

CENTRO UNIVERSITÁRIO
UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

PRISCYLLA CARDOSO DA SILVA

***RETROFIT DA ESCOLA DE MÚSICA LILAH LISBOA DE ARAÚJO “CASA DE
MÚSICA”, NA CIDADE DE SÃO LUÍS- MA***

São Luís

2019

PRISCYLLA CARDOSO DA SILVA

RETROFIT DA ESCOLA DE MÚSICA LILAH LISBOA DE ARAÚJO “CASA DE MÚSICA”, NA CIDADE DE SÃO LUÍS- MA

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador (a): Prof. Me. Arthur Lacerda Cavalcante

São Luís

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Silva, Priscylla Cardoso da

Retrofit da escola de música Lilah Lisboa de Araújo “casa de música”, na cidade de São Luís- MA. / Priscylla Cardoso da Silva. __ São Luís, 2019.

98 f.

Orientadora: Prof. Arthur Lacerda Cavalcante.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Curso de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2019.

1. Preservação - sustentabilidade. 2. Avaliação APO. 3. Metodologia *retrofit*.
I. Título.

CDU 727:349.6

PRISCYLLA CARDOSO DA SILVA

RETROFIT DA ESCOLA DE MÚSICA LILAH LISBOA DE ARAÚJO “CASA DE MÚSICA”, NA CIDADE DE SÃO LUÍS- MA

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador (a): Prof. Me. Arthur Lacerda Cavalcante

Aprovada em ____/____/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Arthur Lacerda Cavalcante (Orientador)
Centro Universitário Dom Bosco

Prof^a. Ma. Lena Carolina A. Fernandes Ribeiro Brandão
Centro Universitário Dom Bosco

Prof. (Convidado)
Centro Universitário Dom Bosco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e coragem para enfrentar este tortuoso caminho, conseguindo superar os meus medos e angústias adquiridas na vida e durante o curso de Arquitetura e Urbanismo.

Aos meus pais, por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e a conquistar tudo que preciso; aos meus irmãos pela força, principalmente à Pollyanna, por estar disponível a me ajudar até nas horas do desespero e à Carol por me incentivar com palavras, não me deixando cair.

Aos meus primos, especialmente ao Danilo, Thamires, Fernando e Thayná por me ouvirem nos meus dias tristes e desgastantes, dando-me apoio para seguir em frente.

Aos meus amigos de faculdade, Aline, Charles, Nícia, Stefi, Daniele, Leandro e Elysson pelas discussões, convívio, felicidades e risos compartilhados, deixando esta caminhada mais leve e rápida. À dona Gorete por ajudar a me entender, além de me incentivar a ser melhor e acreditar no meu potencial, também à Maysa por me ajudado nos momentos difíceis.

A toda direção do Curso de Arquitetura e Urbanismo da instituição, em especial ao meu professor e orientador Arthur Cavalcante, por compartilhar o seu conhecimento e por aceitar me orientar neste trabalho. Enfim, ficam aqui meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho.

“A arquitetura é a arte que determina a identidade do nosso tempo e melhora a vida das pessoas.”

Santiago Calatrava

RESUMO

Esse trabalho monográfico apresenta como objeto de estudo a Escola de Música Lilah Lisboa, escola localizada na cidade de São Luís no Estado do Maranhão, cuja finalidade será discutir por meio da ferramenta APO (Avaliação Pós Ocupacional) a qualidade do ambiente. Após as análises serão aplicados vários procedimentos para se obter uma análise aprofundada da edificação escolhida; a partir de então será realizado o diagnóstico e por meio de análises e verificações técnicas se apontará os problemas e as potencialidades do imóvel. Com os resultados da análise serão propostas soluções para os problemas encontrados, para isso se adotará a metodologia *retrofit*; partir de então será possível estabelecer intervenções para evitar maiores perdas na edificação, sobretudo adotar-se-á medidas como forma de postergar a sua vida útil, empregando novas tecnologias como materiais e sistemas prediais contemporâneos, assim valorizando a edificação, sobretudo adequando-a às novas necessidades dos seus usuários sem descartar as suas características arquitetônicas que fazem parte do contexto histórico da humanidade.

Palavras-chave: Qualidade. Sustentabilidade. Preservação. Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

This monographic work presents as its object of study the Lilah Lisboa School of Music, a school located in the city of São Luís, State of Maranhão, whose purpose will be to discuss through the APO (Post Occupational Evaluation) tool the quality of the environment. After the analysis several procedures will be applied to obtain a thorough analysis of the chosen building; From then on the diagnosis will be made and by means of analysis and technical checks will point out the problems and potentialities of the property. With the results of the analysis will be proposed solutions to the problems found, for this will be adopted the retrofit methodology; Thereafter it will be possible to establish interventions to avoid further losses in the building, especially measures will be adopted as a way to postpone its useful life, employing new technologies as contemporary building materials and systems, thus enhancing the building, especially adapting it to the new needs of its users without disregarding its architectural features that are part of the historical context of humanity.

Keywords: Quality. Sustainability. Preservation. Technologic innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de metodologia de estudo	18
Figura 2: Retrofit da Escola de música de Weimar, na Alemanha	23
Figura 3: Retrofit do Edifício Martinelli.	23
Figura 4: Fábrica de tecidos Rio Anil (fachada).....	24
Figura 5: Auditório com aplicação de painel decorsound revestido com tecido	25
Figura 6: Forro móvel Sierra, na cor branco.....	26
Figura 7: Detalhamento da fabricação de telhas solares fotovoltaicas.....	28
Figura 8 - Plataforma elevatória panorâmica.....	31
Figura 9: Diferença entre análise e avaliação técnica	34
Figura 10: Ferramentas utilizadas na Walkthrough com adaptação de Rheingantz (2000) e Sanoff (2001)	35
Figura 11: Aplicação de questionário com um aluno.....	39
Figura 12: Poema dos desejos preenchido por aluno da EMEM.....	40
Figura 13: Processo de trocas de calor sensível e latente	48
Figura 14: Variáveis de conforto térmico	49
Figura 15: Elementos para condicionamento acústico	52
Figura 16: Atenuação da transmissão do ruído por aplicação de absorventes no teto	53
Figura 17: Som direto e primeiras reflexões a um receptor.....	55
Figura 18: Absorção de uma sala de 100 m ² com audiência de 40 pessoas	56
Figura 19: Formas de absorção e propagação do som.....	56
Figura 20: Esquema de absorção sonora por uma parede x difusão sonora	57
Figura 21: Esquema de materiais fibrosos e porosos	57
Figura 22: Tipos de reflexões provocadas por diferentes superfícies	58
Figura 23: Planta de localização do objeto de estudo.....	59
Figura 24: Fachada do imóvel entre a Rua da Estrela e a Rua 14 de Julho	60
Figura 25: Exemplo de redução do percurso de travessia (vista superior).....	62
Figura 26: Acessos verticais com inclinação incorreta	63
Figura 27: Tabela com a aplicação e formas de sinalização visual.....	63
Figura 28: Estudo de fluxo de ar da sala foyer em planta baixa (ventilação cruzada)	68
Figura 29: Estudo de fluxo de ar da sala foyer em corte (ventilação cruzada).....	68

Figura 30: Esquadrias com vedação em vidro	70
Figura 31: Salas de estudo mal iluminadas.....	71
Figura 32: Mapa do Centro Histórico de São Luís com os limites das áreas de tombamento e as zonas	72
Figura 32: Registro do pátio (prédio principal).....	89
Figura 33: Hall com pintura descascando/ Hall com acesso mínimo	89
Figura 34: Corredor principal do anexo	90
Figura 35: Pátio central do anexo.....	90
Figura 36: Acesso vertical II do anexo/ Corredor principal II do anexo.	91
Figura 37: Sala administrativa e acervo/ Acesso vertical para o acervo (mezanino).	91
Figura 38: Entrada da EMEM/ Corredor principal da EMEM.....	92
Figura 39: Administração com piso desgastado/ Secretária com piso desgastado..	92
Figura 40: Hall da área do Sarau	93
Figura 41: Fachada do anexo da EMEM/ Escada principal do anexo.....	93
Figura 42: Salas de aula do anexo.....	94
Figura 43: Corredor do segundo pavimento do prédio principal.....	94
Figura 44: Acesso vertical do mirante/ Corredor principal do segundo pavimento...	95
Figura 45: Corredor principal do mirante.....	95
Figura 46: Sala foyer/ Galeria (prédio principal).....	95
Figura 47: Salas de estudo do anexo.....	96
Figura 48: Fachada lateral da EMEM/ Acesso posterior da EMEM.....	96
Figura 49: Sala de estudo do anexo.....	96
Figura 50: Cozinha/ Acesso social da EMEM.....	97
Figura 51: Fachada posterior da EMEM.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Faixa etária dos correspondentes.....	41
Gráfico 2: Sexo dos correspondentes	41
Gráfico 3: Frequência dos correspondentes	42
Gráfico 4: Infraestrutura da EMEM.....	42
Gráfico 5: Iluminação natural da EMEM.....	43
Gráfico 6: Iluminação artificial da EMEM	43
Gráfico 7: Ventilação natural da EMEM	44
Gráfico 8: Acessibilidade da EMEM	44
Gráfico 9: Ruídos produzidos na EMEM	45
Gráfico 10: Preservação patrimonial da EMEM	45
Gráfico 11: Estado de conservação da EMEM.....	46
Gráfico 12: Execução das atividades da EMEM	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APO	Avaliação Pós Ocupação
DPHAP	Departamento de Patrimônio Histórico Artístico e Paisagístico
EMEM	Escola de Música Lilah Lisboa
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
NBR	Normas Brasileiras
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
TR	Tempo de Reverberação
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
PNE	Pessoa com necessidade especial
ZPH	Zona de Preservação Histórica
ICOMOS	Congresso Internacional de Monumentos e Sítios Históricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 METODOLOGIA	17
3 RETROFIT EM EDIFICAÇÕES TOMBADAS	19
3.1 Conceitualização e caracterização do retrofit.....	19
3.2 Vantagens do processo de retrofit.....	21
3.3 Exemplos de referências projetuais	22
3.4 APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS.....	24
3.4.1 Painel decorsound revestido com tecido	25
3.4.2 Forro móvel Sierra, marca Armstrong Ceilings.....	26
3.4.3 Sistema de captação de energia solar	27
3.4.4 Sistema de captação de água da chuva.....	28
3.4.5 Sistema de iluminação ecoeficiente	29
3.4.6 Tinta mineral a base de Silicatos.....	29
3.4.7 Acessibilidade	30
3.5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO) DA ESCOLA DE MÚSICA	31
3.5.1 Conceitualização e caracterização da ferramenta APO	32
3.5.2 Procedimentos metodológicos e as ferramentas de uma APO	34
3.5.3 Questionários e entrevistas	37
3.5.4 <i>Poema dos Desejos</i>	39
3.5.5 <i>Resultados</i>	40
4 QUALIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO DA ESCOLA DE MÚSICA	46
4.1 Conforto térmico	47
4.2 Conforto Ambiental.....	49
4.3 Conforto Acústico.....	50
4.3.1 Condicionamento acústico	51
4.3.2 Isolamento acústico.....	52
4.3.3 Tempo de reverberação	54
4.3.4 Volumes, formas e materiais.....	56
5 ESTUDO DE CASO	58

5.1 Contexto arquitetônico da Escola de Música Lilah Lisboa.....	59
5.2 Análise das problemáticas da EMEM.....	61
5.2.1 Acessibilidade	61
5.2.2 Conforto acústico.....	63
5.2.3 Ventilação natural.....	67
5.2.4 Iluminação natural x iluminação artificial	69
6 PRESERVAÇÃO PATRIMONIAL DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS-MA	71
6.1 Breve histórico de São Luís.....	72
6.2 A importância do tombamento.....	73
6.3 Carta patrimonial de Veneza	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICES	82

1 INTRODUÇÃO

O Maranhão é um Estado rico em belezas naturais e arquitetônicas, conhecido nacional e internacionalmente pelos belos casarões encontrados nas Cidades históricas de Alcântara e São Luís, capital do Estado, onde fascina seus moradores e visitantes pelo seu rico acervo arquitetônico cultural. Segundo o IPHAN (2019) o centro histórico da Capital é delimitado pelo perímetro do tombamento federal com cerca de mil edificações, possuindo imóveis de grande valor histórico e arquitetônico, a maioria civil construídos no período Colonial e Imperial.

Na década de 40 o centro histórico de São Luís passou por mudanças urbanísticas que começou a partir da expansão para além dos limites do núcleo urbano antigo; na época, realizaram-se vários investimentos em transportes, na ampliação de vias urbanas, arborização de ruas e praças, houve a aplicação de um plano moderno de urbanização, provocando o aumento da desvalorização da área central da cidade (LOPES, 2008).

Esta desvalorização durou até o ano de 1997 quando o acervo arquitetônico do Centro Histórico foi reconhecido pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) como Patrimônio Mundial da Humanidade, a partir disso, foi realizado investimentos para revitalização dessa região, possibilitando o início do Projeto Reviver.

Na fase inicial do Projeto Reviver observou-se que boa parte desses imóveis eram de propriedade particular, onde alguns proprietários não manifestaram interesse e outros alegaram não terem condições financeiras para recuperação dos prédios, tornando-se dispendioso para o poder público responsabilizar-se sozinho pela recuperação do Centro Histórico, dificultando a cada dia o seu processo de revitalização, ainda mais com a falta de conscientização da população que deveria preservar ao invés de deteriorar o espaço.

Ao longo do tempo alguns prédios marcantes na história da cidade foram assistidos pelo Governo do Maranhão e pelo IPHAN, como por exemplo, a Fábrica Santa Amélia, o Teatro João do Vale, o Teatro Arthur Azevedo, a Faculdade de História, a Escola de Música Lilah Lisboa, dentre outros. Este último é o objeto de estudo deste trabalho monográfico, a justificativa por sua escolha surge por ele ser

um prédio público que possui suma importância para a educação artística e cultural local, por ser tida como referência musical para formação de crianças e adultos, gerando inquietude por sua última reforma ter sido realizada no ano de 1998 até 2001, hoje se encontrando deteriorada pela falta de manutenção constante.

Dito isto, o objetivo geral deste trabalho é elaborar uma proposta de reabilitação (*retrofit*) ao prédio histórico onde funciona a Escola de Música Lilah Lisboa, localizada no Centro Histórico da Cidade de São Luís/MA, a proposta consiste na recuperação arquitetônica e social de um patrimônio histórico e cultural, inserindo vertentes que possam melhorar as potencialidades e os problemas encontrados no ambiente, partindo de uma abordagem de novas soluções arquitetônicas que valorizem e facilitem o seu uso.

Para se obter resultados mais significativos irá se avaliar a funcionalidade do ambiente de acordo com a necessidade dos seus usuários, identificar possíveis danos do objeto de estudo, avaliar a eficácia do conforto acústico, se sua propagação está de acordo com o ambiente, bem como irá se realizar propostas de reabilitação a partir da aplicação da ferramenta APO (Avaliação Pós Ocupacional) para identificar os seus aspectos positivos e negativos e por fim entender as características do processo *retrofit* com a elaboração de soluções tecnológicas e sustentáveis, assim valorizando o edifício e o seu entorno.

O primeiro capítulo trouxe como pauta o *retrofit*, principal metodologia utilizada na EMEM (Escola de Música Lilah Lisboa) onde aborda os seus conceitos, características, vantagens e exemplos de referências projetuais que utilizam esse mesmo método de requalificação.

Com o apoio da ferramenta APO (Avaliação Pós Ocupacional) foi possível gerar dados a partir da opinião dos seus usuários, para enfim elaborar o referencial teórico sobre as técnicas utilizadas dentro desta ferramenta que são análise de *walkthrough*, mapa comportamental e o poema dos desejos, complementando com o mapa de danos.

No segundo capítulo foi abordado sobre a aplicação de novas tecnologias, suas características e seus possíveis usos dentro da edificação, ressaltando a importância de soluções arquitetônicas que preservem a sua estrutura e história, buscando satisfazer os usuários que frequentam o local.

No terceiro capítulo ressaltou-se a importância de um ambiente que se adequa às necessidades de seus usuários, pois ambientes adequados refletem positivamente no desenvolvimento das atividades estabelecidas no local. Além disso, elucida sobre as três principais características de uma edificação, quais sejam o conforto térmico, o ambiental e o acústico.

O quarto capítulo mostra a história da EMEM, localização, características arquitetônicas e dados importantes, além de realizar uma análise técnica, que surgiu a partir de levantamentos fotográficos, da observação dos seus usos, dos questionários e entrevistas presenciais abertas (APÊNDICE A) contando com a participação de 70 pessoas, com o intuito de descobrir por meio de conversação suas necessidades e expectativas relacionadas a escola de música.

Por fim, realizou-se uma análise relacionada a preservação do patrimônio histórico de São Luís, trazendo um relato sobre a implantação do plano de remodelação, além de mostrar a importância do processo de restauro ao se basear pela carta de Veneza. A partir disso foi possível propor soluções funcionais por meio do *retrofit*, que surge reabilitando prédios antigos com condições inadequadas de uso, preservando as suas características arquitetônicas e históricas, além de aperfeiçoá-los e adaptá-los às novas necessidades, possibilitando uma melhora das atividades exercidas nos ambientes.

Com a aplicação do *retrofit* a Escola de música passaria a agregar valor estético e funcional ao acervo arquitetônico, deixando para trás seus problemas construtivos. Então, diante desses fatos indaga-se: Seria viável o uso da técnica *retrofit* para modernizar a Escola de Música Lilah Lisboa, adequando-a de acordo as necessidades atuais de seus usuários, seguindo as normas e conceitos atuais da arquitetura?

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada no presente trabalho de acordo com as considerações de Gil (1991) possui caráter exploratório, qualitativo e quantitativo; será exploratória, pois além de envolver levantamentos bibliográficos, propõem-se ainda entender como ocorre o funcionamento e as possíveis soluções do objeto estudado. Classifica-se também como uma pesquisa qualitativa, apoiando-se em técnicas de dados também quantitativos, tendo em vista que a mesma terá um estudo que busca o entendimento do problema exposto. Além disso, serão feitas pesquisas em livros e artigos relacionadas ao tema, além de ter como embasamento o acervo do Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB), que ajudará na bibliografia do trabalho.

