

FACULDADE SÃO FRANCISCO DE ASSIS
Curso de Arquitetura e Urbanismo

VITOR BOTTA FARIAS

ESCOLA DE MÚSICA CLAVE DE DÓ

PORTO ALEGRE
2019

VITOR BOTTA FARIAS

ESCOLA DE MÚSICA CLAVE DE DÓ

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade São Francisco de Assis como requisito parcial para a conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I e obtenção do grau de Arquiteto e Urbanista, sob orientação do Prof. Me. Arq. Paulo Roberto Abbud.

PORTO ALEGRE

2019

VITOR BOTTA FARIAS

ESCOLA DE MÚSICA CLAVE DE DÓ

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade São Francisco de Assis como requisito parcial para a conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I e obtenção do grau de Arquiteto e Urbanista, sob orientação do Prof. Me. Arq. Paulo Roberto Abbud.

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO AVALIADORA

Prof.: Arq. Dra. Macklaine Miletho Silva Miranda
Faculdade São Francisco de Assis

Prof.: Arq. Ma. Maria da Graça Sebben
Faculdade São Francisco de Assis

Prof.: Arq. Me. Paulo Roberto Abbud
Faculdade São Francisco de Assis



AGRADECIMENTOS

Agradeço este trabalho primeiramente a minha família e amigos, que sempre estiveram ao meu lado, durante todo o período da minha formação acadêmica, se mantendo firme para dar o apoio necessário e compreendendo os momentos que estive ausente. Em especial a minha mãe Marlene, meu pai Julio, minha irmã Francine e minha dinda Rosane, pela confiança creditada a mim, por todas as oportunidades, amor e dedicação, o qual me deram ao longo da vida.

Agradeço imensamente à minha namorada, Bárbara Monteiro Badia, por ser minha fonte de inspiração e motivação, principalmente nos momentos mais difíceis e por estar ao meu lado todos estes anos, me dando apoio e amor em cada etapa. Obrigado por tudo. Grande parte desta conquista devo a ti.

Aos meus sogros Marinete e Alessandro, por me proporcionarem conforto e alegria em todos os momentos, principalmente naqueles onde o estresse e cansaço prevaleceram.

Aos colegas e amigos Alessandra Martins, Aline Camargo, Matheus Ramos e Tamira Brum, pelo companheirismo e por estarem sempre presentes quando mais precisei durante toda a minha jornada. Amizade que levarei para todo o sempre.

Agradeço também ao meu professor orientador e amigo, Paulo Abbud, por me mostrar que a Arquitetura é muito mais do que apenas linhas, me fez entender que Arquitetura é uma arte onde somente aqueles que a amam tem o poder de perpetuá-la. Obrigado pelo conhecimento compartilhado, por acreditar em mim e por se empenhar na realização deste trabalho.

À professora Macklaine Miranda, pela sua determinação, dedicação e disposição em sempre buscar o melhor para o curso e para os alunos. Obrigado pelos ensinamentos e por sempre acreditar no meu potencial.

E por último, não menos importante, agradeço a mim, pela minha dedicação e persistência, em não desistir perante as dificuldades e por me manter firme durante a faculdade, sempre buscando a perfeição e amplitude do conhecimento.



RESUMO

Este trabalho analisa e expõe a situação atual das Escolas de Música de Porto Alegre e a importância da música para o desenvolvimento do ser humano, propondo a construção de uma Nova Escola. O objetivo deste trabalho é compreender todas as questões necessárias, tanto técnicas, como sociais, para posteriormente desenvolver o Anteprojeto Arquitetônico para a Escola de Música Clave de Dó, que leva este nome pela ênfase, que a clave de dó dá a voz humana, meio de comunicação mais antigo e preciso entre os seres humanos. A escola será privada e terá ensino próprio, mas também fará a locação de seus espaços para atender as demais escolas de música e ONG's, pois as escolas existentes não comportam as novas tecnologias da música e não possuem espaços adequados. Além disso, ainda que Porto Alegre seja uma cidade rica em cultura, há uma carência de mais espaços culturais de lazer, justificando o desenvolvimento deste trabalho. O público-alvo deste trabalho são crianças e jovens. Pesquisas bibliográficas e de campo foram executadas para se atingir o objetivo apresentado, ressaltando na pesquisa de campo a análise das Escolas de Música existentes e que a pesquisa bibliográfica alicerçou a análise de projetos referenciais particularmente semelhantes. Como consequência, é exibida a proposta para a Escola de Música Clave de Dó, expressando teórica e graficamente a metodologia projetual e as decisões tomadas sobre a implantação, aspectos funcionais, formais e tecnológicos.

Palavras-chave: Música. Escola de Música. Importância da Música.



ABSTRACT

This paper analyzes and exposes the current situation of the Music Schools in Porto Alegre and the importance of music for human development, proposing the construction of a New School. Therefore, the aim of this paper is to understand all the necessary issues, both technical and social, to further develop the Architectural Preliminary Design for the C Clef School of Music, which takes its name from the emphasis that the C clef gives to the human voice, the oldest and most accurate means of communication between human beings. The school will be private and will have its own education but will also lease its premises to serve other music schools and NGOs as the existing schools do not support the new technologies of music and do not have adequate space. Moreover, although Porto Alegre is a city rich in culture, there is a lack of leisure cultural spaces, justifying the development of this paper. The target audience for this paper is children and adolescents. Bibliographic and field research were carried out to achieve the presented objective, highlighting the analysis of the existing Music Schools made in the field research, and the bibliographic research that supported the analysis of particularly similar reference projects. Consequently, the proposal for the C Clef School of Music is displayed, expressing theoretically and graphically the project methodology and the decisions made about the implementation, functional, formal and technological aspects.

Keywords: Music. Music school. Importance of music.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Escolas de Música em Porto Alegre	18
Figura 2 – A música na Grécia Antiga.....	22
Figura 3 - Jesuítas e índios na região das Missões/RS.	23
Figura 4 - Povoamento pelo Brasil	24
Figura 5 - Relações entre música e arquitetura.....	29
Figura 6 - Fontes de ruído em escolas de música.....	30
Figura 7 – Sala em edifício comercial	31
Figura 8 - Sala de aula improvisada.....	31
Figura 9 - Acabamentos incompletos/não executados.....	31
Figura 10 – Apresentação anual da ONG Sol Maior no Theatro São Pedro	32
Figura 11 - Atual casa da OSPA	33
Figura 12 - Nova sala de concertos.....	34
Figura 13 - Distância entre o terreno escolhido e a nova sede da OSPA	34
Figura 14 - Localização das duas propostas de terrenos.....	39
Figura 15 - Localização dos terrenos selecionados	39
Figura 16 - Localização - Dimensões gerais - Terreno escolhido.....	41
Figura 17 - Vista 1 do terreno (conforme indicação na Figura 16)	42
Figura 18 - Vista 2 do terreno (conforme indicação na Figura 16)	42
Figura 19 - Vista 3 do terreno (conforme indicação na Figura 16)	42
Figura 20 - Vista 4 do terreno (conforme indicação na Figura 16)	43
Figura 21 - Casa de Cultura Mário Quintana (CCMQ) / Localização da CCMQ.....	43
Figura 22 – Vista da Casa de Cultura Mário Quintana pela Rua Gen. João Manoel.....	44
Figura 23 – Mapa de alturas tridimensional.....	45
Figura 24 - Vista área do terreno.....	45
Figura 25 - Vista área do terreno - classificação das alturas do entorno imediato	46
Figura 26 - Mapa de usos bidimensional.....	47
Figura 27 - Circuito Cultural / Centro Histórico	47
Figura 28 – Malha de hierarquia viária	48
Figura 29 - Vias com circulação de ônibus.....	49
Figura 30 - Trajeto dos ônibus que passam na Rua Siqueira Campos	49
Figura 31 - Trajeto dos ônibus que passam na Rua Sete de Setembro.....	50
Figura 32 – Ciclovias na área de estudo	50

Figura 33 - Ciclovía Rua Sete de Setembro - sentido centro/Gasômetro	51
Figura 34 - Ciclovía Rua Sete de Setembro - sentido Gasômetro	51
Figura 35 - Vegetação existente	52
Figura 36 – Temperaturas máximas e mínimas médias para Porto Alegre	53
Figura 37 - Direção do vento em Porto Alegre	54
Figura 38 - Velocidade média do vento	54
Figura 39 - Insolação e ventilação	55
Figura 40 - Abertura das portas no trânsito de saída	64
Figura 41 - Escada enclausurada protegida (EP)	66
Figura 42 - Escada enclausurada à prova de fumaça, com elevador	67
Figura 43 - Dimensões de guardas e corrimãos	69
Figura 44 - Pormenores de corrimãos	70
Figura 45 - Dimensões referenciais para deslocamento de pessoa em pé	71
Figura 46 - Módulo de referência	72
Figura 47 - Largura para deslocamento em linha reta	72
Figura 48 - Alcance manual frontal - pessoa em pé	73
Figura 49 - Alcance manual frontal - pessoa sentada	73
Figura 50 - Alcance manual frontal com superfície de trabalho – P.C.R.	74
Figura 51 - Cones visuais da pessoa em pé e sentada – Exemplo	75
Figura 52 - Paramares das rampas - Vista superior	76
Figura 53 - Corrimãos em escada e rampa	77
Figura 54 - Ângulo visual dos espaços para P.C.R. em teatros - Vista lateral	80
Figura 55 - Anteparos em arquibancadas - Vista lateral	80
Figura 56 – Posicionamento, dimensão e cone visual para P.C.R., P.M.R. e P.O.	81
Figura 57 - Auditório - Perspectiva	81
Figura 58 - Espaços para P.C.R.	82
Figura 59 - Anatomia do ouvido humano	84
Figura 60 - Paraboloide de revolução nas conchas acústicas	87
Figura 61 - Concha acústica para plateia desenvolvida no sentido da largura	87
Figura 62 - Gráfico da relação peso dos materiais x isolamento	90
Figura 63 - Tempo ótimo de reverberação	95
Figura 64 - Localização do edifício	97
Figura 65 - Destaque da edificação	97
Figura 66 - Programa de necessidades	98

Figura 67 - Sala Suggia - música erudita	98
Figura 68 - Terraço - espaço vip	99
Figura 69 - Vidro ondulado	99
Figura 70 - Corredor de acesso ao auditório principal.....	100
Figura 71 - Espaço de comunicação musical em rede.....	100
Figura 72 - Iluminação natural através de grandes aberturas	101
Figura 73 – Contraste de materiais	101
Figura 74 - Composição formal	102
Figura 75 - Ondulações do terreno nas circulações externas	102
Figura 76 - Centro do Música Victor McMahon	103
Figura 77 - Localização do projeto	104
Figura 78 - Planta de situação.....	104
Figura 79 - Fachada Oeste – desnível do terreno	105
Figura 80 - Planta de cobertura.....	105
Figura 81 - Planta baixa térreo	106
Figura 82 - Planta baixa segundo pavimento	106
Figura 83 - Sala de ensaio	107
Figura 84 - Espaços de convivência.....	108
Figura 85 - Integração de diversos materiais	108
Figura 86 - Forro com materiais diferentes	109
Figura 87 - Partitura do hino da Austrália ilustrado na parede	109
Figura 88 – Detalhe da figura de São Kevin.....	110
Figura 89 - Detalhes no acabamento das fachadas	110
Figura 90 – Detalhe nos recortes do forro	111
Figura 91 – Composição de materiais.....	114
Figura 92 – Iluminação natural	115
Figura 93 – Brise horizontal e vertical	115
Figura 94 – Ciprestes / Árvore caduca	116
Figura 95 - Diferentes ambientes com painéis acústicos	117
Figura 96 - Painéis acústicos em restaurantes.....	117
Figura 97 - Material dos painéis acústicos	118
Figura 98 - Painéis acústicos Corista	118
Figura 99 – Painéis acústicos Mitesco	119
Figura 100 – Painéis acústicos Oversize lux.....	119



Figura 101 – Brise nas fachadas / Jardim de inverno	120
Figura 102 – Iluminação natural no auditório	120
Figura 103 – Espaços amplos com iluminação natural	121
Figura 104 – Ideia de anfiteatro a partir da escadaria de acesso ao subsolo	121





LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma de atividades para desenvolvimento da pesquisa	37
Quadro 2 - Comparativo dos locais selecionados	40
Quadro 3 - Regime urbanístico aplicado a área	57
Quadro 4 - Resumo dos parâmetros legais.....	58
Quadro 5 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.....	60
Quadro 6 - Classificação das edificações quanto à altura.....	61
Quadro 7 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta	61
Quadro 8 - Classificação das edificações quanto às características construtivas.....	61
Quadro 9 - Dados para dimensionamento das saídas	62
Quadro 10 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	63
Quadro 11 - Número de saídas e tipos de escadas	64
Quadro 12 - Dimensionamento de rampas.....	75
Quadro 13 - Número mínimo de sanitários acessíveis.....	79
Quadro 14 - Escala fundamental.....	85
Quadro 15 - Área e volume recomendado por assento.....	86
Quadro 16 - Valores dB(A) e NC.....	89
Quadro 17 - Ficha técnica estudo de caso 1	96
Quadro 18 - Ficha técnica estudo de caso 2.....	103
Quadro 19 - Programa de necessidades.....	112



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de isolamento acústico de diversos materiais	91
Tabela 2 - Coeficientes de absorção acústica: materiais de construção, revestimentos e pintura.	91
Tabela 3 - Coeficiente de absorção acústica: portas, janelas e aberturas.	92
Tabela 4 - Coeficiente de absorção acústica: pisos e assoalhos.	92
Tabela 5 - Coeficiente de absorção acústica: materiais porosos e isolantes.	93
Tabela 6 - Coeficiente de absorção acústica: móveis, tecidos e usuários.	94



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AF	Afastamento Frontal
AL.	Afastamento Lateral
Art.	Artigo
CAFF	Centro Administrativo Fernando Ferrari
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
cm	Centímetro
dB	Decibel
DE	Duto de entrada
DMI	Declaração Municipal Informativa
DS	Duto de saída
ed.	Edição
EP	Escadas enclausuradas protegidas
FSFA	Faculdade São Francisco de Assis
IA	Índice de Aproveitamento
LC	Lei Complementar
LH	Linha horizontal visual
m	Metro
m ²	Metros quadrados
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
ONG	Organização não governamental
OSPA	Orquestra Sinfônica de Porto Alegre
pg.	Página
PCR	Pessoa em cadeira de rodas
PDDUA	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental
PMO	Pessoa com mobilidade reduzida
PMPA	Prefeitura Municipal de Porto Alegre
PNE	Portador de necessidades especiais
PO	Pessoa com obesidade
POA	Porto Alegre
RCNEI	Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil



RS	Rio Grande do Sul
SMARH	Secretaria da Modernização Administrativa e dos Recursos Humanos
SMED	Secretaria Municipal de Educação
TCC I	Trabalho de Conclusão de Curso I
TCC II	Trabalho de Conclusão de Curso II
TO	Taxa de Ocupação
TP	Taxa de Permeabilidade
un.	Unidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. TEMA	18
3. JUSTIFICATIVA DO TEMA	19
4. DEFINIÇÕES GERAIS	21
4.1 História da música e sua origem	21
4.1.1 Surgimento da música no Brasil	23
4.2 Importância da música	25
4.2.1 Música no desenvolvimento do ser humano.....	26
4.3 Escolas de Música em Porto Alegre no contexto atual	28
4.3.1 Interferência na qualidade do ensino.....	28
4.3.2 Condições atuais das escolas de Porto Alegre	30
4.4 Orquestra Sinfônica de Porto Alegre (OSPA)	33
5. OBJETIVOS	35
5.1 Objetivo da pesquisa	35
5.2 Objetivos do anteprojeto	35
6. METODOLOGIA	36
6.1 Pesquisa	36
6.2 Levantamentos e análises	36
7. LEVANTAMENTO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	38
7.1 Opções de terreno	39
7.2 Terreno Escolhido	40
7.3 Entorno	44
7.3.1 Usos e alturas.....	44
7.3.2 Fluxos e mobilidade.....	48
7.4 Condicionantes físicos e ambientais	51
7.4.1 Vegetação	52
7.4.2 Temperatura	53
7.4.3 Ventilação.....	53
7.4.4 Percurso Solar.....	55
8. CONDICIONANTES LEGAIS E TÉCNICOS	56
8.1 Condicionantes legais	56
8.1.1 Plano Diretor.....	56

8.1.2	Terreno e o PDDUA.....	57
8.1.3	Código de Edificações de Porto Alegre	58
8.1.3.1	Iluminação.....	58
8.1.3.2	Escadas e rampas para pedestres.....	58
8.1.3.3	Portas.....	59
8.1.3.4	Circulações	59
8.1.3.5	Instalações de elevadores NBR 5665/1993	60
8.1.4	NBR 9077 - Saídas de emergência em edificações	60
8.1.4.1	Classificação das edificações	60
8.1.4.2	Cálculo da população.....	61
8.1.4.3	Dimensionamento das saídas de emergência	62
8.1.4.4	Acessos.....	62
8.1.4.5	Distâncias máximas a serem percorridas.....	63
8.1.4.6	Número de saídas	63
8.1.4.7	Portas.....	64
8.1.4.8	Escadas	65
8.1.4.9	Tipologias de escadas	66
8.1.4.10	Antecâmaras	67
8.1.4.11	Dutos de ventilação natural.....	68
8.1.4.12	Guarda-corpo	69
8.1.4.13	Corrimãos.....	70
8.1.5	NBR 9050 – Acessibilidade	70
8.1.5.1	Parâmetros antropométricos	71
8.1.5.2	Acessos e circulações.....	75
8.1.5.3	Vagas para veículos.....	78
8.1.5.4	Sanitários e vestiários	78
8.1.5.5	Equipamentos urbanos	79
8.2	Condicionantes técnicos	83
8.2.1	Característica dos sons	84
8.2.1	Acústica de ambientes internos	85
8.2.2	Acústica de ambientes abertos.....	86
8.2.2.1	Barreiras acústicas.....	88
8.2.3	Isolamento acústico.....	89
8.2.4	Tratamento acústico e materiais acústicos	90



8.2.5	Tempo de reverberação	94
9.	ESTUDOS DE CASO	96
9.2	Casa da Música – Porto, Portugal.....	96
9.3	Centro de Música Victor McMahan – Toorak, Austrália.....	103
10.	DEFINIÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES	112
11.	REPERTÓRIO	114
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
	REFERÊNCIAS.....	123

1. INTRODUÇÃO

A música é uma ferramenta importantíssima para preservação da cultura e evolução da humanidade. Quando abordada na educação, desde a infância, contribui enormemente para o desenvolvimento cognitivo e motor do ser humano e proporciona melhoria nas suas relações interpessoais. Tem o poder de atingir mundialmente as pessoas, independentemente de qualquer aspecto social, proporcionando sensações e emoções por onde é tocada.

Desta forma, a música deve estar sempre presente, seja por aqueles que a estudam, ou para os que somente tem o prazer em ouvi-la e para que a música possa ser passada de geração a geração, através do conhecimento e da prática, é importante que tenha um local específico e destinado a esta arte, para ser apreciada na sua forma de comunicação.

Diante dos problemas atuais das escolas de música na cidade de Porto Alegre/RS, percebidos pela falta de estrutura e locais específicos, uma questão que permanece em evidência, é a importância destas instituições na vida das pessoas. É a escola de música que se apresenta como principal responsável pelo conhecimento musical. Portanto, buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como a música pode influenciar o resultado do processo de desenvolvimento cognitivo do ser humano?

O objetivo das escolas de música é proporcionar aos alunos a oportunidade de enxergar a música como um estilo de vida, passando de coadjuvante a protagonista. Isto porque à medida que o contato com a música se torna mais frequente, desde as fases iniciais, existe a possibilidade do ser humano desenvolver suas funções cognitivas e motoras mais rápido. E uma das estratégias para atingir este aumento do contato com a música, está voltada para a reformulação da organização destes espaços, enquanto escola.

Diante dos benefícios que a música pode proporcionar e dos problemas das escolas atuais, nada mais justo do que ter um local onde a mesma possa ser protagonista. Nesse contexto, a proposta deste trabalho visa apresentar conceitos, definições e ferramentas necessárias para proporcionar e promover a transmissão de conhecimento musical, através de uma instituição escolar específica a esta modalidade, baseando-se nos princípios arquitetônicos voltados à acústica dos ambientes e ser uma organização integradora das demais escolas. Propõe-se, então, a construção de uma nova escola de música para a cidade de Porto Alegre, com o intuito de centralizar a música em um só ambiente: a Escola de Música Clave de Dó.

2. TEMA

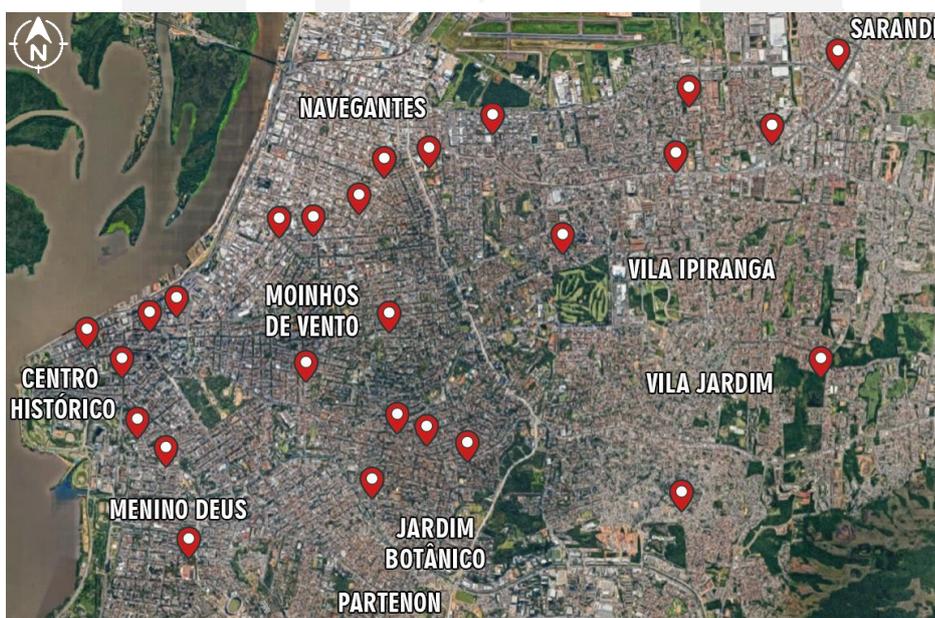
O tema escolhido para este Trabalho de Conclusão de Curso I (TCCI) é o projeto de uma nova Escola de Música, localizada em Porto Alegre/RS. Este tema foi definido a partir das vivências e da relação do autor com a música, a importância que a música tem para o desenvolvimento do ser humano, além da percepção de que a cidade necessita ter espaços adequados e destinados a atividade musical.

A proposta é construir um centro musical, que conecte os espaços destinados à música, hoje dispersos na cidade (Figura 1) e carente de estruturas adequadas para atender as necessidades que uma escola de música precisa, introduzindo os benefícios que a música oferece às crianças e aos jovens. De acordo com o sistema de busca do Google Maps (2019), há aproximadamente 160 escolas de música privadas em Porto Alegre, com seus estabelecimentos divididos entre salas comerciais e espaços adaptados.

Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI),

[...] o contato intuitivo e espontâneo com a expressão musical desde os primeiros anos de vida é importante ponto de partida para o processo de musicalização. [...] Aprender música significa integrar experiências que envolvem a vivência, a percepção e a reflexão, encaminhando-as para níveis cada vez mais elaborados. (BRASIL, 1998, p. 48).

Figura 1 - Escolas de Música em Porto Alegre



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google maps (2019).

3. JUSTIFICATIVA DO TEMA

A música sempre esteve presente na cultura da humanidade, na pré-história reproduzida apenas pelos sons da natureza (barulhos da água, vegetações e animais) e, posteriormente, com a evolução da nossa espécie, para expressão de sentimentos, comunicação, celebrações e conquistas.

A música é uma linguagem universal, tendo participado da história da humanidade desde as primeiras civilizações. Conforme dados antropológicos, as primeiras músicas seriam usadas em rituais, como: nascimento, casamento, morte, recuperação de doença e fertilidade. (BRÉSCIA, 2009, p. 15).

Ouvir sons é uma atitude cotidiana do nosso dia a dia, pois está presente em diversas situações da nossa vida e em qualquer atividade que executamos ao longo do dia. A música acontece em diversos lugares ao mesmo tempo, seja transmitida através de aparelhos eletrônicos, como TV, rádio, internet, ou mesmo no meio social, como sons de máquinas e outros ruídos, por exemplo. Com o avanço da tecnologia e dos meios de transmissão, a música consegue ser acessada rapidamente por todos, tendo a opção de decidir que tipo de som queremos ouvir.

A música é algo poderoso, que ultrapassa barreiras do tempo e do espaço, sendo modificada a cada geração. Sabendo disso, é perceptível que esta modalidade de arte é extremamente importante para a continuidade da cultura de cada região, ensinada desde as fases iniciais do desenvolvimento do ser humano.

Três estudos acerca desse tema foram apresentados, em 2013, no encontro anual da *Society for Neuroscience* (Sociedade pela Neurociência, em tradução livre), evidenciando que tocar um instrumento musical por um longo período gera novos processos no cérebro em diferentes estágios da vida e que impactam na criatividade, cognição e aprendizagem. (BENEFÍCIOS, [2019?]).

Com base nisso, as crianças que desenvolvem afeição pela música e acabam por estudá-la, melhoram sua capacidade de memória e raciocínio, desenvolvem habilidades como: coordenação motora, cognitiva, afetiva e social, proporcionando assim um aumento no seu desempenho escolar e convivência na sociedade.

Enquanto brinca musicalmente, o aluno amplia sua capacidade corporal, sua consciência do outro, a percepção de si mesmo como um ser social, a percepção do espaço que o cerca e de como pode explorá-lo. (Revista do Professor, 2008, p. 7).

Atualmente, Porto Alegre possui diversos centros musicais divididos em conjuntos pela cidade (Figura 1), separados por categorias específicas: vocal, orquestral, banda, percussão, violão, guitarra, entre outras. Há uma grande diversidade de escolas para cada categoria, porém, praticamente todas possuem o mesmo nível de qualidade de ensino e de estrutura. A nova escola proporcionará ampla abordagem de estilos e instrumentos musicais aos alunos, além de promover a convivência e a troca de experiências, contribuindo imensamente para suas relações interpessoais.

O programa de atividades da escola, para as práticas musicais, contará com salas de aulas individuais e coletivas, auditório para apresentações, estúdios para gravação e ensaios, e outros espaços de convivência. Estes espaços poderão ser usufruídos não só pelos alunos, mas também pela comunidade em geral. Segundo os eixos prioritários da Secretaria Municipal de Educação (SMED): gestão educacional de resultados, conhecimento, inclusão e integralidade da educação, os Centros Musicais, inclusive a nova escola de música, fazem parte da política educacional da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. (SMED, 2010).

Em complemento, no ano de 2008 foi aprovada a Lei 11769/08 que obriga o ensino de música nas escolas, tanto em públicas como em privadas. A partir de 2012, prazo limite para adequações das escolas se ajustar a lei, todas as escolas tiveram que incluir o ensino musical a suas grades curriculares. (BRASIL, 2008). Portanto, a demanda por professores capacitados da área de música tem aumentado, a escola servirá também para a formação de profissionais preparados para o mercado.

Das muitas razões para se projetar uma inovadora escola de música, pode-se destacar:

- a) a integração das escolas existentes;
- b) a inovação de serviços oferecidos e ações culturais; e
- c) os espaços específicos para apresentações e recitais.

No agrupamento dessas razões faz surgir, então, a necessidade de implantar uma escola conceitual, moderna, que seja acessível, que desperte diferentes sensações e formas de manifestação artística e cultural, que seja um Marco Referencial para cidade e para outras escolas de música.

4. DEFINIÇÕES GERAIS

Este capítulo apresenta a base conceitual para o desenvolvimento e percepção do tema escolhido, esclarecer questões sobre música, bem como a sua história origem, demonstrar sua importância para o ser humano, sua relação com arquitetura e conceitos.

4.1 História da música e sua origem

A música é uma arte milenar, existente desde a pré-história com os nossos antepassados. Reproduzida antigamente apenas pela natureza e posteriormente, com a evolução do ser humano, para expressão de sentimentos e comunicação.

Conforme Bennet (1986), na pré-história, os primatas já produziam músicas através de objetos que utilizavam no seu dia-dia. Era na música que podiam demonstrar suas crenças, medos, sentimentos, como outros aspectos. Atualmente, a história da música pode ser fragmentada em períodos simples, pois sua evolução foi de forma gradual, longa e sobreposta. A partir do século V é que pode-se analisar sua real evolução cronológica, surgindo estilos diferentes a partir de movimentos como o renascentista, barroco, clássico, entre outros, até os dias de hoje, onde se tem inúmeros estilos musicais, diferentes um do outro, tornando-se impossível de medir quantidade e formas de representação da música.

Pode-se entender então, que a música é uma arte que ultrapassa gerações, seja ela reproduzida de qualquer forma, mas foi na Grécia, que o amor e a valorização da música se intensificaram. Nota-se nas afirmações de Loureiro (2003), “[...] O reconhecimento do valor formativo da música fez com que surgissem, naquele país, as primeiras preocupações com a pedagogia da música”.

