

LEGISLAÇÕES E ACÚSTICA URBANA: OUVINDO OS TEMPLOS NA CIDADE DE MACEIÓ

P. L. Oliveira, M. L. G. R. Oiticica

RESUMO

É crescente a quantidade de templos na cidade contemporânea. A diversidade de religiões se acentuou após a Constituição Federal de 1988 que garantiu a liberdade de culto religioso. As celebrações acompanhadas de sonorização, sem tratamento acústico adequado, propagam o som à circuvizinhança podendo gerar desconforto acústico. Fica por conta do município implementar, regularizar e fiscalizar as questões que tratam da poluição sonora na cidade. Esse trabalho objetiva investigar como as legislações existentes na cidade de Maceió abordam as questões de tratamento acústico para os templos e seus entornos, por meio de levantamento de edificações religiosas, medições acústicas e cruzamento dos dados medidos com as legislações municipais e normatizações brasileiras. Percebeu-se que maioria dos templos estão instalados em edificações impróprias para o funcionamento. As legislações municipais sobre poluição sonora possuem inconsistências, necessitando de reformulação para tratar de forma mais eficaz as diretrizes para melhoria acústica dos templos e meio urbano.

1 INTRODUÇÃO

A diversidade de centros é uma característica do urbanismo contemporâneo, denominada pluricentralidade, originada principalmente devido ao crescimento da malha urbana e a necessidade de proximidade dos indivíduos aos serviços oferecidos na cidade. Lecioni (2003) debate as mudanças nas relações entre espaço e tempo, citando as dinâmicas das grandes cidades como a principal causa para o abandono da monocentralidade urbana.

Segundo Carlos (2001) “o espaço passa a ser produzido em função do processo produtivo geral da sociedade”. A monocentralidade não é mais uma característica das cidades brasileiras, devido ao espraiamento urbano que originou a necessidade de novas centralidades para atender bairros mais distantes do centro histórico. É notável que os templos seguem essa dinâmica, se espalhando diversificadamente pelo tecido urbano.

De acordo com Genari (2015) essa pluralidade de templos foi acentuada após a Constituição Federal de 1988, que estabelece o livre direito de culto à sociedade brasileira, ao mesmo tempo em que garante a tranquilidade da vida cotidiana. Os templos são fontes pontuais de ruído urbano, pois à maioria dos rituais necessitam de sonorização e não possuem o adequado tratamento acústico na edificação. Nesses espaços religiosos o projeto de arquitetura deveria considerar a acústica como condicionante importante para o conforto ambiental, tanto internamente como no entorno do edifício.

Vale ressaltar a importância de diretrizes urbanas e arquitetônicas para estabelecer uma boa relação do edifício com o seu entorno. Não são apenas os vizinhos os principais prejudicados pelo ruído provocado por esses recintos religiosos, os próprios fiéis se expõem de forma inconsequente, podendo sofrer lesões, tanto psíquicas, quanto físicas relacionadas à pressão sonora no interior dos templos (MOSCATI, 2013).

Os principais elementos da edificação responsáveis pela transmissão de ruídos aéreos para o interior e exterior de um ambiente são janelas, portas, paredes, tetos, frestas ou fendas existentes nas superfícies do ambiente (SOUZA ET AL, 2006). Portanto, as edificações, que apresentem eletroacústica indispensável no exercício de suas atividades, deverão obrigatoriamente ter tratamento acústico adequado, de modo a não provocar poluição sonora (CÓDIGO DE URBANISMO, 2007).

É responsabilidade do município implementar, regularizar e fiscalizar as questões que tratam da poluição sonora na cidade, podendo aplicar normas e regulamentações brasileiras já existentes ou criar leis com as especificidades do lugar. No Brasil, a Norma que trata do conforto acústico da comunidade é a NBR 10151:2000. Ela estabelece os níveis máximos de pressão sonora por turno e o procedimento. As legislações municipais sobre poluição sonora são as Leis 3.538/1985 e 4.956/2000, além do Plano Diretor e Código de Urbanismo da cidade.

Pesquisas acadêmicas foram desenvolvidas sobre a poluição sonora em Maceió, como o de Alencar *et al* (2013), que traçaram o perfil da poluição sonora da cidade. As pesquisas realizadas possuem caráter de identificação e avaliação de fontes de ruídos, com base nas normatizações brasileiras, mas não debatem as legislações municipais regulamentadoras. Portanto esse trabalho pretende preencher a lacuna sobre o estudo da legislação municipal voltada para a acústica de templos e urbana.