Através de visitas e entrevistas com alunos, professores e funcionários foram obtidas informações importantes possibilitando um material rico para a elaboração da monografia, como imagens antigas e dados da escola de música; Ressalta-se que foram realizadas pesquisas de campo e entrevistas abertas e fechadas.

Para a fundamentação teórica, foram necessários estudos bibliográficos sobre a metodologia *retrofit* com os seus conceitos e características, procedimentos da técnica APO, qualidade do ambiente, informações sobre o objeto de estudo e por fim sobre preservação do patrimônio histórico, sendo realizados através de pesquisas em artigos científicos da internet, teses e livros da biblioteca da instituição.

Por fim, para descobrir as necessidades do local e dos usuários, através desses diagnósticos, foram realizados levantamentos e observações, também foram realizadas entrevistas, sendo ao total 70 entrevistas presenciais abertas (APÊNDICE A), quantidade necessária para obtenção das informações pretendidas através de questionários aplicados a pessoas que frequentam a EMEM direcionadas a idades e gêneros diferentes, com o intuito de descobrir por meio de conversação suas necessidades e expectativas relacionadas a escola de música.

Sendo assim, foram realizadas perguntas a fim de descobrir sobre o público, a importância do local, a frequência, satisfação, opiniões sobre possíveis melhorias que gostariam de ver em relação ao seu estado de conservação e'

infraestrutura do imóvel; a partir desses dados foram criados gráficos, levantamentos fotográficos, mapeamentos e pesquisas de campo após as análises e diagnósticos.

Figura 1: Esquema de metodologia de estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

3 RETROFIT EM EDIFICAÇÕES TOMBADAS

Neste capítulo será abordado os conceitos e características principais do *retrofit*, além de vantagens e referências projetuais que usufruem desta metodologia.

3.1 Conceitualização e caracterização do *retrofit*

O termo *retrofit* arquitetônico tem sido apontado com frequência quando se trata de intervenções urbanas seja nacional ou internacional, principalmente quando se aborda a questão da revitalização de áreas e atualização de construções, tornando-se referência ao possibilitar a preservação das suas características ao invés da sua destruição.

Prática de reabilitação possui múltiplos aspectos, dentre eles, pode-se citar: o conhecimento da técnica construtiva empregada, a oferta dos materiais utilizados na construção, o conhecimento da cultura construtiva local e a inserção do bem edificado no patrimônio histórico. A partir de um estudo destes aspectos é que se conduz a escolha da opção mais adequada de como se deve reabilitar. (RAMOS, 2017, p. 7).

O *retrofit* é comumente utilizado na Europa e nos Estados Unidos, onde há disposição de recursos tecnológicos avançados em materiais e sistemas prediais, criando soluções inovadoras com a função de substituir as ferramentas antigas, solucionando os problemas urbanos existentes, além de adequá-lo às normas arquitetônicas atuais e ao mercado imobiliário, principalmente facilitando o seu uso ocasionado devido à rígida legislação destes países, que não permitem a substituição do acervo arquitetônico, desta forma, proporcionam aos prédios antigos eficiência, funcionalidade e conforto além da viabilização econômica. Como pode-se perceber o *retrofit* destaca-se na construção civil por sobretudo aproveitar a infraestrutura existente no local, melhorando o impacto na paisagem urbana, a sustentabilidade ambiental e a preservação do patrimônio histórico (CROITOR, 2008).

Figura 2- Conceitos de *Retrofit*.

TÉCNICA	CONCEITO
Conservação	Conjunto de ações propostas para o prolongamento do desempenho da edificação, auxiliando o processo de controle do imóvel;
Diagnóstico	Descrição do problema patológico incluindo causas e sintomas
Manutenção	Conjunto de ações que se subdivide em preventiva e na corretiva com a função de reduzir a agilidade da deterioração dos materiais
Profilaxia	Relação de materiais e procedimentos visando a correção de anomalias
Reabilitação	Medias cuja função será recuperar e beneficiar edificações, por meio de mecanismos de atualização tecnológica
Reconstrução	Renovação total ou parcial das edificações desativadas ou destinadas à reabilitação
Recuperação	Compreende a correção das patologias de modo a reconduzir a edificação a seu estado de equilíbrio
Reforma	Intervenção que busca o retorno a forma original
Reparo	Intervenção pontual de anomalias localizadas
Restauração	Corresponde a um conjunto de ações desenvolvidas de para recuperar a concepção original edificação
Terapia	Procedimento que visa as especificações para recuperação e eliminação dos problemas patológicos das edificações

Fonte: Costa (2018).

Barrientos (2004) defende que para ter um maior entendimento quando se fala do processo de *retrofit*, é interessante que haja conhecimento e compreensão de alguns termos referentes a este processo, então, deve-se ter como base algumas definições cuja função será facilitar a compreensão dos leitores sobre o assunto, pois estes se confundem e o aplicam de forma inadequada.

3.2 Vantagens do processo de *retrofit*

O termo *retrofit* surgiu no final da década de 90, na Europa e nos Estados Unidos, pois nestes países a legislação não permitia que o acervo arquitetônico fosse substituído, assim foi criada uma solução possibilitando o uso de novas técnicas construtivas com intuito de valorizar o patrimônio histórico e ao mesmo tempo preservar as suas características arquitetônicas, surgindo como uma forma mais econômica e eficiente do que a demolição (MORAES; QUELHAS, 2012).

Atualmente essa técnica está cada vez mais presente na construção civil, além de ser um tema bastante discutido quando o assunto é sustentabilidade, por ajudar a diminuir o grande impacto no uso de energia, na geração de rejeitos e na emissão de gases, por desenvolver materiais de baixo impacto ambiental e métodos construtivos mais eficazes (BRAVO, 2011).

No Brasil o uso do *retrofit* vem sendo bastante utilizado nas grandes cidades, pois reduz o alto custo investido para a recuperação de um imóvel tombado, comparado com uma nova construção e quando há o caso de uma edificação histórica que precisa da criação de condições de novos usos.

Segundo Moraes e Quelhas (2012, p. 451), um edifício “retrofitado”, em sua readequação deve propiciar mais conforto e qualidade de vida para os seus usuários, incorporando conceitos que atenda a todo usuário em qualquer fase da sua vida, de forma eficaz, sendo bem articulados e interligados entre entidades do setor da construção civil, públicos ou privados para que possam trazer benefícios ao espaço arquitetônico construído, em prol do desenvolvimento, não só econômico e social, mas principalmente ao ambiental.

Ou seja, o *retrofit* deve sempre buscar conforto, segurança e funcionalidade utilizando técnicas que abrangem soluções de fachadas, coberturas, instalações, conforto ambiental, acústico, entre outros. Desta forma, facilitou o maior crescimento no mercado imobiliário de forma eficiente, por meio das atualidades tecnológicas propostas pelo mercado da construção civil. Assim, propondo um edifício o mais original possível, mas com novas soluções de reabilitação, além de melhorar a adaptação de edifícios antigos priorizando as necessidades dos usuários.

3.3 Exemplos de referências projetuais

A construção civil vem crescendo e se refletindo na arquitetura e também em novas técnicas construtivas, principalmente na população, onde devido esse crescimento cada período vem tendo as suas características arquitetônicas bem delimitadas, definindo o estilo de vida das pessoas de cada época, como a forma de habitar por exemplo.

No decurso do tempo as edificações antigas perderam a sua funcionalidade precisando ser revitalizadas para suprir as novas necessidades como segurança, exigências técnicas e conforto, assim dando ênfase ao *retrofit* que é um método frequentemente utilizado em cidades que possuem leis de preservação para o seu acervo histórico. No entanto, essa técnica vem sendo comumente empregada nas construções urbanas transformando-se em uma prática de revitalização de edifícios antigos espalhados pelas cidades, no qual visa aumentar a vida útil do imóvel e modernizar suas instalações (CROITOR, 2008).

Devido ao seu surgimento nos países da Europa evitou-se que o *retrofit* substituísse o acervo arquitetônico encontrado nesses países, autorizando que houvesse a preservação e a adequação do patrimônio histórico, se aliando ao desenvolvimento e recuperação de alguns edifícios das cidades com o objetivo de manter a estrutura original, inserindo equipamentos e materiais modernos.

Existem vários modelos nacionais e internacionais que adotaram o *retrofit*, a seguir serão proporcionadas referências projetuais (internacional, nacional e local) que adotaram esse processo:

- **Edifício da Escola de música de Weimar, na Alemanha:** Foi construído em 1880 e neste exemplo o *retrofit* foi utilizado para garantir a acessibilidade, uma vez que a edificação original só possuía escadas; então foi criada uma estrutura metálica independente, com fechamento em vidro, possuindo um impacto minimizado na fachada.

Figura 2: Retrofit da Escola de música de Weimar, na Alemanha



Fonte: Disponível em: <<http://incorporacaonapratica.com/blog/index.php/2017/10/03/o-que-e-retrofit/>>.

- **Edifício Martinelli:** Erguido em 1930 entre as ruas São Bento, Libero Badaró e Avenida São João na Capital Paulista é o primeiro arranha-céu da América Latina, no qual foi retrofitado os cinco últimos andares e o oitavo pavimento do prédio requalificado pelo escritório Paulo Lisboa a fim de oferecer melhor qualidade de vida aos funcionários.

Figura 3: Retrofit do Edifício Martinelli.



Fonte: Disponível em <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/retrofit-moderniza-edificios-e-preserva-patrimonio-historico_10449_10_0>.

- **Fábrica do Rio Anil:** Situada na cidade de São Luís, a Fábrica do Rio Anil é considerada um patrimônio arquitetônico nacional, a mesma é constituída de grandes salas de trabalho e possui sua estrutura metálica vinda da Inglaterra e cobertura em telhas francesas cuja edificação foi transformada em um Centro Cultural e de Formação Profissional, criando vários ambientes sem prejudicar a sua forma original.

Figura 4: Fábrica de tecidos Rio Anil (fachada)



Fonte: Disponível em: <<http://www.fabriciopedroza.com.br/reconversao-da-fabrica-de-tecidos-do-rio-anil-1991-1993>>. Grifo nosso. Acesso em: 15 de agosto de 2019.

3.4 APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS

Devido à grande quantidade de prédios antigos e históricos o *retrofit* surgiu na construção civil com o intuito de evitar perdas de grande valia e que acervos arquitetônicos fossem substituídos. Desta forma, foi necessário a inserção de tecnologias e o uso de materiais de última geração que melhorassem o desempenho dos edifícios antigos para que se adequassem aos padrões da atualidade.

Sendo assim, seria possível prolongar sua vida útil e sua funcionalidade de acordo com as exigências atuais, ao buscar novas tecnologias que ajudassem a preservá-los e mantê-los atualizados. Assim, será analisado neste capítulo os tipos de aplicações tecnológicas presentes no mercado que foram empregadas como ferramenta para atualização e modernização, condizentes com a necessidade atual do empreendimento estudado.

3.4.1 Painel decorsound revestido com tecido

Composto por painéis modulares disponíveis em 16 cores, cuja composição é de lã de vidro revestida em tecido na face aparente, aumentando a audibilidade do som e reduzindo a sensação de eco no ambiente. Desenvolvido para reduzir os impactos da reverberação sonora, minimizando a propagação de ruídos e proporcionando o máximo conforto para os usuários, além disso há proteção contra a proliferação fungos e bactérias.

Considerando que é um material sustentável e resistente ao fogo, além de ter facilidade na instalação, por serem fixados permitindo a adaptação em qualquer ambiente na parede e se integram perfeitamente à decoração do espaço. Entretanto podem ser utilizados em teatros, estúdios de gravação, também em ambientes comerciais e residenciais.

Figura 5: Auditório com aplicação de painel decorsound revestido com tecido



Fonte: <<https://www.isover.com.br/produtos/paineis-acusticos/decorsound>>.

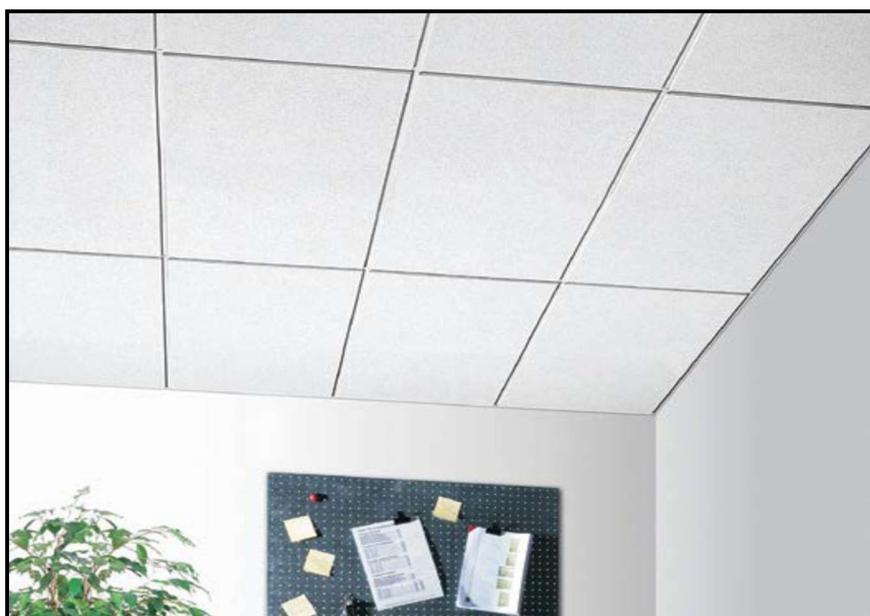
Esta solução será utilizada nos espaços que utilizam a música como instrumento de estudo, sendo assim a principal função desta técnica, será absorver

os sons adquiridos dentro do ambiente, depois isola-los impedindo a propagação para fora, ocasionando na desconcentração de quem está em outros ambientes.

3.4.2 Forro móvel Sierra, marca *Armstrong Ceilings*

Idealizado para ambientes que precisam de absorção acústica, pois também tem outra função que será a sua resistência à umidade, cujo material possui estrutura muito fina com formatos em placas na cor branca com medidas 625x1250x13mm / 625x625x13mm e com garantia de 30 anos. Além disso, possui vantagens como redução de custos de iluminação e energia em até 18%, refletância luminosa superior, desempenho de resistência à umidade, alta absorção de ruído e removível.

Figura 6: Forro móvel Sierra, na cor branco.



Fonte: Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/catalog/br/products/15511/forro-sierra-armstrong-ceilings?ad_source=neufert&ad_medium=product_catalog&ad_name=home-featured-products>.

Esta técnica terá uma função importante dentro do objeto de estudo, pois ela irá absorver os sons propagados dentro das salas de aula, auditórios, galerias, entre outros. Além disso, possui outra característica importante como resistência a umidade, diminuindo os casos de infiltração e manchas nas paredes de alguns ambientes.

3.4.3 Sistema de captação de energia solar

Neste item será proposta uma solução com foco em eficiência energética, que será o aproveitamento da energia solar, por esta ser considerada uma fonte de energia limpa e inesgotável, técnica que vem crescendo abundantemente tanto em edificações residenciais, quanto comerciais por proporcionar economia na conta de luz além de ser uma fonte energética renovável e não poluente.

3.4.3.1 Telha cerâmica fotovoltaica

Este sistema libera energia proveniente da luz do Sol, mas para ser totalmente aproveitado torna-se necessário a utilização de telhas cerâmicas normais, porém devem ser embutidas quatro células fotovoltaicas cuja fiação segue embaixo do telhado para o conversor, assim deixando pronto para consumo. Acima de tudo não interfere na estética e na harmonia da cobertura, salienta-se que esse tipo de energia é considerado uma grande fonte de energia limpa e inesgotável, o que contribui para a redução da emissão de gases do efeito estufa.

Ressalta-se a existência de outras vantagens como redução de custos, manutenção acessível, além de ser considerada uma energia limpa e abundante podendo ser utilizada em praticamente qualquer local e para os mais diversos fins, desde acender uma simples lâmpada, até abastecer toda uma cidade de forma barata e sustentável em um telhado parcialmente ou totalmente completo, conforme as suas necessidades.

Figura 7: Detalhamento da fabricação de telhas solares fotovoltaicas



Fonte: Vivagreen (2015). Disponível em :<<https://vivagreen.com.br/10mais/telha-ceramica-fotovoltaica/>>.

Esta proposta surge com a função de aproveitar a energia solar disponibilizada, tornando-a uma edificação ao mesmo tempo sustentável.

3.4.4 Sistema de captação de água da chuva

Este sistema une qualidade e quantidade no mesmo contexto, pois se poderá utilizar a água da chuva como uma técnica de abastecimento além de ser inesgotável, mas deverá ter um controle de qualidade constante a partir de análises e tratamentos específicos para o seu reaproveitamento com a função de não comprometer a saúde dos seus usuários. (COSTA, 2018).

Entretanto para o uso desse sistema devem ser considerado alguns fatores antes de ser implantado na edificação, dentre os quais pode-se citar: a área e o tipo da superfície de captação da água disponível para coleta; custo e manutenção da construção; estimativa de procura para o uso previsto, entre outros. Além disso, para o aproveitamento da água pluvial o seu material é recolhido de áreas impermeáveis como telhados ou pátios que após será encaminhado para os reservatórios onde ficam aglomerados. Após esse procedimento a água passa por uma unidade de tratamento para que ela possa atingir os níveis de qualidade correspondente ao seu uso (COSTA, 2018).

Diante desses fatores encontram-se vantagens sob esta técnica, tais como a redução do escoamento superficial e a diminuição de volumes no sistema urbano de coleta de águas pluviais, por contribuir de forma direta para a redução de enchentes e inundações nas cidades. Ressalta-se que o sistema de aproveitamento de águas pluviais pode gerar impactos econômicos positivos, chegando a reduzir de forma expressiva os valores da conta de água (COSTA, 2018).

3.4.5 Sistema de iluminação ecoeficiente

Uma iluminação ecoeficiente além de economizar na conta de luz, contribui para um consumo energético mais sustentável do ponto de vista ambiental ao ter uma nova abordagem como baixa emissão de calor e reduz o consumo energético até 80%, além disso é um investimento a longo prazo, por ter maior durabilidade em relação aos outros modelos.

Por isso o *retrofit* de iluminação tem um grande potencial na economia de energia, por oferecer ao local eficiência energética e operacional, com a sua implantação através de novas tecnologias, assim modernizando o sistema e a substituição de equipamentos, visando o aumento de sua vida útil sem alterar a infraestrutura existente.

