbanidade como um todo e suas atividades.



Estudo sobre a poluição sonora na cidade de Florianópolis.



Problema da Pesquisa

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Qual é a situação dos níveis de ruído na área central da cidade de Florianópolis?

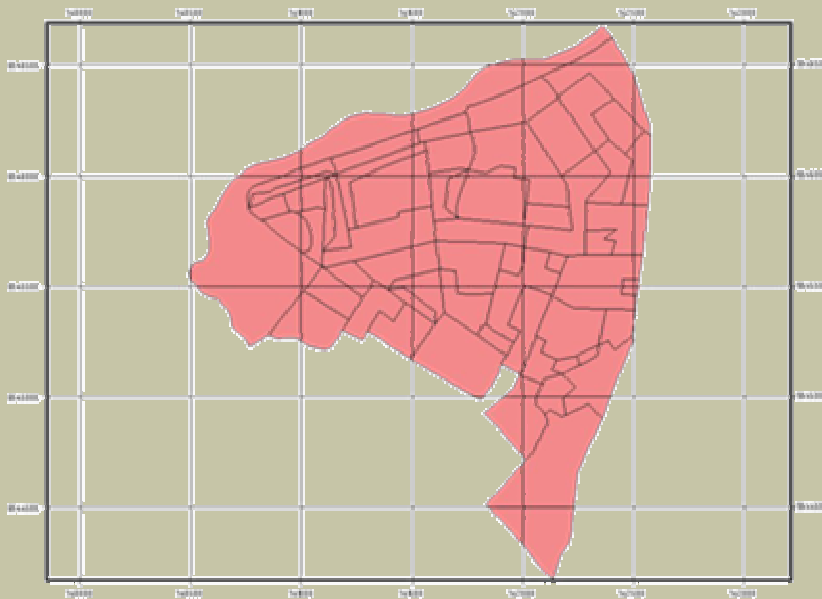


Foto 4: Foto Satélite área central de Florianópolis.

Hipótese da Pesquisa

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios

Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS

ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Através da pesquisa a ser realizada, os ruídos medidos venham extrapolar os valores permitidos na legislação atual, afetando a saúde e a qualidade de vida da comunidade que a eles estão diariamente expostos.



Justificativa e Relevância do Tema

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Brasil: há apenas um trabalho fundamentado nessa linha de pesquisa.

Florianópolis: inédito, principalmente utilizando-se dos métodos previsionais, com o recurso de simulações computacionais, para a realização dos mapas acústicos.

Fornecerá dados e suporte técnico para a **tomada de futuras decisões** em matéria de política de controle de ruído.

Introdução do fator “poluição sonora” no **planejamento urbano da cidade.**

Dados obtidos: estabelecer medidas corretivas para a solução de problemas específicos e localizados de poluição sonora.

Estudo visa promover, juntamente com a iniciativa privada e governamental, formas de informar, conscientizar sobre ruído quanto às exposições diárias aos altos níveis de ruído e envolver a cidade nas possíveis soluções dos problemas.

Estudo permitirá ser periodicamente atualizado e complementado de acordo com modificações que possam vir a acontecer tanto na estrutura do bairro e das vias de tráfego como no seu uso.



Ruído

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- KRYTER [9] classifica o ruído como um sinal sem informação a qual intensidade varia o tempo todo. Trata-se de uma energia acústica audível que afeta negativamente o fisiológico e o psicológico do bem estar das pessoas. Confirmando, portanto, a definição usual de que o ruído é um som indesejável.
- SOUZA; CARDOSO [7] colocam que os indivíduos possuem uma grande capacidade de adaptação, sendo ainda provável que a maioria da população não perceba os níveis de ruído urbano a que está exposta. Principalmente quando a fonte de ruído urbano é contínua, como é o caso dos ruídos de trânsito onde, segundo a própria legislação [8], possuem ínfima uma flutuação do nível de pressão acústica.
- Apesar de ser um problema mundial, o ruído urbano deve ser encarado de maneira diferente de país para país, pois os programas de proteção ambientais e os requerimentos legais não são os mesmos, técnicas e métodos se diferenciam e o foco político varia. Mesmo em áreas onde vastos recursos têm sido empregados para regulamentar, avaliar e acabar com as fontes de ruído, o problema ainda persiste[10].