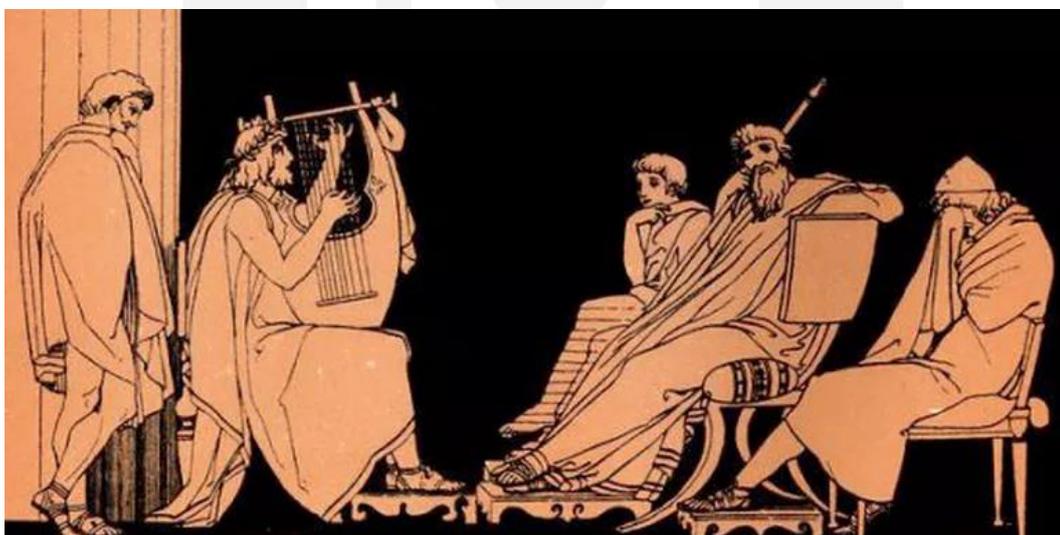
Segundo Santos (2008):

A palavra música vem do grego antigo, mousikês. O termo é uma referência às musas, as nove filhas do deus supremo Zeus que eram responsáveis pelas artes. Portanto, é importante percebermos que a origem da palavra música vem da mitologia grega e está relacionada à criação artística.

Nota-se então que, a palavra música, nas suas expressões culturais, teve sua origem na Grécia e, no que diz respeito à sua definição, pode ser comparada à beleza presente na arte musical. (FERREIRA, [201-?]).

Foi então na Grécia, que a música conquistou o seu merecido espaço, desenvolvendo elementos significativos para a história e crenças da humanidade, assim como o surgimento de outras artes como a dança, pinturas, esculturas, entre outras (Figura 2).

Figura 2 – A música na Grécia Antiga



Fonte: Música... (2017).

A música pode introduzir no espírito do ser humano o sentido de ritmo e harmonia, pois uma pessoa corretamente educada na música, pelo fato de assimilá-la espiritualmente [...] de satisfação pelo belo e de repugnância pelo feio. Além disso, a educação musical é vista como pré-requisito ao conhecimento filosófico [...]. Por isso ele reconhece a primazia da música sobre as outras artes [...] são o ritmo e a harmonia os que mais fundo penetram no íntimo da alma [...]. (PLATÃO, ([?]) *apud* LOUREIRO, 2003).

Com base nisso, pode-se concluir que a música é uma arte que há muito tempo está presente na cultura e evolução da humanidade, além da educação artística. Devendo ser perpetuada e transportada por gerações à frente, para que a cultura de cada região não seja esquecida e que os benefícios de estudá-la possam ser compreendidos.

4.1.1 Surgimento da música no Brasil

Segundo historiadores, foram os jesuítas os primeiros educadores a instruir os índios às práticas religiosas no Brasil (Figura 3). Mesmo com a chegada dos colonizadores no país, os índios continuavam a realizar seus hábitos e rituais. A música e dança eram suas principais formas de se expressar, tanto em celebrações, como em derrotas. E apesar de não terem tecnologia suficiente para produzir instrumentos musicais de alta qualidade, os elementos da natureza disponíveis para fabricação eram o suficiente para tornar qualquer evento uma festa. (FERREIRA, [201-?]).

Figura 3 - Jesuítas e índios na região das Missões/RS.



Fonte: Música... ([20--?]).

Conforme ainda descreve Ferreira ([201-?]), a música surgiu no Brasil através dos seus primeiros habitantes: índios, escravos, portugueses e africanos. As primeiras impressões da música, perante a sociedade, foram divididas em dois gêneros (erudita e popular), e com o passar do tempo mais opções de estilos foram sendo criadas, contribuindo para a identidade da música no país. Cada tipo de povo que habitou o Brasil deixou sua marca, os escravos com sua dança e instrumentos, os índios com danças folclóricas e os colonizadores com músicas e danças clássicas.

Foi a ocupação destes povos, em diferentes territórios, que gerou essa diversidade étnica e cultural que se tem atualmente no país. Por isso cada região (estado) tem sua própria cultura, crenças, danças e músicas típicas (Figura 4).

4.2 Importância da música

A música é um dos meios mais importantes para o desenvolvimento da mente humana, proporciona sensação de bem-estar, estimula o alinhamento corporal, aumentando a concentração e raciocínio, em especial para aqueles que estudam música, porém para os que não praticam esta arte, a música tem poder de gerar sensações e emoções. (CAIADO, [201?]).

“A ‘Música’ é a arte da combinação dos sons e do silêncio”, segundo Teberosky (2000, *apud* ARAUJO, 2013). Viver sem qualquer ruído é praticamente impossível, escuta-se sons em todos os momentos e é esse o elemento que torna possível as coisas serem reconhecidas mesmo com os olhos fechados. Música é um meio de comunicação extremamente poderoso, sendo utilizada para transmitir mensagens, seja ela para fins comerciais, políticos, de lazer, religiosos entre outros, a todos que queiram ouvir. “A música possui a capacidade estética de traduzir os sentimentos, atitudes e valores culturais de um povo ou nação. A música é uma linguagem local e global.” (COLL, Cesar; TEBEROSKY, Ana, 2000).

A música está presente em todos os lugares, e é praticamente impossível viver sem música, nos dias de hoje, o domínio da teoria e técnica musicais possibilitam uma diversidade de incontáveis estilos musicais, os quais podem variar e ser caracterizados de acordo com a região, cultura, interesses, entre outros (ARAUJO, 2013).

De acordo com Filizola (2019), pesquisadores da Universidade de Lyon, na França, descobriram em um estudo, realizado em 2019, que ouvir música está relacionado com a produção de dopamina do cérebro, sendo esse um dos principais hormônios que causa a sensação de alegria. Esse estudo recente fortalece dados obtidos em outra pesquisa no ano de 2011, produzida na Universidade de McGill, no Canadá, que registrou crescimento de 9% na dopamina de quem ouve música.

Escutar músicas de diversos gêneros musicais, sejam elas boas ou ruins, capacita o ser humano a ser mais crítico quanto à sua qualidade formal. Esses dois atributos são importantíssimos na composição do ritmo e harmonia de cada canção. Aumentam a percepção na audição sobre os encaixes perfeitos que as notas precisam ter quando em conjunto.

A música é composta basicamente por: som: são as vibrações audíveis e regulares de corpos elásticos, que se repetem com a mesma velocidade, como as do pêndulo do relógio. As vibrações irregulares são denominadas ruído. Ritmo: é o efeito que se origina da duração de diferentes sons, longos ou curtos. Melodia: é a sucessão rítmica e bem ordenada dos sons. Harmonia: é a combinação simultânea, melódica e harmoniosa dos sons. (WEIGEL, 1988).

Para que uma canção seja considerada boa, não sendo apenas uma junção de ruídos desconectados, o arranjo dos quatro componentes (som, ritmo, melodia e harmonia) precisa ser único. A harmonia é principal elemento de uma canção, pois compreende todos os outros elementos e é quem conclui e define qualidade musical.

Praticamente todas as regiões do mundo utilizam a música para transmitir sua cultura aos demais, sendo esse compartilhamento de cultura facilitado através do avanço da tecnologia nos meios de reprodução.

A canção não é um simples SOM. É uma das formas mais antigas e populares da MÚSICA, criada por um COMPOSITOR para ser cantada por um INTÉRPRETE. Por isso ela não é só MELODIA. Tem também muita poesia. LETRA e melodia andam juntinhas na canção, respeitando a HARMONIA, para não sair do TOM. Canção pode ser tocada na festa, na rádio [...]. Pode ser triste, engraçada ou romântica. Se o RITMO for mais balançado, olha lá gente dançando! Se for um pouco mais paradinho, dá uma vontade de ficar quietinho... Tem canção para relaxar, divertir, ninar, curtir, rezar. Dá pra imaginar a vida sem canção? O mundo da canção é uma fábrica movida pelo combustível dos nossos sonhos. (RODRIGUES, [201-?]).

De acordo com a citação acima, percebe-se que os elementos, mais uma vez citados, são partes fundamentais para a composição de uma canção e do seu estilo. A grandiosidade da música permite que exista duas vertentes para sua apreciação: para aqueles que a compõem, permitindo que seu talento e vocação para esta arte sejam contemplados formando uma bela canção, para que seja escutada por aqueles que apenas tem o prazer como forma de sentir o que só a música é capaz de proporcionar.

4.2.1 Música no desenvolvimento do ser humano

A experiência com a música começa mesmo antes do ser humano nascer. Mesmo dentro do útero materno, o feto começa a ter seu primeiro contato com a música. Esta conexão com o ser humano vem sendo notada, por pesquisadores do

assunto, como uma das principais responsáveis pela relação da música com o desenvolvimento da criança.

Conforme escrito anteriormente, a relação da criança com a musicalidade começa desde cedo, tendo os primeiros contatos ainda dentro da barriga da mãe, através de sons internos e externos, que neste período da vida soam apenas como ruídos, porém são de grande importância para despertar interesse na criança em ter as primeiras reações e movimentos na procura deste som, tendo como um dos efeitos os chutes e movimentos na barriga. Segundo Polato (2008):

A relação das crianças com a voz materna e a memória sonora delas começam a ser formadas na gestação. [...] Essas “impressões sonoras” preparam o vínculo do filho com a mãe para quando o cordão umbilical não os unir mais.

As primeiras impressões que a criança tem com a arte, tanto por incentivo de outrem ou pelo seu próprio interesse, desempenham papel fundamental no crescimento intelectual. Sobre a presença da música desde as fases iniciais:

A música no contexto da educação infantil vem, ao longo de sua história, atendendo a vários objetivos, alguns dos quais alheios às questões próprias dessa linguagem. Tem sido, em muitos casos, suporte para atender à vários propósitos, como a formação de hábitos, atitudes e comportamentos [...]. (BRASIL, 1998).

Segundo uma entrevista realizada por Filizola (2019) com a neurologista Thaís Martins, do Hospital Santa Lúcia em Brasília, a especialista afirma que ao escutar música, nosso cérebro é ativado em diferentes sistemas, como a audição; o sistema límbico, que gera as emoções; e no sistema motor. A ligação destes pontos no sistema neurológico é a razão do porque o corpo humano tende a se movimentar quando em contato com diferentes ritmos. “Fórmulas ou informações que precisam ser decoradas podem ser facilmente memorizadas através da música”. (MARTINS, [2019?] *apud* FILIZOLA, 2019).

Por conta dessa avidez cerebral em construir uma suposta familiaridade musical, quanto mais música se ouve, mais o cérebro aprende a acertar antecipadamente os padrões de melodias e ritmos, assim, mais música quer ouvir. O prazer da música talvez venha do trabalho agradável que ela dá ao cérebro. (BALLONE, 2010).

O bom uso da música, quando entendida e apreciada da forma correta, serve como uma ótima ferramenta no desenvolvimento da capacidade humana em desenvolver a linguagem, expressões corporais, percepção de diferentes sons, raciocínio lógico, concentração, entre outros. Segundo Moço (2010):

[...] A linguagem está presente em todos os momentos da vida [...]. O trabalho com ritmos tem uma importante relação com atividades de movimento. As músicas são ainda uma ferramenta para a aquisição da linguagem verbal.

Por esses motivos, pode-se concluir que a música é uma poderosa ferramenta na educação, quando abordada corretamente. Contribui enormemente para o desenvolvimento do ser humano desde a infância e promove disseminação da cultura de diferentes povos pelo mundo. A música é uma arte complexa, que tem funções e sentidos muito mais importantes na vida das pessoas do que apenas o entretenimento. Para concluir, Kodály (1972 *apud* SOUZA, 2014) diz:

A música é uma manifestação do espírito humano, similar à língua falada. Os seus praticantes deram à humanidade coisas impossíveis de dizer em outra língua. Se não quisermos que isso permaneça um tesouro morto, devemos fazer o possível para que a maioria dos povos compreenda esse idioma.

4.3 Escolas de Música em Porto Alegre no contexto atual

4.3.1 Interferência na qualidade do ensino

Atualmente, a educação ainda enfrenta dificuldades de investimento para novas escolas, além das instituições já existentes também terem problemas em suas funções e manutenções. A degradação dos locais e incorreta designação para determinadas atividades interferem diretamente na qualidade do ensino promovido.

Para Schmid *et al.* (2012), em relação ao desempenho acústico das salas voltadas para prática musical, pode-se destacar dois cuidados:

- a) isolamento acústico em relação aos ruídos externos;
- b) tratamento acústico adequado do interior dessas salas. As escolas que não possuem estrutura correta para se ter conforto acústico, provavelmente terão distúrbio no tempo ótimo de reverberação (8.2.5 pg. 94).

Ainda sobre reverberação, Schmid *et al.* (2012) complementa que dependendo do tamanho da sala, se for pequena demais, a amplificação dos sons será muito alta e a reverberação será de menos. Se os revestimentos internos das paredes forem absorventes demais, para se ter um som razoavelmente audível, os volumes terão que ser no máximo, podendo prejudicar os alunos e professores. O equilíbrio dessas duas situações é imprescindível.

Para o ensinamento da música ser eficiente, já que é transmitida através da percepção dos sons, as salas onde ocorrem as aulas devem ser projetadas com materiais corretos para garantir a uniformidade e mesma qualidade dos sons em diferentes tipologias de salas, independente do estilo e volume.

Conforme dito acima, independente do uso que a sala tiver, a acústica entre elas deverá ser igual. Conforme a Figura 5, pode-se observar que cada aspecto relativo à música, acústica e arquitetura, quando em perfeita harmonia, permitem a qualidade dos sons nos ambientes. (ROCHA, 2010).

Figura 5 - Relações entre música e arquitetura

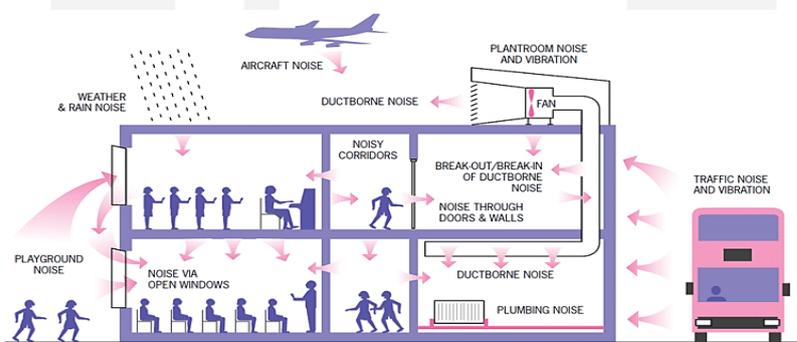


Fonte: Rocha (2010).

A origem da deficiência da qualidade do ensino em estabelecimentos voltados à música, geralmente acontece em construções degradadas ou não destinadas corretamente para seu uso, além da falta de investimentos para melhoria dos espaços existentes. (RIBEIRO; CARDOSO; SANTOS, 2008).

Os problemas gerados pelos ruídos, em locais de ensino de música, são causados por agentes externos e internos quando não há nenhuma proteção quanto a acústica dos ambientes (Figura 6). Uma sala sem um bom isolamento acústico torna-se apenas um espaço improdutivo, sem uso.

Figura 6 - Fontes de ruído em escolas de música



Fonte: Constructor ([201-?]).

Percebe-se, então, a significativa necessidade da boa relação entre a acústica e estrutura física dos ambientes que desenvolvem o ensino da música. Devem ser adaptáveis, independente do formato que a sala for projetada, para que não haja diferenças sonoras.

4.3.2 Condições atuais das escolas de Porto Alegre

Como visto anteriormente, a qualidade do ensino da música depende diretamente da estrutura das edificações. É imprescindível para que haja tranquilidade e foco, os ambientes sejam tratados acusticamente. Em Porto Alegre, entretanto, a grande maioria das escolas de música apresenta praticamente o mesmo padrão quanto aos espaços disponíveis para as práticas. Acabam por utilizar muitas vezes salas improvisadas em edifícios comerciais, sem tratamento acústico algum, gerando ruídos para toda a edificação, ou seus próprios espaços com acabamentos da estrutura incompletos e não executados (Figura 7, Figura 8 e Figura 9).

Figura 7 – Sala em edifício comercial



Fonte: Stars ([2015?]).

Figura 8 - Sala de aula improvisada



Fonte: SILVAS *et al.* (2015).

Figura 9 - Acabamentos incompletos/não executados



Fonte: SILVAS *et al.* (2015).

Além do uso incorreto dos espaços que as instituições tem disponíveis para suas atividades, a falta de locais para a realização de espetáculos e apresentações as obrigam a alugar espaços de terceiros, como auditórios e teatros, para poderem realizar seus eventos. Como é o caso da Organização Não Governamental (ONG) Sol Maior, que aluga os espaços do Theatro São Pedro, em Porto Alegre, para realização de seus espetáculos anuais e aulas práticas, por não ter espaço próprio para a realização das atividades (Figura 10).

Figura 10 – Apresentação anual da ONG Sol Maior no Theatro São Pedro



Fonte: SILVAS *et al.* (2015).

Diante dos problemas apresentados, pela carência de estrutura das escolas de música de Porto Alegre, há também a problemática de que atualmente as escolas estão dispersas pela cidade (Figura 1). A proposta deste TCC é:

- a) desenvolver um anteprojeto arquitetônico, que venha a transformar a qualidade de ensino das escolas de música atuais;
- b) proporcionar um local agradável e adequado acusticamente; e
- c) ser um sistema integrador das escolas de música existentes, transformando o modo de ensino atual, que não comportam tais atividades.

Um edifício somente voltado para música, onde músicos profissionais e ONG's possam locar as salas disponíveis para ter uma estrutura de boa qualidade acústica e proporcionar aos seus alunos a experiência real do que a música pode acrescentar no crescimento pessoal.

4.4 Orquestra Sinfônica de Porto Alegre (OSPA)

Com um sonho antigo de possuir sua própria orquestra, a Orquestra Sinfônica de Porto Alegre (OSPA), fundada em 1950, teve como principais idealizadores o Professor Dr. Tasso Corrêa, grande músico, advogado e administrador do Instituto de Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na época, que tornou possível a realização do sonho da cidade. Teve à sua frente o maestro Pablo Komlós, regente húngaro até o ano de 1978, responsável pela disseminação e admiração da orquestra gaúcha por todo o país. (OSPA, [20--?]).

A OSPA, até o ano de 1964, foi mantida ativa com a cooperação de sócios da comunidade local. Porém, em 1965, a Sociedade responsável conseguiu sua encampação pelo Governo Estadual e, sob o decreto de lei nº 17.173, foi convertida em Fundação, sob forma de autarquia. Os músicos regionais, componentes da orquestra, foram reconhecidos como funcionários públicos, bem como os músicos estrangeiros, desde que se naturalizassem. (OSPA, [20--?]).

A sede da nova casa da orquestra (Figura 11), idealizada desde a sua fundação em 1950, teve sua inauguração na abertura da temporada de 2018, localizada em Porto Alegre, na Av. Borges de Medeiros, 1501 – Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF) – e abriga uma sala de concertos para 1.100 pessoas (Figura 12), incluindo um complexo musical. Através da Secretaria da Modernização Administrativa e dos Recursos Humanos (SMARH), O Governo do Estado do Rio Grande do Sul cedeu a área de 2.500m² no CAFF para a obra. (OSPA, 2018).

Figura 11 - Atual casa da OSPA



Fonte: Abreu (2019).

Figura 12 - Nova sala de concertos



Fonte: Abreu (2019).

Diante deste novo espaço destinado a OSPA, a aproximação física que terá com Escola de Música Clave de Dó, poderá servir como fonte de inspiração para os alunos da escola, visto que os ensinamentos de música, desde as fases iniciais, darão embasamento teórico e prático caso queiram seguir carreira musical, inclusive para poderem ser parte integrante da orquestra da cidade. A Figura 13 mostra a distância entre as duas instituições.

Figura 13 - Distância entre o terreno escolhido e a nova sede da OSPA



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google maps (2019).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo da pesquisa

O objetivo deste trabalho é desenvolver um Anteprojeto Arquitetônico para uma nova Escola de Música na cidade de Porto Alegre/RS (POA). O conceito, através da proposta de uma edificação com valor arquitetônico, é proporcionar à cidade um novo marco cultural, estimular o ensino da música e despertar o interesse cultural na população. Estudar as Normas Técnicas Brasileiras (NBR) e o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre também faz parte dos objetivos desta pesquisa, pois para o funcionamento correto e legal de uma escola faz-se necessária a aplicação dos mesmos.

5.2 Objetivos do anteprojeto

Os objetivos específicos para a execução do anteprojeto são:

- Promover educação musical a todos com acesso facilitado por programas sociais;
- Criação de espaços adequados, com aplicação de materiais que tragam resposta técnica para os diversos ambientes propostos e elementos técnicos que atendam a atividade ali definida.
- Ser ponte de convergência das diversas escolas existentes no centro;
- Criar locais de convivência aos usuários e moradores da região;
- Integração de diversos bairros da cidade;
- Compreender os conceitos de cultura e lazer;
- Conceber um novo marco cultural para a cidade;

6. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos pré-estabelecidos anteriormente, optou-se pela divisão deste trabalho em etapas de pesquisa e de levantamento e análise de dados para posterior elaboração do anteprojeto arquitetônico na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II). Foi elaborado também, um cronograma das atividades a serem desenvolvidas conforme o Quadro 1.

6.1 Pesquisa

- Conceituação e delimitação do tema;
- Estudos do tema – definições gerais:
 - Pesquisa sobre história da música;
 - Pesquisa sobre importância da música;
 - Pesquisa sobre escolas de música;
- Pesquisa de técnicas construtivas e materiais para repertório;
- Análise de escolas de música para estudos de caso;
- Pesquisa de edificações como referências formais;
- Programa de necessidades;

6.2 Levantamentos e análises

- Do estado atual das escolas de música existentes na cidade de Porto Alegre;
- Da área envolvendo aspectos funcionais (uso e ocupação, hierarquia e sistema viário e transportes públicos);
 - Dos condicionantes legais através do site da DMI (Declaração Municipal de Infraestrutura) da Prefeitura de Porto Alegre;
 - De informações legais sobre construção de escolas de música através do Código de Edificações de Porto Alegre;
- Dos condicionantes ambientais envolvendo o entorno e o terreno;

Quadro 1 - Cronograma de atividades para desenvolvimento da pesquisa

CRONOGRAMA	
DATA	ASSUNTO
10/10	TEMA
10/10	JUSTIFICATIVA
13/10	OBJETIVOS
13/10	METODOLOGIA
14/10	CONDICIONANTES LEGAIS
18/10	CONDICIONANTES TÉCNICAS
20/10	LEVANTAMENTO DA ÁREA
25/10	DEFINIÇÕES GERAIS
01/11	ESTUDOS DE CASO
08/11	INTRODUÇÃO
11/11	CORREÇÕES
12/11	ENTREGA EDITAL 02
19/11	CORREÇÕES
28/11	PROGRAMA DE NECESSIDADES
29/11	REPERTÓRIO
06/12	CORREÇÕES
10/12	ELABORAÇÃO DA APRESENTAÇÃO
13/12	ENTREGA EDITAL 03

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

7. LEVANTAMENTO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Uma Escola de Música, a qual ensina uma arte milenar que comove gerações, necessita ser inserida em um espaço singular, onde possa ser enaltecido e marcado como referência cultural para toda a população, tanto para as que moram na cidade, como para as que apenas visitam. Pensando nesse conceito, buscou-se terrenos com fácil acesso e que a inserção cultural fosse coerente com o existente.

A contextualização do projeto com o local escolhido precisa ser de boa qualidade, para isto, precisam ser considerados alguns aspectos referentes à sociedade e a urbanização. Desta maneira, os dois locais estudados para a inserção do projeto, pertencem a uma região de grande importância, local de referência para a cidade de Porto Alegre em relação à cultura e mobilidade. Por estes motivos o bairro escolhido foi o Centro Histórico, localizado conforme a Figura 14.

Outra motivação importante na escolha da região deve-se ao fato do Centro não ter pouco movimento após o horário comercial, isto por oferecer poucos atrativos para que a população permaneça neste local por mais tempo de forma segura. Muitos, inclusive, acontecem somente uma vez ao ano, como a Feira do Livro.

De acordo com Macedo (1999), os ideais positivistas da época de 1880 contribuíram para o desenvolvimento cultural da região. Como resultado deste movimento, foram criadas diversas edificações que mostravam o interesse cultural do governo para o Estado, como o Arquivo Público do Estado, o Instituto Livre de Belas Artes e o Museu Júlio de Castilhos.

Segundo Monteiro (2006), somente em meados de 1950 que o Centro teve seu real reconhecimento, mesmo atuando como ponto de referência na cultura urbana, gerador de tendências e principal artéria de circulação da cidade.

Atualmente, a importância do Centro pode ser considerada obsoleta, por manter a identidade e cultura de Porto Alegre. Por esses motivos, considerou-se que o local propício para a implantação de uma Escola de Música seria nesta zona da cidade.

Figura 14 - Localização das duas propostas de terrenos



Fonte: Elaborada pelo autor, com base no Google Maps (2019).

7.1 Opções de terreno

Buscava-se para a realização do projeto, um terreno que estivesse inserido em uma área com reconhecimento cultural e que garantisse fácil acesso. Na Figura 15, estão representados os dois terrenos estudados.

Figura 15 - Localização dos terrenos selecionados



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Google maps (2019).

A partir da realização das análises (Quadro 2) dos dois terrenos vistos como potencial, identificou-se que o Local 02 seria o ideal para o proposto.

Quadro 2 - Comparativo dos locais selecionados

LOCAL 01	
Av. Presidente João Goulart, 551	
Área total	9.730,4m ²
Recuo App	30m
Área útil	4.325,70m ²
Atividade	Área de interesse cultural - Mista 3
Volumetria	Regime urbanístico próprio
Aproveitamento	Regime urbanístico próprio máx. = 2,5
O visual é ideal para o proposto Estaria inserido em uma região já cultural Região tem projetos de revitalização Terreno atualmente está em desuso	
LOCAL 02	
Rua Sete de Setembro, 510	
Área total	6.027,91m ²
Recuo App	0m
Área útil	6.027,91m ²
Atividade	Área de interesse cultural - Mista 2
Volumetria	Máx. = 33m
Aproveitamento	2,4 máx. = 3,0
Terreno é mais próximo do centro Trará mais vida para o centro fora do horário comercial Proximidade com a Casa de Cultura Mário Quintana Parte da região onde está inserido é residencial Maior capacidade construtiva	

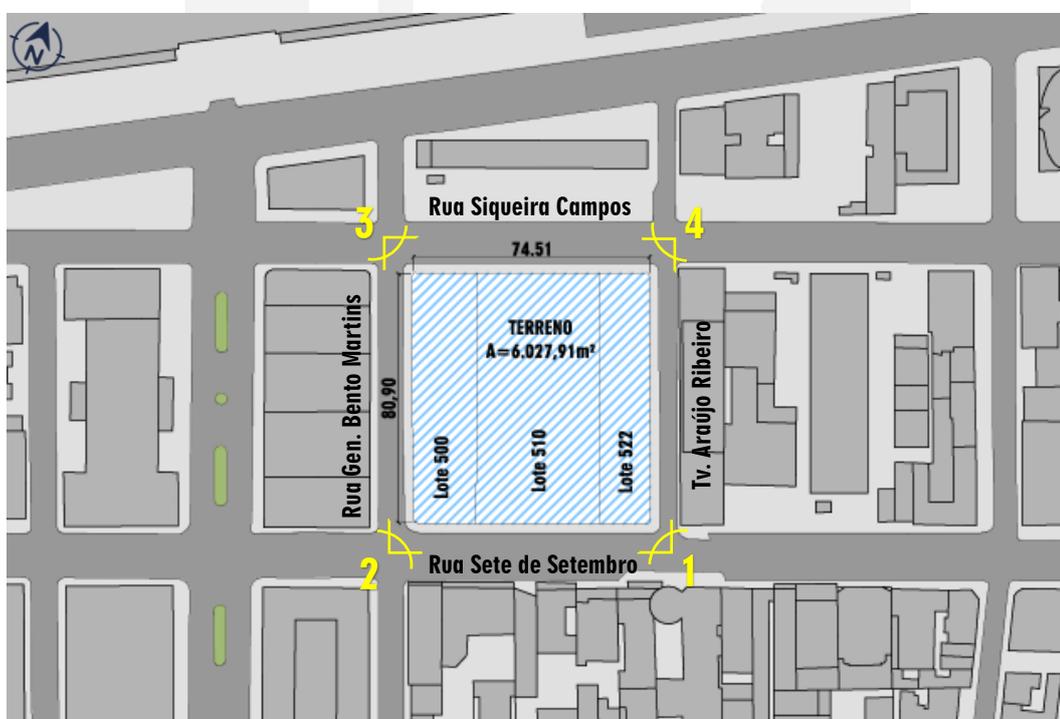
Fonte: Elaborada pelo autor, com base em DMI (2019).

7.2 Terreno Escolhido

Dentre os motivos para a escolha do Local 02 para este projeto pode-se destacar, tanto pela questão de mobilidade ser melhor nessa região e estar mais próximo da área central (na intenção de trazer mais vida ao Centro fora do horário

comercial) quanto pela área útil disponível para construção (em comparação ao Local 01), conforme falado no item 7.1. O terreno é plano e seu entorno não possui significantes desníveis. Para atingir a área necessária na realização do projeto, foi necessário propor a união de três lotes: o lote 500, 510 e 522 (Figura 16). O terreno configura-se em um formato quadrangular, possuindo área total de 6.027,91m² e dimensões de 74,51m de largura por 80,90m de profundidade, aproximadamente. As demais características formais podem ser observadas na Figura 16 e condicionantes legais (8.1 pg. 56).

Figura 16 - Localização - Dimensões gerais - Terreno escolhido



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em DMI (2019).

A Figura 16 faz relação quanto aos pontos de visão do observador. A seguir, é representado o estado atual do terreno nas Figura 17 a Figura 20. Pode-se observar, a partir das fotos do terreno, alguns pontos a melhorar, como a falta de manutenção das edificações do entorno, ruas e calçamentos deteriorados, falta de sinalizações e vegetação.