Ao falar de luminotécnicas as lâmpadas de LED (*Light Emitting Diode*) vêm sendo cada vez mais vistas nos mercados, nas residências, nas indústrias e no comércio em geral, por ser uma iluminação ecoeficiente, por ter durabilidade e por ser possível controlar a luminosidade, cor, dentre outros fatores, sem desconsiderar o conforto dos usuários.

3.4.6 Tinta mineral a base de Silicatos

Considerada uma tinta sustentável que pode ser aplicada como revestimento de parede tanto para pintura como texturização, utilizada principalmente em prédios históricos cuja parede é composta da mistura entre areia e barro, pois é indicada também para obras de restauração, conforme as especificações

estabelecidas pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). A sua composição é a base de água assim permitindo que a alvenaria respire mantendo o controle de umidade na edificação, proporcionando uma superfície seca e livre da proliferação de bolores, fungos, sujeira e descascamento da tinta. Além disso, é um material de alta resistência a chuvas ácidas, poluição e sujeiras, possuindo diversas características, como podemos analisar no quadro abaixo:

Tabela 01: Características da tinta mineral

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Longa durabilidade;
Provoca baixo impacto ambiental;
Alta permeabilidade;
Em caso de incêndio, evita a distribuição de gases tóxicos que podem provocar a morte, além de proteger o reboco contra destruições ocasionadas pelas chamas;
Não descasca com a umidade;
Resistente à raios ultravioletas.

Fonte: Casa D'Água Tecnologia para construção. Disponível em < <http://www.casadagua.com/>>.

Conclui-se que ao utilizar a tinta mineral torna-se possível manter por mais tempo a conservação da estrutura devido a sua resistência a intempéries, algo que proporciona a respiração da parede, logo, conseqüentemente aumentando a sua durabilidade.

3.4.7 Acessibilidade

Neste item será proposta uma solução que facilite a circulação de PNE's (Pessoas com necessidade especiais) dentro da edificação, pois os acessos disponíveis impossibilitam a sua mobilidade, devido somente o uso de escadas como meio de locomoção.

3.4.7.1 Uso de plataforma elevatória, marca Montele elevadores

Fabricada em alumínio a estrutura é leve e resistente a intempéries; além de oferecer segurança e praticidade o seu sistema é elétrico, possui custo-benefício para vencer percursos de até 4 metros, com adequação de obra simples e curto prazo de fornecimento e instalação, seguindo as normas de segurança, excedendo as exigências da norma ABNT ISO 9386-1 (2013).

Figura 8 - Plataforma elevatória panorâmica.



Fonte: Disponível em < <https://montele.com.br/plataforma-elevatoria-acessibilidade>>.

3.5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO) DA ESCOLA DE MÚSICA

Esta ferramenta foi empregada na EMEM (Escola de Música Lilah Lisboa) a fim de avaliar a estrutura do prédio a partir da opinião dos usuários (alunos, professores e funcionários da escola) que pôde ser obtida através da análise *walkthrough*, mapa comportamental, entrevistas, questionários e o poema dos desejos, onde foram cruciais para o levantamento das suas principais falhas.

Segundo Bravo (2011, p.15) o objetivo de diagnosticar os aspectos negativos e positivos nos espaços urbanos e nos edifícios através desta análise que leva em consideração fatores comportamentais, técnicos, funcionais, econômico e

estéticos a partir do uso desta ferramenta, tem se tornado uma fonte de consulta importante para profissionais da área da construção civil, como arquitetos, empreiteiros e engenheiros por facilitar o processo projetual.

Então para este trabalho, buscou-se um nível de avaliação realizado em curto prazo, onde, através de rápidas visitas exploratórias ao local de estudo e com aplicação de entrevistas e questionários, foi possível identificar as principais características da Escola de Música Lilah Lisboa da cidade de São Luís.

3.5.1 Conceitualização e caracterização da ferramenta APO

A APO é um conjunto de técnicas e métodos cuja função é verificar o funcionamento das edificações que estão em uso, onde será levado em consideração não só o ponto de vista do arquiteto, mas também o grau de satisfação do usuário. (NAKAMURA, 2011).

Com base nesse posicionamento, foi criada no Brasil exatamente no início da década de 1990 a NBR 15.575/2013 - Edificações Residenciais: Normas de Desempenho, com o intuito de facilitar a realização de avaliações em ambientes construídos principalmente para construtoras e escritórios de arquitetura, a fim de obter pareceres mais técnicos diante da problemática encontrada. (NAKAMURA, 2011).

Para alcançar resultados precisos na análise, deve-se utilizar as ferramentas disponibilizadas pela APO, por ajudarem na avaliação a encontrar acertos e falhas no ambiente que será estudado como forma de prevenção. Além disso, torna-se válido para entender o comportamento das pessoas que usufruem, auxiliando no aprimoramento do local com o propósito de atender as suas necessidades.

Neste estudo será realizado uma APO (Avaliação Pós Ocupacional) no prédio da Escola de Música Lilah Lisboa, situada na Rua da Estrela, no bairro Praia Grande, onde será realizado pesquisas com o auxílio de procedimentos desta ferramenta, tomando por base os resultados da conclusão de três etapas que fazem parte do reconhecimento do imóvel.

A primeira etapa se dará por meio da prática de *Walkthrough*, que será complementada por fotos e croquis gerais para identificar e descrever as falhas,

problemas e aspectos positivos da construção e sua conservação. (DANTAS et al., 2011). A segunda etapa será composta pela coleta de dados desde a observação do uso, mapeamento comportamental, verificação das condições de acessibilidade e a aplicação de questionários aos usuários, já na terceira e última etapa haverá análise dos dados quantitativos e qualitativos coletados, para enfim identificar os pontos positivos e negativos, adequando o espaço de acordo com as suas necessidades. (DANTAS, et al., 2011).

Mediante o resultado das análises deve-se considerar ações que proporcionem melhoria de uso, funcionalidade e qualidade estrutural ao imóvel, mesmo sendo este um patrimônio histórico, pois deverá ser um ambiente satisfatório para os usuários especialmente em relação ao conforto acústico, que será o principal elemento a ser avaliado, visto que a edificação é uma escola de música.

Ressalta-se a observância da NBR 9050- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que surge com o objetivo de inclusão social de pessoas com deficiências, permitindo um bom desempenho do ambiente, bem como a elaboração de algumas soluções diante dos resultados obtidos, a partir da avaliação técnica com base em vistorias, questionários, registros fotográficos e mapas técnicos, visando a elaboração de diagnósticos dos ambientes da escola de música, com o propósito de estabelecer o controle de qualidade e satisfação dos usuários.

Entretanto também pode ser definida como um procedimento que através das partes envolvidas na tomada de decisões, detecta manifestações patológicas e estabelece recomendações para aplicação nas etapas do processo de produção e na etapa de utilização de futuros ambientes construídos, estabelecendo um ciclo de constante realimentação. (ORNSTEIN, 1992; PREISER, 1996; KINDER, 1998 apud COSTA JUNIOR, 2001).

Segundo Preiser (2002 apud Santos 2016, p. 21), o instrumento da APO se diverge das análises técnicas gerais de várias maneiras, conforme mostra a figura 7, pois a partir do levantamento e verificação do comportamento dos usuários nos ambientes construídos após a sua ocupação, contando com o ponto de vista funcional, conforto, bem-estar humano e técnico-constructivo.

Considerando que para o desenvolvimento de uma APO são necessárias disciplinas que vão desde a estatística e a psicologia até as que embasam

tecnicamente o subsector edificações sendo um assunto multidisciplinar, envolvendo aspectos de conforto acústico, térmico, iluminação, de instalações prediais, da estrutura e de programas urbanísticos, introduzindo a relação entre o ser humano e o espaço físico que ocupa (COSTA JUNIOR, 2001).

Figura 9: Diferença entre análise e avaliação técnica

ANÁLISE x AVALIAÇÃO TÉCNICA
A APO aborda questões relacionadas com as necessidades, atividades e objetivos das pessoas e organização que usam a edificação, incluindo a manutenção, operações, bem como questões referentes à concepção. Outros testes avaliam o prédio e seu funcionamento, independentemente dos seus ocupantes;
O estabelecimento dos critérios de desempenho é baseado na intenção declarada da concepção e nos critérios contidos ou deduzidos a partir de um programa funcional. Na APO, os critérios de avaliação podem incluir, mas não se baseiam, unicamente, no desempenho técnico das especificações;
As medidas utilizadas nas avaliações incluem índices de desempenho relacionados com a organização e o ocupante, tais como: a satisfação do trabalhador e produtividade, medidas de desempenho do edifício mencionadas;
A APO é normalmente mais “suave” do que a maioria das avaliações técnicas, pois envolvem frequentemente a avaliação das necessidades psicológicas, as atitudes, metas organizacionais, alterações e a percepção humana;
A APO mede os sucessos e os fracassos inerentes ao desempenho do edifício.

Fonte: Preiser (2002; apud Santos 2016, p. 21)

3.5.2 Procedimentos metodológicos e as ferramentas de uma APO

Neste item será descrito os procedimentos, que foram utilizados na ferramenta APO (Avaliação Pós Ocupacional), que foi utilizada de acordo com as necessidades do objeto em estudo, com ela buscou-se diagnosticar uma solução baseada no estado de conservação dos espaços oferecidos, bem como procurou-se compreender o grau de satisfação dos usuários.

3.5.2.1 Análise de Walkthrough

Como mecanismo de avaliação técnico construtivo se empregou a análise de *walkthrough*, no qual baseou-se a partir de entrevistas, observações diretas, registros fotográficos e vistorias facilitando a identificação de aspectos positivos e negativos, complementando com o uso de croquis e vídeos, para que os pesquisadores tenham aprofundamento do estudo e definição de instrumentos e técnicas a serem utilizadas diante do seu uso e estado de conservação, entretanto os instrumentos aplicados na *Walkthrough* estão baseados na figura 10 de acordo com Santos (2006), onde foi desenvolvida a partir de entrevista-percurso ocorrido com o auxílio dos funcionários e alunos para obtenção de informações referentes ao histórico do imóvel, que de acordo com esses dados não houve mudanças relevantes na sua estrutura física desde o ano de 2001.

Figura 10: Ferramentas utilizadas na Walkthrough com adaptação de Rheingantz (2000) e Sanoff (2001)

FERRAMENTAS UTILIZADAS NA WALKTHKROUGH
Realizar uma entrevista inicial com a diretora e alguns funcionários familiarizados com a escola, permitindo uma orientação geral sobre a localização, a missão, bem como a filosofia educacional;
Fazer uma turnê por todos os espaços da escola com a diretora familiarizado com o programa educacional, fazendo perguntas e observando as características do edifício para identificar o que funciona bem e o que não funciona na escola;
Executar gravações de dados sobre as observações de todos os espaços, em um roteiro de avaliação, que inclui a fotografia do espaço, um sistema de classificação e notas escritas, procurando identificar os aspectos positivos e negativos;
Elaborar registros fotográficos;
Realizar análises in loco dos projetos do edifício escolar e medições.

Fonte: Santos (2016).

Diante desta breve explicação ressalta-se que a pesquisa de campo ocorreu no dia 13/08/2019 até 15/08/2019 no período compreendido das 09:00 h às 11:00 h e 16:00 h às 18:00 h, pois era um horário com maior fluxo de pessoas no ambiente, assim iniciando a partir de entrevistas não estruturadas e exploratórias baseada na primeira etapa desta metodologia, facilitando o acesso às informações iniciais relacionado ao objeto de estudo, com o objetivo de verificar e analisar seus ambientes relacionando à funcionalidade, conforto sonoro, acessibilidade e infraestrutura, assim tendo como embasamento a opinião dos funcionários, professores e alunos, além da observação direta sob as características físicas da edificação (RHEINGANTZ, et al., 2007).

Por oportuno ressalta-se que algumas informações foram obtidas através do DPHAP (Departamento de Patrimônio Histórico Artístico e Paisagístico) e no local, com o auxílio dos frequentadores para a aquisição de resultados satisfatórios, além dos próprios registros do local, relacionadas à estrutura do prédio, garantindo a viabilidade da APO. Durante a visita ao local recomenda-se que o pesquisador deve conter em mãos os questionários a serem aplicados (Anexo A) e as plantas técnicas (Anexo B) referentes a edificação, para registrar todas as informações necessárias obtidas através do reconhecimento das patologias encontradas nos ambientes.

3.5.2.2 Mapa Comportamental

Segundo Rheingantz et al., (2009) esta ferramenta tem a função de identificar o posicionamento e comportamentos dos usuários nos ambientes, pois será útil para reconhecer os usos, os *layouts*, os fluxos com o intuito de mostrar graficamente os movimentos, distribuição e interações das pessoas quanto ao tempo que permanecem no espaço, visto que o principal objetivo desta técnica será registrar e criar observações de comportamento e uso quanto às atividades dos usuários no ambiente, assim permitindo a produção de informações sobre o seu uso, propiciando a identificação de movimentos, interações e distribuição das pessoas com relação ao ambiente construído através da composição deste mapa sob a escola de música.

Baseando-se nas observações realizadas durante os horários de 09:00 h às 11:00 h e de 16:00 h às 18:00 h percebeu-se que o horário de maior fluxo ocorria

durante o período de 16:00h às 18:00h. A partir desses dados foi elaborado plantas técnicas referentes ao comportamento dos usuários em relação aos pontos de rota, pontos de parada e pontos de concentração, além disso, foi possível obter relações entre as características dos usuários e o uso efetivo do espaço.

De modo geral, percebeu-se que durante todo o dia os usuários eram na maioria do sexo masculino e que as crianças predominantemente frequentavam o turno da tarde. Essas informações adquiridas estarão descritas na planta baixa, com a identificação das atividades dos usuários em determinado ambiente, sua caracterização (homem, mulher ou criança), localizações, fluxos e relações espaciais existentes (RHEINGANTZ et al. 2009).

Ressalta-se a importância do mapa comportamental, pois identifica os usos e fluxos de todas as áreas por apresentar picos de uso durante os intervalos das aulas, além de servir como rotas da escola, assim, destacando o mapa comportamental centrado nos indivíduos, que visa registrar atividades e comportamentos de uma pessoa ou grupo de pessoas durante um período de tempo ou por um determinado percurso.

3.5.3 Questionários e entrevistas

Neste item será abordado a forma de aplicação dos questionários, com o intuito de observar o grau de satisfação dos entrevistados em relação ao espaço em estudo, algo que colaborará para a elaboração de gráficos tornando mais clara a leitura dos índices das pesquisas realizadas.

3.5.3.1 Diferença entre questionários x formulários

Os questionários são instrumentos de coleta de dados, constituído por uma sequência de questões ordenadas e que são preenchidas pelos informantes sem a presença do entrevistador, enquanto o formulário é realizado a partir da coleta de informações vindas diretamente do entrevistado, porém o que se observa é que os questionários são aplicados em um curto período de tempo, para que não se tornem cansativos.

A aplicação de questionários se torna interessante por se alcançar um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo, coletando respostas breves e precisas, além de possuir índices menores de deturpação em relação aos formulários, por não sofrer interferência direta do pesquisador, sem contar que através dele pode-se alcançar respostas livres de qualquer estigma social, devido ao seu anonimato.

Em relação aos formulários estes têm maior flexibilidade para se adaptar às necessidades de acordo com a compreensão de cada informante, sem contar que a presença do pesquisador permite que ele oriente o preenchimento do formulário, além de poder esclarecer as perguntas de menor entendimento (OLIVEIRA, et al., 2016).

3.5.3.2 Aplicação de questionários

Os questionários são um instrumento de pesquisa que contém uma série de questões estruturadas e sistemáticas relacionadas ao tema, cujo objetivo é a obtenção de informações do ponto de vista dos usuários referente ao objeto de estudo do pesquisador. Sendo assim, o seu desempenho será avaliado a partir dos resultados atingidos com a aplicação dos questionários, pois possibilitará a identificação do perfil dos correspondentes além de averiguar a sua opinião diante dos itens analisados.

Na EMEM (Escola de Música Lilah Lisboa) foram realizadas entrevistas de modo presencial com o uso de perguntas com um vocabulário acessível, cujo principal objetivo foi coletar informações dos frequentadores do ambiente sem influenciá-los em suas respostas, respostas estas que foram analisadas buscando identificar o grau de satisfação daqueles usuários, buscando identificar quais os itens de maior insatisfação e satisfação dos mesmos.

Ao todo foram entrevistadas 70 (setenta) pessoas que frequentavam a Escola de Música Lilah Lisboa com o auxílio do questionário (Apêndice A) com 12 (dez) perguntas objetivas em que foram aplicadas contendo uma escala de ótimo (9-10), para Bom (8-9), Regular (7-8), Ruim (3-6) e Péssimo (0-3), sendo que 1(uma) das perguntas eram dissertativa com a função de expressar o ponto de vista dos entrevistados.

Figura 11: Aplicação de questionário com um aluno



Fonte: Acervo pessoal (2019).

3.5.4 Poema dos Desejos

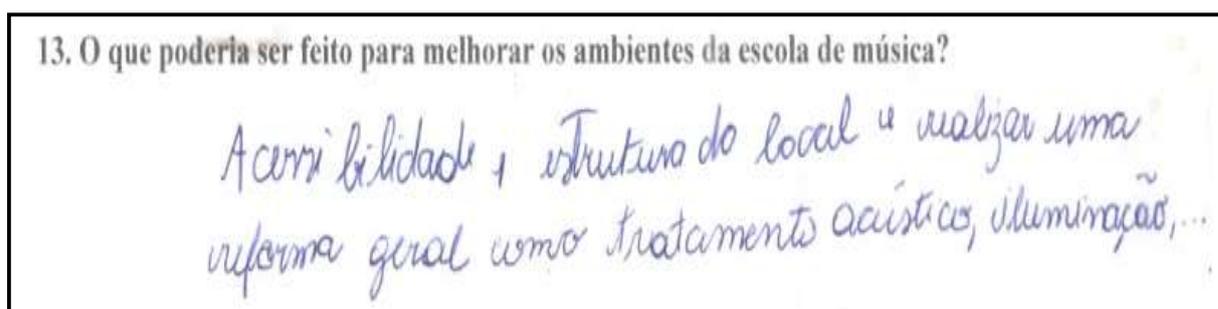
Este instrumento de pesquisa foi desenvolvido por Henry Sanoff, em que os usuários de um determinado local relatam por meio de desenhos ou escritas que expressam seus sentimentos, desejos e necessidades relacionados ao ambiente ou edifício estudado, a respeito de um lugar ideal para se conviver. (RHEINGANTZ et al., 2009).