Mapeamento Sonoro

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios

Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

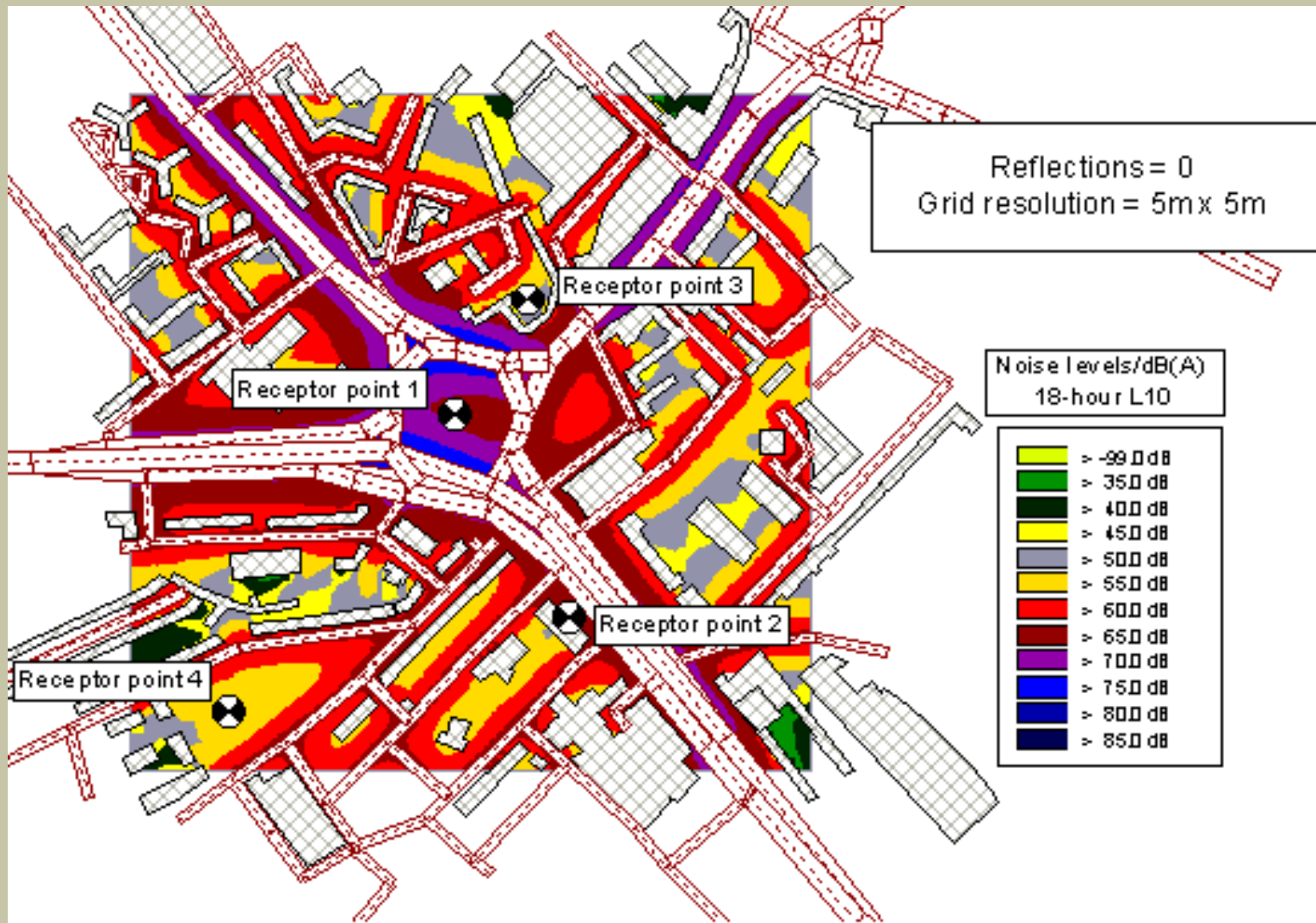
METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Mapeamento Sonoro das Cidades Brasileiras



Objetivo Geral

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

Avaliar variáveis físicas (níveis de ruído) e subjetivas (percepção dos usuários: moradores e trabalhadores) do ruído urbano na área central da cidade de Florianópolis/SC.



Objetivos Específicos

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa / Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento Sonoro

Benefícios Mapeamento

Aplicabilidade Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- Levantar e analisar o estado da arte sobre ruído urbano, métodos de avaliação e regulamentações nacionais e internacionais;
- Identificar e caracterizar as principais fontes de ruídos e as zonas de maior e menor intensidade sonora na área de estudo usando o Método Previsional (simulação);
- Validar os resultados obtidos com o Método Previsional através de medições pontuais dos níveis de ruído na área de estudo (Método Experimental);
- Avaliar aspectos qualitativos, relacionados à percepção do usuário, através da aplicação de entrevistas in loco;
- Confrontar os resultados das medições realizadas com os limites de emissão de ruídos sonoro para a área, de acordo com a Lei Complementar Municipal CMF n. 003/99.