Figura 17 - Vista 1 do terreno (conforme indicação na Figura 16)



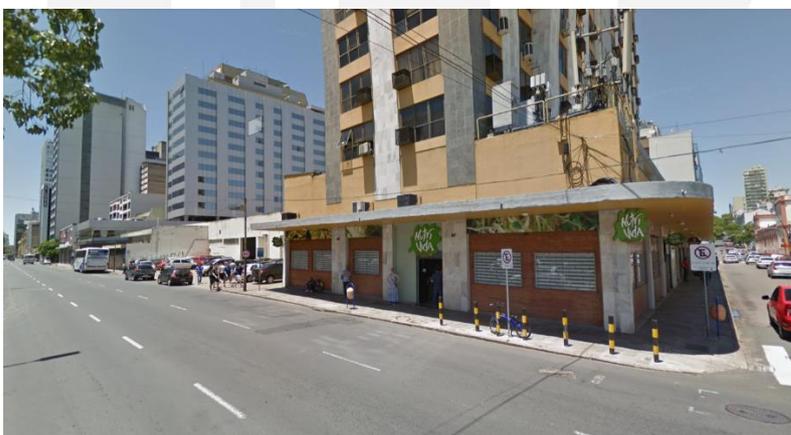
Fonte: Registrada pelo autor (2019).

Figura 18 - Vista 2 do terreno (conforme indicação na Figura 16)



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

Figura 19 - Vista 3 do terreno (conforme indicação na Figura 16)



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

Figura 20 - Vista 4 do terreno (conforme indicação na Figura 16)

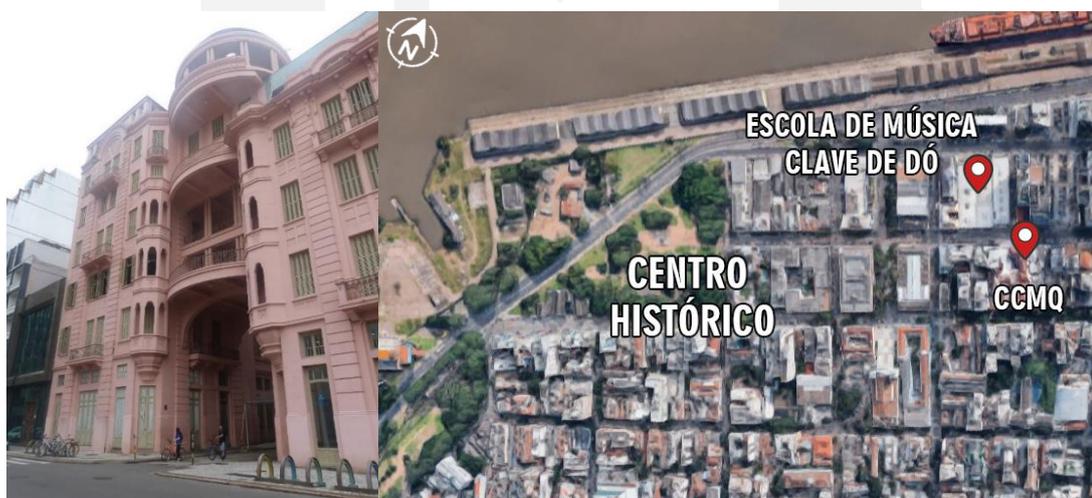


Fonte: Registrada pelo autor (2019).

Então, o terreno escolhido para a realização do projeto da Escola de Música Clave de Dó, encontra-se em uma área estratégica e apropriada para este tipo de atividade, visto que a nova edificação pode relacionar-se facilmente com outras edificações do entorno.

Dentre os principais equipamentos com que a escola pode-se relacionar, está a Casa de Cultura Mario Quintana (Figura 21 e Figura 22), pois é um grande centro cultural, contendo espaços relacionados com o cinema, a música, as artes visuais, a dança, o teatro e a literatura.

Figura 21 - Casa de Cultura Mário Quintana (CCMQ) / Localização da CCMQ



Fonte: Registrada pelo autor / Elaborado pelo autor, com base em Google maps (2019).

Figura 22 – Vista da Casa de Cultura Mário Quintana pela Rua Gen. João Manoel



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

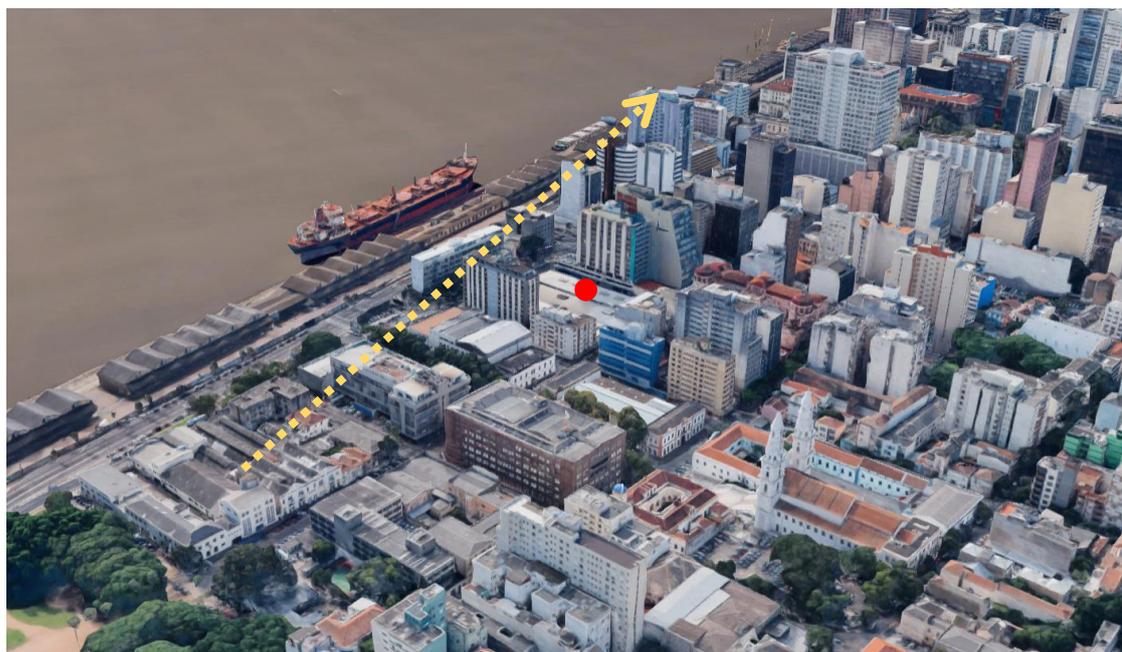
7.3 Entorno

Através dos levantamentos feitos no local e uso de ferramentas como o *Google Maps*, *Google Street View*, *Open Street View*, *Open Street Map*, foi possível compilar dados de diversos aspectos relativos ao entorno, local onde o terreno está inserido. Foram feitas análises de usos e alturas, fluxos e mobilidade, vegetação existente e questões climáticas. Os dados obtidos foram extremamente importantes para um entendimento efetivo do local e melhor aproveitamento.

7.3.1 Usos e alturas

A Figura 23 mostra que, ao percorrer a região no sentido Oeste-Leste, há um crescimento no gabarito de alturas das edificações, sendo a parte com altura inferior perto da Usina do Gasômetro e mais alta nas proximidades da Praça da Alfândega. Ainda assim, há predominância de prédios de médio e grande porte, por tratar-se de uma região mais intensa, conforme pode ser visto na vista aérea do terreno na Figura 24 e Figura 25.

Figura 23 – Mapa de alturas tridimensional



Legenda:
● Terreno

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Google maps (2019).

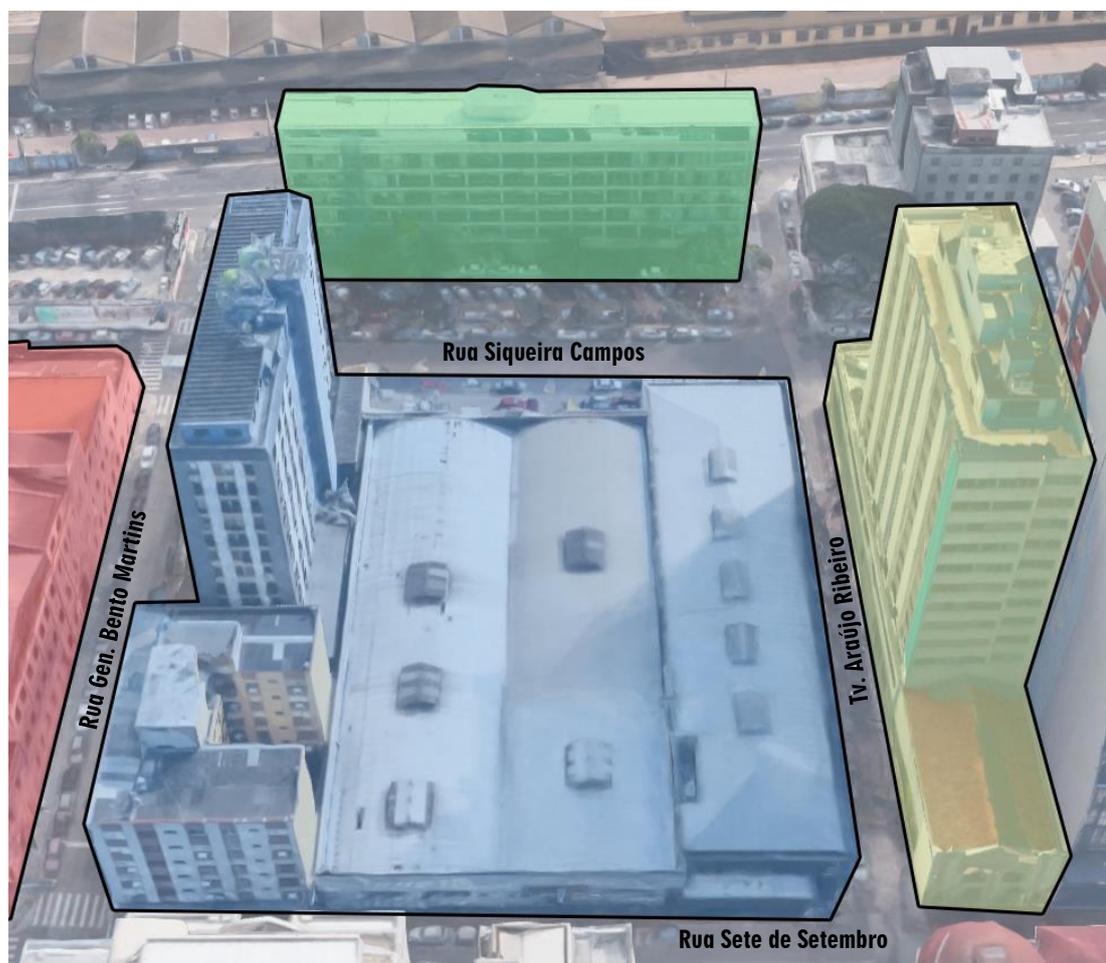
Figura 24 - Vista área do terreno



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

O limite das alturas é descrito no Regime Urbanístico, documento este disponível no site da Prefeitura de Porto Alegre, nas consultas a Declaração Municipal Informativa (DMI).

Figura 25 - Vista área do terreno - classificação das alturas do entorno imediato



Legenda:

- Terreno
- 5 pavimentos
- 7 pavimentos
- 15 pavimentos

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Google maps (2019).

Em relação aos usos (Figura 26), percebe-se que a grande maioria das edificações são de caráter institucional, isto porque o terreno é próximo a área militar e prédios com atividades importantes. Há também consideráveis edifícios com uso comercial e mistos (comercial e residencial na mesma edificação).

Figura 26 - Mapa de usos bidimensional



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em DMI e Google maps (2019).

Além disto, o terreno está localizado em uma zona cultural, próximo a várias atrações, conforme podem ser vistas na Figura 27, que contempla o circuito cultural do Centro Histórico de Porto Alegre.

Figura 27 - Circuito Cultural / Centro Histórico



7.3.2 Fluxos e mobilidade

A região de inserção do terreno abrange um amplo conjunto de atividades. Isto justifica o grande fluxo de pessoas nessa região, que buscam destinos diversos pelo bairro. Como pode ser observado na Figura 28, a predominância de vias no entorno são as locais, isto porque o Centro é mais frequentado por pedestres do que carros, o que garante melhor qualidade de vida para aquelas que diariamente circulam por essa região, pois o principal foco é a mobilidade dessas pessoas.

Figura 28 – Malha de hierarquia viária



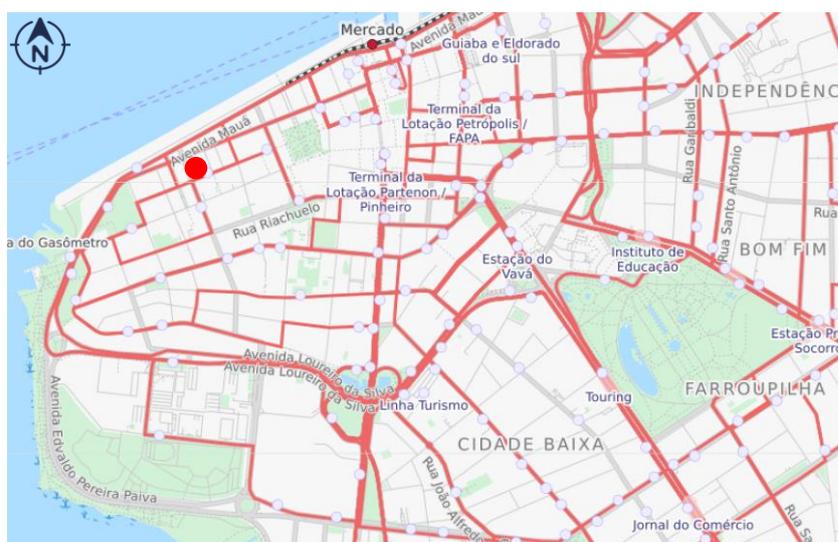
Legenda:

- Terreno
- Via local – 30km/h
- Via coletora – 40km/h
- Via arterial – 60km/h

Fonte: Open Street Map (2019).

O transporte público é altamente capaz de atender toda a região, como pode ser visto na Figura 29, a seguir. Contendo inúmeras linhas e pontos de ônibus, praticamente todas as pessoas conseguem ter fácil acesso ao Centro.

Figura 29 - Vias com circulação de ônibus



Legenda:

● Terreno

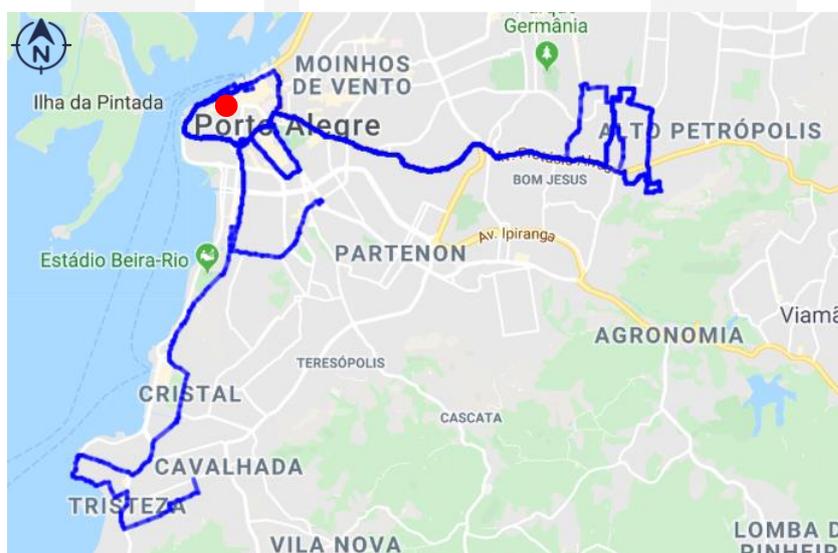
○ Pontos de ônibus

■ Vias com circulação de ônibus

Fonte: Open Street Map (2019).

De acordo com o site Poa Transporte (2019), o terreno possui dois pontos de ônibus. O ponto que fica na Rua Siqueira Campos, tem circulação de 10 linhas de ônibus, que transportam tanto para a Zona Leste de Porto Alegre, quanto a Zona Sul (Figura 30); o ponto que fica na Rua Sete de Setembro tem apenas 3 linhas, somente circulares (Figura 31).

Figura 30 - Trajeto dos ônibus que passam na Rua Siqueira Campos

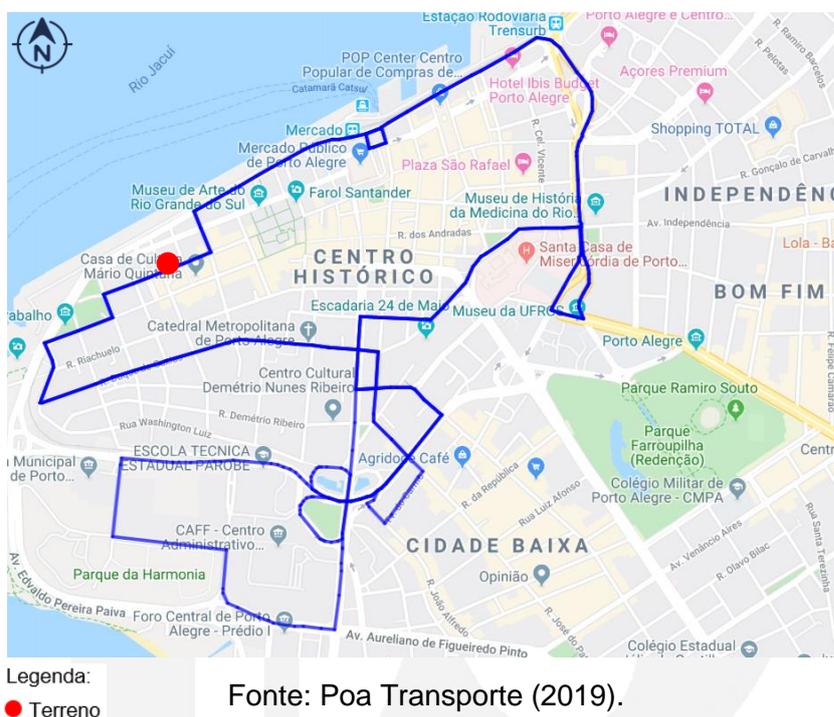


Legenda:

● Terreno

Fonte: Poa Transporte (2019).

Figura 31 - Trajeto dos ônibus que passam na Rua Sete de Setembro



O terreno está inserido no Centro Histórico, a facilidade de acesso é garantida, tendo vias em condições para um bom tráfego e conta com extensas ciclovias por quase todo o perímetro, incluindo a ciclovias já existente que passa em frente ao terreno, na Rua Sete de Setembro (Figura 32, Figura 33 e Figura 34).

Figura 32 – Ciclovias na área de estudo



Figura 33 - Ciclovia Rua Sete de Setembro - sentido centro/Gasômetro



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

Figura 34 - Ciclovia Rua Sete de Setembro - sentido Gasômetro



Fonte: Registrada pelo autor (2019).

7.4 Condicionantes físicos e ambientais

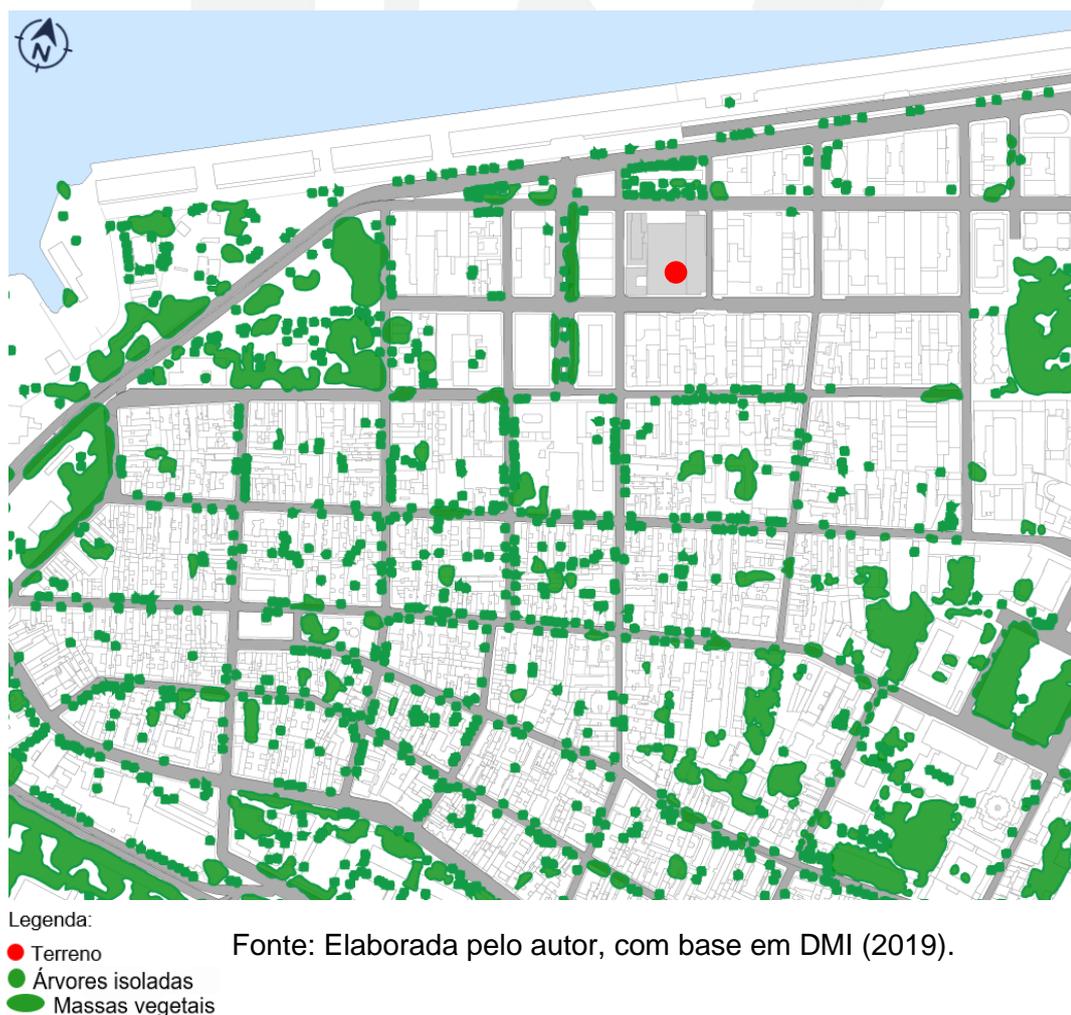
Neste item, serão apresentados os condicionantes físicos e ambientais analisados, servindo de base para posterior concepção do Anteprojeto Arquitetônico. Os condicionantes estudados referem-se à vegetação local, temperaturas, ventilação e insolação.

Com análises realizadas e dados aplicados ao projeto, tem-se uma melhor adaptação da edificação no terreno escolhido, proporcionando conforto e bem-estar para visitantes e frequentadores.

7.4.1 Vegetação

Apesar do terreno estar inserido em uma região bastante arborizada, seu entorno imediato não possui vegetação predominante (Figura 35). Pretende-se criar pátios externos, com bastante arborização para preencher este “vazio” existente, e pátios internos com jardins de inverno, o que garante a proximidade com a natureza mesmo no interior da edificação.

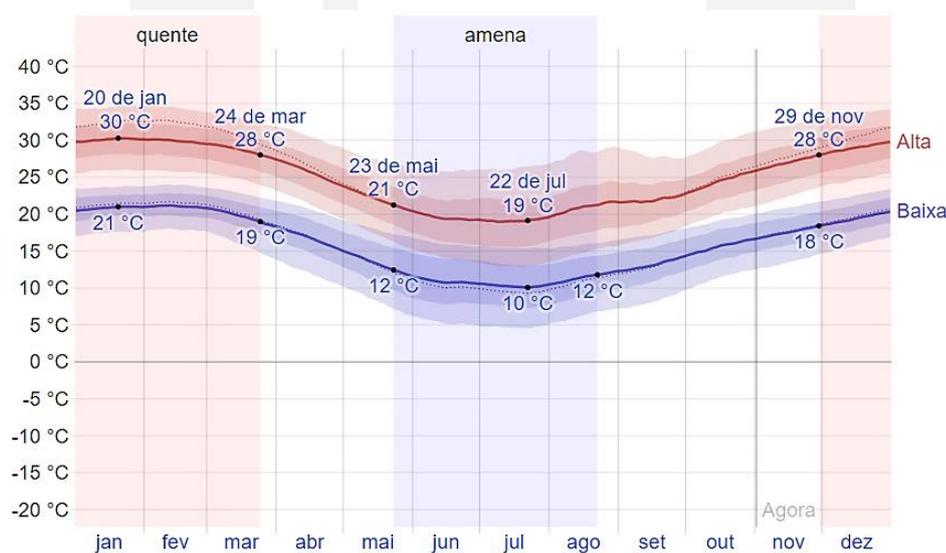
Figura 35 - Vegetação existente



7.4.2 Temperatura

Em Porto Alegre, as temperaturas variam consideravelmente durante as estações do ano. Porém, em comparação com o restante do país, percebe-se que as quatro estações permanecem bem definidas, conforme Figura 36. O verão é quente e abafado e o inverno é ameno. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 10°C a 30°C e esporadicamente é inferior a 5°C ou superior a 35°C. (WEATHERSPARK, 2019).

Figura 36 – Temperaturas máximas e mínimas médias para Porto Alegre



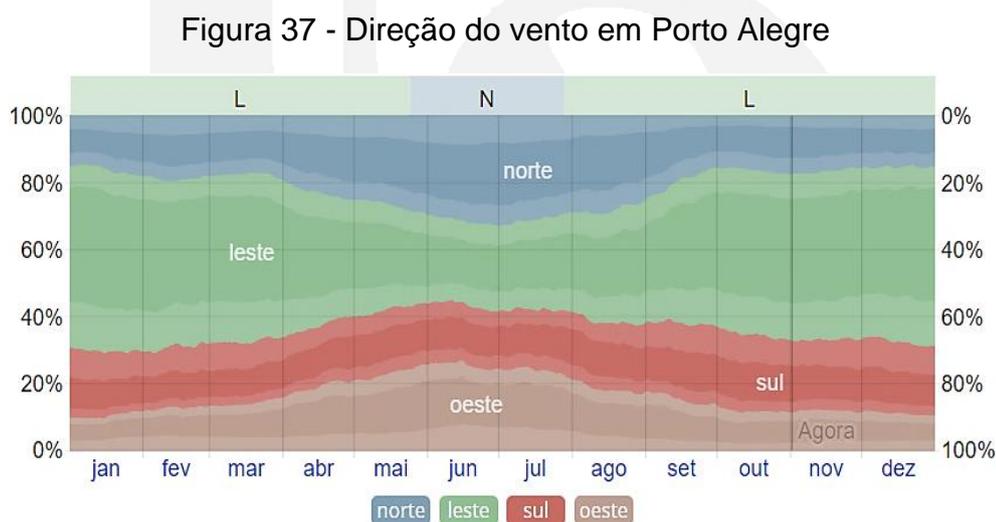
Legenda: Temperatura máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) médias, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. As linhas finas pontilhadas são as temperaturas médias percebidas correspondentes.

Fonte: Weatherspark (2019).

7.4.3 Ventilação

Em Porto Alegre, os ventos são constantes, passando por variações sazonais pequenas ao longo do ano. A época de mais ventos no ano dura aproximadamente 6 meses, de agosto a fevereiro, com velocidades médias do vento acima de 12,5km/h. Os dias de ventos mais fortes no ano é em outubro, com 13,8km/h de velocidade média horária do vento, conforme pode ser visto na Figura 37 e Figura 38. (WEATHER SPARK, 2019).

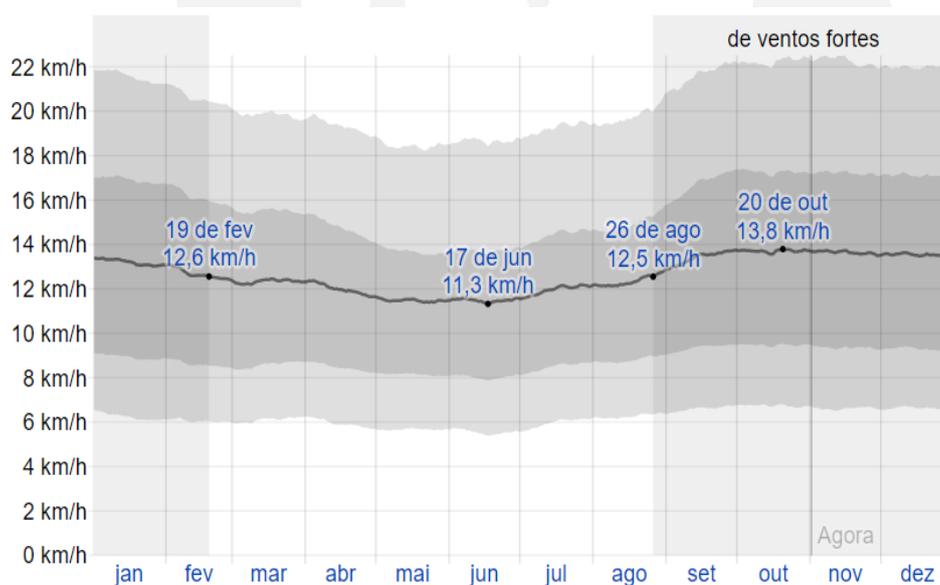
Os ventos mais frequentes vêm do Norte e Leste (Figura 37). A ventilação vinda do Norte dura aproximadamente 2 meses, de maio a julho, com porcentagem máxima de 33% em junho; e a ventilação vinda do Leste dura aproximadamente 10 meses, de julho a maio, com porcentagem máxima de 54% em janeiro. (WEATHERSPARK, 2019).



A porcentagem de horas em que o vento tem direção média de cada uma das quatro direções cardeais de vento, exceto nas horas em que a velocidade média do vento é inferior a 1,6 km/h. As áreas mais esmaecidas nas interseções indicam a porcentagem de horas passadas nas direções intermediárias implícitas (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste).

Fonte: Weatherspark (2019).