Assim de acordo Rheingantz et al. (2009) as respostas podem ser variadas possibilitando que a vasta liberdade para manifestação dos desejos das pessoas de um determinado ambiente, provendo informações que podem ser relevantes ao desenvolvimento de projetos através da distinção do imaginário coletivo em relação àquele contexto conhecido pelos usuários.

Entretanto segundo Henry Sanoff, o Poema dos Desejos é uma ferramenta consideravelmente mais eficaz do que aquelas cujos objetivos sejam muito específicos e declarados, especialmente quando a intenção é valorizar um caráter mais global e exploratório da observação. As declarações espontâneas compõem um conjunto de informações ilustrativas e quando combinadas com as respostas de diversas categorias de usuários possibilitam que se obtenha um perfil representativo dos desejos e demandas do conjunto de usuários de um determinado ambiente (Del Rio, 1996).

Então baseando-se neste contexto foi aplicado esta técnica na EMEM em que as formas de resposta foram obtidas através da escrita, assim, permitindo que os usuários expressassem o seu ponto de vista ao relatar o que poderia ser feito para melhorar o ambiente, como nos mostra a figura abaixo:

Figura 12: Poema dos desejos preenchido por aluno da EMEM

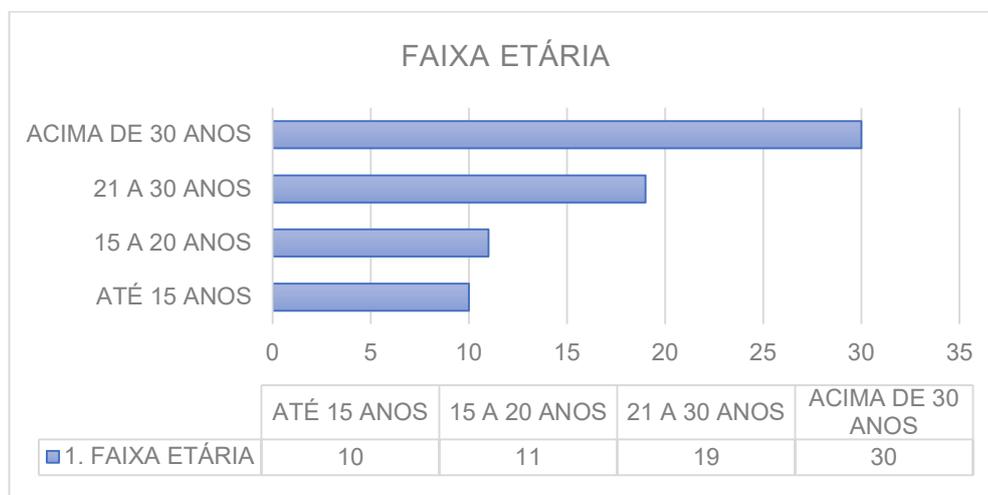


Fonte: Acervo pessoal (2019).

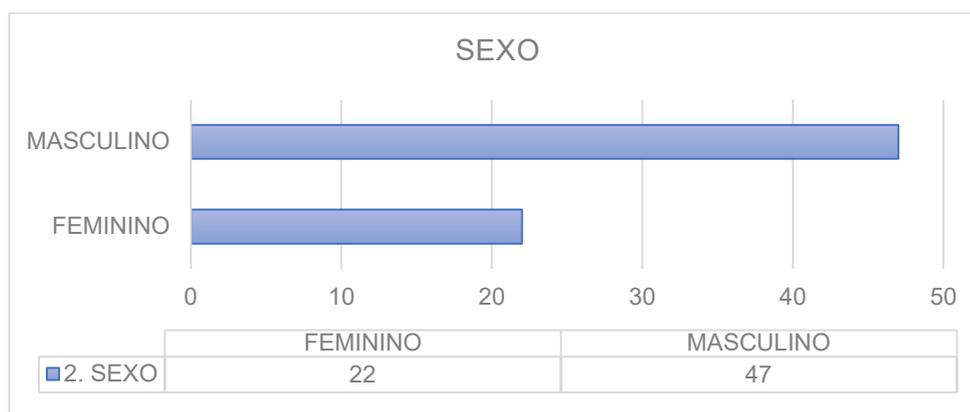
Diante dessa resposta, observou-se o grau de insatisfação do usuário ao demonstrar a sua opinião em relação a estrutura física da Escola de Música e o que poderia ser mudado para melhorar o desempenho dos alunos nas atividades oferecidas pelo local.

3.5.5 Resultados

No prédio da Escola de Música Lilah Lisboa foram realizadas entrevistas com professores, funcionários e alunos, onde revelou que a maioria dos seus frequentadores pertenciam ao sexo masculino e idade acima de 30 anos, como nos mostram os gráficos 1 e 2.

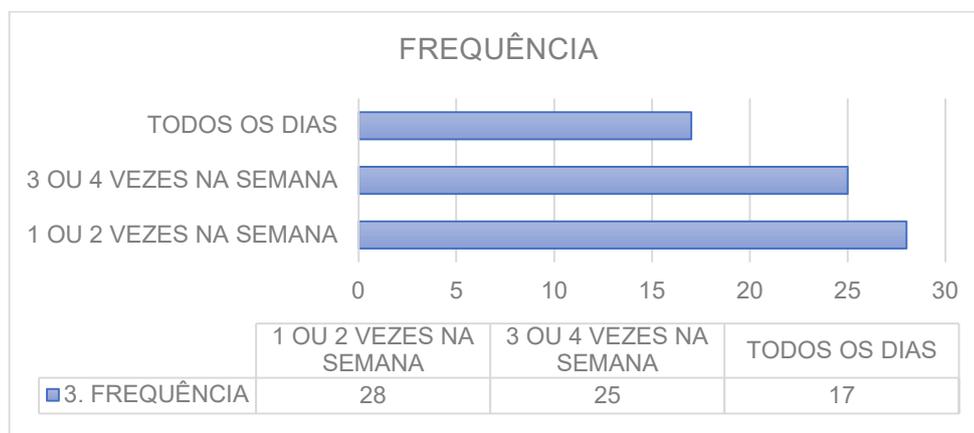
Gráfico 1: Faixa etária dos correspondentes

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

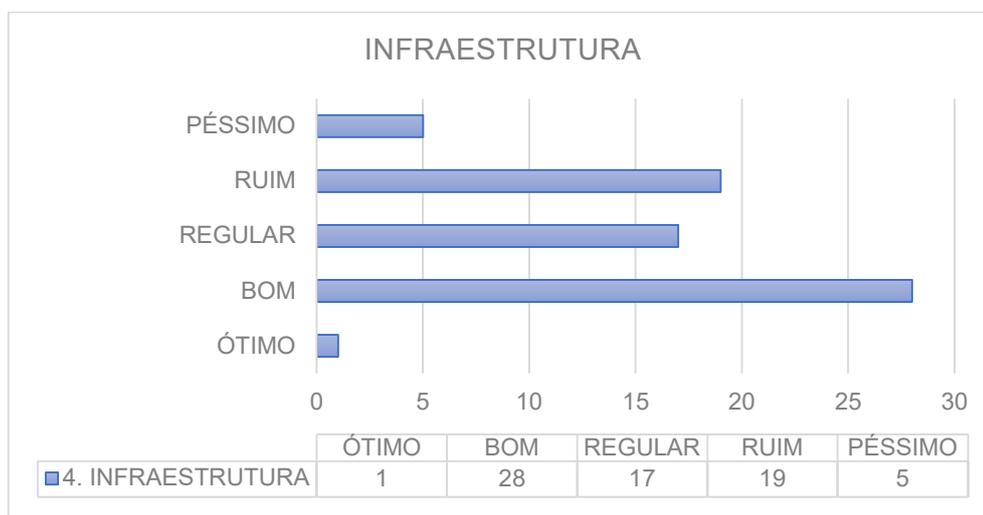
Gráfico 2: Sexo dos correspondentes

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A maioria dos entrevistados de acordo com o gráfico 3 frequentam a Escola de Música de 3 ou 4 vezes na semana, representando 25% dos entrevistados, 1 ou 2 vezes na semana são 28%, enquanto os frequentadores diários representam 17%. Em relação a infraestrutura do imóvel 1% dos usuários disseram que estava em ótimas condições, 28% estava afirmaram que estava bom, 17% indicaram que estava regular, 19% ruim enquanto 5% relataram péssimas condições.

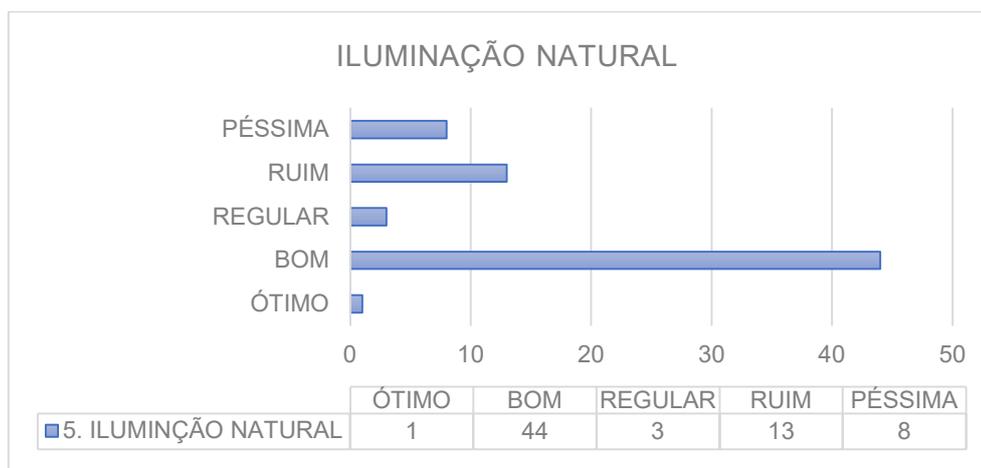
Gráfico 3: Frequência dos correspondentes

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

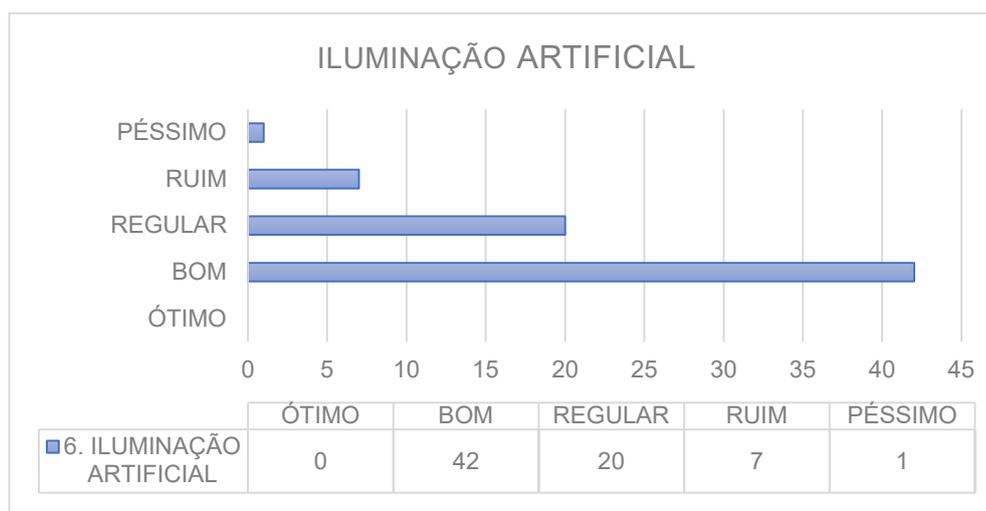
Gráfico 4: Infraestrutura da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Em relação ao gráfico 5, no item iluminação natural, os usuários responderam que 1% estava ótimo, 44% bom, 3% das pessoas responderam que estava regular, 13% acham que a iluminação está ruim e apenas 8% indicaram que estava péssima. Por outro lado, o item iluminação artificial indicou que existem salas com poucas lâmpadas, mas que estas a priori estão suprindo as necessidades dos usuários, como nos mostra o gráfico 6, onde 42% dos entrevistados a consideraram boa, 20% consideraram regular, 7% que está ruim e apenas 1% dos entrevistados respondeu que estava péssima.

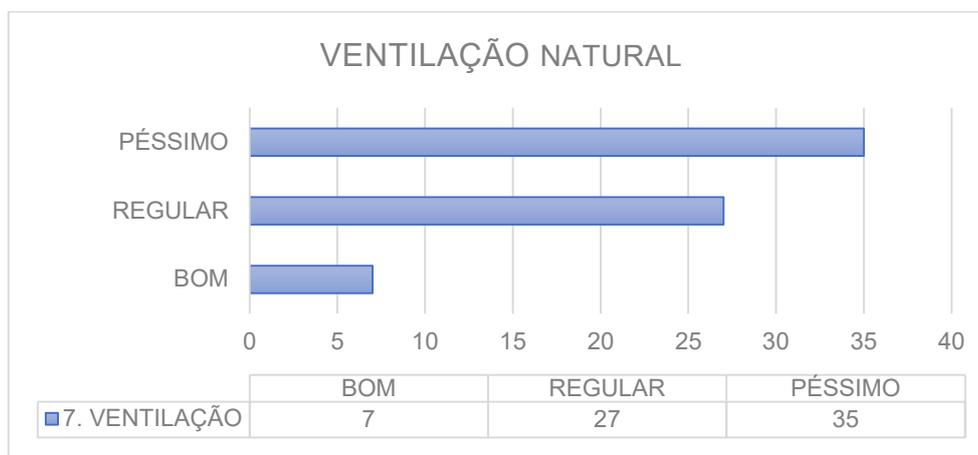
Gráfico 5: Iluminação natural da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

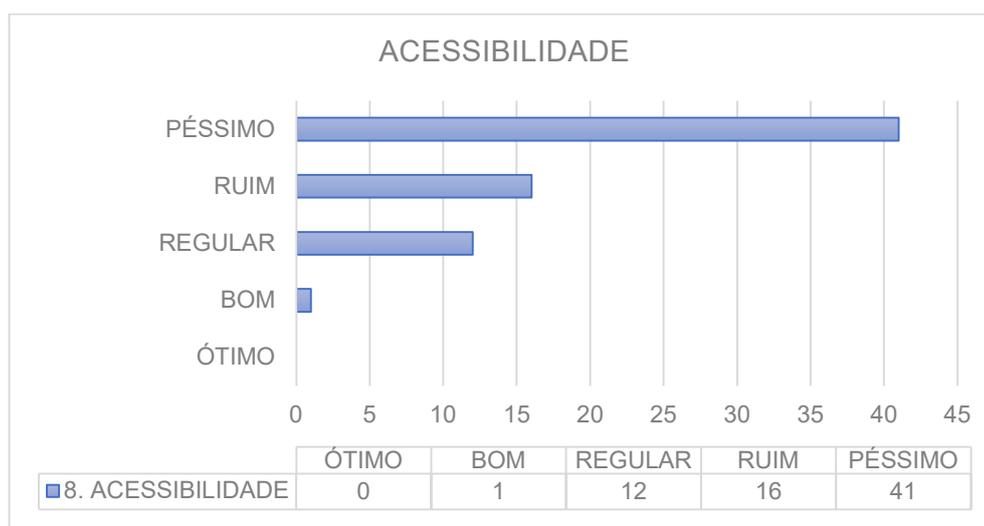
Gráfico 6: Iluminação artificial da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No gráfico 7, que nos traz dados da ventilação natural, 7% dos usuários responderam que estava bom, 27% responderam que estava regular, enquanto 35% das pessoas responderam que estava péssimo. Já em relação a acessibilidade do local o gráfico 8 nos mostra que 41% dos entrevistados consideram a acessibilidade do local péssima, algo que nos é revelado pela falta de rampas e por as escadas existentes estarem com condições inapropriadas para o uso. Ressalta-se também que 16% dos frequentadores acham as condições de acessibilidade ruim, enquanto 12 % deles responderam que as condições estavam péssimas, e 1% respondeu que estava bom.

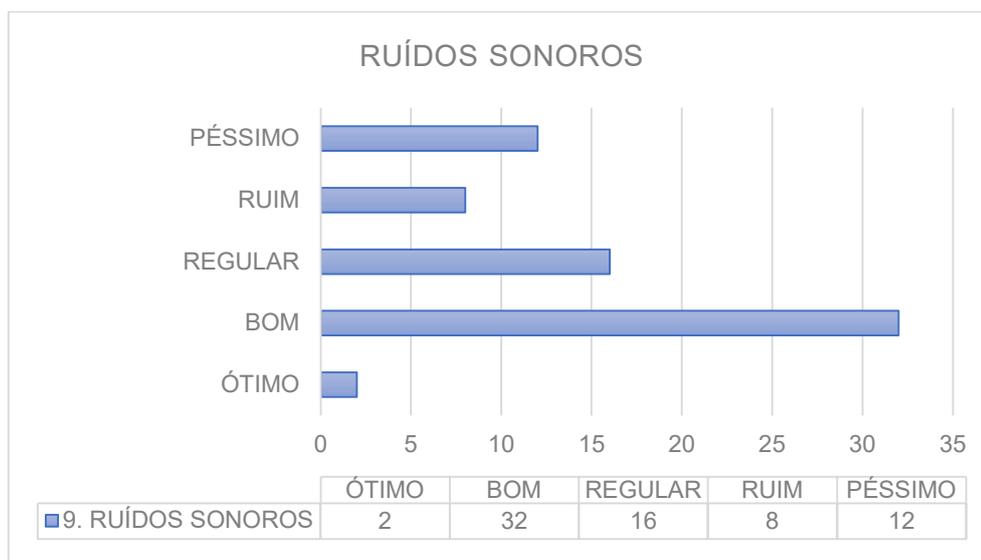
Gráfico 7: Ventilação natural da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

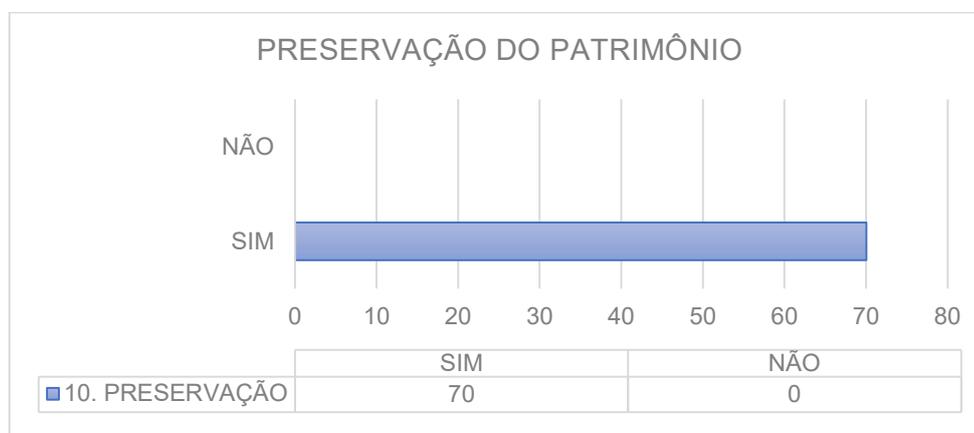
Gráfico 8: Acessibilidade da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No gráfico 9 no item ruídos sonoros os usuários responderam que 2% estava ótimo, 32% responderam que estava bom, 16% regular, 8% ruim enquanto 41% responderam que estava péssimo, já o gráfico 10 indicou que 100% dos correspondentes acham necessária a preservação histórica da Escola de Música Lilah Lisboa.