2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo investigar como as legislações existentes na cidade de Maceió abordam as questões de tratamento acústico para os templos e seus entornos, e como as características físicas dessas edificações podem influenciar na propagação dos sons para a circunvizinhança.

3 METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma análise comparativa entre os dados acústicos medidos no entorno de templos e os valores estabelecidos pelas legislações municipais e normatizações brasileiras. O método adotado foi dividido em quatro etapas descritas a seguir.

3.1 Levantamento de leis municipais e normas sobre acústica urbana

Procedeu-se então o levantamento bibliográfico de leis municipais referentes aos níveis de ruído no espaço urbano, com ênfase aos sons produzidos por templos. Foram também pesquisadas as Normas brasileiras que tratam da temática aqui trabalhada (tabela 1).

Tabela 1: Legislações municipais e Normatização brasileira sobre acústica urbana e poluição sonora

Legislações	Normatização
Plano Diretor de Maceió	NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade
Código de Urbanismo de Maceió	
Lei 3.538/1985	
Lei 4.956/2000	

3.2 Definição da área de estudo

Para a definição da área foram consultados dados da Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA) e da Base Cartográfica de Maceió (PMM, 2000). Segundo os dados fornecidos pela SEMPMA, o bairro Cidade Universitária apresenta o maior número de reclamações a respeito de ruídos provocados por templos (figura 1).

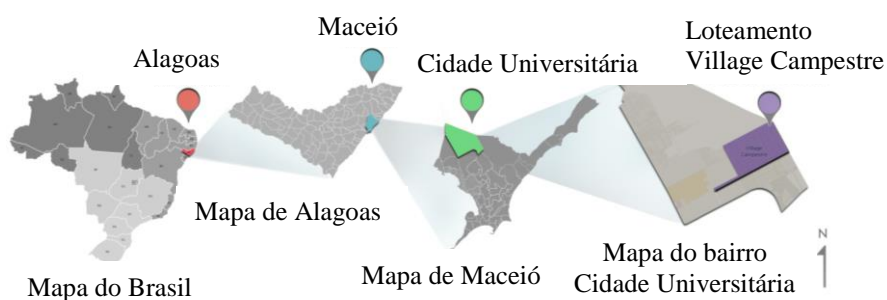


Fig. 1: Localização do bairro Cidade Universitária, Maceió, Alagoas

De acordo com a Base Cartográfica de Maceió (PMM, 2000), o loteamento Village Campestre, pertencente ao bairro citado, apresenta maior concentração de templos por metro quadrado, sendo esse loteamento o selecionado como área de estudo (figura 2).

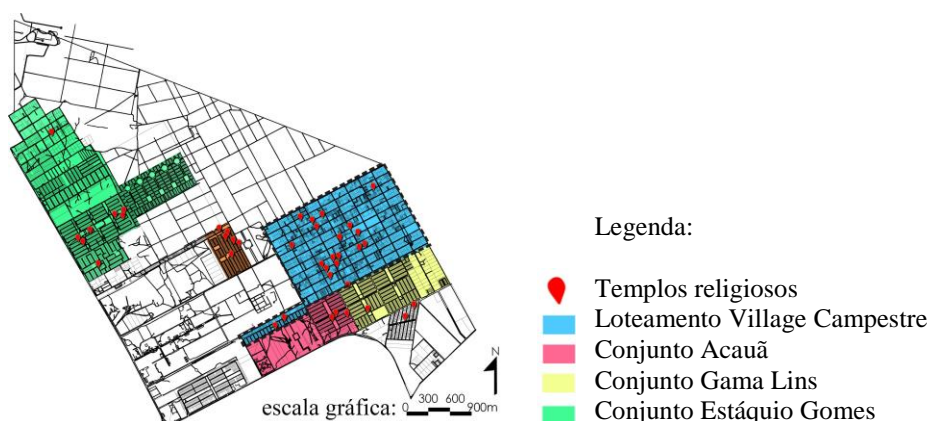


Fig. 2: Bairro Cidade Universitária e seus principais loteamentos e conjuntos

3.3 Levantamento e seleção dos templos na área de estudo

Nesta etapa foram realizadas cinco visitas *in loco*. Em cada visita foi executado um levantamento de aproximadamente dez quadras. Todos os templos encontrados foram

fotografados e mapeados, para uma posterior seleção. Com atualização do número de edificações religiosas no loteamento, pôde-se verificar que a quantidade de templos religiosos mais que triplicou, quando comparada à Base Cartográfica de Maceió (PMM,2000), totalizando sessenta (figura 3).