Figura 38 - Velocidade média do vento



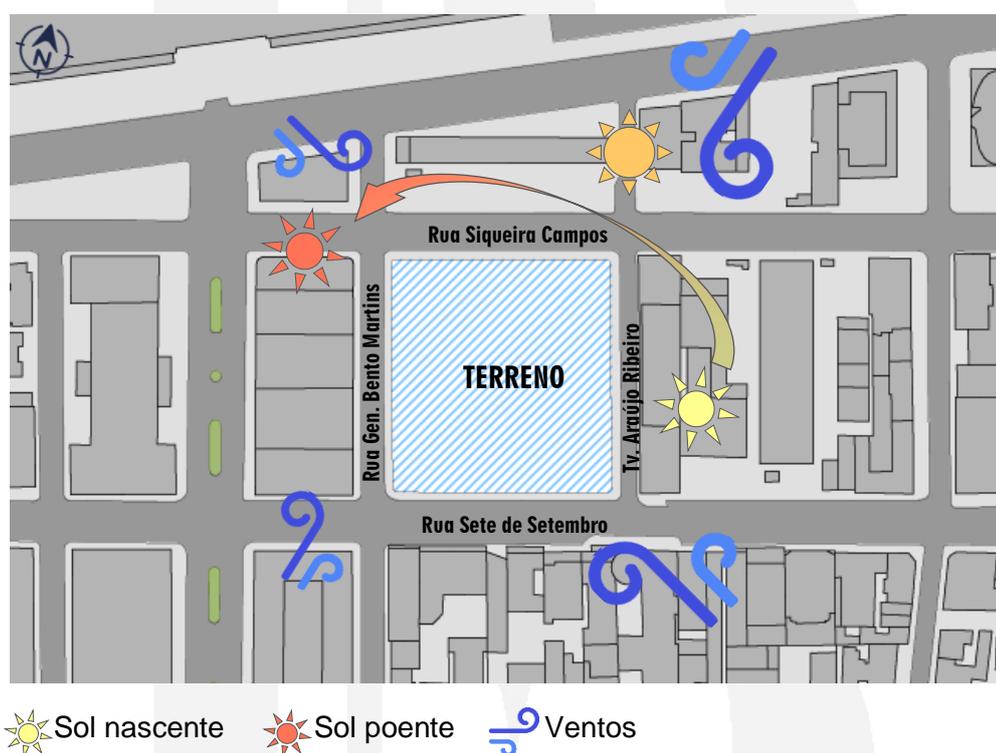
Velocidade média horária do vento (linha cinza escura), com faixas do 25° ao 75° e do 10° ao 90° percentil.

Fonte: Weatherspark (2019).

A análise da ventilação predominante da região é extremamente importante para identificar as ferramentas necessárias para criar espaços com ventilação natural e amenizar o desconforto causado pelos ventos indesejados.

O estudo adequado da insolação e da ventilação no terreno garante uma melhor adequação da edificação no terreno tendo em vista a utilização racional da iluminação natural e da ventilação da região (Figura 39).

Figura 39 - Insolação e ventilação



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Weatherspark (2016).

7.4.4 Percurso Solar

Para uma edificação ter conforto térmico, é necessário realizar uma análise efetiva do percurso solar do terreno, buscando encontrar soluções para o bem-estar das pessoas (Figura 39). No solstício de verão, a posição do sol fica mais alta do que no restante do ano, ou seja, o sombreamento é fundamental nesse período do ano. Já no solstício de inverno, a posição solar fica mais baixa, portanto, é necessário que neste período a insolação seja quase total, permitindo aquecer os ambientes, já que praticamente o frio predomina na região.

8. CONDICIONANTES LEGAIS E TÉCNICOS

Existem diversos fatores importantes para o desenvolvimento de um projeto arquitetônico, seja ele qual for. Cada projeto deve ser feito de acordo com as necessidades de cada cliente, a considerar o terreno e clima local, e estar de acordo com as normas legais de cada região onde será inserido.

Para que um projeto se transforme em uma edificação confortável e segura para os usuários, faz-se necessário verificar vários requisitos, sendo eles os condicionantes legais (leis e normas acerca do uso e ocupação do solo) e condicionantes técnicos (conforto acústico, térmico e lumínico).

A seguir, serão detalhados esses requisitos citados anteriormente, para dar embasamento ao anteprojeto, que será apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II).

8.1 Condicionantes legais

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram averiguadas as normas técnicas (NBR 15575, NBR 9050, NBR 9077, NBR 10151, NBR 10152 e NBR 12179), o PDDUA, decreto 15.371 de 17/11/2006, Código de Edificações e dados providos pela Secretaria Municipal de Urbanismo do município de Porto Alegre, por intermédio do site <http://dmweb.procempa.com.br/dmweb/searchBox.seam>.

8.1.1 Plano Diretor

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre “é um instrumento de organização da cidade. Ele define as regras do jogo e estabelece uma espécie de pacto, entre o Poder Público e a sociedade, no sentido de buscar caminhos para uma maior integração entre o homem e o seu ambiente” (LEI COMPLEMENTAR – LC 434/99). Tem como princípios o desenvolvimento equilibrado e sustentável nos planos físicos, sociais, cultural, econômico e ambiental, entre outros.

8.1.2 Terreno e o PDDUA

O terreno a ser utilizado, é definido como Subunidade 25, situa-se na Rua Sete de Setembro, nº 510, com regime urbanístico definido pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Regime urbanístico aplicado a área

Declaração Municipal Informativa de Ocupação e uso do solo			
MZ	UEU	QTR	BAIRRO
01	26	051	CENTRO HISTÓRICO
Regime Urbanístico – Subunidade 25			
DENSIDADE	ATIVIDADE	APROVEITAMENTO	VOLUMETRIA
15	15,5	19	15

Fonte: Elaborada pelo autor, com base em DMI (2019).

A Macrozona 01 localiza-se na Cidade Radiocêntrica, a qual abrange a região do Centro Histórico até a III Perimetral, instituída como a área onde a proteção do Patrimônio Histórico é fundamental.

A respeito da atividade, o terreno está localizado em uma Área de Interesse Cultural (AIC) – Mista 2, reafirmando que a escolha do local para a edificação está coerente.

A volumetria da edificação e o índice de aproveitamento (IA) são definidos por: IA = 2,4 e IA máximo = 3,0; e volumetria com altura máxima de 33m, sendo na divisa altura de 12,5m a 18m e altura na base de 4m a 9m.

Sobre a Taxa de Ocupação (TO), é permitido construir até 90% da área total do terreno na base e 75% no corpo.

As informações fornecidas anteriormente estão representadas com valores reais para projeto no Quadro 4.

Quadro 4 - Resumo dos parâmetros legais

CONDICIONANTES LEGAIS DO TERRENO						
TERRENO ÁREA TOTAL: 6.027,91m ²	IA	TO BASE	TO CORPO	ALP	VOLUMETRIA	
		2,4	90%	75%	20%	Altura máx.
	14.466,98m ²	5.425,12m ²	4.520,93m ²	1.205,58m ²	Altura base	4m a 9m
Atividade	Descrição		Recuo de Jardim		Altura divisa	12,5m a 18m
					Alinhamento	
15,5	Área de interesse cultural - Mista 2		Isento		2,35m meio-fio	

Fonte: Elaborada pelo autor, com base no DMI (2019).

8.1.3 Código de Edificações de Porto Alegre

O Código de Edificações de Porto Alegre é a união de normativas que regulamentam as edificações, fundamentando as condições mínimas de segurança e salubridade às obras do Município (LC 284/92).

O propósito do Código de Edificações é regulamentar as normas que devem ser analisadas e cumpridas em cada projeto, construção, uso e manutenção das edificações. Faz-se então necessária a leitura e análise da Lei Complementar (LC), para encontrar quais itens estão de acordo com o tema em estudo.

8.1.3.1 Iluminação

Todos os ambientes da edificação devem ser iluminados naturalmente através do meio exterior na proporção de 1/7 da área do piso, seja qual for o uso. Nas áreas de circulação é permitida a iluminação natural como fonte de luz.

8.1.3.2 Escadas e rampas para pedestres

De acordo com as exigências da NBR 9077 e demais normas atuais, as escadas deverão conter largura mínima livre de 1,00m e passagem com altura livre mínima de 2,10m. Mesmo com a edificação possuindo elevadores ou escadas rolante,

não há dispensa de construção de escadas. Nas escadas que tem seu uso reduzido ou eventuais é permitida a redução da largura até 0,60m livres.

Para o dimensionamento dos degraus, deve-se obedecer à fórmula descrita abaixo, considerando largura mínima do piso de 25cm e a altura máxima do espelho de 19cm.

$$62\text{cm} \leq 2a + b \leq 64\text{cm}$$

Onde: a é altura espelho e b é a largura do piso

Edificações com caráter institucional, deverão imprescindivelmente conter rampas para atingir os desníveis entre logradouro público ou ambiente externo e o piso de acesso do edifício. No interior também é obrigatória a construção de rampas, apenas dispensadas quando houver outros meios de locomoção específicos para Portador de Necessidades Especiais (PNE). As rampas devem possuir inclinação máxima de 8,33% e largura mínima de 1,50m, contendo piso antiderrapante, corrimão e guarda-corpo. Se a altura a ser vencida for maior que 3,00m faz-se necessário a construção de patamares com comprimento e largura com mesmas dimensões da rampa. De acordo com a NBR 9077, fica isenta a existência de escadas quando houverem rampas, desde que atendam à norma.

8.1.3.3 Portas

Para o dimensionamento das portas, deverá ser obedecida a altura mínima de 2,10m e 1,40m de largura para de acesso principal e auditório. Para as portas com acesso às demais salas a largura mínima é de 0,80m, para portas de serviço é 0,70m e portas internas e de sanitários é 0,60m. Nos casos previstos na NBR 9077, a largura mínima das portas será redimensionada.

8.1.3.4 Circulações

Os corredores de circulação coletiva devem cumprir às adequações descritas na NBR 9077, não podendo ter largura inferior a 1,20m.

8.1.3.5 Instalações de elevadores NBR 5665/1993

Edifícios que possuírem mais de dois pavimentos, e a distância vertical entre o piso de menor cota e o piso do pavimento de maior cota for superior a 11,50m, devem ter obrigatoriamente elevadores.

De acordo com NBR, a população a ser considerada para escolas: a) para salas de aula: 1 pessoa a cada 2m²; e para salas de administração: 1 pessoa a cada 7m².

Considerando-se o tráfego predominante de subida, os elevadores devem ser capazes de transportar, em 5 min, 20% da população de uma escola.

8.1.4 NBR 9077 - Saídas de emergência em edificações

As normas em relação as saídas de emergência são descritas e estabelecidas pela NBR 9077:2001, que visa as condições que as edificações devem possuir para que em caso de incêndio a população possa sair da edificação, mantendo sua integridade física protegida, e promover fácil acesso à assistência externa para combate ao fogo e retirada da população do interior. Para isto, deve-se projetar saídas que sirvam tanto de emergência como rotas alternativas.

8.1.4.1 Classificação das edificações

Os edifícios destinados a escolas de música são classificados quanto à ocupação (Quadro 5) e em relação à altura, dimensões em planta e características construtivas (Quadro 6, Quadro 7 e Quadro 8).

Quadro 5 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educação e cultura física	E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

Quadro 6 - Classificação das edificações quanto à altura

	Tipo de edificação	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
Código	Denominação	
N	Edificações medianamente altas	12,00 m < H - 30,00 m

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

Quadro 7 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
α	Quanto à área do maior pavimento (sp)	Q	De grande pavimento	sp \geq 750 m ²
β	Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (ss)	S	Com grande subsolo	ss \geq 500 m ²
γ	Quanto à área total St (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação)	W	Edificações muito grandes	At > 5000 m ²

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

Quadro 8 - Classificação das edificações quanto às características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrespisos e outros

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

8.1.4.2 Cálculo da população

O dimensionamento das saídas de emergência é calculado com base na população da edificação, sendo essa determinada pelo Quadro 9, levando em conta a sua ocupação, já informada no Quadro 5.

Quadro 9 - Dados para dimensionamento das saídas

Ocupação		População	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50m ² de área	100	60	100

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

8.1.4.3 Dimensionamento das saídas de emergência

Conforme descrito na norma, a largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deve transitar, observados os seguintes itens:

- a) os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;
- b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

A largura das saídas (acessos, escadas, descargas e outros) é dada pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde: N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro; P = população, conforme coeficiente da Tabela 5 do Anexo e critérios das seções 4.3 e 4.4.1.1; C = capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 5 do Anexo.

8.1.4.4 Acessos

Os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

- a) permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do prédio;
- b) permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- c) ter larguras de acordo com o estabelecido em 8.1.4.3;

d) ter pé-direito mínimo de 2,50 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas, e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,00 m;

e) ser sinalizados e iluminados com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido nesta Norma.

Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias, e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

8.1.4.5 Distâncias máximas a serem percorridas

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça, devem considerar:

- o acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- o acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;
- a redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos;
- a redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

As distâncias máximas a serem percorridas constam no Quadro 10.

Quadro 10 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

8.1.4.6 Número de saídas

O número mínimo de saídas exigido para os diversos tipos de ocupação, em função da altura, dimensões em planta e características construtivas de cada edificação, acha-se no Quadro 11, a seguir.

Quadro 11 - Número de saídas e tipos de escadas

Dimensão		Q (área de pavimentos $\geq 750\text{m}^2$)								
Altura		K	L		M		N		O	
Ocupação		N ^{os}	N ^{os}	Tipo esc.						
Gr.	Div.									
E	E-2	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9077 (2001).

Notas:

a) Para o uso desta tabela, devem ser consultadas as tabelas anteriores, onde são dadas as significações dos códigos alfabéticos e alfanuméricos utilizados, e mais as dos a seguir indicados.

b) Abreviaturas dos tipos de escadas (conforme 3.24, 3.25 e 3.26):

NE = Escada não enclausurada (escada comum);

EP = Escada enclausurada protegida (escada protegida);

PF = Escada à prova de fumaça.

c) Outros símbolos e abreviaturas usados nesta Tabela:

N^{os} = Números de saídas mínimos obrigatórios, em qualquer caso;

Tipo esc. = Tipo de escada;

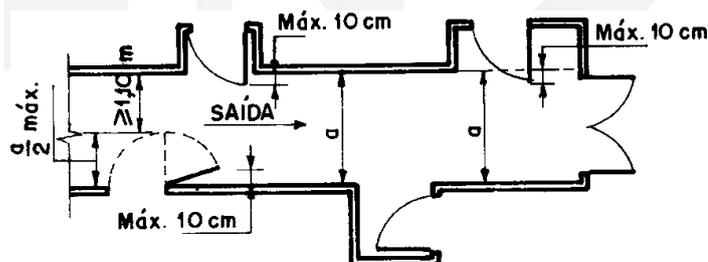
Gr. = Grupo de ocupação (uso) - conforme Tabela 1 (NBR 9077);

Div. = Subdivisão do grupo de ocupação - conforme Tabela 1 (NBR 9077).

8.1.4.7 Portas

As portas das rotas de saída e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas e em comunicação com os acessos e descargas devem abrir no sentido do trânsito de saída, conforme Figura 40.

Figura 40 - Abertura das portas no trânsito de saída



Fonte: NBR 9077 (2001).

8.1.4.8 Escadas

Independente da edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem:

- a) quando enclausuradas, ser constituídas com material incombustível;
- b) quando não enclausuradas, além da incombustibilidade, oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de, no mínimo, 2h;
- c) ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama;
- d) ser dotados de guardas em seus lados abertos;
- e) ser dotadas de corrimãos;
- f) atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada.
- g) ter os pisos com condições antiderrapantes, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;

As larguras das escadas devem ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência.

Os degraus devem ter altura h compreendida entre 16cm e 18cm, com tolerância de 0,05cm e devem ter largura b dimensionada pela fórmula de Blondel abaixo:

$$63cm \leq (2h + b) \leq 64cm$$

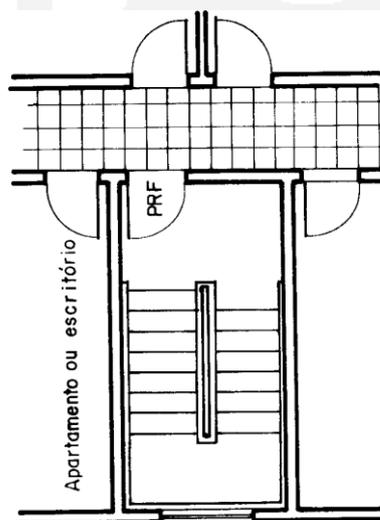
Devem também ser balanceados quando o lanço da escada for curvo (escada em leque), caso em que a medida do degrau (largura do degrau) será feita segundo a linha de percurso e a parte mais estreita destes degraus ingrauxidos não tenha menos de 15 cm; ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5 mm; ter bocel (nariz) de 1,5 cm, no mínimo, ou, quando este inexistir, balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo.

8.1.4.9 Tipologias de escadas

As escadas enclausuradas protegidas (EP) (Figura 41) devem atender aos requisitos apresentados anteriormente no Item 658.1.4.8, e mais os seguintes:

- a) isolar suas caixas por paredes resistentes a 2 h de fogo, no mínimo;
- b) possuir as portas de acesso a esta caixa de escada resistentes ao fogo por 30min (PRF), e, preferencialmente, dotadas de vidros aramados transparentes com 0,50m² de área, no máximo;
- c) possuir, em todos os pavimentos, janelas abrindo para o espaço livre exterior;
- d) ser dotadas de alçapão de alívio de fumaça (alçapão de tiragem) que permita a ventilação em seu término superior, com área mínima de 1,00m².

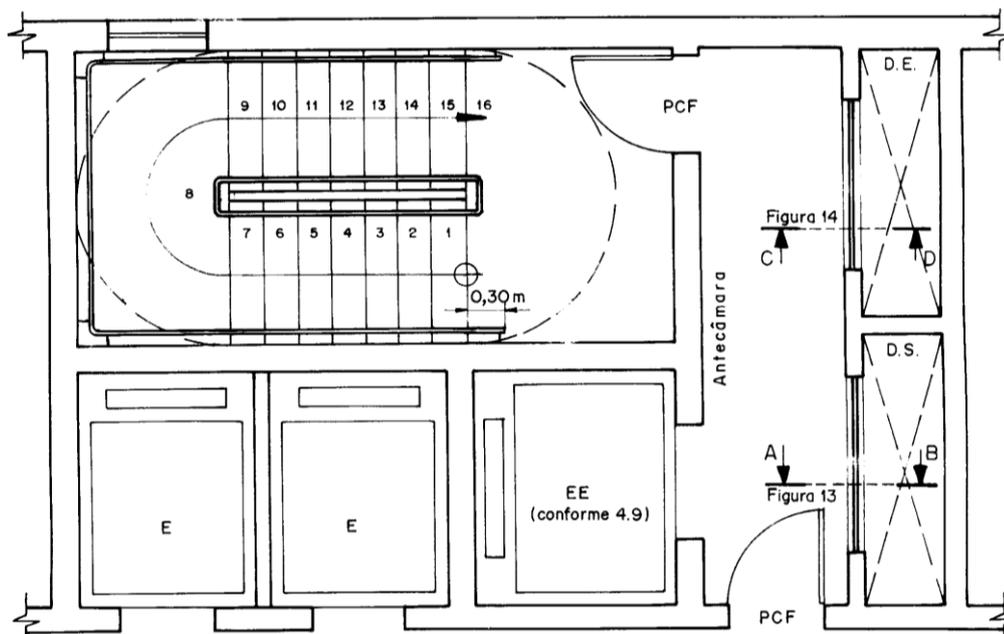
Figura 41 - Escada enclausurada protegida (EP)



Fonte: NBR 9077 (2001).

As escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF) devem ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes ao fogo por 4h; ter acesso por antecâmaras ventiladas (Figura 42), terraços ou balcões; e serem providas de portas corta fogo resistentes a 30min de fogo na comunicação com a antecâmara, ou local aberto, na intenção de evitar fogo e fumaça em caso de incêndio.

Figura 42 - Escada enclausurada à prova de fumaça, com elevador



Fonte: NBR 9077 (2001).

Legenda:

- E - Elevadores comuns
- EE - Elevador de emergência
- DE - Duto de entrada de ar
- DS - Duto de saída de ar
- PCF - Porta corta-fogo

8.1.4.10 Antecâmaras

As antecâmaras, para ingressos nas escadas enclausuradas (Figura 42), devem:

- a) ter comprimento mínimo de 1,80 m;
- b) ter pé-direito mínimo de 2,50 m;
- c) ser dotadas de porta corta-fogo na entrada, de acordo com a NBR 11742, e de porta estanque à fumaça na comunicação com a caixa da escada;
- d) ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar, de acordo com o item 8.1.4.11;
- e) ter a abertura de entrada de ar do duto respectivo situada junto ao piso, ou, no máximo, a 15 cm deste, com área mínima de 0,84 m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;

f) ter a abertura de saída de ar do duto respectivo situada junto ao teto, ou, no máximo, a 15cm deste, com área mínima de 0,84m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;

g) ter, entre as aberturas de entrada e de saída de ar, a distância vertical mínima de 2m, medida eixo a eixo;

h) ter a abertura de saída de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3,00m, medida em planta, da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3m, medida em planta, da porta de entrada da escada.

8.1.4.11 Dutos de ventilação natural

Os dutos de ventilação natural devem formar um sistema integrado: duto de entrada de ar (DE) e duto de saída de ar (DS) (Figura 42). Os dutos de saída de ar devem:

- a) ter aberturas somente nas paredes que dão para as antecâmaras;
- b) ter secção mínima calculada pela seguinte expressão:

$$\Omega = 0,105 n$$

Onde:

Ω = secção mínima, em m²

n = número de antecâmaras ventiladas pelo duto

c) ter, em qualquer caso, área não-inferior a 0,84m² e, quando de secção retangular, obedecer à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;

d) elevar-se 3m acima do eixo da abertura da antecâmara do último pavimento servido pelo eixo, devendo seu topo situar-se a 1m acima de qualquer elemento construtivo existente sobre a cobertura;

e) ter, quando não forem totalmente abertos no topo, aberturas de saída de ar com área efetiva superior ou igual a 1,5 vez a área da secção do duto, guarnecidas, ou não, por venezianas ou equivalente, devendo estas aberturas serem dispostas em,

- pelo menos, duas das faces opostas e se situarem em nível superior a qualquer elemento construtivo do prédio (reservatórios, casas de máquinas, cumeeiras, muretas e outros);
- f) não ser utilizados para a instalação de quaisquer equipamentos ou canalizações;
- g) ser fechados na base.

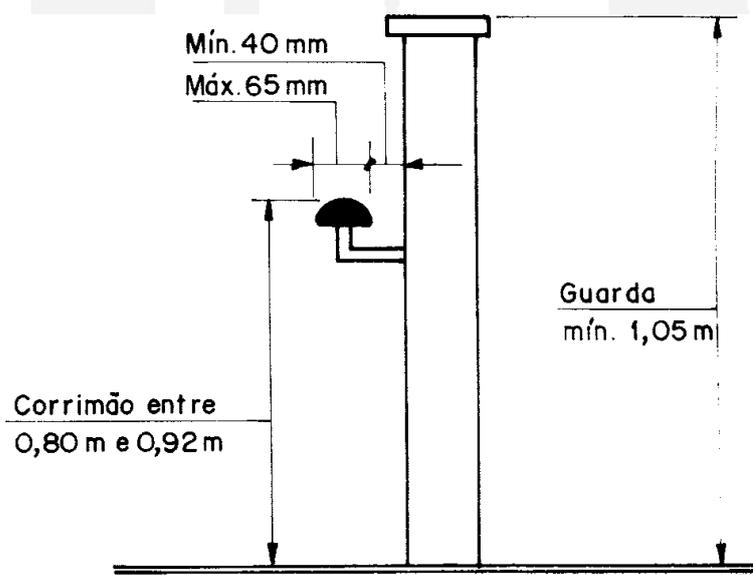
8.1.4.12 Guarda-corpo

Toda saída de emergência - corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros - deve ser protegida de ambos os lados por paredes ou guardas (guarda-corpos) contínuas, sempre que houver qualquer desnível maior de 19 m, para evitar quedas.

A altura das guardas, internamente, deve ser, no mínimo, de 1,05m ao longo dos patamares, corredores, mezaninos, e outros (Figura 43), podendo ser reduzida para até 92cm nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

A altura das guardas em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, quando a mais de 12m acima do solo adjacente, deve ser de, no mínimo, 1,30m.

Figura 43 - Dimensões de guardas e corrimãos



Fonte: NBR 9077 (2001).

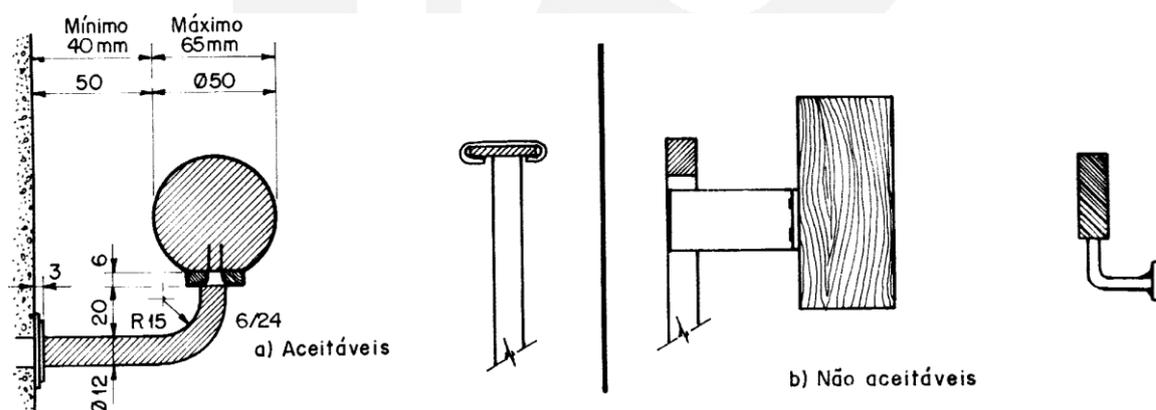
8.1.4.13 Corrimãos

Os corrimãos devem estar situados entre 80cm e 92cm acima do nível do piso, sendo, em escadas, esta medida tomada verticalmente da forma especificada em 8.1.4.12 (Figura 43).

Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38mm e 65mm (Figura 44).

Não são aceitáveis, em saídas de emergência, corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas, tábuas largas, e outros (Figura 44).

Figura 44 - Pormenores de corrimãos



Fonte: NBR 9077 (2001).

8.1.5 NBR 9050 – Acessibilidade

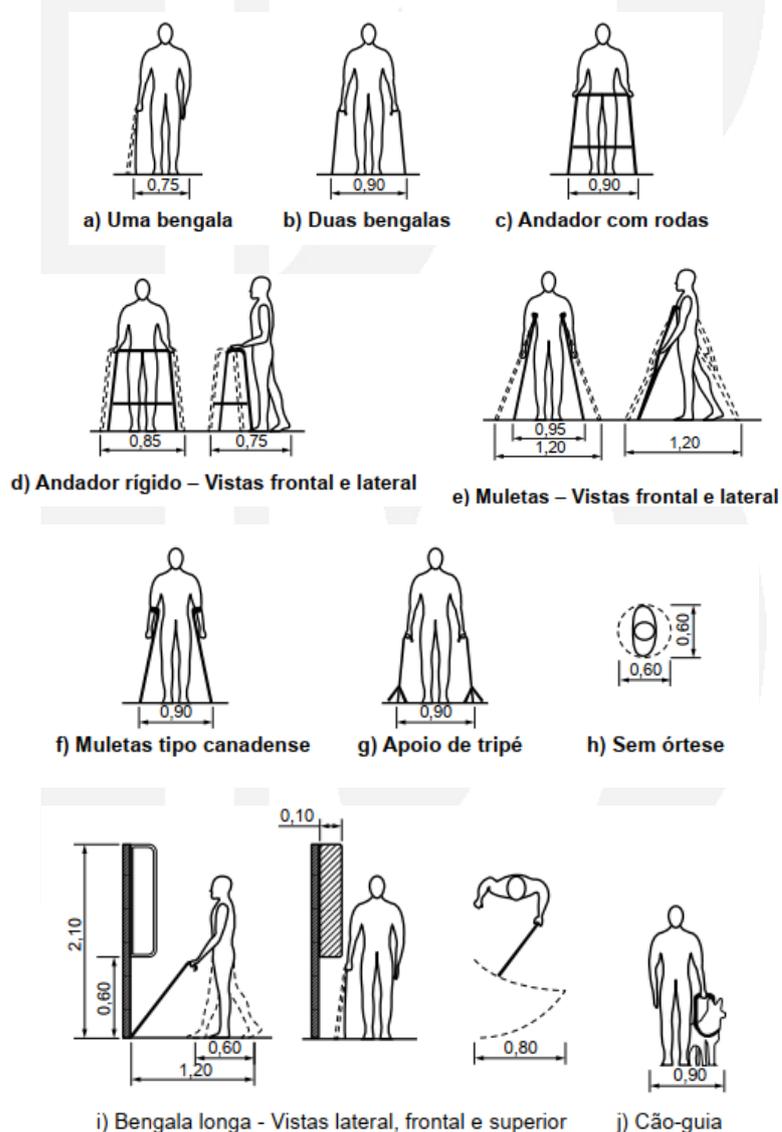
É imprescindível que toda escola garanta acessibilidade e segurança a todos, para isto, é fundamental analisar os dados referentes à NBR 9050:2015, que estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem obedecidos para acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, na pretensão de atender maior quantidade de pessoas, independente de estatura ou limitações, tanto na percepção ou mobilidade. Os dados obtidos foram analisados para assegurar os efeitos da NBR 9050.

8.1.5.1 Parâmetros antropométricos

Para a determinação das dimensões referenciais, foram consideradas as medidas entre 5% a 95% da população brasileira, ou seja, os extremos correspondentes a mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada (NBR 9050,2015).

a) *Pessoas em pé*: a Figura 45 apresenta dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé.