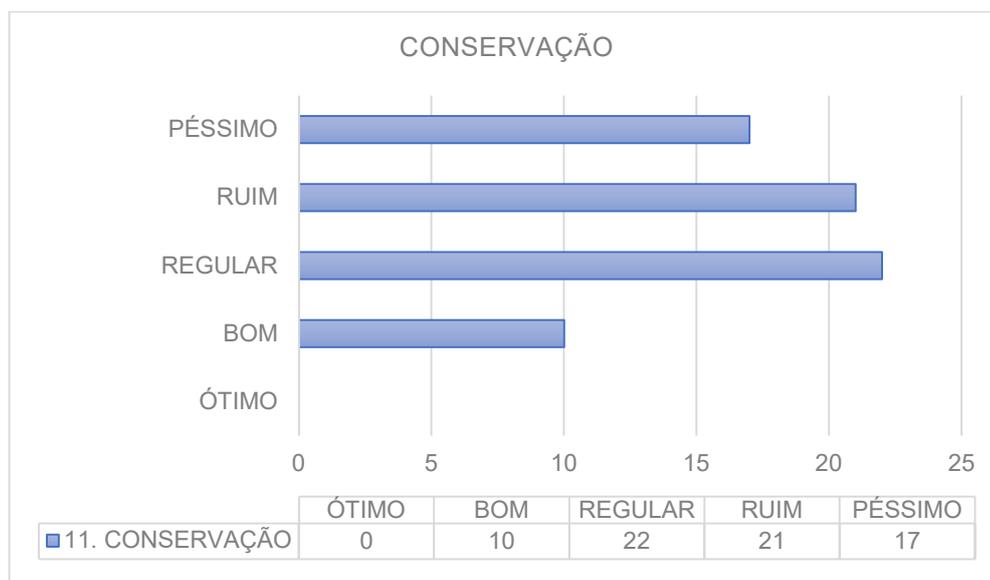
Gráfico 9: Ruídos produzidos na EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

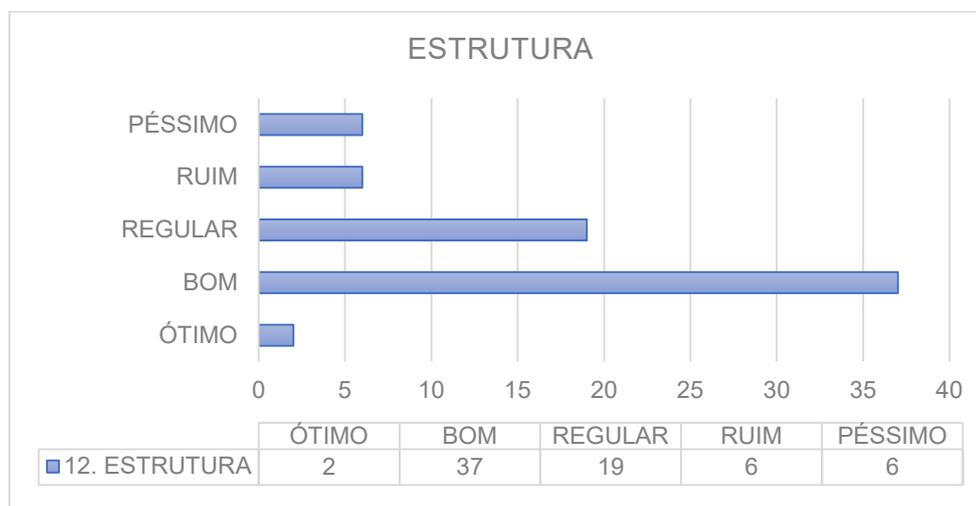
Gráfico 10: Preservação patrimonial da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No gráfico 11 que nos trás dados referentes ao estado de conservação do objeto em estudo apenas 10% dos usuários responderam que estava bom, 22% responderam que estava regular, 30% ruim e 24% das pessoas responderam que estava péssimo. Já o gráfico 12 com dados referentes a execução das atividades, 2% dos indivíduos acham que a estrutura da escola de música está adequada as atividades oferecias, 37% responderam que estava boa, 19% regular, 6% consideraram ruim e 6% responderam que consideram péssima.

Gráfico 11: Estado de conservação da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Gráfico 12: Execução das atividades da EMEM

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

4 QUALIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO DA ESCOLA DE MÚSICA

A qualidade do ambiente visa ajudar os usuários a desenvolverem suas atividades e ao mesmo tempo se sentirem realizados no ambiente, diferenciando-se dos espaços meramente funcionais, no entanto este conceito muda quando há

ampliação da eficiência energética, conforto visual, sonoro e qualidade na iluminação, detalhes que aumentam o desejo de permanência nos ambientes principalmente em prédios históricos que são desprovidos de algumas técnicas arquitetônicas. (PICANÇO, 2009).

Observa-se que medidas necessárias devem ser diagnosticadas já na fase inicial do projeto, a fim de minimizar os problemas desenvolvidos no ambiente como a falta de iluminação, ventilação natural, conforto acústico e espaços inacessíveis (SCOPEL, 2015). Desta forma, podemos como os estudos arquitetônicos podem influenciar nos espaços de trabalho, contribuindo ou não para o bem-estar de seus usuários ao transmitir o conforto e a segurança desejada para o ambiente.

No caso de prédios antigos é necessário ter soluções cabíveis e que não prejudiquem a sua estrutura, ideais que serão aplicados ao edifício da EMEM, edifício que possui um alto fluxo de alunos e funcionários. O que se observa é que certos problemas arquitetônicos influenciam nas atividades realizadas no local, então seria fundamental utilizar soluções inovadoras que resolvessem complicações acumuladas no decorrer dos anos.

Um dos principais pontos observados durante a visita técnica foi a falta de acessibilidade no prédio, algo que impede a circulação das PNE'S (Pessoas Com Necessidades Especiais) devido a inexistência de rampas e elevadores, cuja função seria interligar os principais ambientes como recepção, departamento administrativo, sala dos professores, banheiros, salas de aula, entre outros. Além disso, foi presenciada a falta de manutenção na área externa e interna do prédio, observando-se ambientes mofentos, manchas e infiltrações na alvenaria, pintura descascando, instalações elétricas em péssimo estado de conservação, dentre outras patologias; restando nítida a deterioração da infraestrutura e elementos arquitetônicos do local.

4.1 Conforto térmico

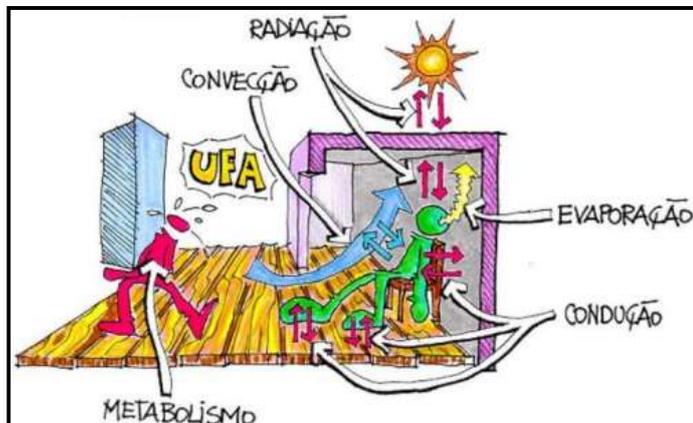
O Brasil possui uma vasta extensão territorial juntamente com uma diversidade de climas com características regionais distintas, por conta disso apresenta diferentes períodos de chuvas e temperaturas, diante deste cenário a arquitetura surge com a função de proporcionar condições térmicas compatíveis ao

conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem as suas condições climáticas externas, buscando soluções arquitetônicas que aumentem o desempenho térmico natural, assim satisfazendo os usuários dentro das edificações. (FROTA; SCHIFFER, 2001).

Ao se falar de conforto térmico percebe-se que ele está relacionado ao equilíbrio térmico do corpo, onde a temperatura corporal interna está inteiramente ligada a temperatura do ambiente.

Quando ocorre sem esforço as trocas de calor entre corpo humano e o ambiente, a sensação do indivíduo é de conforto térmico ao ponto de se ter uma capacidade máxima de trabalho, já quando as condições térmicas ambientais ocasionam sensação de frio ou de calor, significa que o nosso organismo está perdendo mais calor ou menos calor que o necessário para a manutenção da homeotermia, podendo acarretar queda no rendimento do trabalho ou até mesmo problemas de saúde (FROTA; SCHIFFER, 2001, p. 15).

Figura 13: Processo de trocas de calor sensível e latente



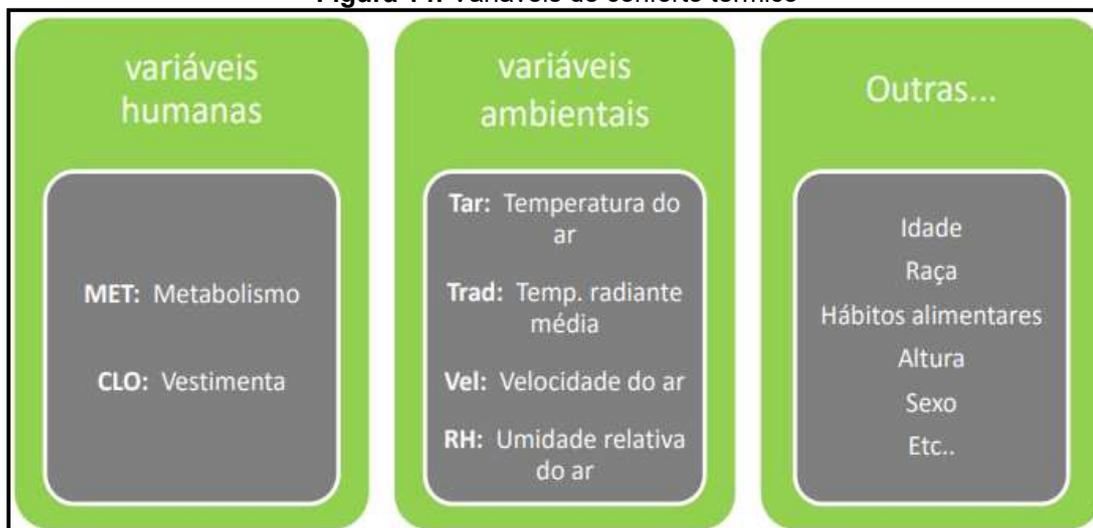
Fonte: Roberto Lamberts (1997)

Sobre troca de calor e sensação de conforto térmico Lamberts et. al esclarece que:

As trocas de calor com o ambiente ocorrerão em função da atividade física (metabolismo), de variáveis ambientais, tais como velocidade do ar, temperatura do ar, temperatura radiante, umidade relativa do ar e resistencia térmica oferecida pela vestimenta. As grandezas dessas variáveis interrelacionadas são diretamente influenciadas pela concepção arquitetônica, e constituem elementos fundamentais para a obtenção da sensação de satisfação, dependendo das diferentes combinações. Variáveis

humanas como sexo, idade, raça, hábitos alimentares, peso, altura, etc também exercem influência nas condições de conforto de cada pessoa e devem ser sempre consideradas. (LAMBERTS et al., 2000).

Figura 14: Variáveis de conforto térmico



Fonte: Roberto Lamberts. Disponível em: < <http://www.labeee.ufsc.br/ensino/graduacao/ecv5161> >.

Para Lamberts (1997) o conforto térmico está dividido em diversas variáveis, mas as principais são as humanas e as ambientais, cuja função seria de avaliar as condições do indivíduo no ambiente, visando um estudo sucinto sob os humanos para a obtenção de soluções arquitetônicas por meio de técnicas ou materiais construtivos que poupassem o uso de energia, minimizando a utilização de equipamentos, assim proporcionando um conforto adequado e sustentável.

4.2 Conforto ambiental

O Conforto Ambiental tem como objetivo propor um ambiente que ao mesmo tempo seja agradável e eficiente, capaz de satisfazer as necessidades dos seus usuários, assim destacando-se o desempenho térmico, acústico e lumínico, possibilitando ao usuário a sensação de bem-estar em seu ambiente de atividade, mas antes se deve estabelecer o nível de conforto térmico, baseando-se nos padrões de desempenho ambiental e energético das edificações, depois deverá ser averiguado

se o corpo humano tem a capacidade de suportar mudanças adquiridas quando o usuário está interagindo com o seu ambiente.

Posto isso há de se observar que cada pessoa reage de uma forma aos estímulos externos ambientais quando se fala de conforto, através desse ponto de vista recomenda-se aplicar tecnologias que sejam simultaneamente adaptáveis e sustentáveis.

De acordo com Ochoa, Araújo e Sattler (2012) são necessários uma avaliação in loco, para então propor soluções que visem auxiliar no alcance do desempenho máximo, melhorando a qualidade do ambiente construído.

Atingir um desempenho ambiental satisfatório envolve um correto planejamento arquitetônico, diante das diferentes condições climáticas que influenciarão nas condições térmicas (temperatura, vento e umidade), na qualidade acústica (proteção de ruídos intrusivos, inteligibilidade do professor pelos alunos e vice-versa) e, ainda, nas condições ideais de visão e iluminação, natural ou artificial, proteção contra poluição e qualidade interna do ar, estabilidade estrutural da edificação, salubridade e higiene, segurança e outros. (OCHOA; ARAÚJO; SATTLE, 2012, p.92)

Porém, todo arquiteto deve projetar considerando as características climáticas da área, o conforto ambiental, a luz natural e a eficiência energética como pontos principais de um projeto arquitetônico. A fim de gerar condições ambientais confortáveis e adequadas para que haja satisfação dos usuários dentro do ambiente proposto.

4.3 Conforto acústico

A qualidade acústica é uma propriedade importante para ambientes em que a comunicação oral é frequentemente utilizada, depende de dois aspectos quais sejam a função do espaço e as suas características acústicas.

Entretanto para garantir uma acústica adequada é necessário a realização de cálculos para a identificação do nível do ruído no local, se baseando a partir parâmetros estabelecidos pela NBR 10152- Avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações, para em seguida aplicar materiais adequados condizentes com as suas necessidades afim de minimizar o ruído produzido.

Segundo Andrade (2009) devemos considerar alguns requisitos mínimos para que o som seja propagado de forma clara nos edifícios, quais sejam o isolamento sonoro e a correção acústica.

4.3.1 Condicionamento acústico

Segundo Patraquim (2017) o condicionamento acústico tem como objetivo aperfeiçoar as qualidades de audição que são produzidos no interior de determinado espaço, além de amortizar o nível sonoro em locais cheios de ruídos, assim distribuindo corretamente o som, ajustando a reverberação do local ao uso previsto, evitando a existência de ecos, reduzindo a valores aceitáveis os níveis de ruído que tendem a mascarar o som.

De acordo com Carvalho (2010):

Condicionar acusticamente um recinto consiste em dar a ele as melhores condições possíveis de audibilidade interna. E isso se faz segundo duas providências fundamentais: Corrigir o tempo de reverberação (tr) do recinto com base nas absorções acústicas internas e promover a melhor distribuição possível dos sons gerados internamente via superfícies refletoras (e/ou absorventes) de sons, conforme uma geometria interna apropriada para o recinto.” (CARVALHO, 2010, p.92).

A qualidade acústica dependerá fundamentalmente da sua forma e apropriada transmissão do som, do volume e da natureza das superfícies que são refletoras, absorventes ou difusoras e se são planas ou tem protuberâncias. Conforme com a Empresa Giner (2017) deve-se propor soluções de condicionamento de acordo com o modelamento do som no interior da sala, para ela apresentar uma resposta acústica adequada conforme a sua finalidade garantindo a determinação do tempo de reverberação, capacidade de inteligibilidade da fala, clareza, entre outras grandezas.

Figura 15: Elementos para condicionamento acústico



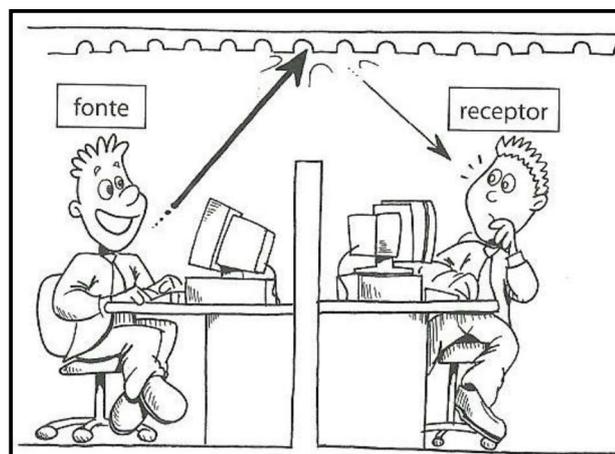
Fonte: Giner (2017). Disponível em: <<http://www.giner.com.br/afinal-qual-diferenca-entre-isolamento-e-condicionamento-acustico/>>.