Fig. 3: Mapa da área em estudo, com localização dos sessenta templos

Posteriormente, foram selecionados três templos situados na rua Galbino Besouro (predominantemente residencial), as escolhas foram norteadas por três aspectos que pudessem influenciar na propagação do som no meio urbano. Os critérios e os templos selecionados foram sintetizados na tabela 2, apresentada a seguir.

Tabela 2: Critérios e templos selecionados para serem objetos de estudo

Critérios	Templo	
Área de abertura nas fachadas 	Igreja Missionária Nova Aliança	
Edificação de uso misto: Residencial e religioso 	Igreja Batista Renovada	
Recuos 	Igreja Maranata	

3.4 Medições dos níveis de pressão sonora

Após a seleção dos templos, foram realizadas as medições dos níveis de pressão sonora externos as edificações religiosas. Foram realizadas medições *in loco* de acordo com os procedimentos sugeridos pela NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade (ABNT, 2000). As medições aconteceram entre 18:00

e 22:00 horas, em dias de domingo, por ser o dia com maior número de cerimônias religiosas. As medições ocorreram em duas condições, com e sem funcionamento dos templos.

O equipamento adotado foi o medidor de pressão sonora da 01dB - Metravib Solo, que já fornece o LAeq em diversas bandas de frequência. Medindo o som em dB(A), significa dizer que o filtro A é considerado o mais representativo da curva de sensibilidade auditiva. Para realizar as medições o equipamento foi calibrado, assim como é exigido pela ABNT 10151/2000. Ainda segundo a Norma o equipamento foi posicionado, com o auxílio da trena a 1,20m do piso e a 2m do limite da edificação.

3.5 Tabulação para análise de resultados

Para efeito de análise, os resultados das medições acústicas externas aos templos foram agrupados para serem comparados com os valores do nível de pressão sonora estimados pela legislação municipal e pela normatização brasileira.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise das leis municipais e normas sobre acústica urbana

Para criar parâmetros de comparação dos dados levantados no estudo de caso, fez-se necessário um apanhado a respeito das normatizações brasileiras e legislações municipais existentes. A seguir será apresentado na tabela 3 as legislações municipais encontradas e suas respectivas finalidades.

Tabela 3: Decretos e leis sobre acústica urbana da cidade de Maceió

Leis Municipais		
Ano	Decreto / Lei	Finalidade
1985	Lei Municipal Nº 3538/1985	Trata de recomendações para controle da poluição ambiental, incluindo a sonora.
1996	Lei Municipal Nº 4548/1996	Institui que a fiscalização quanto às emissões sonoras será realizada pela Secretária Municipal do Meio Ambiente, independente da competência comum da União, do Estado e demais órgãos que cuidam da matéria.
2000	Lei Municipal Nº 4956/2000	Disciplina o funcionamento de estabelecimentos comerciais que causam poluição sonora e dá outras providências.
2006	Plano Diretor	Designa ao município estabelecer a definição dos empreendimentos e atividades dependentes do Estudo de Impacto de Vizinhança.
2007	Código de Urbanismo	Define os estabelecimentos que deverão passar pelo Estudo de Impacto de Vizinhança, incluindo as casas de cultos e igrejas com área superior a 1000m². Entre os aspectos de escolha das edificações encontra-se o fato de serem causadores de poluição sonora.
		No Art. 305, consta o que toda edificação construída em Maceió deverá ter. Dentre as exigências, destaca-se a que todos os estabelecimentos de <u>qualquer porte</u> , que apresentem sonorização indispensável no exercício de suas atividades, deverão <u>obrigatoriamente</u> ter tratamento acústico adequado, de modo a não provocar poluição sonora ou desconforto ambiental.