Procedimentos Metodológicos

- INTRODUÇÃO
- Tema
- Problema
- Hipótese
- Justificativa / Relevância
- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
- Ruído
- Mapeamento Sonoro
- Benefícios Mapeamento
- Aplicabilidade Ferramenta
- OBJETIVOS
- Gerais
- Específicos
- METODOLOGIA
- RESULTADOS ESPERADOS
- CRONOGRAMA
- REFERÊNCIAS



Procedimentos Metodológicos

INTRODUÇÃO

- Tema
- Problema
- Hipótese
- Justificativa / Relevância

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- Ruído
- Mapeamento Sonoro
- Benefícios
- Mapeamento
- Aplicabilidade
- Ferramenta

- OBJETIVOS
- Gerais
- Específicos

METODOLOGIA

- RESULTADOS ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

TEORIA

Revisão Bibliográfica

Objetivo: construir as bases teóricas com definições e o "estado da arte" sobre o ruído urbano, métodos de avaliação e regulamentações nacionais e internacionais, dando destaque aos exemplos significativos sobre o que está sendo feito em relação às políticas de controle de ruído fora do Brasil.



Procedimentos Metodológicos

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios

Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS

ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

ESTUDO DE CASO

Simulação - Método Previsional	
Delimitação e caracterização (relevo, circulação - vias e tráfego, usos do solo) da área de estudo.	Objetivo: ter a área para a aplicação da simulação definida e caracterizada.
Descrever os tipos de fonte de ruído existentes na área de estudo.	Objetivo: alimentar o software computacional com os dados necessários ao seu funcionamento.
Definição dos pontos onde deverão ser realizadas as medições com o medidor de nível sonoro.	Objetivo: validar a simulação.
Gerar os mapas sonoros através dos dados obtidos nas etapas 1 e 2.	Objetivo: alimentar o software computacional com os dados necessários ao seu funcionamento.
Realizar as medições no local de estudo.	Objetivo: validar os dados obtidos através da simulação computacional.



Procedimentos Metodológicos

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais
Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

ESTUDO DE CASO

Pesquisa Qualitativa	
Definição da população residente e usuária da área de estudo.	Objetivo: definir quantas entrevistas devem ser feitas e a quem elas serão direcionadas.
Definição da amostra.	
Elaboração do questionário.	Objetivo: definir as informações que se deseja coletar de acordo com o problema e a hipótese da pesquisa.
Realização de um pré-teste.	Objetivo: verificar a aplicabilidade e eficiência do questionário nas informações que se pretende obter.
Realização das devidas modificações no questionário.	Objetivo: deixar o questionário pronto para sua efetiva aplicação.
Entrevistas.	Objetivo: obter dados qualitativos, relacionados à percepção do usuário, através da aplicação de entrevistas in loco.

Pesquisa Qualitativa	
Definição da população residente e usuária da área de estudo.	Objetivo: definir quantas entrevistas devem ser feitas e a quem elas serão direcionadas.
Definição da amostra.	
Elaboração do questionário.	Objetivo: definir as informações que se deseja coletar de acordo com o problema e a hipótese da pesquisa.
Realização de um pré-teste.	Objetivo: verificar a aplicabilidade e eficiência do questionário nas informações que se pretende obter.
Realização das devidas modificações no questionário.	Objetivo: deixar o questionário pronto para sua efetiva aplicação.
Entrevistas.	Objetivo: obter dados qualitativos, relacionados à percepção do usuário, através da aplicação de entrevistas in loco.

Procedimentos Metodológicos

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento

Sonoro

Benefícios

Mapeamento

Aplicabilidade

Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS

ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

MAPEAMENTO SONORO DAS CIDADES BRASILEIRAS

RESULT.

Avaliação dos Dados

Objetivo: Análisar os dados levantados com os questionários e com o mapeamento sonoro, confrontando-os entre si bem como com o que se tem estabelecido na legislação.