4.3.2 Isolamento acústico

O isolamento acústico é essencial para que os ruídos provenientes do exterior e de outros espaços do edifício não ocasionem incomodo, tem a função de amortizar o nível de intensidade sonora produzida para dentro dos ambientes. Sendo assim, ao tratar um ambiente deve-se distinguir de onde a fonte sonora é transmitida. Ela pode ser classificada como via aérea (a fonte sonora vinda diretamente o ar) e via de impacto ou vibração (impacto em uma massa sólida). (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2012).

Os ruídos aéreos estão relacionados àqueles ruídos que são originados diretamente do ar e também podem continuar a sua propagação, provocando uma vibração adjacente à face oposta dessa superfície que também vibre. Tendo como principal meio de ruído as janelas, portas, pisos, tetos, fendas ou frestas nos ambientes, como podemos observar no exemplo da figura a baixo.

Figura 16: Atenuação da transmissão do ruído por aplicação de absorventes no teto



Fonte: Bê-á-bá da acústica (2012).

O ruído de impacto ou vibração é transmitido diretamente sobre uma estrutura produzindo a vibração do ar, cujas vibrações são associadas a movimentos de máquinas e fricções. Sendo assim, quando há alguma alteração com a diminuição da velocidade, a intensidade do som gerado é menor. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2012).

Sobre os ruídos aéreos Souza, Almeida e Bragança (2012) elucidam que:

Os ruídos aéreos incluem aqueles originados no ar e continuamente nele propagados, além daqueles que também são gerados no ar, provocando a vibração de uma superfície, que por sua vez, provoca a vibração do ar adjacente à sua face oposta. Inclui-se, nesse caso, a onda sonora provocada pela voz de uma pessoa incidindo diretamente no ouvido de outra, ou ainda a vibração de uma parede provocada pela voz e sendo captada por outra pessoa situada no ambiente adjacente. O isolamento promovido por uma superfície depende, da mesma forma que nas barreiras acústicas para ambiente urbano, de sua massa, de sua inflexibilidade e sua capacidade de amortecimento de ondas sonoras. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, p. 84)

De acordo com Souza, Almeida e Bragança (2012) os impactos também são produzidos por vibrações que se propagam em estruturas, que durante a irradiação de raios sonoros gerados por vibrações dependem apenas da dimensão da estrutura em relação ao comprimento da onda sonora que quanto maior o tamanho, maior a sua transmissão.

4.3.3 Tempo de reverberação

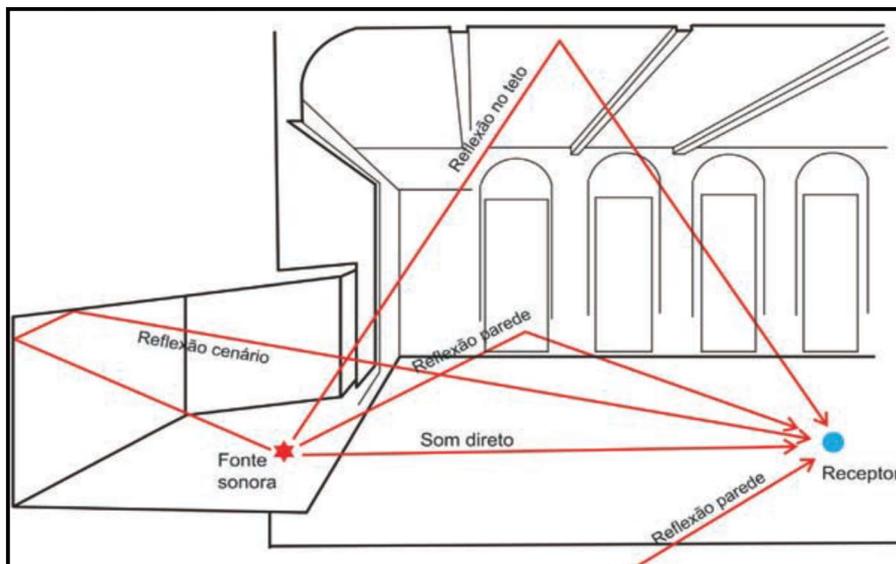
Para Santos (2005), a reverberação é um acontecimento que ocorre em espaços fechados, tendo importância para o tratamento acústico de salas de aula, auditórios, teatros, etc. Considerando a opinião do autor, em que o TR (tempo de reverberação) é o valor que quantifica a capacidade de absorção acústica dos ambientes, o TR é classificado como o tempo necessário para que a energia sonora decaia em um milhão de vezes.

Para se ter uma boa propagação deverá ter materiais com uma boa absorção sonora distribuídos dentro dos ambientes, pois quanto maior a quantidade de materiais absorventes, menor será o tempo de reverberação. Para tanto, os materiais de construção escolhidos devem ser compatíveis com as suas necessidades, pois influenciam em aspectos como a distribuição das frequências, a intensidade do som, o nível do ruído e na porcentagem do som absorvido, garantindo a qualidade acústica do ambiente. Sobre a importância de se controlar a reverberação Carvalho (2010) elucida que:

Há um tempo de reverberação ideal para cada ambiente, segundo o volume e a finalidade a que se destina. Do ponto de vista arquitetônico, controlar esta característica é extremamente importante sob seus seguintes aspectos: se o tempo de reverberação for muito longo, haverá sobreposição de sons, que acabará dificultando sua inteligibilidade ou se ocorrer o contrário, ou seja, o som desaparecer imediatamente após sua emissão, sua percepção tornar-se-á difícil em pontos mais afastados da fonte (CARVALHO, 2010, p.94).

Observa-se que o processo de reverberação acontece no momento em que a fonte de energia sonora do ambiente passa a diminuir, por ser absorvida pelos diversos materiais. O processo de reverberação consiste no tempo em que a energia permanece audível, a partir do momento em que a fonte para de emitir (SIMÕES, 2011, p. 29), algo que podemos observar na figura 17.

Figura 17: Som direto e primeiras reflexões a um receptor



Fonte: Carvalho (2010)

Para identificar se a sala apresenta o TR indicado como ótimo, deve-se utilizar a fórmula desenvolvida por Wallace Sabine que será:

$$Tr = \frac{(0,16V)}{A} \quad \text{sendo} \quad A = \sum S \alpha s$$

Onde: Tr = Tempo de Reverberação;

V = Volume da sala (m³);

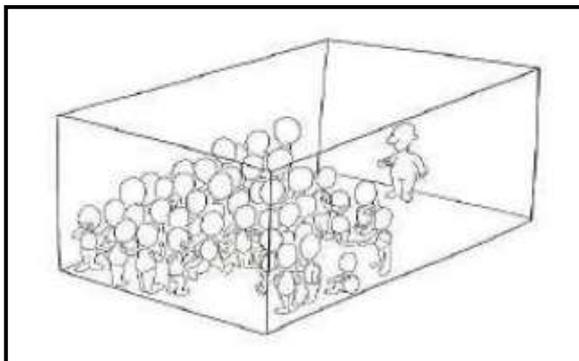
A = Área de absorção equivalente (m²);

S = Área das superfícies que compõem o espaço (m²);

αs = Coeficiente de absorção acústica Sabine

Logo, se o material de absorção cobre uma área de 100m² e apresenta o coeficiente de absorção igual a 0,65, ele promove a absorção de 65 Sm. Neste mesmo caso, se for acrescentada uma plateia de 40 pessoas considerando um coeficiente de absorção de 0,40, a absorção total da sala passará a ser de 51Sm. Considerando que cada sala existe um tempo de reverberação adequado baseando no volume da sala e nas frequências sonoras das fontes. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2012, p. 132-133).

Figura 18: Absorção de uma sala de 100 m² com audiência de 40 pessoas



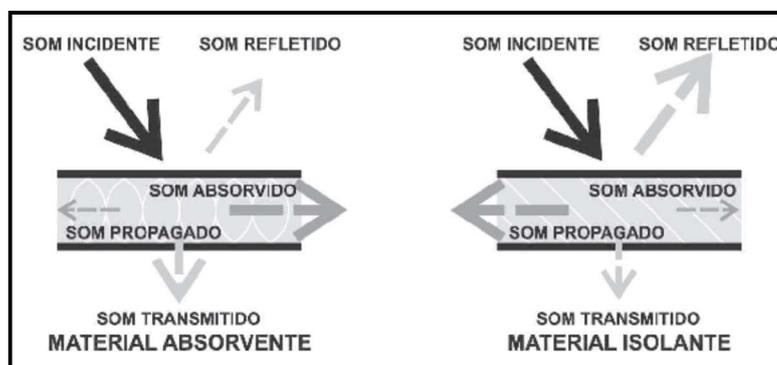
Fonte: Bê-á-bá da acústica arquitetônica (2012).

Desta forma observa-se que quanto maior a absorção, menor é a reflexão dos raios sonoros, cuja influência vem diretamente dos materiais utilizados para melhorar a qualidade do som e inteligibilidade do espaço

4.3.4 Volumes, formas e materiais

Para Carvalho (2010) todo e qualquer material atende a acústica, pois quando uma onda sonora incide sobre uma barreira ela pode ser transmitida através do material via aérea ou via sólida, sendo que uma parte será absorvida e o restante refletido para o ambiente de origem da fonte. Desta forma, deve-se compor um material absorvente juntamente com o material isolante, para que um único material isole e absorva o som transmitido, como podemos observar na figura 19.

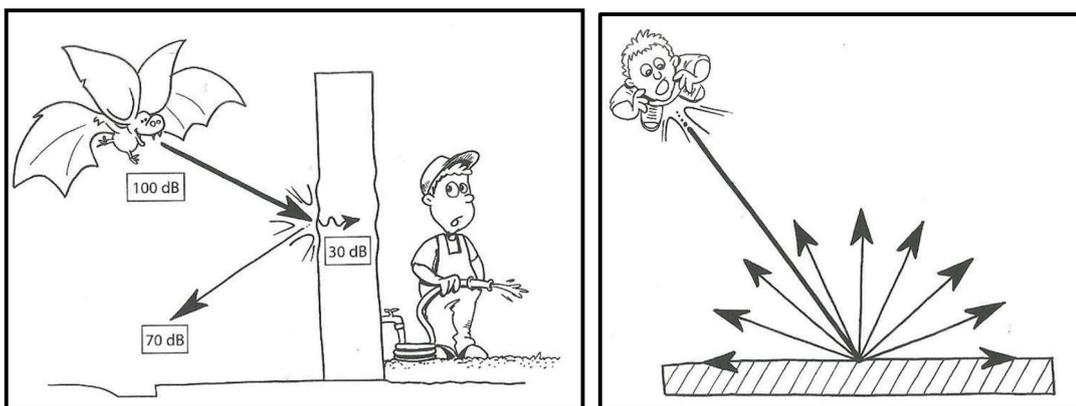
Figura 19: Formas de absorção e propagação do som



Fonte: Bê-á-bá da acústica arquitetônica (2012).

O som refletido no ambiente será absorvido ou transmitido em proporções que dependem da forma, da dimensão e do material; além disso, a sua direção também influenciará de acordo com a superfície, podendo ser classificada como côncava, resultando na concentração de raios sonoros, enquanto as convexas tendem a difundi-los. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2012).

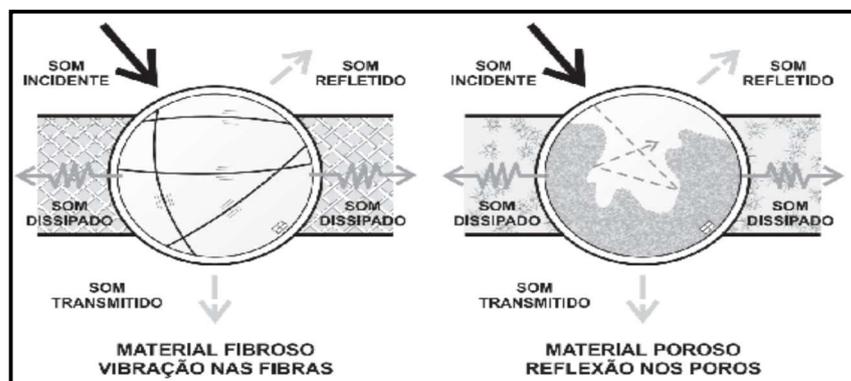
Figura 20: Esquema de absorção sonora por uma parede x difusão sonora



Fonte: Bê-á-bá da acústica arquitetônica (2012)

Podem ser considerados bons absorventes acústicos materiais que são porosos, macios e fibrosos, pois se tem maior capacidade de absorver os sons que neles incidem com base no comprimento da onda, pois absorvem melhor às altas, do que às baixas frequências (CARVALHO, 2010).

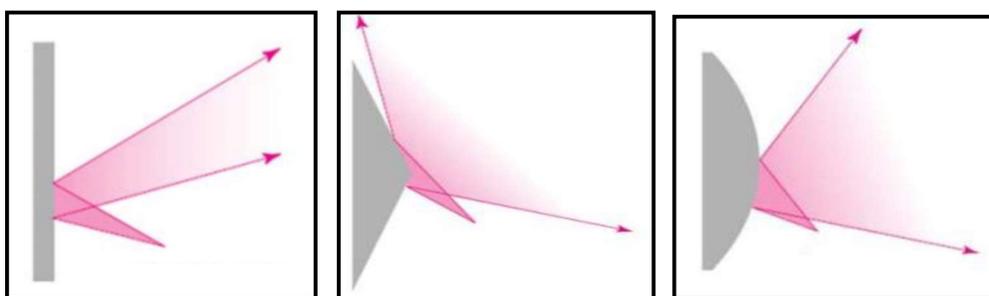
Figura 21: Esquema de materiais fibrosos e porosos



Fonte: Carvalho (2010)

Entretanto quando se fala em salas de aula, Carboni (2012) entende que se pode adequar a reverberação empregando materiais cujas curvas de absorvidade compensem as suas falhas, pois os materiais em geral fazem uma absorção seletiva em relação à frequência da onda sonora, ou seja, a absorção depende do comprimento da onda. Ainda para Carboni (2012, p. 55) a absorção dos materiais depende da frequência do som, assim como a quantidade de som reverberante e o tempo de reverberação.

Figura 22: Tipos de reflexões provocadas por diferentes superfícies



Fonte: Carboni (2012)

Ressalta-se na figura 22 o uso de estratégias e soluções que devem ser adotadas respectivamente, quais sejam a reflexão especular em superfícies planas, reflexão difusa em painéis angulados e a reflexão difusa em painéis curvos, relacionando com o uso de materiais, devendo se considerar questões como forma, volume e o tamanho do ambiente.

5 ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo deste trabalho monográfico é Escola de Música Lilah Lisboa, conhecida durante alguns anos como o Solar da Baronesa de São Bento, ela é uma edificação do século XIX com características do Período Pombalino. Por ter passado por várias gerações o Governo do Estado do Maranhão reconheceu a importância histórica do edifício e em 1992 integrou o edifício ao seu patrimônio, vindo a ser tombado pelo Governo Federal no ano de 1980, mais precisamente no dia 13 de março.

Figura 23: Planta de localização do objeto de estudo



Fonte: DPHAP (Departamento de Patrimônio Histórico Artístico e Paisagístico).

Diante das informações obtidas sobre a EMEM, será possível a realização de análises técnicas relacionadas ao seu estado de conservação e a sua infraestrutura, ou seja, tudo o que foi observado durante a visita ou local.

5.1 Contexto arquitetônico da Escola de Música Lilah Lisboa

A edificação foi projetada como uma habitação residencial e comercial, onde nela eram realizados vários saraus; atualmente funciona uma escola de música, cuja construção está distribuída em 4 pavimentos que são o porão, dois pavimentos e o mirante; além disso possui a planta em “L” ocupando dois lotes que totalizam a área construída de 1.524,12 m², cuja as entradas podem ser feitas pela Rua do Giz e pela Rua da Estrela que atualmente é a entrada principal do prédio.

Figura 24: Fachada do imóvel entre a Rua da Estrela e a Rua 14 de Julho



Fonte: Acervo pessoal (2019)

A obra destaca-se por suas características arquitetônicas influenciadas pela *Art Nouveau*, vistas por meio de inúmeros elementos significativos que realçam a sua edificação histórica, como a presença de uma escadaria curva com acesso ao andar principal, as esquadrias em madeira, vidros com modelos variados, simetria de cheios e vazios além de vergas em arco abatido (LOPES et al., 2008, p. 186).

Segundo Lopes (2008, p. 187) em 1992 o prédio foi adquirido pelo Governo do Estado do Maranhão, passando por uma longa intervenção, na qual foram preservadas as paredes externas e internas, assim como esquadrias, assoalhos e forros de salas de uso social.

Observa-se que as intervenções realizadas nos anos de 1993, e de 1998 à 2001 não foram suficientes para melhorar a qualidade dos espaços, que desde então não recebem manutenção alguma, acarretando o descontentamento dos usuários pela ausência da sua adequação diante das suas necessidades.

Diante dessa situação será realizado um diagnóstico com a ferramenta APO, cujo objetivo é avaliar a qualidade dos ambientes construídos tomando como base a opinião dos usuários, resultando em pareceres técnicos, que após será analisado conforme as NBR (Normas Técnicas Brasileiras) para propor melhorias

arquitetônicas por meio da metodologia *retrofit*, cuja função é adaptar e melhorar “velhos” edifícios. (BRAVO, 2011).

5.2 Análise das problemáticas da EMEM

A última reforma foi concluída em abril de 2001 minimizando os problemas perceptíveis hoje encontrados, diante de tal fato é compreensível que o edifício apresente necessidades de adequação como questões relacionadas à acessibilidade, conforto sonoro, ventilação, iluminação e sistema de combate a incêndio, o que se reflete no uso do seu espaço.

Por isso é necessária uma avaliação dos ambientes, permitindo a descoberta de falhas para implementar melhorias que se ajustem a nova realidade por meio de soluções arquitetônicas e estratégias, que poderá vir a garantir uma boa manutenção dos espaços e instalações principalmente os que estão em estado de precariedade.

A seguir serão percorridos os principais problemas e as suas técnicas conforme a avaliação realizada no local e também baseado na opinião dos usuários entrevistados.