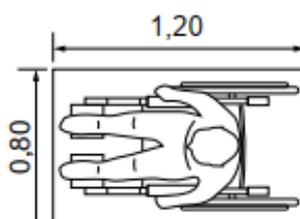
Figura 45 - Dimensões referenciais para deslocamento de pessoa em pé



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9050 (2015).

b) *Pessoas em cadeira de rodas (PCR)*: segundo a NBR 9050, considera-se o módulo de referência a projeção de 0,80 m por 1,20 m no piso, ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas motorizadas ou não, conforme Figura 46.

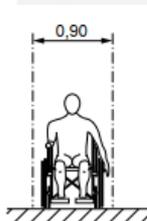
Figura 46 - Módulo de referência



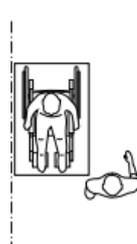
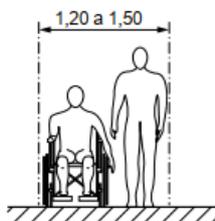
Fonte: NBR 9050 (2015).

c) *Área de circulação*: A Figura 47 mostra dimensões referenciais para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeiras de rodas.

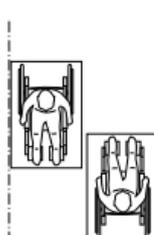
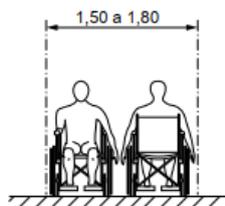
Figura 47 - Largura para deslocamento em linha reta



a) Uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior



b) Um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior

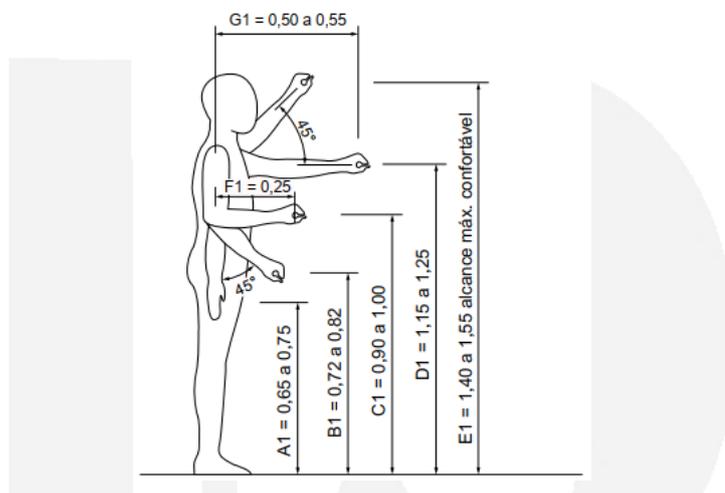


c) Duas pessoas em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior

Fonte: NBR 9050 (2015).

d) *Alcance manual*: As Figura 48 a Figura 50 exemplificam as dimensões máximas, mínimas e confortáveis para alcance manual frontal.

Figura 48 - Alcance manual frontal - pessoa em pé

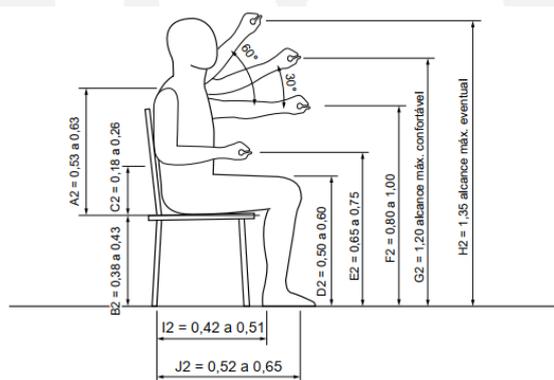


Legenda

- A1 altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo
 B1 altura do piso até o centro da mão, com o antebraço formando ângulo de 45° com o tronco
 C1 altura do centro da mão, com o antebraço em ângulo de 90° com o tronco
 D1 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelamente ao piso
 E1 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 45° com o piso = alcance máximo confortável
 F1 comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão)
 G1 comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão

Fonte: NBR 9050 (2015).

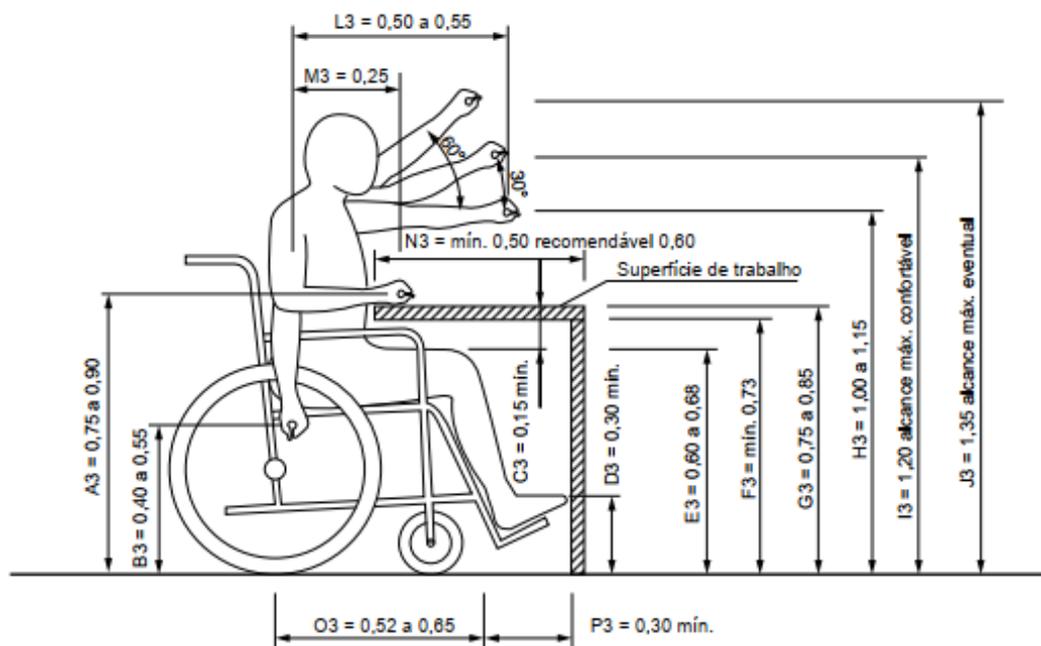
Figura 49 - Alcance manual frontal - pessoa sentada



- A2 altura do ombro até o assento
 B2 altura da cavidade posterior do joelho (popliteal) até o piso
 C2 altura do cotovelo até o assento
 D2 altura dos joelhos até o piso
 E2 altura do centro da mão, com o antebraço em ângulo de 90° com o tronco
 F2 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelamente ao piso
 G2 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável
 H2 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual
 I2 profundidade da nádega à parte posterior do joelho
 J2 profundidade da nádega à parte anterior do joelho

Fonte: NBR 9050 (2015).

Figura 50 - Alcance manual frontal com superfície de trabalho – P.C.R.

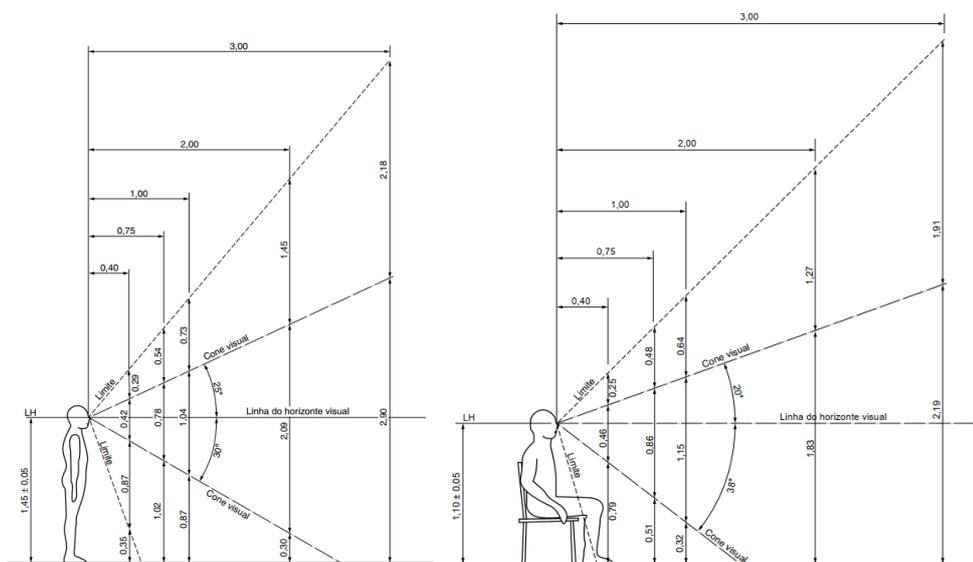


- A3 altura do centro da mão, com o antebraço formando 90° com o tronco
 B3 altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo
 C3 altura mínima livre entre a coxa e a parte inferior de objetos e equipamentos
 D3 altura mínima livre para encaixe dos pés
 E3 altura do piso até a parte superior da coxa
 F3 altura mínima livre para encaixe da cadeira de rodas sob o objeto
 G3 altura das superfícies de trabalho ou mesas
 H3 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelo ao piso
 I3 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável
 J3 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual
 L3 comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão
 M3 comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão)
 N3 profundidade da superfície de trabalho necessária para aproximação total
 O3 profundidade da nádega à parte superior do joelho
 P3 profundidade mínima necessária para encaixe dos pés

Fonte: NBR 9050 (2015).

e) *Parâmetros visuais*: A Figura 51 exemplifica, em diferentes distâncias horizontais, a aplicação dos ângulos de alcance visual para pessoas em pé, sentadas e em cadeiras de rodas.

Figura 51 - Cones visuais da pessoa em pé e sentada – Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9050 (2015).

8.1.5.2 Acessos e circulações

a) *Rampas*: para cálculo da inclinação das rampas deve ser utilizada a equação:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Onde: *i* é a inclinação, em percentual; *h* é a altura do desnível; *c* é o comprimento da projeção horizontal.

As rampas devem ter inclinação de acordo com os limites estabelecidos no Quadro 12. Para inclinação entre 6,25% e 8,33%, é recomendado criar áreas de descanso (Figura 52) nos patamares, a cada 50 m de percurso.

Quadro 12 - Dimensionamento de rampas

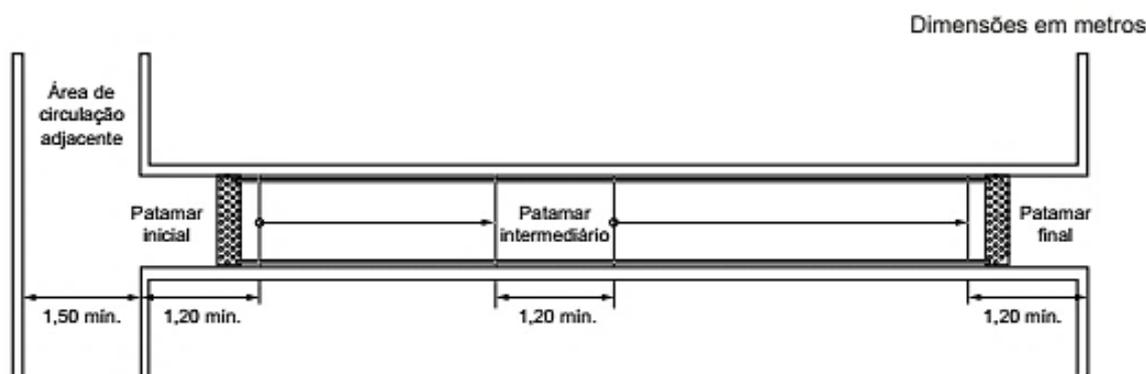
Desníveis máximos de cada segmento de rampa <i>h</i> m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa <i>i</i> %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	5,00 (1:20) < <i>i</i> ≤ 6,25 (1:16)	Sem limite
0,80	6,25 (1:16) < <i>i</i> ≤ 8,33 (1:12)	15

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9050 (2015).

A largura das rampas (L) deve ser estabelecida de acordo com o fluxo de pessoas. A largura livre mínima recomendável para as rampas em rotas acessíveis é de 1,50m, sendo o mínimo admissível de 1,20m. A projeção dos corrimãos pode incidir dentro deste mínimo admissível em até 10cm de cada lado.

Os patamares no início e no término das rampas devem ter dimensão longitudinal mínima de 1,20 m. Entre os segmentos de rampa devem ser previstos patamares intermediários com dimensão longitudinal mínima de 1,20 m, conforme Figura 52. Os patamares situados em mudanças de direção devem ter dimensões iguais à largura da rampa (Figura 52).

Figura 52 - Paramares das rampas - Vista superior



Fonte: NBR 9050 (2015).

b) *Degraus e escadas fixas em rotas acessíveis*: devem estar associados a rampas ou equipamentos eletromecânicos de transporte vertical.

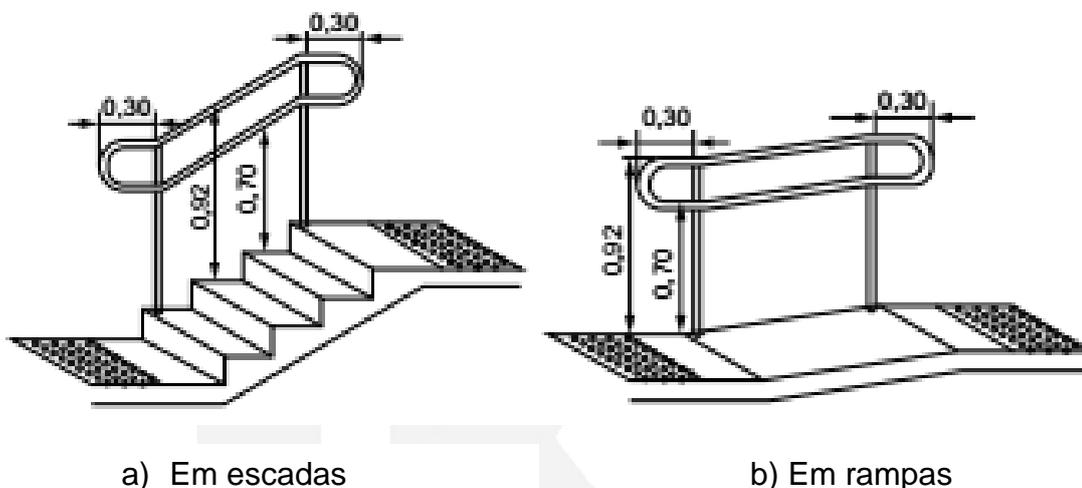
As dimensões dos pisos e espelhos devem ser constantes em toda a escada ou degraus isolados. Para o dimensionamento, devem ser atendidas as seguintes condições:

- $0,63\text{m} \leq p + 2e \leq 0,65\text{m}$;
- pisos (p): $0,28\text{m} \leq p \leq 0,32\text{m}$;
- espelhos (e): $0,16\text{m} \leq e \leq 0,18\text{m}$.

Os corrimãos podem ser acoplados aos guarda-corpos e devem ser construídos com materiais rígidos. Devem ser fixados às paredes ou às barras de suporte, garantindo condições seguras de utilização de todos usuários.

Os corrimãos devem ser instalados em rampas e escadas, em ambos os lados, a 0,92m e a 0,70m do piso, medidos da face superior até o ponto central do piso do degrau (no caso de escadas) ou do patamar (no caso de rampas), conforme Figura 53. Quando se tratar de degrau isolado, basta uma barra de apoio horizontal ou vertical, com comprimento mínimo de 0,30m e com seu eixo posicionado a 0,75m de altura do piso (Figura 53).

Figura 53 - Corrimãos em escada e rampa



Fonte: NBR 9050 (2015).

c) *Circulação interna*: os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras ou obstáculos. As larguras mínimas para corredores em edificações e equipamentos urbanos são:

- 0,90m para corredores de uso comum com extensão até 4m;
- 1,20m para corredores de uso comum com extensão até 10m; e 1,50m para corredores com extensão superior a 10m;
- 1,50 m para corredores de uso público;
- maior que 1,50m para grandes fluxos de pessoas.

8.1.5.3 Vagas para veículos

As vagas para estacionamento de veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência devem:

- ter sinalização vertical;
- contar com um espaço adicional de circulação com no mínimo 1,20m de largura, quando afastadas da faixa de travessia de pedestres. Esse espaço pode ser compartilhado por duas vagas, no caso de estacionamento paralelo, perpendicular ou oblíquo ao meio fio;
- estar localizada de forma a evitar a circulação entre veículos;

Nos estacionamentos externos ou internos das edificações de uso público ou coletivo, ou naqueles localizados nas vias públicas, devem ser reservadas vagas para pessoas idosas e com deficiência. Sendo 5% do total das vagas destinadas a pessoas idosas, 2% para pessoas P.N.E e 2% do total de vagas reservadas as gestantes, e as pessoas com crianças de colo até 1 ano e 6 meses de idade.

8.1.5.4 Sanitários e vestiários

Os sanitários, banheiros e vestiários acessíveis devem obedecer aos parâmetros da norma quanto às quantidades mínimas necessárias, localização, dimensões dos boxes, posicionamento e características das peças, acessórios barras de apoio, comandos e características de pisos e desnível. Os espaços, peças e acessórios devem atender aos conceitos de acessibilidade, como as áreas mínimas de circulação, de transferência e de aproximação, alcance manual, empunhadura e ângulo visual.

Banheiros e vestiários devem ter no mínimo 5 % do total de cada peça instalada acessível, respeitada no mínimo uma de cada (Quadro 13). Quando houver divisão por sexo, as peças devem ser consideradas separadamente para efeito de cálculo. É indicado que nos conjuntos de sanitários seja instalada uma bacia infantil para uso de pessoas com baixa estatura e de crianças.

Quadro 13 - Número mínimo de sanitários acessíveis

Edificação de uso	Situação da edificação	Número mínimo de sanitários acessíveis com entradas independentes
Público	A ser construída	5 % do total de cada peça sanitária, com no mínimo um, para cada sexo em cada pavimento, onde houver sanitários
Coletivo	A ser construída	5 % do total de cada peça sanitária, com no mínimo um em cada pavimento, onde houver sanitário
Privado áreas de uso comum	A ser construída	5 % do total de cada peça sanitária, com no mínimo um, onde houver sanitários
NOTA: As instalações sanitárias acessíveis que excederem a quantidade de unidades mínimas podem localizar-se na área interna dos sanitários.		

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 9050 (2015).

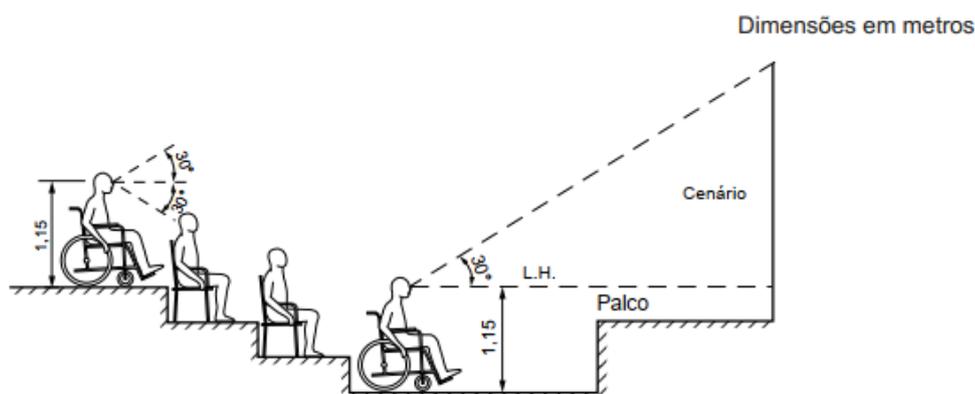
8.1.5.5 Equipamentos urbanos

a) *Cinemas, teatros, auditórios e similares*: os cinemas, teatros, auditórios e similares, incluindo locais de eventos temporários, mesmo que para público em pé, devem possuir, na área destinada ao público, espaços reservados para pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, atendendo às seguintes condições:

- estar localizados em uma rota acessível vinculada a uma rota de fuga;
- estar distribuídos pelo recinto, recomendando-se que seja nos diferentes setores e com as mesmas condições de serviços, conforto, segurança, boa visibilidade e acústica;
- ter garantido no mínimo um assento companheiro ao lado de cada espaço reservado para pessoa com deficiência e dos assentos destinados às pessoas com mobilidade reduzida (P.M.R.) e pessoas com obesidade (P.O.);
- estar instalados em local de piso plano horizontal;
- ser identificados no mapa de assentos localizados junto à bilheteria e *sites* de divulgação; nas cadeiras para P.M.R. e P.O. e no piso do espaço reservado para pessoas em cadeira de rodas (P.C.R.);

Em teatros, auditórios ou similares, a localização dos espaços para P.C.R. e dos assentos para P.M.R. deve ser calculada de forma a garantir a visualização da atividade desenvolvida no palco, conforme Figura 54.

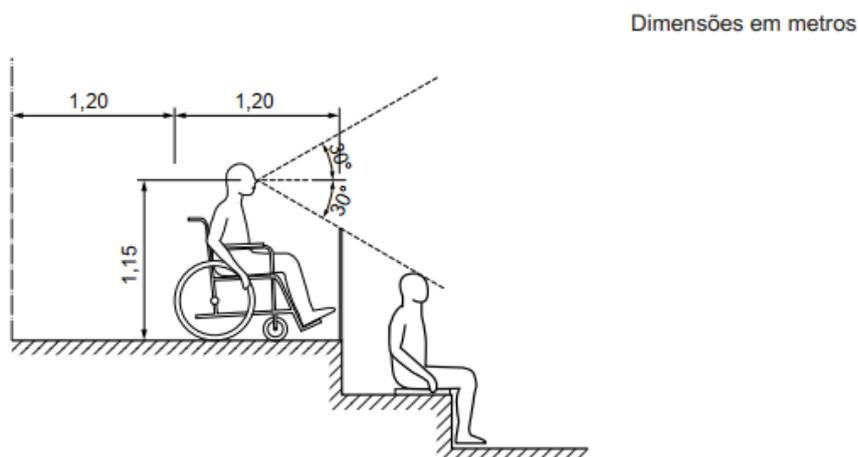
Figura 54 - Ângulo visual dos espaços para P.C.R. em teatros - Vista lateral



Fonte: NBR 9050 (2015).

A localização dos espaços deve ser calculada traçando-se um ângulo visual de 30° a partir do limite superior da boca de cena até a linha do horizonte visual (L.H.), com a altura de 1,15 m do piso. A altura do piso do palco deve ser inferior à L.H. visual, com altura de 1,15 m do piso da localização do espaço para P.C.R. e assentos para P.M.R., conforme Figura 55.

Figura 55 - Anteparos em arquibancadas - Vista lateral

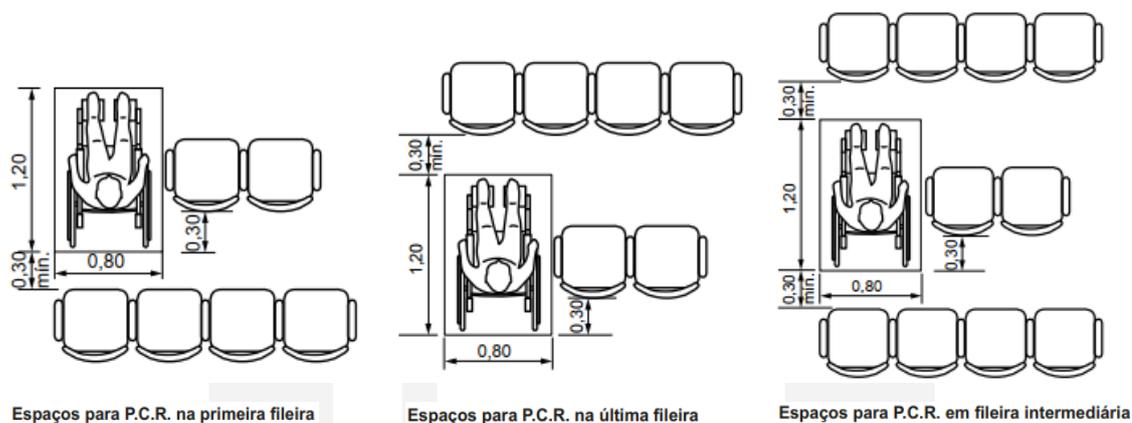


Fonte: NBR 9050 (2015).

Os assentos para P.M.R. e P.O. devem estar localizados junto aos corredores e de preferência nas fileiras adjacentes às passagens transversais (Figura 56 e Figura 57), sendo que os apoios para braços no lado junto aos corredores devem ser do tipo basculantes ou removíveis.

Dimensões dos espaços para P.C.R. e assentos pra P.M.R. e P.O. (Figura 58):

Figura 58 - Espaços para P.C.R.



Fonte: Adaptado NBR 9050 (2015).

b) *Plateia, palco e bastidores*: os corredores de circulação da plateia não devem ter obstáculos. Nas rampas ou degraus, deve ser instalado pelo menos um corrimão, na altura de 0,70m, instalado de um lado somente ou no meio da circulação. Admite-se que os corredores de circulação que compõem as rotas acessíveis aos lugares da plateia possuam inclinação máxima de rampa de até 12 %.

Uma rota acessível deve interligar os espaços para P.C.R. ao palco e aos bastidores. A rota acessível deve incluir sinalização luminosa próxima ao piso ou no piso das áreas de circulação da plateia e de bastidores.

Quando houver desnível entre o palco e a plateia, este pode ser vencido através de rampa com as seguintes características:

- largura de no mínimo 0,90m;
- inclinação máxima de 1:6 (16,66 %) para vencer uma altura máxima de 0,60m;
- inclinação máxima de 1:10 (10 %) para vencer alturas superiores a 0,60m;
- ter guia de balizamento, não sendo necessária a instalação de guarda-corpo e corrimão.

Ao invés da construção de uma rampa, pode-se substituir por um equipamento eletromecânico. As rampas ou equipamentos eletromecânicos de acesso ao palco

devem, sempre que possível, situar-se em local de acesso imediato, porém discreto e fora do campo visual da plateia.

c) *Camarins*: pelo menos um camarim para cada sexo deve ser acessível. Quando existir somente um camarim de uso unissex, este deve ser acessível e seu sanitário deve atender ao descrito no item 8.1.5.4.

d) *Escolas*: preferencialmente, a entrada de alunos deve estar localizada na via de menor fluxo de tráfego de veículos.

Deve existir pelo menos uma rota acessível interligando o acesso de alunos às áreas administrativas, de prática esportiva, de recreação, de alimentação, salas de aula, laboratórios, bibliotecas, centros de leitura e demais ambientes pedagógicos. Todos estes ambientes devem ser acessíveis.

Recomenda-se que elementos do mobiliário interno sejam acessíveis, garantindo-se as áreas de aproximação e manobra e as faixas de alcance manual, visual e auditivo.

8.2 Condicionantes técnicos

Para o projeto de uma Escola de Música, onde o som é a principal característica, é fundamental que as questões acústicas sejam analisadas desde a fase inicial da sua criação. Ter conhecimento, com certa profundidade, sobre seus conceitos e sua aplicação, se torna indispensável. Segundo Soler (2004, p. 29) “a preocupação com a acústica de um auditório não é apenas uma questão de condicionamento acústico do ambiente e preservação da qualidade ambiental; inúmeros são os aspectos que interagem entre arquitetura e acústica”.

[...] para que o bom desempenho acústico de uma sala ocorra são necessários: uma boa inteligibilidade do som, distribuição sonora uniforme, controle de ruído e sombras acústicas, e tempo de reverberação adequado. No caso da acústica de auditórios e teatros, essa relação é mais profunda, porque o bom comportamento acústico do espaço é essencial, e são diversas as interferências provocadas pelo desenho do espaço, pelo mobiliário especificado e pelos equipamentos instalados. É fundamental que o ambiente seja tratado acusticamente, para que problemas como ecos, vibrações e abafamento sonoro não ocorram, evitando o cansaço auditivo, desânimo e irritação dos ouvintes. (SOLER, 2004. p.29).

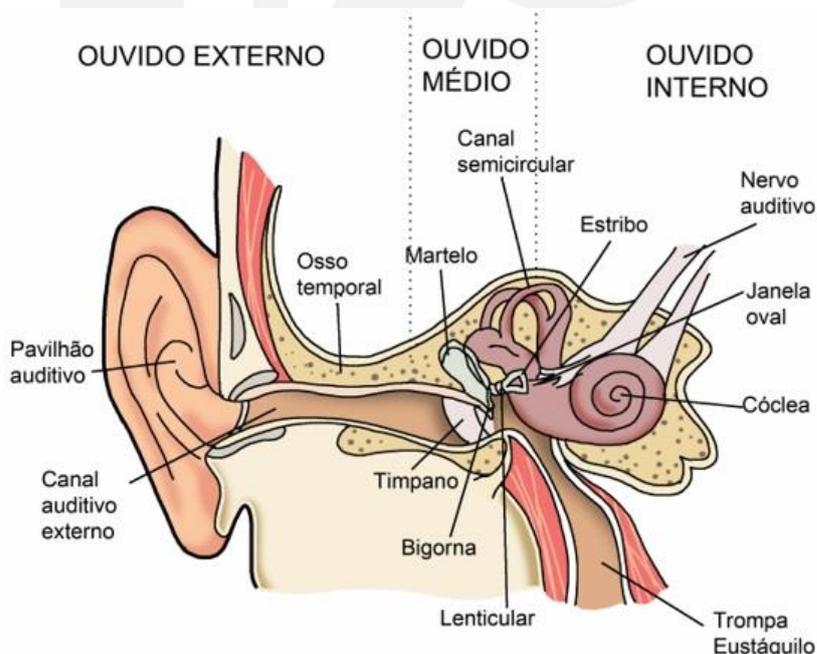
8.2.1 Característica dos sons

Para o desenvolvimento deste item, foram analisadas e estudadas as normas NBR 10151, NBR 10152, NBR 12179 e NBR 15575.

Segundo Souza *et al.* (2003 *apud* Soler, 2004), "[...] o som tem sua origem na vibração de um objeto, provocando a vibração das partículas do meio (na construção civil refere-se ao ar e materiais de construção) e sendo capaz de ser captado pelo ouvido humano”.