O Plano Diretor da cidade de Maceió aborda as questões de ruído ambiental quando trata do Estudo de Impacto de Vizinhaça (EIV), porém repassa para o município a responsabilidade de determinar quais os tipos de edificações que precisarão desse estudo. O código de Urbanismo de Maceió determina que será necessário o EIV em edificações com áreas superiores a 1000m². O estudo acontece, dentre outras justificativas, para evitar poluição sonora provocada pelas edificações, porém, no caso em estudo, nenhuma das sessenta igrejas se enquadraria nessa categoria. Já no art. 305 do Código, é determinado que todos os estabelecimentos de qualquer porte que necessitem de meios eletroacústicos deverão ter tratamento acústico.

A Lei 3.538/1985 é a única com informações mais precisas quanto os níveis de pressão sonora máximos, delimitação de horários diurnos e noturnos e orientação quanto ao procedimento de medições. Porém, a lei apresenta algumas fragilidades, a primeira se refere ao procedimento de medição. Ela orienta que as medições sejam realizadas na curva “B” do sonômetro, quando deveria ser na curva “A”. Ao se tratar de ruído, a curva “A” é a que mais se aproxima da sensibilidade do ouvido humana. A segunda fragilidade é devido a determinação dos horários limites dos turnos diurno e noturno, o horário entre 18:00 e 19:00 pertence aos dois turnos (tabela 4). A norma 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando conforto da comunidade, foi escolhida como parâmetro por ser referência nacional de procedimento para esse tipo de estudo.

Tabela 4: Recomendação da lei municipal sobre poluição sonora pelos ruídos




		Lei ordinária 3.538/1985 - Secção II, da poluição pelos ruídos	ABNT 10151:2000
Recomendação		Art. 113 - Nível de pressão sonora máximo para auto-falantes, orquestras, instrumentos isolados, aparelhos e utensílios de qualquer natureza, usados em estabelecimentos comerciais ou de diversões públicas.	Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações, limitando o nível de ruído emitido por fontes sonoras.
Horários	Diurno	07:00 – 19:00	07:00 – 22:00
	Noturno	18:00 – 07:00	22:00 – 07:00
Nível máximo de pressão sonora	Diurno	55 dB(B)	55 dB(A)
	Noturno	45 dB(A)	50 dB(A)
Afastamento do medidor sonoro da superfície refletora		5m	2m

Em 2000, entrou em vigor a Lei 4.956/2000 a qual tem como objetivo disciplinar o funcionamento de estabelecimentos comerciais causadores de poluição sonora. Essa lei orienta que as medições utilizem medidor de nível de som capaz de atender às recomendações da EB 386/74 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Porém, não define os valores de níveis de pressão sonora máximos nem horários diurnos e noturnos. A Lei 4.956/2000 revogou a Lei 3.538/1985, especificadamente, passando a constar que todas medições deverão ser realizadas na curva de ponderação “A”.

4.2 Análise comparativa entre os dados acústicos, normatizações e legislações

As medições acústicas no exterior dos templos foram sistematizadas na tabela 5, com dados dos níveis máximos de pressão sonora recomendados pela NBR 10151 e Lei 3.538/1985. Uma linha na tabela 5 foi criada para apresentar a diferença do nível de ruído quando as igrejas estão funcionando e quando estão fechadas. A medição externa 01 foi realizada na porta da igreja, já a medição externa 02 na porta do vizinho.

Tabela 5: Dados acústicos das medições externas aos templos

		Templo 01	Templo 02	Templo 03	ABNT 10151	LEI 3538/1985
	Nome e foto	Igreja Missionário Nova Aliança 	Igreja Batista Renovada 	Igreja Maranata 	55dB(A)	45dB(A)
	Nº de fiéis	50	60	100		
Com culto	Externa 01	85.9 dB(A)	78.5 dB(A)	70.4 dB(A)		
	Externa 02	81.7 dB(A)	75.7 dB(A)	55.4 dB(A)		
Sem culto	Externa 01	51.4 dB(A)	54 dB(A)	49.6 dB(A)		
	Diferença entre as medições externas 01 com e sem culto	34,5 dB(A)	24,5 dB(A)	20,8 dB(A)		

A igreja Missionária Nova Aliança apresentou os maiores índices de pressão sonora externamente, correspondendo a 85,9 dB(A) na frente do estabelecimento e 81,7 dB(A) na porta do vizinho. Por apresentar grandes áreas de aberturas nas fachadas, o som produzido internamente sofre pequeno índice de atenuação. Por ser a edificação mais ruidosa, ela apresenta a maior diferença entre o valor de decibels nas medições acústicas com e sem culto. Os valores medidos estão aproximadamente 30 dB(A) do valor recomendado pela Norma 10151 e 40 dB(A) do valor recomendado pela Lei 3.538/1985. Na medição realizada sem culto o valor 51,4 dB(A) atende apenas a Norma 10151.



