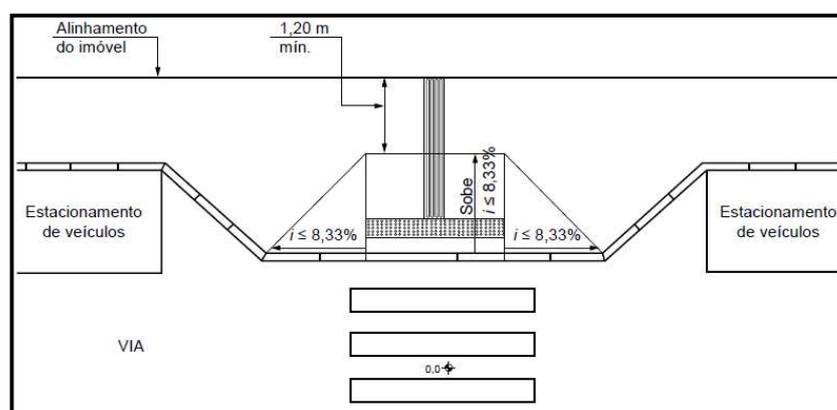
5.2.1 Acessibilidade

De acordo com a NBR 9050- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, devem ser acessíveis todas as áreas de uso comum, visando proporcionar ao maior número de pessoas, independentemente da idade, porte ou limitação de mobilidade, o uso autônomo e seguro do ambiente, como podemos observar no texto a seguir extraído da NBR 9050/2015.

Os corrimãos de escadas fixas e rampas devem ter sinalização tátil (caracteres em relevo e em braile), identificando o pavimento (...) quando não houver paredes laterais, as rampas ou escadas devem incorporar elementos de segurança como guia de balizamento e guarda-corpo, e devem respeitar os demais itens de segurança desta norma, tais como dimensionamento, corrimãos e sinalização. (NBR 9050/2015)

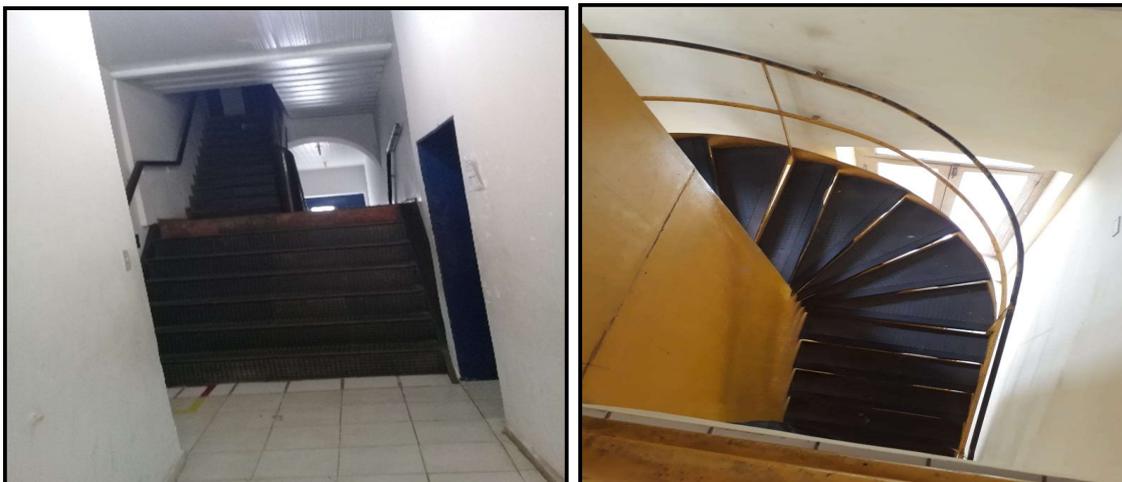
Tendo em vista esses aspectos, foi possível observar que o prédio estudado não está adaptado para receber PNE'S (Pessoas com necessidades especiais), pois deveria estar de acordo com a NBR 9050 (2015), devendo possuir na entrada principal calçadas rebaixadas e com largura mínima de 1,50 m, sem diminuir a faixa livre de circulação de no mínimo 1,20 m, devendo ser delimitada a direção do fluxo com o piso tátil, mas como se refere a uma edificação de grande valor histórico, compreendemos que não pode ocorrer mudanças de grandes proporções, sendo assim, seria necessário a implantação de rampas elevatórias e um piso tátil direcional na sua área interna.

Figura 25: Exemplo de redução do percurso de travessia (vista superior)



Fonte: NBR 9050/2015

Além disso, seria necessária a implantação de elevadores devido ao mau uso das escadas que dificultam o acesso aos pavimentos superiores por conta da sua inclinação incorreta, como mostra a figura 26. Entretanto, outro problema encontrado consiste na falta de sinalização visual, na qual deve conter premissas de textura, contraste de cor, figuras e deve ser iluminada de acordo com a norma, como mostra a figura 27, para que sejam perceptíveis por pessoas com baixa visão facilitando a sua circulação com autonomia.

Figura 26: Acessos verticais com inclinação incorreta

Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 27: Tabela com a aplicação e formas de sinalização visual

Tabela 1 – Aplicação e formas de informação e sinalização					
Aplicação	Instalação	Categoria	Tipos		
			Visual	Tátil	Sonora
Edificação/ espaço/ equipamentos	Permanente	Direcional/ informativa			
		Emergência			
	Temporária	Direcional/ informativa			
		Emergência			
Mobiliários	Permanente	Informativa			
	Temporária	Informativa			

NOTA As peças de mobiliário contidas nesta Tabela são aquelas onde a sinalização é necessária, por exemplo, bebedouros, telefones etc.

Fonte: NBR 9050/2015

Através da imagem acima podemos observar que a NBR 9050/2015 aponta como devem ocorrer as distribuições das sinalizações das placas para facilitar a compreensão de transeuntes com necessidades especiais e mobilidade reduzida.

5.2.2 Conforto acústico

O conforto acústico estará adequado quando existir no ambiente uma clareza seja da fala ou musical, juntamente com a ausência de sons indesejáveis, criando uma boa sonoridade e bem-estar, também ocorre ao se empregar materiais

de forma adequada, algo que promoverá a absorção de ruídos e a eliminação da reverberação (eco) produzida dentro dos ambientes.

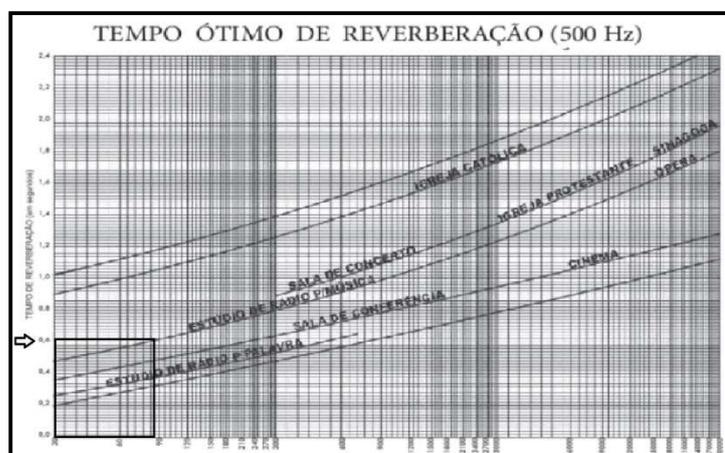
Como se pode observar, com a utilização correta das técnicas acústicas haverá favorecimento na absorção dos sons aéreos, propiciando uma considerável melhora interna e mais conforto aos usuários.

Lembrando que para identificar se os parâmetros do TR estão de acordo com o espaço estudado, será necessária a realização de cálculos técnicos, que serão estabelecidos a partir da área total de cada material utilizado no ambiente. Com a aplicação do cálculo será possível verificar a diferença da frequência normal ou tratada seguindo as fórmulas tanto de Sabine, quanto Eyring.

Baseada nesta metodologia foi escolhida a sala de aula Agostinho Reis, localizada no mirante do prédio principal da EMEM, para a execução de uma análise sucinta prevista por meio de cálculos técnicos exigidos pela NBR 10512/1987 com o intuito de verificar se os materiais construtivos estão de acordo com a finalidade com que o prédio está sendo empregado.

Depois de realizar o cálculo referente a reverberação, foi identificado que o volume da sala escolhida para estudo está equivalente a 89,26 m³. Sendo assim, foi analisado e constatado que o seu tempo ideal será de 0,6 m que no gráfico de reverberação indica que está de acordo estúdio de rádio para música, cuja finalidade será proporcionar a intangibilidade dos sons dentro do ambiente. Como mostra a figura 28.

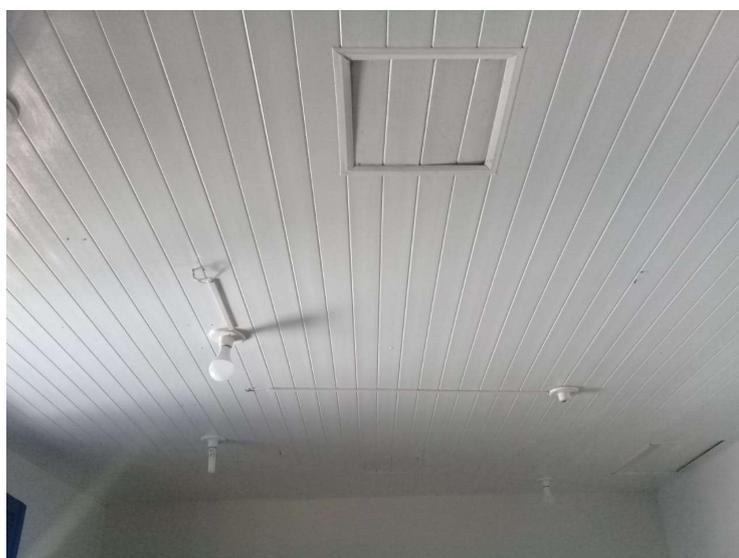
Figura 28: Gráfico do tempo ótimo de reverberação



Fonte: Carvalho (2010)

Entretanto para resolver os problemas relacionados a acústica será implantado nas paredes o painel decorsound revestido com tecido, que possui formas modulares, destacando-se também pela facilidade na instalação, além disso é um material que pode se adaptar em qualquer espaço. Já no forro será utilizado o forro móvel Sierra, por ter como função além de absorção acústica, é considerado resistente à umidade.

Figura 28- Teto da sala em forro de pvc.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 29 - Esquadrias da sala com madeira envernizada.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 30 - Esquadria em madeira envernizada com isolamento de vidro.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 31- Assoalho de madeira.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Enfim, com os resultados adquiridos por meio dos cálculos, será possível observar e analisar se as respostas condizem com tempo de reverberação considerado ideal. Então será utilizado as soluções propostas pelo *retrofit*, com o intuito de melhorar a absorção acústica, o isolamento acústico e o tempo de reverberação por meio dos materiais empregados.

5.2.3 Ventilação natural

A ventilação natural é após do sombreamento a estratégia bioclimática mais importante no Brasil, por se diferenciar apenas do local, devido fatores como a topografia, a vegetação, a direção e intensidade do vento. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2004).

Existe uma série de sistemas que utilizam o vento como um recurso para melhorar o conforto térmico e diminuir o consumo de energia. São os conhecidos como ventilação natural cruzada, ventilação natural induzida, efeito chaminé e resfriamento evaporativo, pois são métodos renováveis, gratuitos e sustentáveis além de ser utilizadas para outras finalidades como:

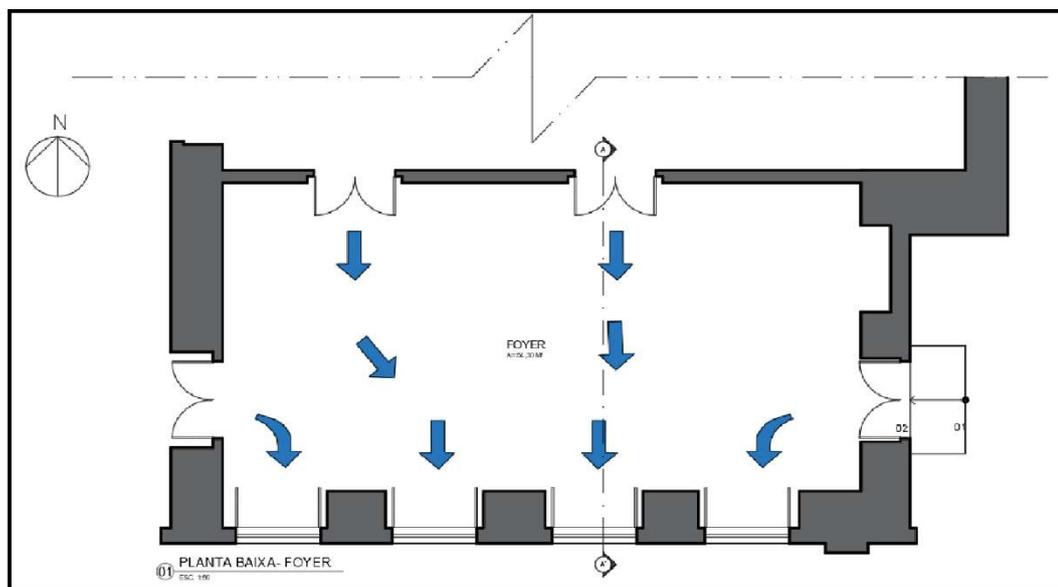
Quadro 2: Características principais da ventilação natural

CARACTERÍSTICAS GERAIS
• Manter a qualidade do ar nos ambientes internos;
• Remover a carga térmica adquirida pela edificação, em decorrência dos ganhos de calor externos e internos;
• Promover o resfriamento fisiológico dos usuários.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Bittencourt; Cândido (2010).

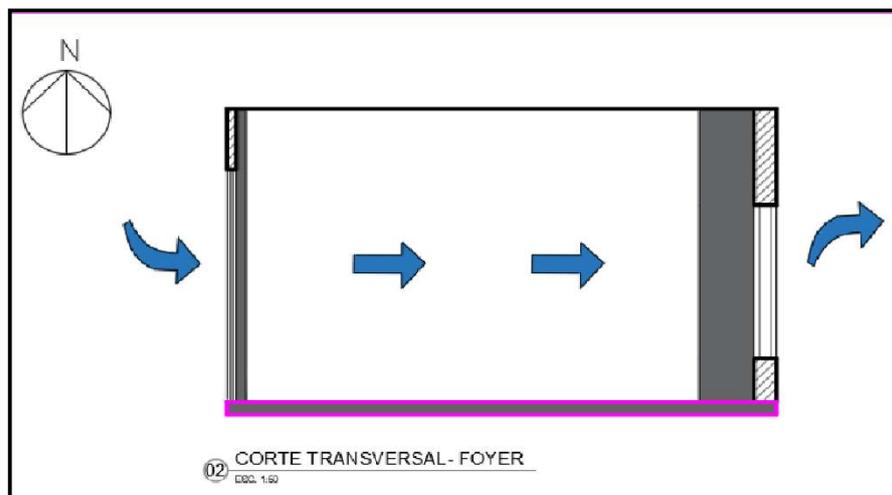
Para o estudo será aplicado a ventilação cruzada, cuja função será a troca de ar, dentro da edificação através de aberturas em um determinado ambiente. Assim será proposto para renovar e diminuir significativamente a temperatura interna, possibilitando uma ventilação abundante ao mesmo tempo gerando um equilíbrio térmico pelas constantes trocas de ar (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2010).

Figura 32: Estudo de fluxo de ar da sala foyer em planta baixa (ventilação cruzada)



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 33: Estudo de fluxo de ar da sala foyer em corte (ventilação cruzada)



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Porém, o uso adequado desta fonte trará outras vantagens para as edificações, ao proporcionar ambientes confortáveis e salubres, além de diminuir o uso de ar condicionado. Entretanto, ao falar da EMEM foi observado que há o uso da técnica de ventilação cruzada como mostra as figuras 28 e 29 no prédio principal, enquanto o anexo sofre com os sinais de mofo, insalubridade e infiltrações, devido a falta de técnicas construtivas, manutenção e de esquadrias, impossibilitando a circulação da ventilação.

5.2.4 Iluminação natural x iluminação artificial

Conforme a NBR ISO/CIE 8995-1/2013- Iluminação de ambientes de trabalho (interior)-, uma boa iluminação favorece a visualização do espaço, possibilitando que as pessoas enxerguem, se movimentem com segurança e cumpram tarefas visuais de maneira eficaz e segura, sem gerar cansaço visual e desconforto.

A iluminação divide-se em natural e artificial podendo existir uma mesclagem de ambas; a sua principal função é propor a quantidade e qualidade da iluminação necessária ao ambiente através do provimento de uma iluminância suficiente para a realização de uma tarefa, além disso, também depende da forma que a luz é fornecida e as características da cor. (GONÇALVES; VIANNA; MOURA, 2011).

Observa-se que a integração da iluminação natural e artificial é o método mais adequado para o alcance da economia energética dentro do projeto de iluminação, pois, tem o impacto direto sob o uso da energia elétrica nas edificações e na otimização da quantidade de energia gasta, que pode ser percebido em vários pontos como:

- O uso correto da luz natural visa a redução da necessidade da iluminação artificial;
- O uso de estratégias de aproveitamento de luz natural e artificial dentro do projeto arquitetônico;
- A utilização de sistemas de controle e acionamento da iluminação artificial, facilitando a conexão desse sistema com a luz natural disponível.

Após essa análise será possível estabelecer estratégias que melhorem o conforto visual dos usuários em relação a EMEM, além de otimizar o gasto com a energia elétrica. No entanto, para obter resultados satisfatórios será necessário a realização de alguns cálculos, estabelecidos pelo código de obras de São Luís que prevê se o dimensionamento do local está correto para a abertura das janelas, a fim de atender os requisitos estabelecidos pela lei, como está descrito nos artigos a seguir.

Art. 49. Os compartimentos destinados a ensino, salas de aula, de trabalho, de leitura, bem como laboratórios, bibliotecas e fins similares, não terão profundidade superior a duas vezes a largura, nem duas vezes o pé-direito.

Parágrafo único: Nas salas de aula é obrigatório a iluminação unilateral esquerda dos alunos, sendo admitida a iluminação zenital quando adequadamente disposta e devidamente protegida contra ofuscamento.

Art. 50. Para os casos do artigo 48 a área de ventilação deverá ser o mínimo igual à metade de iluminação da área.

Art. 51. Para escolas e hospitais as áreas mínimas de insolação e iluminação serão iguais a 1/5 da área útil do compartimento e a área mínima de ventilação igual a 2/3 da área de iluminação. 116 da área do piso. (CÓDIGO DE OBRAS p. 20, 1976).