Conforme Anatomia... (2019) as ondas sonoras, captadas pelo pavilhão (Figura 59), entram pelo conduto auditivo externo e chocam-se com a membrana do tímpano que, por vibrar para todas as frequências, reproduz fielmente as vibrações do som estimulador. Assim como ocorre numa piscina quando cai uma pedra, quando em um espaço de ar a pressão do ar é perturbada por ações mecânicas.

Figura 59 - Anatomia do ouvido humano



Fonte: Anatomia... (2019).

O som por meio de vibração, deve percorrer um meio de propagação, podendo ser percebido pelo tato e vista. De acordo com Silva (2005), pelo meio de sensação sonora, o som é captado pelo ouvido de diferentes formas:

- a) *Barulho*: qualquer som audível (trovão, gritaria, algazarra, etc.);
- b) *Ruído*: mescla de sons; sons desordenados (som do ventilador, trânsito, etc.).

Percebemos os ruídos como uma unidade, sem distinguir as frações de frequência individualmente;

- c) *Som musical*: sons harmônicos e ordenados com variações de tom com continuidade;
- d) *Voz*: sons ordenados e desordenados.

Donoso *et al.* (2008), explicam que os sons musicais dependem diretamente da relação de suas frequências (Quadro 14). Quando a frequência média é igual a 1/8 do valor da frequência máxima, o valor das intensidades (em decibéis), o espectro do som é denominado “faixa de oitava” e a subdivisão das faixas de oitava, o espectro do som é denominado de “faixa de meia oitava. O som é composto por vários tons; o tom é uma vibração num meio elástico considerado em função do tempo; a escala musical é uma sequência de tons, que se sucedem de sete em sete, com intervalos definidos; gama é a união de uma série de 7 tons; e notas é a composição 7 notas (dó, ré, mi, fá, sol, lá si), formando uma gama.

Quadro 14 - Escala fundamental

ESCALA FUNDAMENTAL	
DÓ	Corresponde a 65 vibrações/segundo (Hz)
RÉ	Corresponde a 73 vibrações/segundo (Hz)
MI	Corresponde a 82 vibrações/segundo (Hz)
FÁ	Corresponde a 87 vibrações/segundo (Hz)
SOL	Corresponde a 98 vibrações/segundo (Hz)
LÁ	Corresponde a 109 vibrações/segundo (Hz)
SI	Corresponde a 121 vibrações/segundo (Hz)

Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Donoso *et al.* (2008).

8.2.1 Acústica de ambientes internos

De acordo com Mehta, Johnson e Rocafort (1999), ambientes internos, os critérios para uma boa acústica são:

- Som deve ser alto suficiente para que seja audível, inteligível, agradável e livre de perturbações, sendo pelo menos 10 decibéis (dB) acima do ruído de fundo. A inteligibilidade é a principal característica acústica de um ambiente, pois reflete o grau de entendimento dos sons emitidos em seu interior;
 - O campo de som deve ser difuso e livre de pontos surdos e zonas ruidosas;
 - Não deve haver distorções acústicas como eco, eco pulsante, ondas estacionárias;
 - O tempo de reverberação deve ser apropriado para o objetivo e deve ser balanceado através das frequências audíveis.

Para elaborar o projeto acústico o tamanho de um ambiente é calculado através de seu volume (largura x comprimento x pé-direito) em metros cúbicos (m³), conforme o Quadro 15. Não é necessário adicionar nenhum recurso acústico (amplificação, tratamento, isolamento, etc.), para uma simples voz ser escutada, em um ambiente interno com volume menor que 300 m³. Acima de 300 m³ é necessário reforçar o som, para que o mesmo seja escutado em qualquer ponto do ambiente. Para ambientes maiores que 6.000 m³ será necessário utilizar sistema de amplificação (MEHTA, JOHNSON e ROCAFORT, 1999).

Quadro 15 - Área e volume recomendado por assento

Capacidade da sala Lugares na Plateia	Para a fala		Para a música	
	Volume: m ³ /lugar	Volume mínimo da sala	Volume: m ³ /lugar	Volume mínimo da sala
200	4,7	V > 940m ³	8,7	V > 1.740m ³
500	5,0	V > 2.500m ³	9,0	V > 4.500m ³

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em MEHTA, JOHNSON e ROCAFORT (1999).

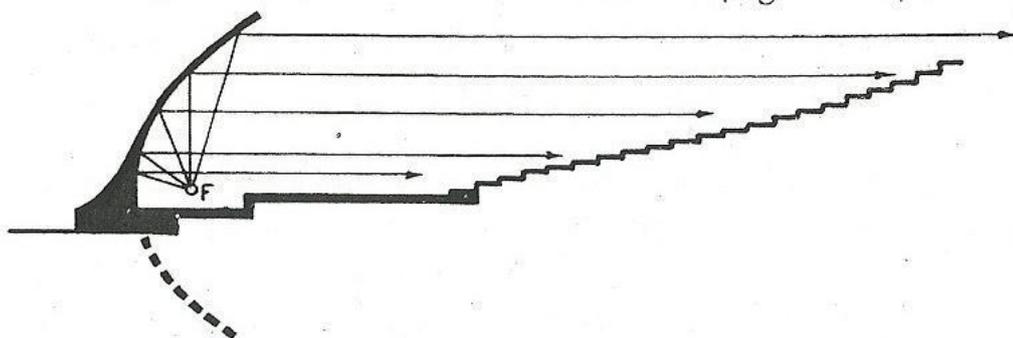
8.2.2 Acústica de ambientes abertos

A edificação terá além de um auditório interno, um anfiteatro para apresentações na área externa, na intenção de interagir e conectar as atividades internas e o público externo. Para isso, é necessário ter alguns cuidados para que o

som chegue de forma clara a todos os espectadores: a estrutura deve apresentar um plano inclinado, onde será localizada a plateia; deve ser um local desprovido de vento, e se houver, o mesmo deve ter a direção do palco para a plateia e a velocidade menor que 4m/s (CARVALHO, 1967).

A forma mais indicada para refletir o som junto ao palco é uma concha com a forma de parabolóide de revolução (Figura 60 e Figura 61).

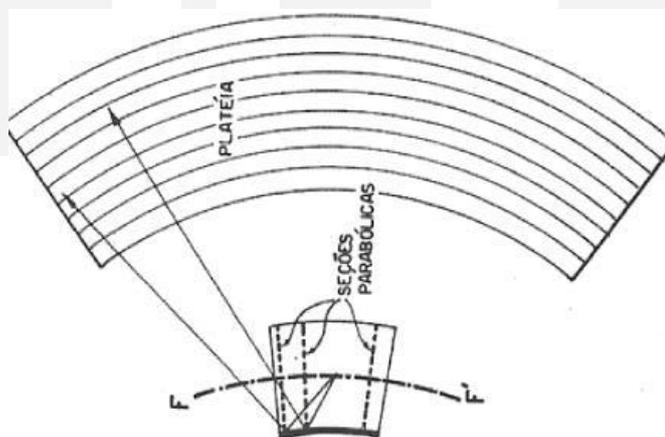
Figura 60 - Parabolóide de revolução nas conchas acústicas



Fonte: CARVALHO (1967).

Se a plateia for muito grande e disposta mais sobre o sentido da largura, desenha-se o perfil da “concha” de maneira que a superfície por ela gerada seja uma sucessão de parábolas cujos os focos se achem todos sobre uma mesma linha curva. [...] É evidente que as conchas com a forma de parabolóide de revolução tem o inconveniente de – muito embora reproduzam fielmente e conduzam a grandes distancias os sons partidos das proximidades de seu foco – não conseguirem fazer o mesmo com os que se originam de fontes (instrumentos ou vozes) sonoras que se afastam daquele ponto, como é o caso das grandes orquestras. (CARVALHO, 1967, p.48).

Figura 61 - Concha acústica para plateia desenvolvida no sentido da largura



Fonte: CARVALHO (1967).

8.2.2.1 Barreiras acústicas

Como o terreno é localizado no entorno de avenidas com fluxo intenso, é necessária a construção de barreiras acústicas, a fim de evitar que os ruídos gerados por veículos e demais meios de propagação, interfiram nas atividades que ocorrerão no anfiteatro, localizado na área externa da edificação.

Os ruídos são reduzidos então, com a construção de uma barreira acústica, podendo ser um elemento simples, como uma cerca fechada ou vegetação intensa. Quando se cria uma barreira entre a fonte e o receptor, aumenta-se a distância que o som tem que atravessar, reduzindo assim o nível sonoro do ruído. De acordo com Buxton (2017), o nível de eficiência de uma barreira acústica dependerá dos fatores descritos a seguir:

- A altura da barreira: quanto mais alto for o anteparo, maior é seu desempenho;
- O tipo da fonte de ruídos: as barreiras são mais eficazes para fontes de ruído estacionárias, como uma máquina estática, do que uma fonte móvel, como um veículo;
 - A altura da fonte de ruídos: quanto mais alta for a fonte, maior terá de ser a barreira para que possa quebrar a linha de visão;
 - Altura do receptor: quanto mais alto estiver o receptor, maior terá de ser a barreira para que possa quebrar a linha de visão;
 - A distância entre a fonte e a barreira: é sempre preferível colocar a barreira o mais próximo possível da fonte;
 - Quando isso for inviável, a melhor opção é posicionar a barreira acústica o mais próximo possível do receptor;
 - A pior posição possível para o anteparo é na posição intermediária entre a fonte e o receptor.

De acordo com BUXTON (2017),

O cálculo da atenuação sonora gerada por uma barreira acústica pode ser complexo, mas uma boa regra prática é considerar uma redução de 5 dB com uma barreira parcial, e de 10 dB para uma barreira bem fechada. Por exemplo, uma barreira acústica de 2m de altura provavelmente provoque uma redução de 10 dB no ruído de trânsito ao nível do solo e de 5 dB no nível do segundo pavimento.

Para alcançar níveis elevados de isolamento, com propósito de atingir maiores pavimentos, as barreiras acústicas devem ser mais altas. Se for necessária uma redução de 10 dB em uma fonte de ruídos externos, é provável que a barreira deverá superar altura de 2m.

8.2.3 Isolamento acústico

É o processo pelo qual procura-se evitar a penetração ou a saída de ruídos e sons, em um determinado ambiente. O isolamento acústico compreende a proteção contra ruídos, sons aéreos e sons de impacto.

O nível de som do recinto deve ser definido de acordo com a NBR 10152. Estabelecido este nível e conhecido o nível de som exterior, obtém-se, por diferença, a queda de nível de som, em decibel. A seleção de materiais isolantes acústicos deve ser feita em função dos valores fixados no Quadro 16.

Quadro 16 - Valores dB(A) e NC

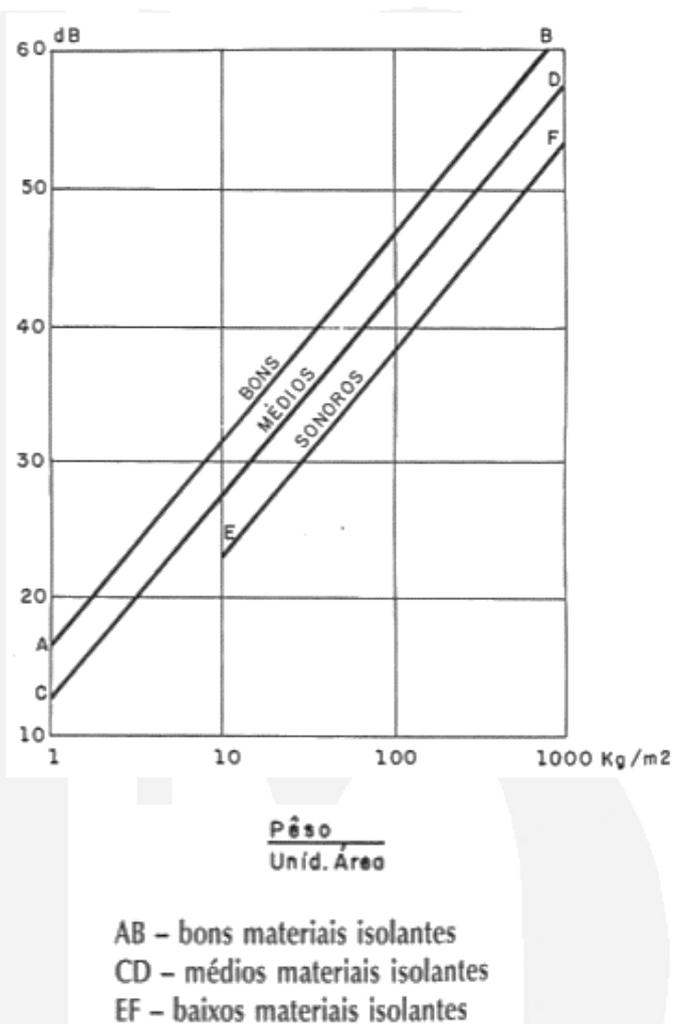
Locais	dB(A)	NC
Escolas		
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35 – 45	30 – 40
Salas de aula, Laboratórios	40 – 50	35 – 45
Circulação	45 – 55	40 – 50
Auditórios		
Salas de concertos, Teatros	30 – 40	25 – 30
Salas de conferências, cinemas, salas de uso múltiplo	40 – 50	30 – 35
Escritórios		
Salas de reunião	30 – 40	25 – 35
Salas de gerência, salas de projetos e de administração	35 – 45	30 – 40
Salas de computadores	45 – 65	40 – 60

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na NBR 10152 (1987).

Para uma qualidade melhor no isolamento de ruídos entre ambientes, deve-se projetar a edificação com paredes mais rígidas e pesadas, pois isolam melhor o som do que as paredes compostas com materiais leves e flexíveis. Isso porque as paredes funcionam como superfícies espelhadas, altamente refletoras (Figura 62).

Outra maneira de isolar melhor o som transmitido, é fazendo o uso de “sanduíches” com materiais leves e rígidos e de materiais porosos e resilientes que, pelo efeito do amortecimento pode circunscrever a energia ao seu interior, dissipando-a, antes que se reflita ou se transmita para o ambiente ou para materiais vizinhos. (SILVA, 2005).

Figura 62 - Gráfico da relação peso dos materiais x isolamento



Fonte: SILVA (2005).

8.2.4 Tratamento acústico e materiais acústicos

Domina-se tratamento acústico o agrupamento de ações e técnicas com o objetivo de igualar a energia transmitida entre a fonte e o ouvinte. Devido ao som se propagar através do ar ou de estruturas sólidas, o método a ser utilizado para atenuar o nível de ruído entre ambientes deve ser feito através da utilização de superfícies

internas e externas revestidas com materiais acústicos absorventes, conforme ilustrado nas Tabela 1 a Tabela 6 (SILVA, 2005).

Tabela 1 - Valores de isolamento acústico de diversos materiais

Material	Isolamento acústico em decibels (500 Hz) (dB)
Alvenaria de tijolo maciço (espessura de 10 cm)	45
Alvenaria de tijolo maciço (espessura de 20 cm)	50
Alvenaria de tijolo maciço (espessura de 30 cm)	53
Alvenaria de tijolo maciço (espessura de 40 cm)	55
Alvenaria de tijolo furado (espessura de 25 cm)	10
Chapa de fibra de madeira tipo "Soft-Board" (espessura de 12 mm)	18
Chapa de fibra de madeira tipo "Soft-Board", com camada de ar intermediária de 10 cm	30
Chapas ocas de gesso (espessura de 10 cm)	24
Compensado de madeira (espessura de 6,0 mm)	20
Compensado de madeira (espessura de 6,0 mm) duas placas com camada de ar intermediária de 10 cm	25
Concreto - laje entre pavimentos	68
Vidro de janela (espessura de 2,0 a 4,0 mm)	20 a 24
Vidro grosso (espessura de 4,0 a 6,0 mm)	26 a 32
Vidro de fundição (espessura de 3 a 4 mm) uma placa	24
Vidro de fundição (espessura de 4 a 6 mm) duas placas com camada de ar intermediária	36

Fonte: SILVA (2005).

Tabela 2 - Coeficientes de absorção acústica: materiais de construção, revestimentos e pintura.

Materiais	Frequências (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Materiais de construção, usuais, densos						
Revestimentos, pintura						
Reboco áspero, cal	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07
Reboco liso	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06
Teto pesado suspenso (de gesso)	0,02	-	0,03	-	0,05	-
Estuque	0,03	-	0,04	-	0,07	-
Superfície de concreto	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07
Revestimento de pedras sintéticas	0,02	-	0,05	-	0,07	-
Chapas de mármore	0,01	0,01	0,01	-	0,02	-
Revestimento aderente de vidro	0,04	-	0,03	-	0,02	-
Revestimento de vidro espaçado a cada 5 cm de parede	0,25	0,20	0,10	0,05	0,02	0,02
Vidraça de janela	-	0,04	0,03	0,02	-	-

Fonte: SILVA (2005).

Tabela 3 - Coeficiente de absorção acústica: portas, janelas e aberturas.

Materiais	Frequências (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Assoalhados						
Tapetes de borracha	0,04	0,04	0,08	0,12	0,03	0,10
Taco colado	0,04	0,04	0,06	0,12	0,10	0,17
Linoleu	0,02	-	0,03	-	0,04	-
Passadeira fina porosa	0,03	-	0,17	-	0,40	-
Tapete boucle duro	0,03	0,03	0,04	0,10	0,19	0,35
Tapete de 5 mm de espessura	0,04	0,04	0,15	0,29	0,52	0,59
Tapete boucle macio	0,06	-	0,20	-	0,52	-
Passadeira de coco	0,02	0,03	0,05	0,10	0,27	0,48
Tapete de veludo	0,05	0,06	0,10	0,24	0,42	0,60
Tapete de 5 mm sobre base de feltro de 5 mm	0,07	0,21	0,57	0,68	0,81	0,72

Fonte: SILVA (2005).

Tabela 4 - Coeficiente de absorção acústica: pisos e assoalhos.

Materiais	Frequências (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Portas, janelas, aberturas						
Janela aberta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Portas de madeira, fechadas	0,14	-	0,06	-	0,10	-
Palco sem cortina	0,20	-	0,25	-	0,40	-
Recessos com cortinas	0,25	-	0,30	-	0,35	-
Abertura embaixo de balcão	0,25	-	-	-	-	0,80
Grade ventilador, cada 50% de seção livre	0,30	-	0,50	-	0,50	-
Co-vibradores (chapas densas e folhas)						
Madeira compensada de 3 mm, a 50 mm da parede, espaço vazio	0,25	0,34	0,18	0,10	0,10	0,06
Madeira compensada de 3 mm, a 50 mm da parede, espaço vazio, amortecimento nas bordas	0,46	0,47	0,23	0,12	0,10	0,06
Madeira compensada de 3 mm, a 50 mm da parede, espaço enchido de lã mineral	0,61	0,65	0,24	0,12	0,10	0,06
Lã mineral de 50 mm, coberta de papelão denso	0,74	0,54	0,36	0,32	0,30	0,17
Vidro plano de 3 mm - 4 mm, com 50 mm de espaço e amortecimento nas bordas	0,23	0,11	0,09	0,01	0,01	0,03

Fonte: SILVA (2005).

Tabela 5 - Coeficiente de absorção acústica: materiais porosos e isolantes.

Materiais	Frequências (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Materiais porosos e isolantes						
a) Fibras naturais:						
Chapa leve de lã de madeira, de 25 mm, em parede rígida	0,04	0,13	0,52	0,75	0,61	0,72
Chapa leve de lã de madeira com espaço de 5 cm, vazio	0,25	0,33	0,50	0,65	0,65	0,70
Chapa leve de lã de madeira com espaço de 5 cm enchido de absorvente acústico	0,18	0,33	0,80	0,90	0,80	0,83
Chapa leve de lã de madeira, de 25 mm, com espaço vazio de 2,4 cm	0,06	0,20	0,66	0,49	0,72	0,76
Chapa leve de lã de madeira, de 50 mm, diretamente em parede rígida	0,11	0,33	0,90	0,60	0,79	0,68
Chapa leve de lã de madeira, de 25 mm, com espaço de 2,4 cm, coberta de folha sintética perfurada	0,13	0,66	0,48	0,44	0,72	0,73
Chapa de cavacos de madeira, de 13 mm, com espaço vazio de 5 cm até a parede	0,24	0,20	0,19	0,20	0,26	0,45
Feltro de fibra natural, de 5 mm, diretamente na parede	0,09	0,12	0,18	0,30	0,55	0,59
Chapa de acústica macia, de fibra perfurada ranhurada, com espaço de 5 cm da parede (esp. 12 mm)	0,20	0,36	0,31	0,34	0,46	0,62
Chapa de acústica macia, diretamente na parede	0,03	0,14	0,27	0,40	0,52	0,63
Chapa de acústica macia, de 12 mm, com perfuração integral, espaçada a 5 cm	0,03	0,23	0,69	0,61	0,73	0,71
Chapa de acústica macia, diretamente na parede	0,03	0,13	0,39	0,71	0,82	0,73
Chapa tubular de cavacos de madeira, entalhada e folheada, de 25 mm, espaçada a 3 cm da parede, entalhes espaçados a 19 mm, espaço sem enchimento	0,19	0,36	0,39	0,63	0,98	1,00
Chapa tubular de cavacos de madeira, entalhada e folheada, de 25 mm, espaçada a 3 cm da parede, entalhes espaçados a 38 mm	0,29	0,25	0,36	0,60	0,87	0,50
b) Minerais:						
Revestimento de amianto pulverizado, ± 12 mm de espessura	-	0,30	0,35	0,50	0,60	-
Parede de pedra-pomes de 100 mm, sem revestimento	0,03	0,17	0,26	0,50	0,56	0,68
c) Materiais sintéticos:						
Espuma de uréia, 50 mm, 15 kg/m ³ , diretamente em parede densa	0,12	0,20	0,45	0,65	0,70	0,75
Chapas de papelão-gesso, de 9,5 mm, sem furos na frente, espaço de 50 mm, enchido de lã mineral	0,36	0,12	0,08	0,07	0,06	0,10
Madeira compensada de 2,5 mm, na frente de feltro mineral de 50 mm, cada 40 kg/m ³	0,21	0,37	0,24	0,12	0,02	0,03

Fonte: SILVA (2005).

Tabela 6 - Coeficiente de absorção acústica: móveis, tecidos e usuários.

Materiais	Frequências (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Móveis, tecidos, humano						
Uma pessoa com cadeira	0,33	-	0,44	-	0,46	-
Público por pessoa, em fileiras fechadas	0,28	-	0,40	-	0,44	-
Poltrona estofada, vazia, coberta de tecido	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0,34
Cadeira estofada, chata, com tecido	0,13	-	0,20	-	0,25	-
Cadeira estofada com couro, sintético	0,13	-	0,15	-	0,07	-
Cadeira de assento dobradiço, de madeira vazia	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05
Tecido de algodão, esticado liso	0,04	-	0,13	-	0,32	-
Tecido de algodão, esticado liso, 50/150 mm, na frente da parede lisa	0,20	-	0,38	-	0,45	-
Cobertura de cratone	0,07	-	0,15	-	0,25	-
Feltro de fibra natural, 5 mm, de espessura	0,09	0,12	0,18	0,30	0,55	0,59
Tecido de juta, de fio grosso	0,05	-	0,07	-	0,12	-
Tecido de juta, de fio grosso, forrado de feltro estampado de 15 mm	0,18	0,18	0,38	0,72	0,75	0,78
Cortina grossa, drapeada	0,25	-	0,40	-	0,60	-

Fonte: SILVA (2005).

Conforme afirma Soler (2004, p. 42),

Quanto maior a quantidade de materiais absorventes, menor o tempo de reverberação, ou ainda quanto menor a capacidade de absorção sonora dos materiais dos ambientes, maior o tempo de reverberação da sala. A capacidade de absorção sonora é uma característica comum a todos os materiais de construção, diferenciando-se entre eles o grau com que absorvem e a maneira com que promovem a absorção. O coeficiente de absorção dos materiais define o tempo de reverberação do som, aspecto de fundamental importância dentro da acústica. A ficha técnica dos materiais deve informar seu desempenho quanto à absorção sonora pelas diversas frequências [...].

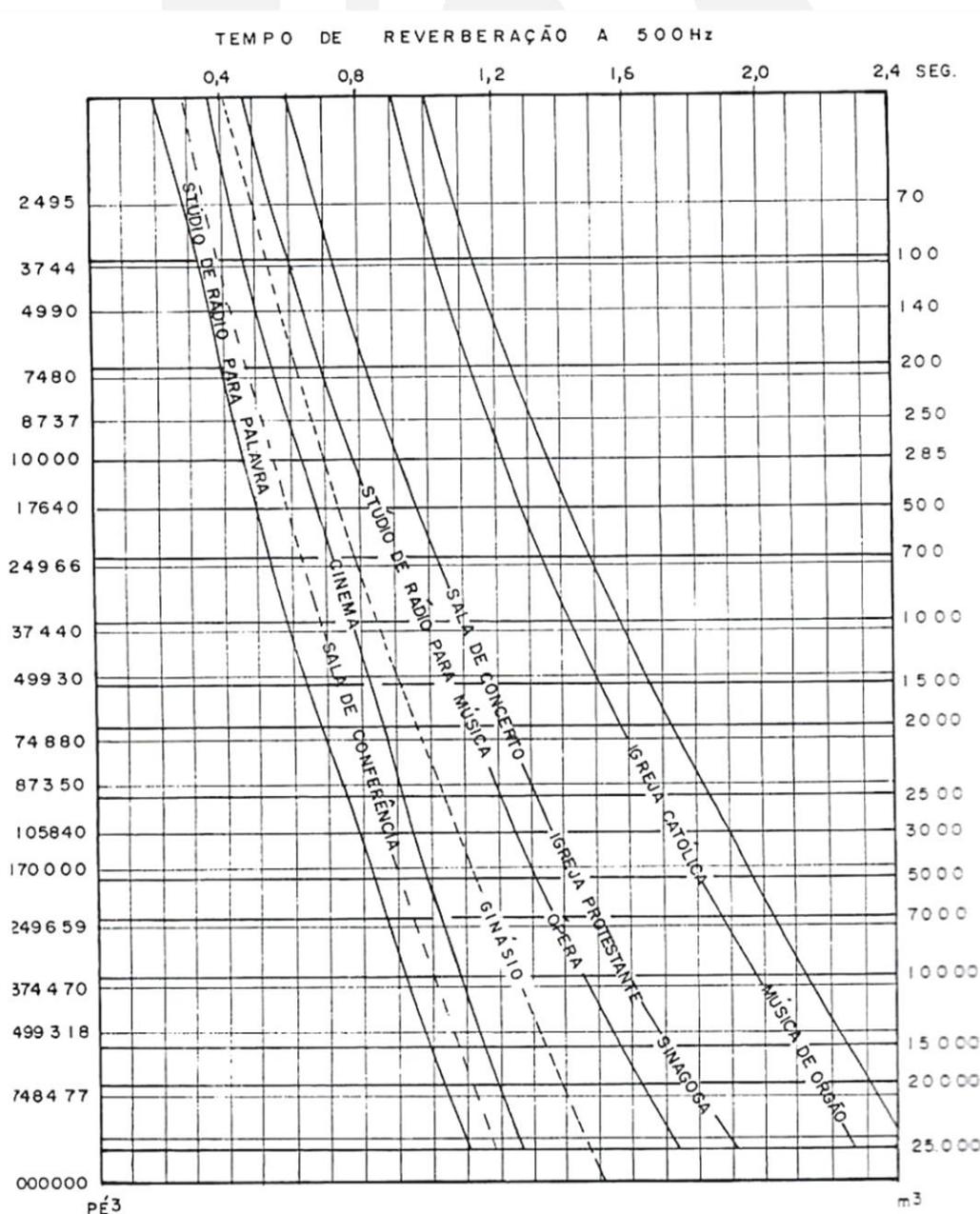
8.2.5 Tempo de reverberação

É o tempo medido para que a intensidade do som diminua em 10^6 , ou seja, que o nível do som emitido e refletido reduza em 60 dB. A duração deste tempo depende do tamanho e das superfícies da sala. (SILVA, 2005).

Se as superfícies forem reflexivas, pouca energia é perdida a cada reflexão, demorando mais tempo para o som reduzir 60 dB. Se o ambiente é muito amplo, o som percorrerá um longo caminho entre as sucessivas reflexões e reduzirá o número

de reflexões diminuindo o tempo de reverberação. Em auditórios de tamanho reduzido, o tempo de reverberação é menos intenso, ao contrário de um auditório de tamanho mediano, que possui grande número de assentos. Em edificações que possuem espaços maiores, orienta-se um tempo de reverberação prolongado para apresentações musicais, conforme Figura 63. (SILVA, 2005).

Figura 63 - Tempo ótimo de reverberação



Fonte: SILVA (2005).

9. ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso apresentados a seguir, serviram para complementação de conhecimento e análise das composições formais, funcionais e organizacionais. Estas análises foram baseadas em dois projetos: a Casa da Música, em Porto/Portugal, e o Centro de Música Victor McMahan, em Toorak/Austrália.

9.2 Casa da Música – Porto, Portugal

Quadro 17 - Ficha técnica estudo de caso 1

FICHA TÉCNICA	
OBRA	Casa da Música
LOCAL	Rotunda da Boa Vista - Porto, Portugal
ARQUITETOS	Rem Koolhaas e Ellen van Loon
ANO	Concurso 1999 / Construção 2005
ÁREA	22.000m ²

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Guatelli (2010).

O projeto da Casa da Música de Portugal (Quadro 17), surgiu a partir de um concurso, realizado pela organização Porto 2001, criada pelo Ministério da Cultura, que promoveu e realizou diversos projetos urbanos para a cidade, e teve como vencedor o projeto do escritório OMA, o qual fazem parte os renomados arquitetos Rem Koolhaas e Ellen van Loon. (GUATELLI, 2010).

De acordo com os autores do projeto, a proposta para o projeto, era promover a integração das atividades que aconteciam internamente e o meio externo, revelando sua função para o público e destaque para a cidade. Deixando de ser um ambiente completamente restrito (Figura 64), passando a contribuir para o meio urbano a qual faz parte. (*ibidem*, 2010).

Figura 64 - Localização do edifício



Fonte: Ruault ([2014?]).

Edificação se destaca do entorno pela sua forma sólida e irregular, diferente das existentes edificações antigas e padronizadas da região e por estar localizada em uma praça central da cidade de Porto, funcionando como ponto de referência para a população (Figura 65).