A Igreja Batista Renovada apresentou nível de pressão sonora de 78,5 dB(A) na medição externa 01 e 75.7 dB(A) na medição externa 02. Quando a igreja não estava em funcionamento a média dos valores medidos foi de 54 dB(A), esse valor se enquadra apenas nas exigências apenas da Norma 10151.

A igreja com melhor resultado foi a Maranata que apresentou 70,4dB(A) a dois metros do limite da edificações e um valor de 55.4dB(A) na porta do vizinho, um queda significativa de decibels, ficando no limite exigido pela NBR 10151. Apesar do valor da medição

realizada no momento sem culto ter sido o menor, o valor de 49,6dB(A) ainda não se enquadra nos valores determinados pela Lei 3.538/1985.

Percebe-se que a Lei 3.538/1985 é mais exigente quanto ao nível máximo de pressão sonora, estabelecendo 45dB(A), porém nos procedimentos de medições ela recomenda que o sonômetro esteja a 5 m de alguma superfície refletora, quando a norma recomenda 2m a uma altura de 1,2m. Com a diferença de 3m, pode haver queda significativa no valor medido.

Tabela 6: Níveis de pressão sonora dos templos comparados com NBR 10151 e com Lei Municipal 3.538/1985

Níveis de pressão sonora dB(A)		Igreja Missionário Nova Aliança	Igreja Batista Renovada	Igreja Maranata
Externos 01 com culto	Norma 10151			
	Lei 3.538/1985			
Externos 02 com culto	Norma 10151			
	Lei 3.538/1985			
Externo sem culto	Norma 10151			
	Lei 3.538/1985			

Legenda:



Atende a Norma



Aproxima-se dos valores da Norma



Não atende a Norma

4.2 Avaliação das características físicas dos templos e propagação do som

Neste tópico, será avaliado como as características físicas, critérios para a escolha dos templos, podem ou não influenciar na propagação do som na circunvizinhança.

Recuos: O Village Campestre II, onde estão situadas as edificações estudadas, faz parte da ZR-2 – Zona Residencial. Para essa Zona o Código de Urbanismo da cidade de Maceió não exige recuos para as edificações com até 70m² de área construída. Se a área estiver entre 70m² até 300m² será exigido apenas o recuo frontal de 5m. Com a análise das medições externas, notou-se que a Igreja Maranata possui níveis de pressão sonora que mais se aproximam dos valores estabelecidos na Norma e na Lei, o valor medido a 2m do limite da edificação decai significativamente quando medido na porta do vizinho. Um dos fatores que influenciam esse decréscimo é a presença de grandes recuos na edificação, segundo Souza et al (2006), os ruídos aéreos sofrem queda de intensidade através do aumento da distância entre o receptor e a fonte, podendo nesse distanciamento haver barreiras acústicas, atenuando ainda mais a diminuição, como é o caso da vegetação (figura 4 e 5).



Fig. 4 e 5 Fotografias da Igreja Maranata com presença de recuos e vegetação

Área de aberturas nas fachadas: Sabe-se que uma superfície com aberturas tem uma queda alarmante no seu isolamento acústico. Para ilustrar será apresentado um exemplo dado por Souza et al (2006), em que uma parede possui índice de atenuação de 60 dB, se passar a ter aberturas em 50% de sua superfície o valor cai para 3 dB. A igreja Missionário Nova Aliança, apresenta três grandes aberturas na fachada frontal, ocupando aproximadamente 70% da superfície. As medições externas 01 e 02 tiveram uma diferença de aproximadamente 4dB(A), o menor valor registrado. Esse fato se explica devido ao baixo índice de atenuação do som, além de não ter recuos frontais nem laterais o templo possui grande área de abertura na fachada frontal (figura 6 e 7).



Fig. 6 e 7 Fachada principal da igreja Missionário Nova aliança e medições realizadas na porta do vizinho

Após o levantamento dos templos no loteamento, pôde-se notar um número significativo de igrejas funcionando no pavimento térreo da edificação com uma residência situada no pavimento superior. Além da presença de ruídos aéreos na edificação do primeiro pavimento, existe a presença de ruídos de impactos, devido ao uso de instrumentos musicais, que transmitem as vibrações sonoras pela estrutura da edificação. Nesse caso foi estudada a edificação Batista Renovada, onde as medições foram realizadas na porta da igreja e no primeiro andar. A diferença do nível de pressão sonora de um para o outro foi de aproximadamente 3dB(A).