INTRODUÇÃO	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
REVISÃO METODOLÓGICA	3
OBJETIVOS	4
CRONOGRAMA	5
REFERÊNCIAS	6

Revisão Bibliográfica	Objetivo: consultar as bases teóricas com definições e o "estado da arte" sobre métodos de pesquisa e metodologias utilizadas e identificar aquelas que sejam aplicáveis ao caso a que está sendo feito (pesquisa de campo e laboratorial).
Simulação - Método Previsional	Objetivo: ter o dire para a simulação de campo. Objetivos: analisar a viabilidade computacional com os dados de funcionamento.
Definição e caracterização (Bateria, frequência, nível e tempo, uso de fontes de ruído estabelecido)	Objetivo: definir o tipo de fonte de ruído a ser utilizado no estudo.
Definição dos pontos onde deverão ser realizadas as medições com o medidor de ruído	Objetivo: validar os métodos de medição.
Gerar os mapas sonoros através dos dados obtidos nos pontos 1 e 2.	Objetivo: gerar o mapa sonoro computacional com os dados de funcionamento.
Realizar o mapeamento sonoro de campo	Objetivo: validar os dados de funcionamento de campo.
Pesquisa Quantitativa	Objetivo: definir quanto de ruído se tem e a legislação.
Elaboração de questionário	Objetivo: definir as informações a serem coletadas e a metodologia de aplicação.
Realização de campo teste	Objetivo: verificar a aplicabilidade do questionário e a metodologia de aplicação.
Realização das demais medições no questionário	Objetivo: obter os dados de funcionamento de campo.
Elaboração	Objetivo: obter os dados de funcionamento de campo e a legislação.
Avaliação dos Dados	Objetivo: analisar os dados levantados com os questionários e com o mapeamento sonoro, confrontando-os entre si bem como com o que se tem estabelecido na legislação.

Resultados Esperados

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- Inventário da caracterização das principais fontes de ruído da área de estudo;
- Mapa acústico da área de estudo;
- Avaliação da percepção dos usuários da área de estudo;
- Avaliação da relação dos níveis medidos em campo com os limites estabelecidos nas leis.



Foto 8: Christian Larillot_Stone

Cronograma

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

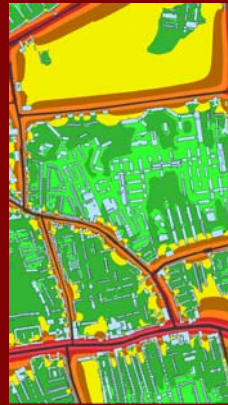
REFERÊNCIAS

etapas		mês	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Revisão Bibliográfica															
Simulação	Etapa 1														
	Etapa 2														
	Etapa 3														
Pesquisa Qualitativa	Etapa 1														
	Etapa 2														
	Etapa 3														
	Etapa 4														
	Etapa 5														
Análise dos Dados															
Redação da Dissertação															
Defesa da Dissertação															

LEGENDA

- ETAPA 1 Delimitação e caracterização (relevo, circulação - vias e tráfego, usos do solo).
- ETAPA 2 Descrever os tipos de fonte de ruído existentes na área de estudo.
- ETAPA 3 Definição dos pontos onde deverão ser realizadas as medições com o medidor de nível sonoro.
- ETAPA 4 Gerar os mapas sonoros através dos dados obtidos nas etapas 1 e 2.
- ETAPA 5 Realizar as medições no local de estudo.

- ETAPA 1 Definição da população residente e usuária da área de estudo.
- ETAPA 1 Definição da amostra.
- ETAPA 2 Elaboração do questionário.
- ETAPA 3 Realização de um pré-teste.
- ETAPA 4 Realização das devidas modificações no questionário.
- ETAPA 5 Entrevistas.