Figura 65 - Destaque da edificação

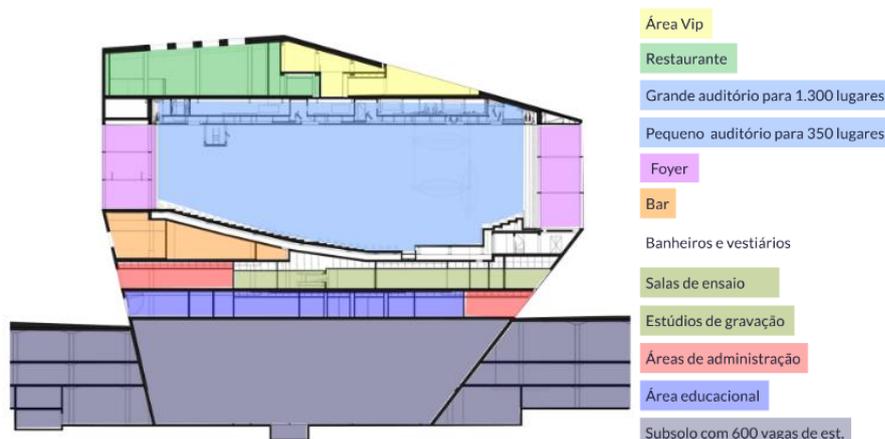


Fonte: Ruault ([2014?]).

Possuindo 22.000m² construídos e com capacidade para atender 2.100 pessoas, a Casa da Música abrange diversas funcionalidades, tendo como principal ambiente o seu grande auditório, com capacidade para 1.300 lugares e o

estacionamento é subterrâneo e abriga 600 veículos. (*ibidem*, 2010). Os demais ambientes do programa de necessidades podem ser vistos na Figura 66.

Figura 66 - Programa de necessidades

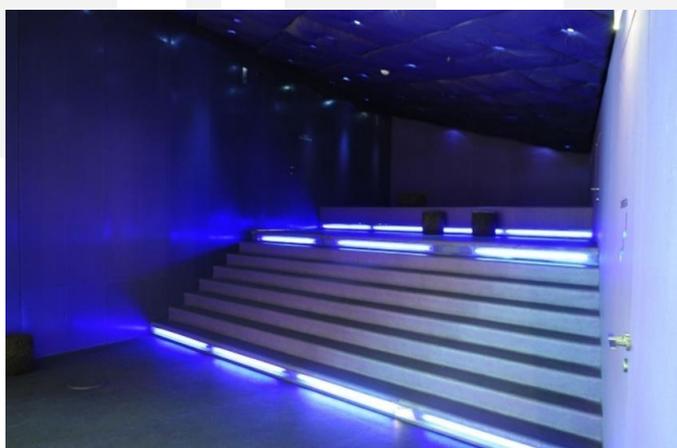


Fonte: OMA (2005).

Cabe o destaque para os auditórios, salas de ensaio, área educacional e estúdios de gravação, pois juntas fazem parte do núcleo educacional da nova escola.

A Casa da Música possui também inúmeras salas de ensaio, de solistas, vestiários para receber a Orquestra Filarmônica da cidade e alojamentos para músicos estrangeiros. Há salas especiais para estilos diferentes de música, sendo a primeira: a Sala Suggia, para a música erudita (Figura 67), a segunda: para os demais gêneros musicais, como rock, pop, jazz e a terceira no terraço (Figura 68) – espaço vip – é reservado para músicas ambientes e disco. (*ibidem*, 2010).

Figura 67 - Sala Suggia - música erudita



Fonte: Wanderley (2010).

Figura 68 - Terraço - espaço vip



Fonte: Ruault ([2014?]).

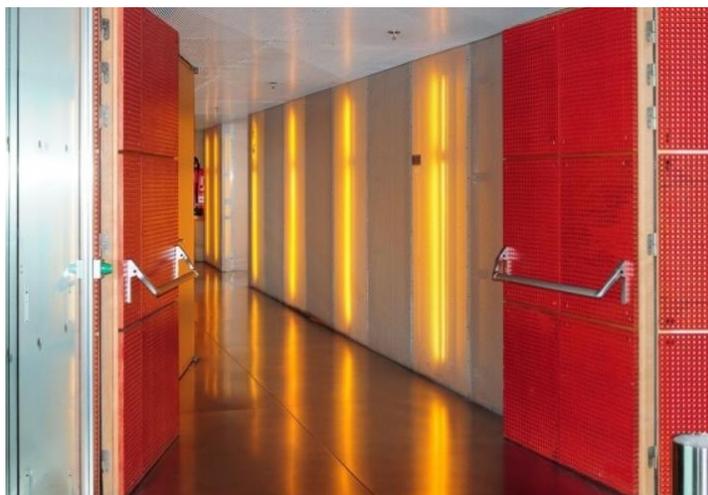
Para este projeto, percebe-se o uso não convencional de materiais e cores considerados tradicionais, e sim o investimento em materiais que desafiam a arquitetura local, enquanto os edifícios do entorno possuem, em grande maioria, seus estilos padronizados. Esses materiais podem ser notados pelo vidro do auditório (Figura 69), pelas suas ondulações rítmicas, além do uso de cores exuberantes (Figura 70), materialidade (Figura 71), diferentes acabamentos do forro e mobílias especiais no seu interior.

Figura 69 - Vidro ondulado



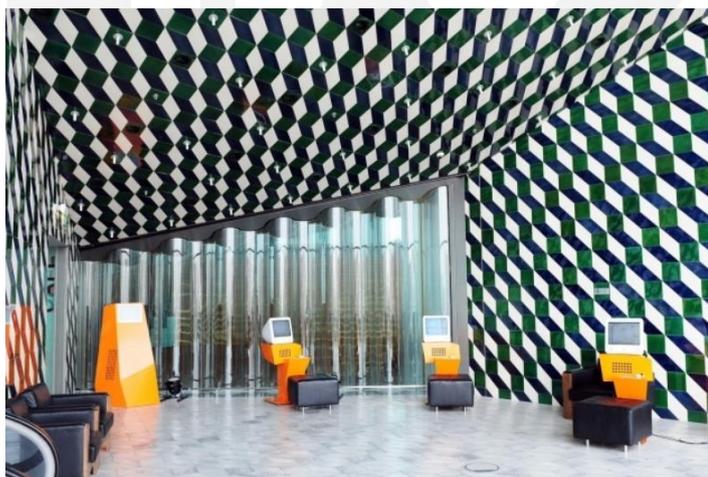
Fonte: Ruault ([2014?]).

Figura 70 - Corredor de acesso ao auditório principal



Fonte: Wanderley (2010).

Figura 71 - Espaço de comunicação musical em rede



Fonte: Wanderley (2010).

Com as paredes de vidros ondulados e as grandes aberturas do auditório (Figura 72), a estrutura da construção permite que a luz natural atravesse os ambientes trazendo sensação de leveza à edificação. De acordo com o arquiteto Bertolotti ([20--?]):

A iluminação natural colabora com a fluidez estética da arquitetura. As pessoas têm tendência a observar a forma ou tamanho da edificação e não prestam muita atenção na iluminação, mas os principais arquitetos usam a luz como elemento de projeto. Nas grandes obras, o papel da luz é essencial, porque realça os espaços. Os profissionais que utilizam esse recurso conseguem desenvolver construções interessantes e esteticamente agradáveis.

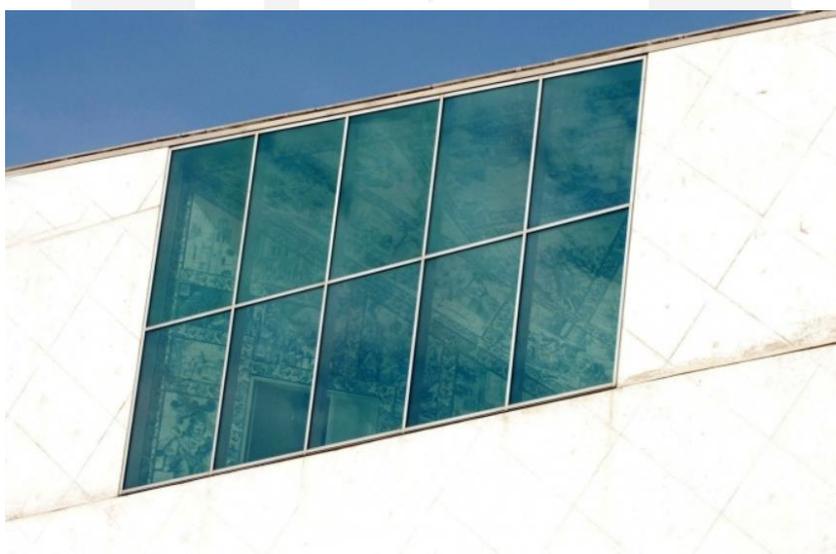
Figura 72 - Iluminação natural através de grandes aberturas



Fonte: Ruault ([2014?]).

O concreto branco, utilizado na construção do edifício, consegue somar duas questões importantes na arquitetura – estrutura e estética – em um só material (Figura 73). O contraste dos materiais utilizados externamente dá quebra na solidez da forma, presentes nos fechamentos laterais com vidros ondulados e na contraposição dos azulejos com o alumínio escovado das paredes e piso.

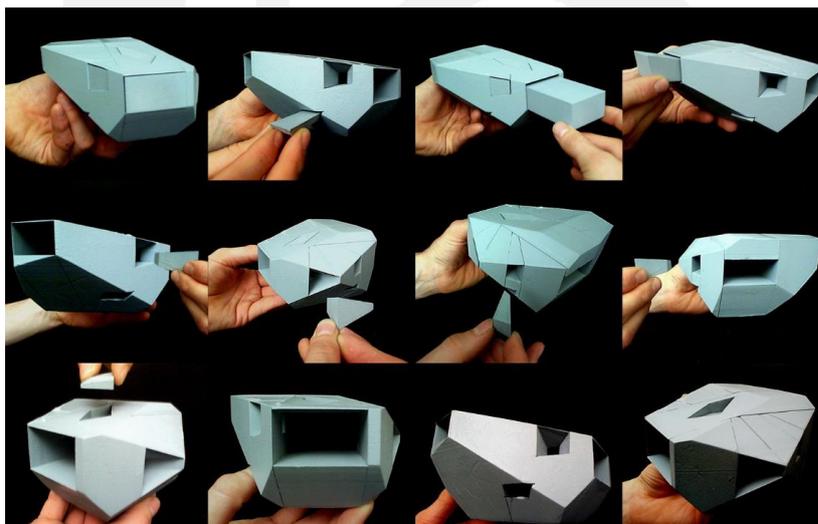
Figura 73 – Contraste de materiais



Fonte: Wanderley (2010).

O projeto, guiado pelo arquiteto Rem Koolhaas, que não mede esforços para dar vida a qualquer edificação, teve como premissa o seu destaque sobre a arquitetura do entorno na cidade, composta de prédios padronizados, um pouco antigos, dando lugar às novas tecnologias (Figura 74).

Figura 74 - Composição formal



Fonte: OMA (2005).

“A praça sobre a qual repousa, assemelha-se a um manto ondulado, acentuando a impressão de um elemento estranho que repentinamente despencou na cidade do Porto.” (GUATELLI, 2010). (Figura 75).

Figura 75 - Ondulações do terreno nas circulações externas



Fonte: Paiva (2017).

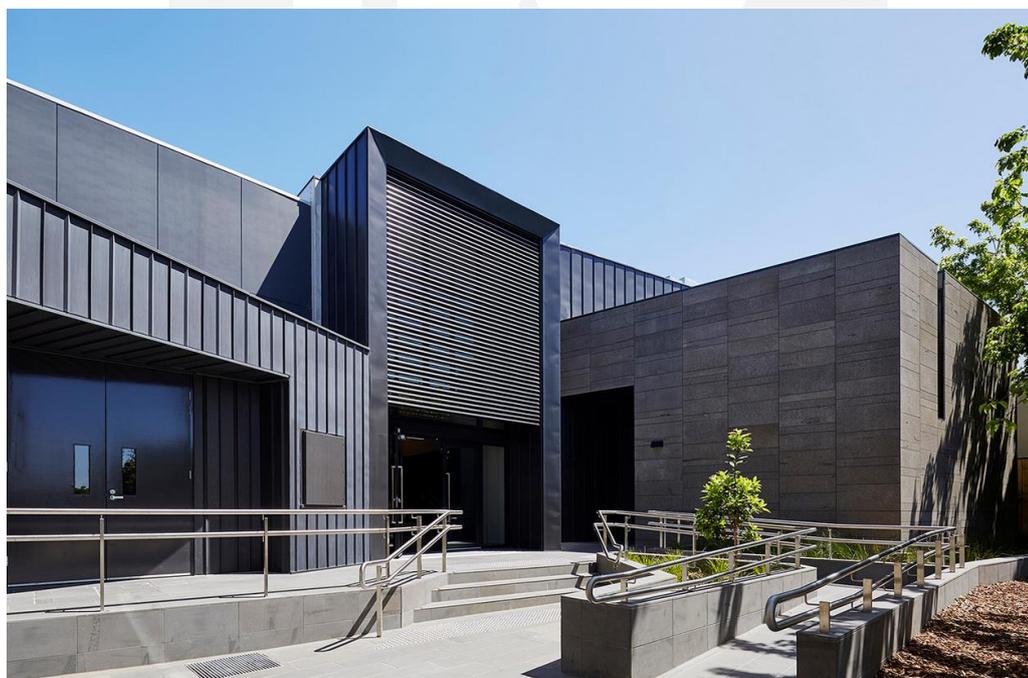
9.3 Centro de Música Victor McMahon – Toorak, Austrália

Quadro 18 - Ficha técnica estudo de caso 2

FICHA TÉCNICA	
OBRA	Centro de Música Victor McMahon
LOCAL	Toorak, Austrália
ARQUITETOS	Baldasso Cortese Architects
ANO	2014

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Architects (2015).

Figura 76 - Centro do Música Victor McMahon



Fonte: Cortese (2015).

Localizada em Toorak, na Austrália, a ideia da criação do centro de música (Figura 76), pelo escritório Baldasso Cortese, surgiu em 2014 a partir da procura das Faculdades St Kevin, por não poderem mais comportar o seu centro de música dentro do campus. Sem estrutura física para atender os alunos e a população local, optou-se por separar suas estruturas (Figura 77 e Figura 78). (CORTESE, 2015).

Figura 77 - Localização do projeto



Fonte: Clarke (2015).

Figura 78 - Planta de situação



Fonte: Cortese (2015).

De acordo com Cortese (2015), o desafio deste projeto era compor a harmonia entre a nova edificação com seu entorno, sem que o contraste se sobressaísse, a partir de um terreno um tanto íngreme e apertado (Figura 79 e Figura 80). Deveria trazer sentido ao novo uso, sem perder a essência a qual teve em sua origem.

Figura 79 - Fachada Oeste – desnível do terreno



Fonte: Cortese (2015).

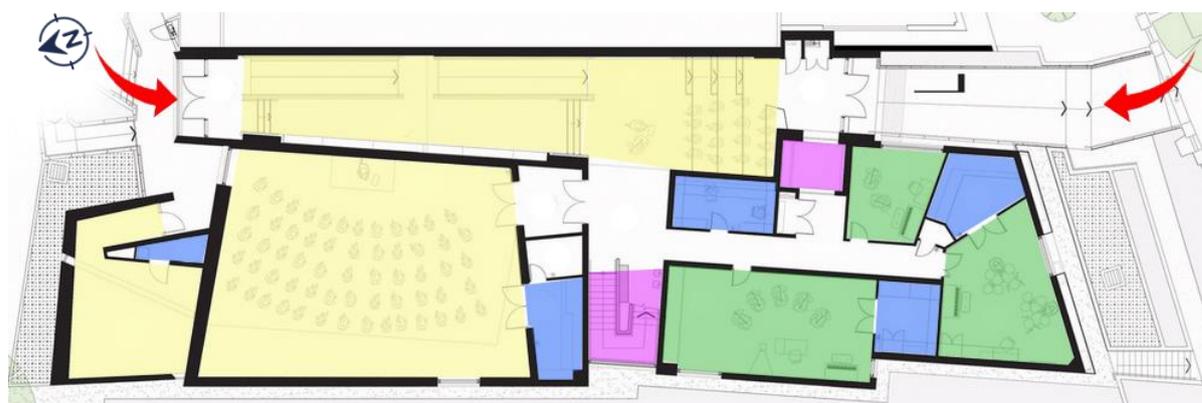
Figura 80 - Planta de cobertura



Fonte: Cortese (2015).

Os acessos principais encontram-se nas extremidades da edificação, sendo a entrada sul, para visitantes e público em geral, e a entrada norte para os alunos e colaboradores. Todas as entradas compreendem questões de acessibilidade. Há também acessos verticais com rampas, elevadores e escadas (Figura 81). O programa de necessidades é mostrado na Figura 81 e Figura 82.

Figura 81 - Planta baixa térreo



Legenda:

- Setor Educacional
- Setor Cultural
- Setor Serviço
- Circulação vertical

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Cortese (2015).

Figura 82 - Planta baixa segundo pavimento



Legenda:

- Setor Educacional
- Setor Cultural
- Setor Administrativo
- Setor Serviço
- Circulação vertical

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Cortese (2015).

Conforme o programa de necessidades, apresentado através das plantas baixas disponibilizadas online pelo escritório, fez-se uma análise do que foi proposto nesse projeto, para auxiliar na decisão da escolha dos ambientes para o programa da nova escola. O programa de necessidades (Figura 81 e Figura 82) do Centro de Música pode ser dividido em quatro setores: educacional, cultural, administrativo e serviço. O setor educacional abrange todas as salas de prática de instrumentos de diversos tipos; o setor cultural pode ser encontrado nos espaços de convívio social,

auditório para recitais, galeria, biblioteca, loja e local para oratória; no setor administrativo encontra-se a própria administração do local e a parte de coordenação da escola para atender os alunos e pais; e o setor de serviços é onde ficam os depósitos.

Cabe o destaque para três ambientes deste projeto, apresentados no programa de necessidades, a qual fazem parte da premissa da nova Escola de Música Clave de Dó:

- a) salas de práticas de instrumentos (Figura 83), onde a teoria e a prática da música acontecem;
- b) espaço de convivência (Figura 84) onde as trocas de informação e relações interpessoais entre os alunos e professores são realizadas; e
- c) o auditório, onde a concretização do ensino se faz através de apresentações para o público interno e geral.

Figura 83 - Sala de ensaio



Fonte: Clarke (2015).

Figura 84 - Espaços de convivência



Fonte: Clarke (2015).

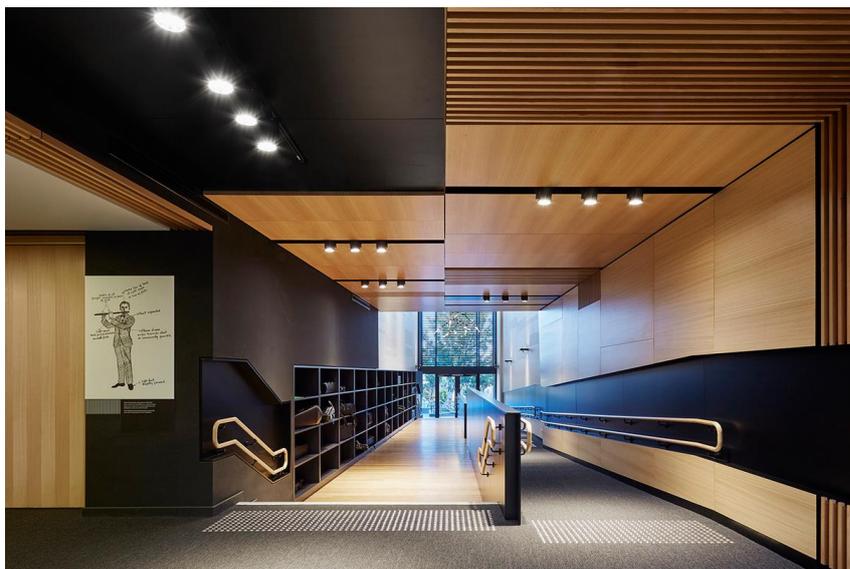
O alto padrão de acabamentos internos fica por conta da combinação de diferentes tipos de madeira, tanto nos pisos, paredes e forros, com as cores binárias das paredes, transformando o local em um ambiente que passa a sensação de leveza e seriedade, ao mesmo tempo. A utilização abundante da madeira justifica-se pela qualidade da acústica que as salas precisam ter, sem interferência de ruídos externos e internos entre as salas (Figura 85 a Figura 87).

Figura 85 - Integração de diversos materiais



Fonte: Clarke (2015).

Figura 86 - Forro com materiais diferentes



Fonte: Clarke (2015).

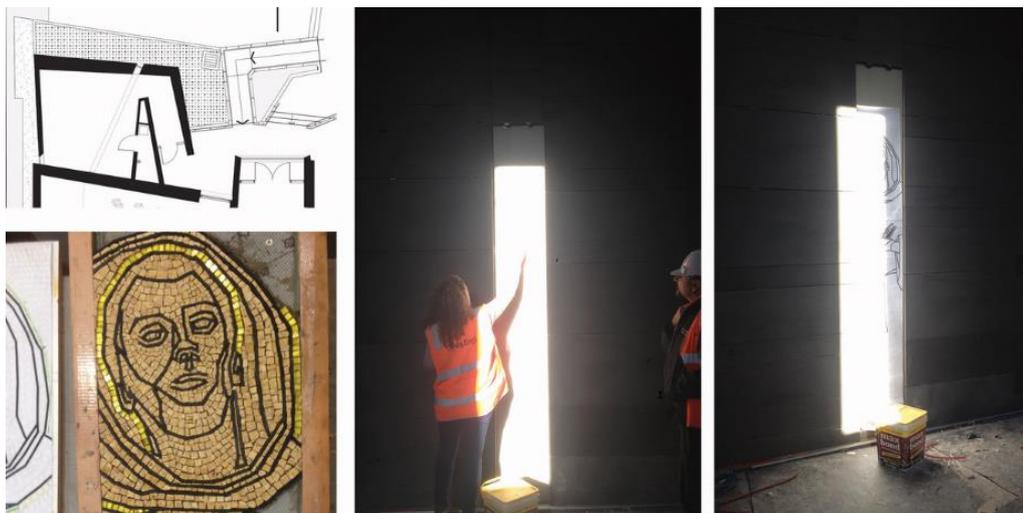
Figura 87 - Partitura do hino da Austrália ilustrado na parede



Fonte: Kin/Art ([201-?]).

Como a instituição tem caráter religioso, sendo parte integrante das Faculdades de St. Kevin (São Kevin), os autores do projeto precisaram fazer um estudo da incidência de iluminação natural em uma das aberturas para que esta iluminasse perfeitamente, em apenas um dia do ano, o ambiente em que o mosaico em forma do São Kevin está montado, pois neste local é celebrado, pelo público da escola, o dia deste Santo (Figura 88). (CORTESE, 2015).

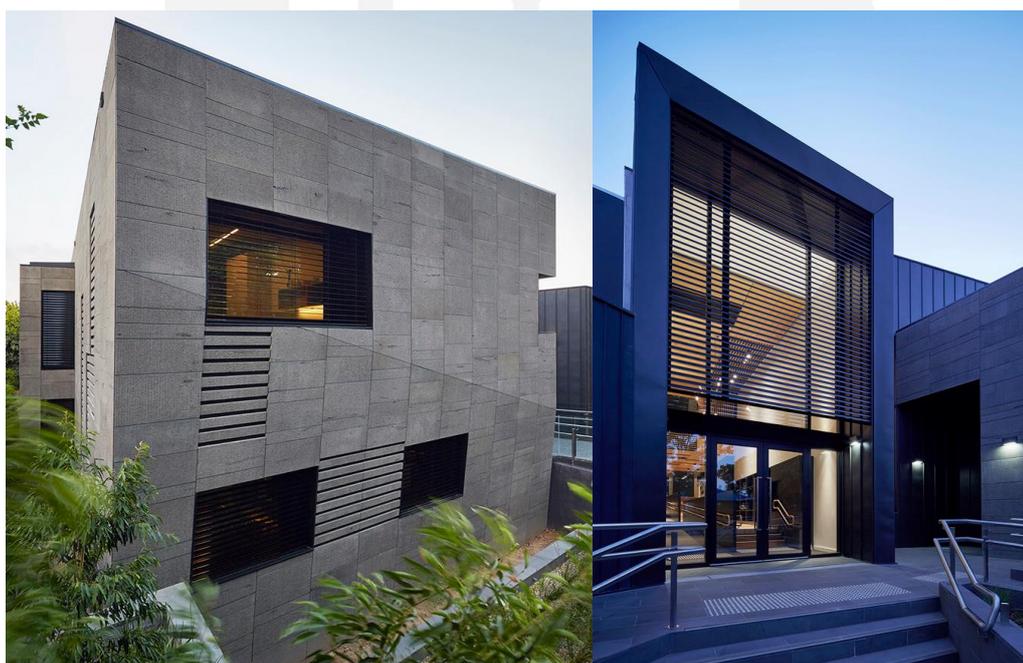
Figura 88 – Detalhe da figura de São Kevin



Fonte: Cortese (2014).

Quanto à forma da edificação, percebe-se que mesmo com limitação do terreno, sendo ele estreito, os arquitetos conseguiram transformar o padrão de uma edificação retangular em algo dinâmico, podendo ser visto na composição dos traçados retos e inclinados de suas fachadas (Figura 89). No interior (Figura 90) também pode ser visto esse dinamismo nos detalhes dos forros, que em suas composições atingem alto grau de acústica e beleza.

Figura 89 - Detalhes no acabamento das fachadas



Fonte: Clarke (2015).

Figura 90 – Detalhe nos recortes do forro



Fonte: Clarke (2015).

Para a conclusão deste estudo de caso e do apresentado anteriormente, pode-se apontar algumas questões que se destacaram para futura concepção do anteprojeto como: a inserção destas novas edificações, em locais já consolidados, causaram pouco ruído no entorno, mas agregaram valor cultural às regiões; a disposição dos ambientes e perfeita escolha dos materiais proporcionaram melhoria no conforto acústico; e, talvez a questão mais importante, a criação de locais, ambientes onde a música seja valorizada e tenha o seu devido reconhecimento com o uma arte única, passada de geração a geração, promovendo as relações interpessoais e disseminação da cultura.

10. DEFINIÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES

O programa de necessidades foi dividido em quatro áreas (educacional, administrativa, social e técnica) mais o auditório. A área educacional abrange os ambientes de estudos e ensaios musicais; a área administrativa é o local destinado aos funcionários, abriga todas as funções administrativas e pedagógicas; a área social é o espaço destinado ao público em geral, relacionados ao acesso da edificação e seus espaços de convívio e contemplação; e a área técnica destina-se aos locais de serviços do prédio para o seu funcionamento. No Quadro 19 encontra-se o programa de necessidades com os ambientes necessários para a formação do anteprojeto, bem como suas respectivas funções, usuários, população fixa e variável, quantidade de ambientes e áreas.

Quadro 19 - Programa de necessidades

GRUPO	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	POP. FIXA	POP. VARIÁVEL	QTD.	ÁREA (²m)	ÁREA TOTAL (m²)
ÁREA EDUCACIONAL	Sala individual	Ensino de prática musical	Alunos	1	3	30	10	300
	Sala coletiva	Ensino de prática musical	Alunos	1	25	12	30	360
	Depósito de instrumentos	Armazenamento dos instrumentos utilizados nas aulas e estúdios	Alunos, professores e músicos	1	2	3	20	60
	Estúdio de ensaio	Ensaio para ensaios de bandas	Alunos, professores e músicos	2	6	6	30	180
	Estúdio de gravação	Estúdio para produção de áudio	Alunos, professores e músicos	2	6	6	30	180
	Informática	Laboratório de informática	Alunos, professores e músicos	2	25	2	30	60
	Diretório acadêmico	Sala de integração dos alunos	Alunos	5	30	1	100	100
	Sanitários	-	Geral	-	-	6	20	120
							Total 1.360 m²	

GRUPO	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	POP. FIXA	POP. VARIÁVEL	QTD.	ÁREA (²m)	ÁREA TOTAL (m²)
ÁREA ADMINISTRATIVA	Direção	Coordenação da escola	Funcionários	2	6	1	40	40
	Secretaria	Atend., atividades adm.	Funcionários	5	10	1	10	10
	Sala reunião	Local para reuniões adm. e pedagógicas	Func. / Prof.	-	10	1	20	20
	Sala professores	Local de encontro dos professores e armazenamento de material	Professores	-	40	1	100	100
	Copa	Local para aquecimento e arm. de alim.	Func. / Prof.	1	10	1	15	15
	Arquivo	Armazenamento de materiais	Funcionários	-	2	1	15	15
	Sanitários	-	Func. / Prof.	-	-	2	20	40
							Total 240 m²	

GRUPO	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	POP. FIXA	POP. VARIÁVEL	QTD.	ÁREA (²m)	ÁREA TOTAL (m²)
ÁREA SOCIAL	Hall	Espaço de chegada, informação, achados e perdidos e convivência	Público geral	1	50	1	170	170
	Recepção	Atendimento e informações	Público geral	2	-	1	15	15
	Bar/Café	Área de preparo e consumo de alimentos	Público geral	5	50	1	100	100
	Loja	Venda de instrumentos e aparatos	Público geral	2	15	1	10	10
	Segurança	Central interna de TV	Funcionários	1	2	2	20	40
	Terraço	Espaço para convívio	Público geral	-	100	1	200	200
	Estac.	-	Pub. geral, alunos, prof., func.	-	-	125 vagas	3.125	3.125
	Sanitários	-	Geral	-	-	4	20	80
							Total 3.740 m²	

GRUPO	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	POP. FIXA	POP. VARIÁVEL	QTD.	ÁREA (²m)	ÁREA TOTAL (m²)
ÁREA TÉCNICA	Reservatórios	Reservatório sup., inf., inc. e	Funcionários	-	-	15mil litros	50	50
	Lixo	-	Funcionários	-	-	4	5	20
	DML	Armazenagem de materiais de limpeza	Funcionários	-	-	4	5	20
	Subestação	-	Funcionários	-	-	1	20	20
	Gerador	-	Funcionários	-	-	1	25	25
	Carga e descarga	Transporte de instrumentos e materiais	Funcionários	2	-	1	50	50
							Total 185 m²	

GRUPO	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	POP. FIXA	POP. VARIÁVEL	QTD.	ÁREA (²m)	ÁREA TOTAL (m²)
AUDITÓRIO	Foyer	Espaço de chegada, informação e convivência	Público geral	3	250	1	300	300
	Café	Área de preparo e consumo de alimentos	Público geral	5	50	1	50	50
	Bilheteria	Guichês para compra de ingressos	Pub. Geral / Func.	2	4	1	15	15
	Segurança	Central interna de TV	Funcionários	1	2	1	20	20
	Palco	Área de apresentação	Artistas	5	80	1	150	150
	Plateia	Arquibancada inclinada para acomodar plateia sentada	Público geral	-	300	1	600	600
	Sala de som e projeção	Aparelhagem de som, projeção e operador	Funcionários	1	2	1	40	40
	Camarim VIP	Antessala de entrada ao palco	Artistas	1	2	1	25	25
	Camarim comum	Antessala de entrada ao palco	Artistas	1	80	1	100	100
	Sanitários	-	Público geral	-	-	2	25	50
	Depósito	Armazenagem diversos	Funcionários	1	-	2	20	40
								Total 1.390 m²
							Subtotal 7.070 m²	
							Total 9.545 m² (considerando 35% de circulação + paredes)	

11. REPERTÓRIO

Neste capítulo serão mostradas as definições do repertório, a partir das referências de materiais e formas escolhidas, a serem analisadas e aplicadas no anteprojeto arquitetônico, possibilitando a compreensão do mesmo. Essas análises estão diretamente relacionadas com a qualidade das tecnologias empregadas.