Fig. 8 e 9 Fotografias da Igreja Batista Renovada

5 CONCLUSÕES

Tendo em vista a importância dos estudos da acústica urbana é necessário conhecer quais as Leis e Normas que nortearão as diretrizes para melhorias no planejamento urbano. Cada vez mais a poluição sonora tem ganhado destaque como um problema a ser tratado nas grandes cidades. Portanto, é fundamental aprimorar as leis municipais que implementam, regularizam e fiscalizam as questões dos ruídos urbanos, sobretudo, levando em consideração aspectos técnicos-científicos. Por meio desta pesquisa foi possível perceber falhas, ainda encontradas, nas legislações municipais da cidade de Maceió, quando se trata de poluição sonora. As Leis são inseguras seja por incompatibilidade de dados, ou por superficialidade das informações. A Lei 3.538/1985 apresenta diretrizes confusas quando comparada a Norma 10151:2000, a Lei 4.956/2000 surgiu para corrigi-la e completá-la, mesmo assim ainda existem lacunas como níveis máximos de pressão sonora medidos na curva “A” e horários .

Os níveis de pressão sonora externos aos templos são elevados quando comparados à Norma e à Lei. O código de Urbanismo assegura que qualquer edificação, independente de tamanho, quando for necessária a utilização de sonorização, deverá ter tratamento acústico para não ocasionar poluição sonora. Ao conversar com um pastor, foi possível entender que o Alvará de funcionamento dado pela prefeitura para as igrejas, não faz exigência de tratamento acústico, visto que a maioria das edificações é alugada e não chega a sofrer reformas construtivas.

O Código de Urbanismo da cidade de Maceió orienta o Estudo de Impacto de Vizinhança apenas para templos com área acima de 1000m². No caso da área estudada, será que os sessenta templos, de aproximadamente 70m² cada, não causariam impacto no entorno? Dessa forma fica evidente a necessidade de se repensar o planejamento de forma mais esmiuçada na área da acústica urbana, para que a qualidade dos sons nas cidades venham a contribuir com a qualidade de vida da população

6 REFERÊNCIAS

Alencar, B. S., Alves, A. S. M. e Oticica, M. L. G. R. (2013) Perfil da poluição sonora na cidade de Maceió – AL. In: **Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**, XII, 2013, Brasília. Anais, Brasília, DF: 2013.

Associação Brasileira De Normas Técnicas (2000). **NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento**. Rio de Janeiro.

Brasil (1990) **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990. Diário Oficial da União, nº 63, Brasília, DF, 02 abr. 1990, seção 1.

Carlos, A. F. (2001) “Novas” contradições do espaço. In: DANIANI; CARLOS; SEABRA (Orgs.), **O espaço no fim do século: a nova raridade**, Contexto, São Paulo, pp.62-74.

Constituição Da República Federativa Do Brasil De 1988 (2015) <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 27 Set. 2015.

Genari, E. S. (2015) **Acústica do ambiente externas às igrejas**. Dissertação (mestrado) – Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 32-45.

Leis Municipais (2016) <**Disponível em: <http://leismunicipa.is/hmcrn>**> Acesso em: 20 Abr. 2016.

Lencioni, S. (2003) Uma nova determinação do urbano: o desenvolvimento do processo de metropolização do espaço. In: CARLOS, A. F.; LEMOS, A. I. G. **Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade**. São Paulo: Contexto, pp.35-44.

Moscatti, S. R. (2013) **Desempenho acústico de templos e igrejas: subsídios a normalização**. 153 p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 30-52

Prefeitura Municipal de Maceió (2000) **Base Cartográfica de Maceió**, Maceió.

Prefeitura Municipal de Maceió (2006) **Código Plano Diretor de Maceió**. Lei Municipal nº 5486 de 30/12/2005.

Prefeitura Municipal de Maceió (2007) **Código de Urbanismo e Edificações de Maceió**. Lei Municipal nº 5593 de 08/02/2007.

Souza, L. C. L., Almeida, M. G. e Bragança, L. (2006) **Bê-a-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, pp. 80-96.