Referências Bibliográficas

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

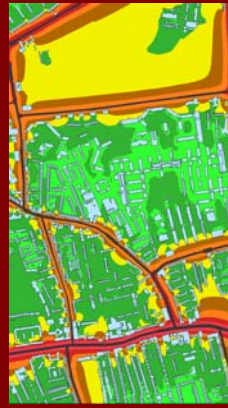
METODOLOGIA

RESULTADOS
OBTIDOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 10151:1997, **Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade**. Rio de Janeiro, 1998.
- BRÜEL & KJAER, **Environmental Noise Booklet**. Brüel & Kjaer Sound e Vibration Measurement A/S, 2000.
- COELHO, J.L. B., **Noise Mapping and Noise Reduction Plans as Urban Noise - Management Tools**. In: Proc of 5th European Conference on Noise Control, Nápoles, 2003.
- DEFRA – Department for Environment, Food & Rural Affairs. **A Report on the production of noise maps of the city of Birmingham**. Birmingham City Council, 2000.
- DINIZ, F. B., CALIXTO, A., BARBOSA, W. A., ZANNIN, P. H. T. **Urban Noise Pollution in the City of Curitiba**. In: 10o Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica e 2o Simpósio Brasileiro de Metrologia em Acústica e Vibrações, 2002, Rio de Janeiro. Anais do 2 SOBRAC Rio de Janeiro, 2002.
- Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council. In: The Official Journal of the European Communities, L189/12-17, 18/07/2002.
- FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar Municipal CMF n. 003/99**. Dispõe sobre ruídos urbanos e proteção do bem estar e do sossego público. Diário Oficial: jul, 1999.
- GUEDES, B. V. M., COELHO, J. L. B. **Ruído ambiente em Portugal**. Portugal: Direcção Geral do Ambiente: 1999.
- KRYTER, Karl D. **The Effects of Noise on Man**. London: Academic Press, Inc., 1985.



Referências Bibliográficas

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa /
Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento
Sonoro

Benefícios
Mapeamento

Aplicabilidade
Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

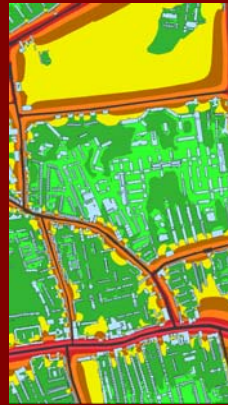
METODOLOGIA

RESULTADOS
ESPERADOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- MORAES, E.; LARA, L. **Mapa de ruídos da zona comercial de Belém**, uma parcela do mapa de ruídos da cidade de Belém – Brasil. Disponível em: <<http://www.ia.csic.es/sea/Bilbao03/aam022.pdf>> Acessado em: 06 fev. 2006.
- MELERO, P. P. **Madrid municipal policy towards the reduction of acoustic pollution**. In: 5th EUROPEAN CONFERENCE ON NOISE CONTROL, 2003, Itália. Proceedings of 5 Euronoise Naples, 2003.
- PEREIRA, J. A. **Nova Técnica sobre Legislação Federal sobre Poluição Sonora**. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2002.
- SOUSA, C. M. de, CARDOSO, M. R. A. **Ruído Urbano na Cidade de São Paulo, Brasil**. In: 10o Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica e 2o Simpósio Brasileiro de Metrologia em Acústica e Vibrações, 2002, Rio de Janeiro. Anais do 2 SOBRAC Rio de Janeiro, 2002.
- SOUZA, D. da S., **Instrumentos de Gestão de Poluição Sonora para a Sustentabilidade das Cidades Brasileiras**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2004.
- WHO – **WORLD HEALTH ORGANIZATION**. “Community Noise”. In: Archives of the Center for Sensory. Volume 2. Stockholm, 1995.
- ZANNIN, P. H. T., CALIXTO, A., DINIZ, F. B. et al. **Annoyance caused by urban noise to the citizens of Curitiba, Brazil**. Rev. Saúde Pública, ago. 2002, vol.36, no.4, p.521-524. ISSN 0034-8910.



Referências Imagens

INTRODUÇÃO

Tema

Problema

Hipótese

Justificativa / Relevância

REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Ruído

Mapeamento Sonoro

Benefícios Mapeamento

Aplicabilidade Ferramenta

OBJETIVOS

Gerais

Específicos

METODOLOGIA

RESULTADOS OBTIDOS

CRONOGRAMA

REFERÊNCIAS

- Foto 1: Mike Kemp_Rubberball Productions - 56958790. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006
- Foto 2: Jodi Cobb_national Geographic - ngs8_0021. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006
- Foto 3: Foto satélite de Florianópolis. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/menu/cartografia/florianopolis.jpg>>. Acessado em: 14 dezembro 2006.
- Foto 4: Foto Satélite área central de Florianópolis. Disponível em: <http://www.astro.ufsc.br/~kanaan/pictures/floripa/floripa.html>. Acessado em: 14 dezembro 2006.
- Foto 5: Lena Marh - 72582619. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006.
- Foto 6: Lena Marh - 72582655. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006.
- Foto 7: Gerard Fritz -200460878-001. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006.
- Foto 8: Christian Lartillot_Stone - 200165032-001. Disponível em: <www.grettyimages.com>. Acessado em: 10 dezembro 2006.
- Imagem 1: Disponível em: <www.cerc.co.uk/services/noise.htm>. Acessado em: 10 dezembro 2006.