A composição de materiais (Figura 91) representa a materialidade escolhida para a composição da edificação. Com tons de cores mais escuras, como o preto e bordo, a edificação mostrará sua solidez quanto aos demais edifícios vizinhos, pois cores mais escuras dão a sensação de confiabilidade, segurança, nobreza, curiosidade, superioridade e poder (FRANCISCO, 2017). Quanto aos detalhes internos da escola, as cores das paredes e mobílias serão em tons mais claros, pois precisa passar sensação de calma e tranquilidade, visto que para estudar música necessita-se de ambientes mais agradáveis. O uso da madeira e concreto aparentes criam projetos absolutos, com características firmes e imponentes. Expõem a estrutura da edificação, mas também dão sensação de leveza ao ambiente.

Figura 91 – Composição de materiais

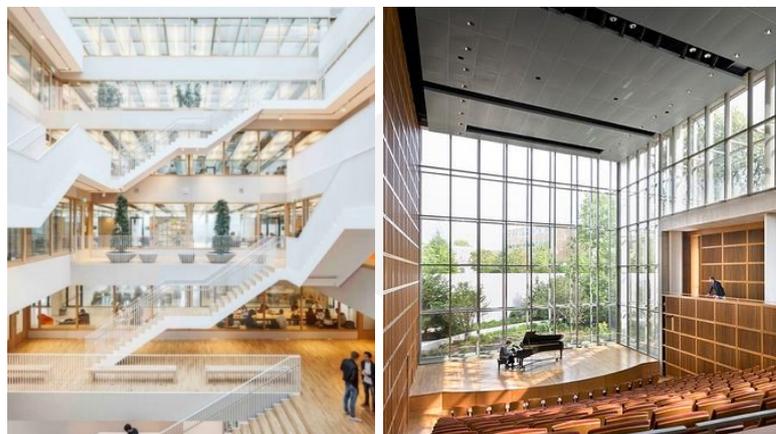


Fonte: Elaborado pelo autor, acervo próprio.

A utilização do vidro estará presente nas aberturas externas e nas divisórias entre alguns ambientes no interior, permitindo a penetração da luz natural na

edificação, para aumentar seu conforto térmico e transparência de atividades ao meio externo (Figura 92).

Figura 92 – Iluminação natural



Fonte: Musch (2016) / Frances (2019).

O brise é um elemento arquitetônico, localizado geralmente nas fachadas externas e tem como função principal o controle da incidência de radiação solar na edificação. É formado por lâminas, fixas ou móveis, dispostas horizontal ou verticalmente (Figura 93) e que, para sua colocação, necessitam de cálculos precisos, através de cartas solares e ajuda de softwares específicos, do local onde será implantado, para resultar positivamente na eficiência energética da edificação.

Figura 93 – Brise horizontal e vertical



Fonte: Fialho (2013) / Brise... (2017).

Elementos construtivos como o brise, proveniente da arquitetura moderna, auxiliam na diminuição de custos em projetos com iluminação e ventilação artificial. Quando bem dimensionados e dispostos nos lugares corretos, chegam a reduzir a radiação solar direta em quase sua totalidade. (CUNHA, 2010).

Para compor este trabalho, foram escolhidas vegetações do tipo cipreste e árvore caduca. As cortinas verdes, feitas com ciprestes (Figura 94) e outros arbustos menores, diminuem o nível do som, pois absorvem boa parte das ondas sonoras, produzidas pelos ruídos urbanos. Como os ciprestes podem chegar até 25m de altura e sua maioria possui folhagens densas, estes ruídos não prejudicarão as áreas de contemplação externas à edificação. (CARNEIRO, 2019).

Figura 94 – Ciprestes / Árvore caduca



Fonte: MNStudio (2019) / Mageau (2012).

As árvores caducas (Figura 94) foram escolhidas para o anteprojeto, pois esse tipo de árvore perde suas folhas em determinadas épocas do ano. A cada ciclo que se encerra, existe uma troca de folhagem, para receber folhagens novas. Este fenômeno geralmente acontece no início do outono e encerra no início da primavera, o que faz com que neste período algumas árvores fiquem somente com galhos. Isso garantirá que durante o verão/primavera a área externa da escola terá locais com sombreamento, proporcionando locais agradáveis e frescos, e no inverno/outono locais com maior penetração dos raios solares, aquecendo os ambientes internos e externos com a reflexão dos raios no piso.

Para que o conforto acústico dos ambientes internos da escola sejam agradáveis, sendo a música o principal elemento, o isolamento do som deve ser de boa qualidade. Um ambiente devidamente isolado, além de conter a entrada de ruídos externos, deve abranger a absorção dos ruídos gerados em seu interior. Deste modo, para que problemas como ecos, vibrações e abafamento sonoro não ocorram, os ambientes precisam ser tratados acusticamente e os equipamentos de som instalados devem ser de boa qualidade. Evitando, portanto, o cansaço auditivo e a irritação de quem está ouvindo ou produzindo som.

Para isto, optou-se por utilizar da tecnologia patenteada Snowsound, pois baseia-se no uso de painéis compostos por material com densidade variável, que alcançam absorção seletiva em diferentes frequências e, assim, otimizar o ambiente acústico, apesar da espessura dos painéis. A ausência de esquadrias e costuras, e as características incomuns do material utilizado na fabricação dos painéis, torna-os extremamente leves, discretos e adaptáveis a qualquer ambiente (Figura 95 e 96).

Figura 95 - Diferentes ambientes com painéis acústicos



Fonte: Brevetti (2019).

Figura 96 - Painéis acústicos em restaurantes



Fonte: Brevetti (2019).

As superfícies dos painéis são revestidas com tecido de poliéster Trevira CS®, firmemente colado ao revestimento interno, o qual forma um elemento único sem divisões. Esta propriedade permite a obtenção de uma superfície que, embora pareça visualmente macia, possui boa resistência, difícil de rasgar ou perfurar (Figura 97). (BREVETTI, 2019).

Figura 97 - Material dos painéis acústicos



Legenda:

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| 1 - Tecido poliéster Trevira CS® | 3 - Poliéster de média densidade | 5 - Borda rígida |
| 2 - Poliéster de alta densidade | 4 - Poliéster de baixa densidade | |

Fonte: Brevetti (2019).

Para as salas individuais e coletivas foi escolhido o painel Corista (Figura 98), por possuir grande variedades de modulação do som e por ter sido projetado para salas de música, estúdios de gravação e mixagem, teatros ou locais de apresentações musicais. Logo, percebemos que estes painéis podem ser utilizados também em outras áreas, como salas de reuniões, entre outras.

Figura 98 - Painéis acústicos Corista



Fonte: Brevetti (2019).

Foi escolhido também, para as salas de prática musical, o painel acústico Mitesco, pois dispõe de duas maneiras de fixação: em paredes, através de pregos ou parafusos ancorado nas paredes com um gancho; e no chão, com suporte de aço que

mantêm o painel separado da parede, para otimizar o desempenho acústico. A conexão dos painéis, que ficam na parede, com suas estruturas são magnéticas, ou seja, tem fácil colocação e remoção, caso a sala precise ser remodelada. Isso é possível devido a leveza do painel, a ausência de rigidez e suas armações de alumínio (Figura 99).

Figura 99 – Painéis acústicos Mitesco



Fonte: Brevetti (2019).

Para a iluminação dos ambientes, optou-se pelos painéis Oversize lux, pois reúne o conceito de iluminação técnica com o sistema de absorção de som. Os resultados dessa combinação são grandes elementos arquitetônicos que incorporam luzes LED em painéis de absorção de som. Sua fixação é feita com cabos de aço, fixos no teto, e são ajustáveis. (Figura 100).

Figura 100 – Painéis acústicos Oversize lux

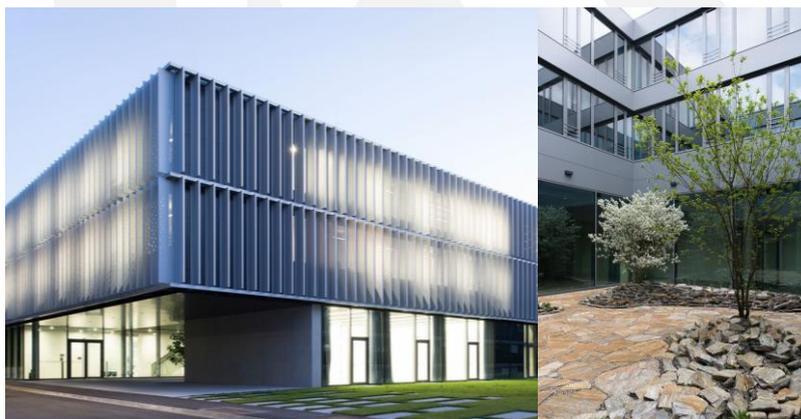


Fonte: Brevetti (2019).

A primeira edificação escolhida e analisada como referência formal é o Centro de Robótica e Mecatrônica, em Webling/Alemanha (Figura 101), pela sua edificação

possuir formas puras e pertencer a um terreno de esquina, sendo a mesma proposta do terreno escolhido para este trabalho, pela forma como utiliza o brise de forma sutil, sem pesar visualmente sua estrutura, e por possuir jardim de inverno, espécie de floresta interna que garante a proximidade com a natureza mesmo no interior da edificação.

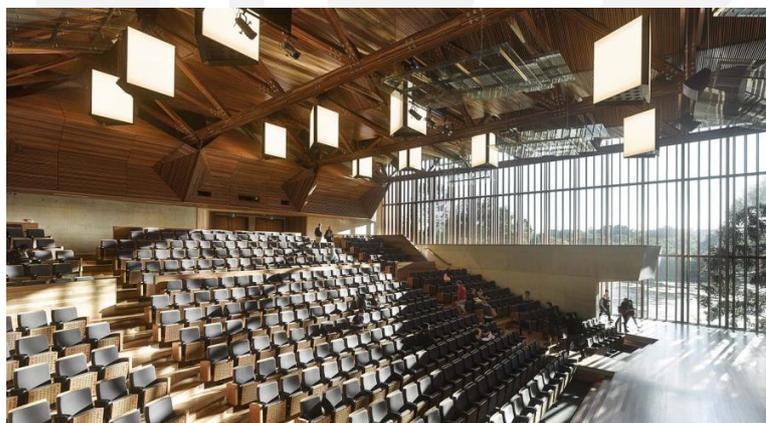
Figura 101 – Brise nas fachadas / Jardim de inverno



Fonte: Koepke (2015).

A segunda edificação analisada é o auditório da Universidade de Queenslan, em Sta. Lucia/Austrália (Figura 102), por unificar materiais complementares, como a madeira e o vidro, que permite em um mesmo ambiente ter sensação de rigidez e leveza, ao mesmo tempo. Permitindo que a iluminação natural seja capaz de penetrar quase totalidade do ambiente, permitindo entrada de calor. O auditório do anteprojeto será voltado para a região sul do terreno, o que permitirá o uso de grandes aberturas.

Figura 102 – Iluminação natural no auditório



Fonte: Kirk (2014).

Outro ponto analisado desta mesma edificação, são os amplos espaços que possuem iluminação natural (Figura 103). A partir da instalação de uma claraboia na cobertura da edificação, permite-se a penetração dos raios solares no interior da edificação, possibilitando diminuição nos gastos com iluminação artificial.

Figura 103 – Espaços amplos com iluminação natural



Fonte: Kirk (2014).

A terceira e última obra analisada é a escadaria de acesso a loja conceito da Apple, em Milão/Itália, que fica no subsolo e cria a ideia de um anfiteatro, sendo o monumento de vidro, o local onde a orquestra permaneceria enquanto se apresenta, ao mesmo tempo que é admirada pela plateia disposta nos degraus, conforme a Figura 104.

Figura 104 – Ideia de anfiteatro a partir da escadaria de acesso ao subsolo



Fonte: CASACOR (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica deste trabalho viabilizou o entendimento do papel das escolas de música e da importância da música, sendo difusoras de conhecimento e conservadoras da cultura local, e como tornaram-se ao longo do tempo, instrumento de estudo para a compreensão dos benefícios que a música proporciona ao ser humano. Caracterizadas como um espaço de geração e transmissão de cultura e facilitadora do desenvolvimento, tem função de portarem-se como um instrumento de inclusão, onde as pessoas passem a ser mais que apenas frequentadores, mas parte integrante do espaço.

Visto que a maioria das atuais escolas de música, na cidade de Porto Alegre, não compreendem os requisitos mínimos para se ter um bom isolamento acústico e espaços adequados voltados para a música, viu-se um potencial para desenvolvimento deste trabalho para a elaboração do anteprojeto arquitetônico da Escola de Música Clave de Dó. Este compreendendo as inúmeras funções culturais, sociais e de desenvolvimento, além de incluir tecnologias acústicas na nova instituição, tratando positivamente a carência que a cidade tem desta tipologia de espaço. Para isto, a elaboração do programa de necessidades se baseou nas pesquisas bibliográficas e estudos de caso, as quais tiveram grande importância em sua concepção.

Projetar um espaço que tem como compromisso fortalecer o crescimento do ser humano, à produção artística/cultural e possibilitar o acesso à informação, representa uma das formas de socializar e integrar a cultura na região, capaz de tornar possível o acesso à música a todas as pessoas.

A Escola de Música Clave de Dó nasce então, como uma peça fundamental à construção de uma sociedade moderna, inclusiva e responsável pela preservação da sua memória em constante diálogo com novas formas de expressão.

REFERÊNCIAS

ABREU, Marcos. Tudo pronto para a inauguração hoje da Casa da Música da Ospa. Espaço no Centro Administrativo é o primeiro próprio da orquestra em quase 68 anos de história. *In*: FELIPE Vieira. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <http://felipevieira.com.br>. Acesso em: 10/11/2019.

ANATOMIA do ouvido humano. *In*: ANATOMIA em foco. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.anatomiaemfoco.com.br>. Acesso em: 23/10/2019.

ARAUJO, Lindomar da Silva. **História da Música**. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/musica/historia-da-musica/>. Acesso em 04/11/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico**. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12179: Tratamento acústico em recintos fechados**. Rio de Janeiro, 1992.

BALLONE, Geraldo José. **A Música e o Cérebro**. São Paulo, 2010. Disponível em: www.psiqweb.med.br. Acesso em: 06/11/2019.

BENEFÍCIOS da música para o cérebro. *In*: Ecycle. [S. l.], [2019?]. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/1962-musica-beneficios>. Acesso em 21/10/2019.

BENNET, Roy. **Uma breve história da música**. Rio de Janeiro. Zahar, 1986.

BERTOLOTI, Dimas. **Iluminação natural colabora para o desempenho e a economia das edificações**. *In*: AECweb. São Paulo, [20--?]. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/iluminacao-natural-colabora-para-o-desempenho-e-a-economia-das-edificacoes_10561_10_0. Acesso em: 07/11/2019.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto (MED). **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental** - Brasília: MEC/SEF, 1998 volume 3.

BRASIL. **Lei nº 11769, de 18 de agosto de 2008**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11769.htm. Acesso em: 11/11/2019.

BRÉSCIA, Vera Lúcia Pessagno. **Educação Musical: Bases psicológicas e ação preventiva**. Editora Alínea, 2ª edição. São Paulo, 2003.

BREVETTI, Caimi. Painéis Acústicos. *In*: ARCHIPRODUCTS. Itália, 2019. Disponível em: <https://www.archiproducts.com/pt/caimi-brevetti>. Acesso em: 07/12/2019.

BRISE Soleil. Brise Soleil. *In*: BLECK&BLECK Architects LLC. Libertyville, 2017. Disponível em: <https://bleckarchitects.com/shade-structures/brise-soleil/>. Acesso em: 07/12/2019.

BUXTON, Pamela. **Manual do arquiteto: Planejamento, dimensionamento e projeto**. Reino Unido. Tradução Alexandre Salvaterra. – 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2017. ISBN 978-85-8260-430-4.

CAIADO, Elen Campo. **A importância da música no processo de ensino-aprendizagem.** [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/sugestoes-pais-professores/a-importancia-musica-no-processo-ensino-aprendizagem.htm>. Acesso em 01/11/2019.

CARNEIRO, Caroline Beleski. **Projeto de avaliação de ruídos.** CAP Logística Armazéns Gerais Ltda. Paraná, 2019. Disponível em: www.paranagua.pr.gov.br. Acesso em: 07/12/2019.

CARVALHO, Benjamin. **Acústica Aplicada à Arquitetura.** Biblioteca Técnica Freitas Basto, 1967.

CASACOR. Norman Foster assina nova loja da Apple em Milão. *In:* CASACOR. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/arquitetura/norman-foster-assina-nova-loja-da-apple-em-milao/>. Acesso em: 08/12/2019.

CLARK, Peter. Centro de Música Victor McMahon / Baldasso Cortese Architects. *In:* ARCHDAILY. Santiago, 2015. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/769770/centro-de-musica-victor-mcmahon-baldasso-cortese-architects>. Acesso em 07/11/2019.

COLL, César; TEBEROSKY, Ana. **Aprendendo Arte.** São Paulo: Ática, 2000.

CORTESE, Baldasso. St Kevin's College - Victor McMahon Music Centre. *In:* BALDASSO Cortese. Melbourne, 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/769770/centro-de-musica-victor-mcmahon-baldasso-cortese-architects>. Acesso em: 08/11/2019.

CUNHA, Karla. **Brisés.** São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.karlacunha.com.br/brises/>. Acesso em: 07/12/2019.

DONOZO, José Pedro, *et al.* **A física do violino.** Rev. Bras. Ensino Fís. vol.30 no.2. São Paulo, 2008.

FERREIRA, Mariana Silvana Gomes. **A influência da música para o desenvolvimento da criança na educação infantil.** [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/a-influencia-musica-para-desenvolvimento-crianca-na-educacao-infantil.htm>. Acesso em 02/11/2019.

FIALHO, Valéria. Espaço comercial com acabamento em cimento queimado. *In: VIVA Decora.* São Paulo, [201-?]. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/foto/33822/espaco-comercial-com-acabamento-em-cimento-queimad>. Acesso em: 07/12/2019.

FILIZOLA, Paula. **Muito além do refrão: entenda como a música pode ativar o cérebro.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.metropoles.com/saude/muito-alem-do-refrao-entenda-como-a-musica-pode-ativar-o-cerebro>. Acesso em: 02/11/2019.

FRANCES, Scott. Cleveland Institute of Music Renovation/Expansion. *In: WESTLAKE Reed Leskosky.* Cleveland, 2019. Disponível em: <https://www.wrldesign.com/projects/performing-arts/renovation/cleveland-institute-of-music-renovationexpansion>. Acesso em: 07/12/2019.

FRANCISCO, Ed. **Guia sobre Cores – Significado das Cores.** São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.chiefofdesign.com.br/significado-das-cores/#>. Acesso em: 08/12/2019.

GUATELLI, Igor. **A Casa na cidade e a cidade na Casa. A Casa da Música da cidade do Porto e o estranhamente domiciliar.** *Projetos*, São Paulo, ano 10, n. 112.01, Vitruvius, abr. 2010. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/10.112/3641>. Acesso em 07/11/2019.

JUNIOR, Leonardo. **A Influência da Música no Desenvolvimento da Criança.** [S. l.], 2019. Disponível em: <http://musicain infancia.com.br/a-influencia-da-musica-no-desenvolvimento-da-crianca/>. Acesso em 02/11/2019.

KASSIÁNOVA, Eguênia. **Relação entre música e arquitetura e tema de debate em Moscou. Rússia beyond.** São Paulo, 2013. Disponível em: https://br.rbth.com/arte/2013/05/27/relacao_entre_musica_e_arquitetura_e_tema_de_debate_em_moscou_19427. Acesso em 02/11/2019.

KIN/ART. Victor McMahon Music Centre. *In: KIN/ART.* Melbourne, [201-?]. Disponível em: <http://www.kinart.com.au/project/st-kevins-college-toorak/victor-mcmahon-music-centre/>. Acesso em: 08/11/2019.

KIRK, Richard. UQ, Advanced Engineering Building. *In: KENNEDY'S Reclaimed & Sustainable Architectural Timbers.* Austrália, 2014. Disponível em: <https://www.kennedystimbers.com.au/my-product/university-queensland-advanced-engineering-building>. Acesso em: 08/12/2019.

KOEPKE, HENNING. Centro de Robótica e Mecatrônica DLR / Birk Heilmeyer und Frenzel Architekten. *In: ARCHDAILY.* Santiago, 2015. Disponível em: <https://www.archdaily.co/co/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten>. Acesso em: 08/12/2019.

LOUREIRO, Alicia Maria Almeida. **O ensino de música na escola fundamental/ Alicia Maria Almeida Loureiro.** Editora Papiro, São Paulo, 2003.

MACEDO, Francisco Riopardense de. **Porto Alegre: Origem e Crescimento.** Porto Alegre: Prefeitura Municipal, 1999.

MAGEAU, Mary. Jacaranda tree. *In: NATURE as Art and Inspiration.* [S. l.], 2012. Disponível em: <https://marymageau.wordpress.com/tag/jacaranda-tree/>. Acesso em: 07/12/2019.

MEHTA, Madan.; JOHNSON, James.; ROCAFORT, Jorge. **Architectural Acoustics: principles and design.** New Jersey: Courier Kendallville Inc., 1999. 446p.

METRO. Cais das Artes / Paulo Mendes da Rocha + METRO. *In: ARCHDAILY*. Santiago, 2011. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-16341/cais-das-artes-paulo-mendes-da-rocha-mais-metro>. Acesso em: 07/12/2019.

MNSTUDIO. Cipreste. *In: INFO Escola*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.infoescola.com/plantas/cipreste/>. Acesso em: 07/12/2019.

MOÇO, Anderson. **Revista Nova Escola, ano XXV, nº 231 abril, 2010**. São Paulo, 2010.

MONTEIRO, Charles. **Porto Alegre e suas escritas. Histórias e memórias da cidade**. Coleção Nova Et Vetera 10. EDIPUCRS. Porto Alegre, 2006.

MUSCH, Jeron. Universidade Erasmus Rotterdam / Paul de Ruiten Architects. *In: ARCHDAILY*. Santiago, 2016. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/photographer/jeroen-musch>. Acesso em: 07/12/2019.

MÚSICA na Grécia. *In: CONSERVATÓRIO on-line*. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://conservatorioonline.wixsite.com/conservatorio/single-post/2017/04/05/A-M%C3%BA-sica-na-Gr%C3%A9-cia-Antiga>. Acesso em: 05/11/2019.

MÚSICA Jesuíta Missioneira de Domenico Zipoli. *In: PORTAL das Missões*. Rio Grande do Sul, [20--?]. Disponível em: <https://www.portaldasmissoes.com.br/site/view/id/1367/musica-jesuitica-missioneira-de-domenico-zipoli.html>. Acesso em: 05/11/2019.

NOISE Control in Buildings through Architectural Acoustic Design Techniques. *In: THE Constructor: Civil Engineering Home*. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://theconstructor.org/building/noise-control-in-buildings-acoustic/14640/>. Acesso em: 10/11/2019.

OSPA, Casa da. **Casa da OSPA**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: http://www.ospa.org.br/casa_da_ospa/. Acesso em: 10/11/2019.

POLATO, Amanda. **Revista Nova Escola**, ano XXIV, nº 225, setembro, 2009. São Paulo, 2009.

PONTES, Érica Gomes. **Revista do Professor**. Porto Alegre, ano 24, nº 95, Jul/Set, 2008.

PORTO ALEGRE RS. *In*: GOOGLE maps. Mountain View: Google, 2019. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-29.9966464,-51.1442398,15z>. Acesso em: 20/10/2019.

PORTO ALEGRE RS. *In*: POATRANSPORTE. Mountain View: Poatransporte, 2019. Disponível em: <http://www.poatransporte.com.br/>. Acesso em: 20/10/2019.

PORTO ALEGRE RS. *In*: OPEN Street Map. Mountain View: Open Street Map, 2019. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/-30.0340/-51.2316>. Acesso em: 20/10/2019.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **DMWEB PROCEMPA.DMI Declaração Municipal**. Disponível em: <http://dmweb.procempa.com.br/dmweb/searchBox.seam>. Acesso em 17/10/2019.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Lei Complementar 284/92 Código de Edificações de Porto Alegre LC Nº 284 de 27 de outubro de 1992** Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/codigo.pdf. Acesso em 17/10/2019.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Lei Complementar nº 420 /1998–LC 420/98 Código de Proteção contra Incêndio de Porto Alegre –CORAG – Assessoria de Publicações Técnicas – 4a edição**. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sms/usu_doc/lc_420_-_incendio.pdf. Acesso em 17/10/2019.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **PDDUA-Lei Complementar nº 434**, de 1/12/1999, atualizada e compilada até a Lei Complementar nº 667, de 3 de janeiro de 2011, incluindo a Lei Complementar 646, de 22 de julho de 2010. Disponível em http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/planodiretortexto.pdf. Acesso em 19/10/2019.

PROJETEEE. Dados Climáticos. **projeteee.mma.gov.br**. Disponível em: http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=RS+++Porto+Alegre&id_cidade=bra_rs_porto.alegre-filho.intl.ap.839710_try.1954. Acesso em 01/11/2019.

RIBEIRO, Rui; CARDOSO, Isabela; SANTOS, Luis Conde. **A importância da acústica no processo de aprendizagem: diferentes estratégias de implementação**. In: ACÚSTICA. Universidade de Coimbra. Portugal, 2008. Disponível em: <http://www.sea-acustica.es/Coimbra08/id234.pdf>. Acesso em: jul. 2009.

ROCHA, Leticia de Sá. **Acústica e educação: estudo qualitativo para sala de ensaio e prática de instrumento e canto**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br>. Acesso em: 10/11/2019.

RODRIGUES, Simone Martins; IMBROSI, Margaret. **Música- História da Arte**. [S. l.] [201-?]. Disponível em: <http://www.historiadaarte.com.br/musica.html>. Acesso em 02/11/2019.

RUAULT, Philippe. Casa da Música / OMA. In: ARCHDAILY. Santiago, 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/765378/casa-da-musica-oma>. Acesso em 07/11/2019.

SANTOS, Joaquim. **Telecurso: Música: ensino médio.1.ed.** Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2008.

SCHMID, Aloísio Leoni, *et al.* **Ensino de música: há salas adequadas?**. Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2012. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/ensino-de-musica-ha-salas-adequadas/>. Acesso em: 04/11/2019.

SILVA, Péricles. **Acústica Arquitetônica**. Belo Horizonte: Edições Engenharia e Arquitetura, 1971.

SILVA, Péricles. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar (simplificado)**. Belo Horizonte: EDITAL E. T. Ltda, 2005.

SILVAS, Alessandro, *et al.* *In*: SOLMAIOR. Associação Sol Maior - Mudando Vidas. Formando Cidadãos. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://www.solmaior.org.br/videos/>. Acesso em 04/11/2019.

SMED, Secretaria Municipal de Educação. **Histórico**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smed/default.php?p_secao=518. Acesso em: 11/11/2019.

SOLER, Carolina. **Contribuição ao processo de projeto de auditórios: avaliação e proposta de procedimento**. Campinas, 2004.

SOUSA, Léa Cristina Lucas.; ALMEIDA, Manuela Guedes; BRAGANÇA, Luis. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura**. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 2003. p.149.

SOUZA, Paula Leme de. **Música da infância, de tradição oral: um relato das experiências expressivas, a partir de uma intervenção pedagógica com crianças de 6 a 7 anos**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2014.

VERZARO, Mariana. **A música e a arquitetura – como estão relacionadas?**. [S. l.] [201-?]. Disponível em: <http://mverzaro.com.br/archives/535>. Acesso em: 01/11/2019

WANDERLEY, Junancy. **A Casa na cidade e a cidade na Casa**. *In*: Vitruvius. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/10.112/3641>. Acesso em: 07/11/2019.

WEATHERSPARK. Condições meteorológicas médias de Porto Alegre. *In*: WEATHER Spark. Minneapolis, [2016?]. Disponível em <https://pt.weatherspark.com/y/29679/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Porto-Alegre-Brasil-durante-o-ano-#Sections-Precipitation>. Acesso em: 20/10/2019.

WEIGEL, Ana Maria Gonçalves. **Brincando de Música: Experiências com sons, ritmos, música e movimento na pré-escola**. Porto Alegre: Kuarup, 1988.

WITTKOWER, Rudolf. **Architecture Principles in the Age of Humanism, 4th edition**. W.W. North & Company, New York, (1949).