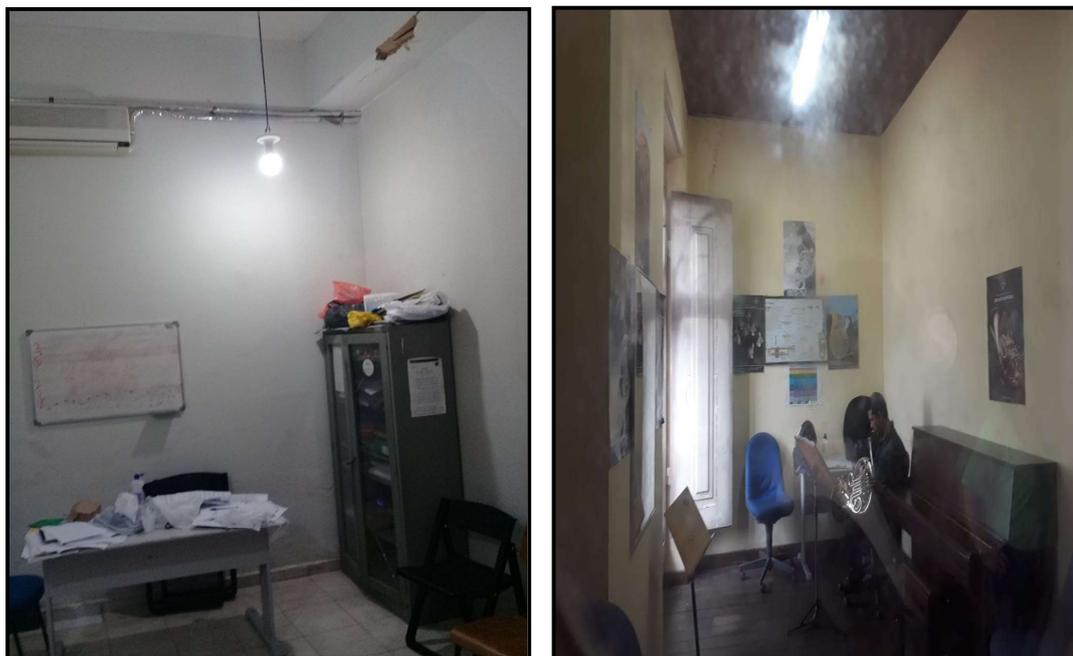
Analisando os artigos do Código de Obras foi possível observar que o objeto de estudo não possui abertura zenital por ser um imóvel antigo, além disso, as janelas existentes dentro das salas de música vivem fechadas com o intuito de abafar o som externo produzido ao redor da edificação, fato que proporciona pouca iluminação.

Figura 34: Esquadrias com vedação em vidro



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 35: Salas de estudo mal iluminadas



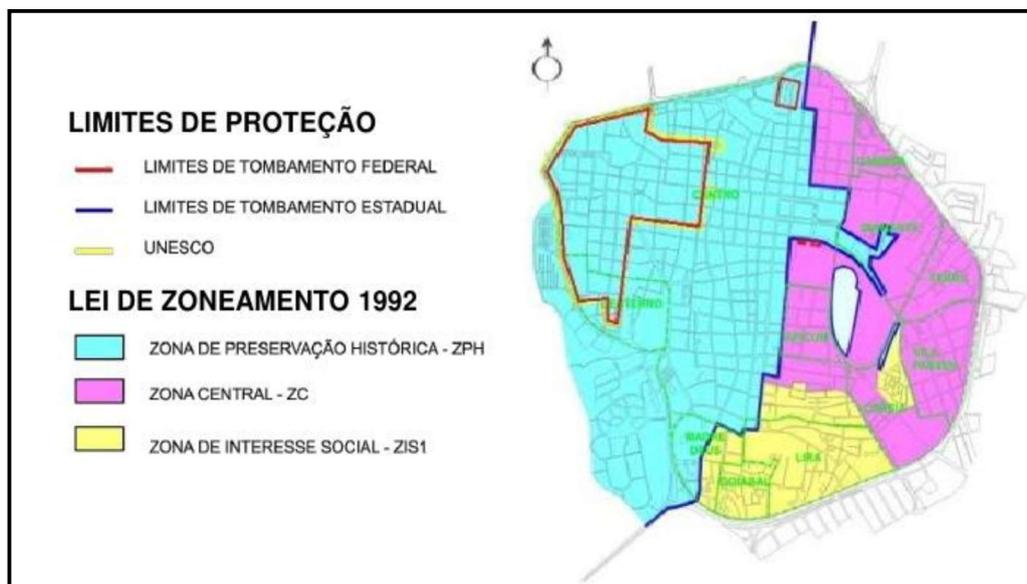
Fonte: Acervo pessoal (2019)

Observou-se durante a visita ao local, a existência de ambientes com pouca iluminação natural, ocasionada pelo excesso de janelas e quando se têm as esquadrias elas estão em péssimo estado de conservação. Porém, vale ressaltar que a iluminação artificial deixa a desejar, pois o nível de iluminância adquiridos pela quantidade de lâmpadas presentes no local é considerada insuficiente para a dimensão da sala.

6 PRESERVAÇÃO PATRIMONIAL DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS-MA

Constituído por um acervo rico em cultura e arquitetura o Centro Histórico de São Luís foi tombado pelo Iphan em 1974, é situado na Baía de São Marcos, além de ser composto por prédios históricos conservados, que surge harmonizando com o tecido urbano que se encontra ali. O seu conjunto está delimitado pelo perímetro do tombamento Federal, com cerca de mil edificações, possuindo edificações de valor histórico e arquitetônico, construídos durante o período colonial e imperial, destacando seus estilos *Art déco*, *Art Nouveau* e Eclético (IPHAN, 2015).

Figura 36: Mapa do Centro Histórico de São Luís com os limites das áreas de tombamento e as zonas



Fonte: Andrade (2011).

6.1 Breve histórico de São Luís

O centro histórico da Cidade de São Luís – MA, possui cerca de 5.600 imóveis tombados, sendo 1.400 registrados pela UNESCO como Patrimônio Mundial desde dezembro de 1997, depois de receber esse título passou a ser considerada ZPH (Zona de Preservação Histórica) por possuir áreas que fazem parte do tombamento Federal, Estadual e da UNESCO. (FIGUEIREDO; VARUM; COSTA, 2011).

O objeto de estudo está localizado na ZPH e faz parte da área de tombamento Estadual, sendo assim, sobre a preservação do Patrimônio Cultural, a lei do Plano Diretor de São Luís, Lei Estadual nº 4.669 de 11 de outubro de 2006 elucida que:

Art. 69. A Política de Preservação do Patrimônio Cultural do Município visa assegurar a proteção, disciplinar a preservação e, resgatar o sentido social do acervo de bens culturais existentes ao possibilitar sua apropriação e vivência por todas as camadas sociais que a eles atribuem significados e os compartilham, criando um vínculo efetivo entre os habitantes e sua herança cultural e garantindo sua permanência e usufruto para as próximas gerações. (SÃO LUÍS, 2006).

Antes de se tornar uma cidade histórica tombada, São Luís passou por mudanças importantes como a implantação do plano de remodelação do Centro Histórico, criada por José Otacílio de Saboya Ribeiro e Pedro Neiva de Santana para proporcionar melhorias urbanas, que tinha como princípio atribuir à cidade uma infraestrutura viária e a adequação dos edifícios públicos às novas tecnologias surgidas nos serviços de transportes, automóveis e na construção, com a aplicação do cimento e concreto armado, transformando parcialmente as condições das estruturas existentes se estendendo até a década de 1970 (LOPES, 2008).

Além disso os procedimentos de remodelação da cidade também tinham como finalidade readequar os sobrados aos princípios da higiene e ao uso dos órgãos públicos. Lopes (2008) retrata as transformações que a República elaborou na máquina administrativa, e necessitou adaptar seus edifícios para uso do funcionalismo público, considerando as novas exigências das políticas de higiene e estética.

6.2A importância do tombamento

O tombamento é um mecanismo que o Estado brasileiro dispõe, através do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 em que administração Federal, Estadual e Municipal têm a função de reconhecer e proteger bens de caráter cultural. Porém, em domínio Federal o tombamento foi a primeira ferramenta legal de proteção ao Patrimônio Cultural Brasileiro e o primeiro das Américas, cujos princípios permanecem em uso até os dias atuais (IPHAN, 1980).

O Decreto define o Patrimônio Cultural como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes, cuja conservação é de interesse público, por demonstrar fatos inesquecíveis da história do Brasil, por meio de livros, de registros especiais ou livros do tomo no qual originou-se em Portugal, com o objetivo de impedir a destruição dos bens tombados, assim mantendo-se preservados o seu valor histórico, como mostra abaixo alguns artigos definidos pela lei.

Art. 13. O tombamento definitivo dos bens de propriedade particular será, por iniciativa do órgão competente do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, transcrito para os devidos efeitos em livro a cargo dos oficiais do registro de imóveis e averbado ao lado da transcrição do domínio.

§ 1º No caso de transferência de propriedade dos bens de que trata este artigo, deverá o adquirente, dentro do prazo de trinta dias, sob pena de multa

de dez por cento sobre o respectivo valor, fazê-la constar do registro, ainda que se trate de transmissão judicial ou causa mortis.

§ 2º Na hipótese de deslocação de tais bens, deverá o proprietário, dentro do mesmo prazo e sob pena da mesma multa, inscrevê-los no registro do lugar para que tiverem sido deslocados.

§ 3º A transferência deve ser comunicada pelo adquirente, e a deslocação pelo proprietário, ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, dentro do mesmo prazo e sob a mesma pena. (IPHAN p. 76, 1980)

Portanto, para manter em vigor o Decreto Lei nº 25, os bens protegidos pelo Governo estão sujeitos à fiscalização constante realizada pelo IPHAN, com a finalidade de verificar as condições de conservação, sendo que no caso de qualquer intervenção nesses bens, deve ser previamente autorizado pelo órgão responsável, caso contrário o proprietário será multado, (IPHAN, 1980).

6.3 Carta Patrimonial de Veneza

As Cartas Patrimoniais são documentos que contém desde conceitos a medidas para ações administrativas com diretrizes de documentação, promoção da preservação de bens, planos de conservação, manutenção e restauro de um patrimônio, seja histórico, artístico ou cultural, elaboradas por especialistas e organismos que trabalham com patrimônios culturais, somando mais de 40 cartas (IPHAN, 2015).

Estas cartas surgiram a partir de documentos internacionais gerados em encontros realizados em diversas cidades do mundo, onde profissionais da área debatem sobre diversos aspectos relacionados à restauração e a conservação do patrimônio histórico. Sendo assim, é imprescindível que haja conhecimento do conteúdo resultante dessas reuniões, tendo em vista a tamanha importância desses documentos. Sobre a temática Kuhl, 2010 esclarece que:

(...) são documentos que fornecem fundamentação teórica-crítica para que os bens culturais sejam preservados como documentos fidedignos, e, assim, atuem com o efetivo suporte do conhecimento e da memória coletiva e, também estabelecem bases deontológicas para os vários profissionais que trabalham no campo da preservação. (KÜHL, 2010, p. 238).

As cartas internacionais foram reinterpretadas de acordo com a realidade local, assim proporcionando um papel importantíssimo na construção normativa

relacionada à preservação dos bens culturais de vários países. A partir disso foi criado em maio de 1964 no II Congresso do ICOMOS (Congresso Internacional de Monumentos e Sítios Históricos) a Carta de Veneza, onde foram abordados assuntos associados à conservação e restauração de monumentos históricos (IPHAN, 2015).

A Carta de Veneza tem como base teórica o restauro crítico, ou seja, a releitura das propostas filiadas ao restauro filológico de Camillo Boito (1836 – 1914) e Gustavo Giovannoni (1873 – 1947), que defendiam a valorização do documento da obra, entre outras características como:

- A necessidade de diferenciar as partes originais e as restauradas;
- Reconhecimento do restauro como algo distinto e oposto à conservação, mas necessário;
- Conceituações gerais sobre a restauração e para o estabelecimento de uma política de tutela.

Desta forma, alguns pontos importantes foram levantados em relação à conservação que são:

Artigo 4° – A conservação dos monumentos exige, antes de tudo, manutenção permanente.

Artigo 5° – A conservação dos monumentos é sempre favorecida por sua destinação a uma função útil à sociedade; [...]

Artigo 6° – A conservação de um monumento implica a preservação de um esquema em sua escala. Enquanto subsistir, o esquema tradicional será conservado, e toda construção nova, toda destruição e toda modificação que poderiam alterar as relações dos volumes e de cores são proibidas. (CARTA DE VENEZA, 1964).

Da leitura dos artigos extrai-se a ideia de que para haver conservação necessita-se de uma manutenção constante. Do mesmo modo foram destacados alguns aspectos sobre restauro relevantes para edificações históricas, como (ICOMOS, 1964, p. 2-3):

Artigo 9° – A restauração é uma operação que deve ter caráter excepcional. Tem por objetivo conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito ao material original e aos documentos autênticos. Termina onde começa a hipótese; no plano das reconstituições conjecturais, todo trabalho complementar reconhecido como indispensável por razões estéticas ou técnicas destacar-se-á da composição arquitetônica e deverá ostentar a marca do nosso tempo. [...]

Artigo 10° – Quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas de conservação e construção [...]

Artigo 11° – As contribuições válidas de todas as épocas para a edificação do monumento devem ser respeitadas, visto que a unidade de estilo não é a finalidade.

Artigo 12° – Os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem integrar-se harmoniosamente ao conjunto, distinguindo-se, todavia, das partes originais [...]

Artigo 13° – Os acréscimos só poderão ser tolerados na medida em que respeitem todas as partes interessantes do edifício, seu esquema tradicional, o equilíbrio de sua composição e suas relações com o meio ambiente. (CARTA DE VENEZA, 1964).

Os artigos acima citados revelam o destaque para necessidade da distinção de projetos de intervenções, evidenciando claramente a diferença entre o que existia e o que foi adicionado através do uso de tecnologias para soluções onde as técnicas tradicionais não suprem as necessidades estruturais do bem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste presente trabalho monográfico tem a função de propor soluções arquitetônicas de acordo com as NBR'S, além de utilizar as novas tecnológicas na Escola de Música Lilah Lisboa de São Luís, com a ajuda de metodologias e ferramentas disponibilizadas pela APO, cuja função será verificar o funcionamento das edificações que estão em uso, quanto o grau de satisfação do usuário com a realização de avaliações sobre a qualidade dos ambientes de forma preventiva.

Durante o estudo foram observadas as péssimas condições do prédio antigo, pois segundo as respostas dos usuários, o mesmo não se encontra adequado às suas necessidades, como o conforto acústico e ambiental, a acessibilidade e o seu estado de conservação. Então com base nesses dados obtidos através da APO, serão utilizadas as técnicas do *retrofit* para se criar soluções com o uso de novas técnicas construtivas com intuito de valorizar o patrimônio histórico e ao mesmo preservar as suas características arquitetônicas, além de ser mais econômica e eficiente.

De modo geral, serão propostas intervenções relacionadas a gastos energéticos, economia de água e melhorias termo acústicas do espaço por meio de aplicações de estratégias de *retrofit* focando no bem-estar dos seus usuários e na funcionalidade ecológica da edificação, sem alterar o uso original do imóvel.

Logo, com as soluções proporcionadas será possível adaptar e modernizar as edificações antigas com inclusão de técnicas e materiais sustentáveis, assim recuperando um imóvel tombado preservando a sua história dentro de um acervo rico em arquitetura.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Informação e documentação: Referências, Elaboração.** Rio de Janeiro, 2002.

ABNT, NBR 10.151. **Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT, NBR 10.152. **Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, NBR 10152- **Avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT, NBR 15.220. **Desempenho térmico de edificações.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT, NBR 15.575. **Norma de Desempenho – Edificações Habitacionais.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT, NBR 9050- **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT, NBR ISO/CIE 8995-1- **Iluminação de ambientes de trabalho (interior).** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT, NBR ISO 9386-1/2013- **Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida — Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013.

ALCANTARA, D; AZEVEDO, G; BRASILEIRO, A; QUEIROZ, M; RHEINGANTZ, P. **Avaliação de desempenho do ambiente construído.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

_____. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para avaliação pós ocupacional.** Proarq/FAU/UFRJ. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

ALMEIDA, A. **Conforto térmico e eficiência energética em edifício multifamiliar na cidade de Maceió.** 2009. 153 f. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

AMORIM, A; LICARIÃO, C. **Introdução ao conforto acústico.** São Paulo: Unicamp, 2005. Disponível em: < http://www.fec.unicamp.br/~luharris/galeria/ic042_05/TIDIA-ae_TopicoA_mat-apoio_S03_C-Acustico.pdf>. Acesso em: 12 de out de 2019.

ANDRADE, J. **Caracterização do conforto acústico em escolas**. 2009, 94 f. Dissertação de Mestrado-Faculdade de Engenharia Universidade do Porto-FEUP, Portugal. Disponível: < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59395/1/000142417.pdf>>. Acesso em: 20 de out. de 2019.

ANDRÉS, L.P. **A fundação de São Luís do Maranhão e o projeto urbanístico do Engenheiro Militar Francisco Frias de Mesquita**. Revista da cultura. São Luís, ANO XIII / N° 23. Disponível em: < http://www.funceb.org.br/images/revista/26_REV_FUNCEB_0a7e0f.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

ANDRÉS, Luiz Felipe. **São Luís –Reabilitação do Centro Histórico, Patrimônio da Humanidade**. Junta de Andalucia, IPHAN, Prefeitura de São Luís, Ministério das cidades, 2012.

ANDRÉS, Luiz Felipe. São Luís: O Centro Antigo. in: LOPES, José Antônio Viana (ORG). **São Luís – Ilha do Maranhão e Alcântara: guia de arquitetura e paisagem**. São Luís-Sevilla: Junta de Andalucia, IPHAN, Prefeitura de São Luís, Ministério das cidades, 2008.

ARRAES, L; TORRES, T. **Existe diferença entre questionário e formulário?**. Revista Ciência Ufma. Disponível em: <<http://www.ciencia.ufma.br/existe-diferenca-entre-questionario-e-formulario/>>. Acesso em 05 de agosto de 2019.

BARRIENTOS, M. **Retrofit de edificações: estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU, Rio de Janeiro/Brasil. 2004. Acesso em 10 de outubro de 2019.

BITTENCOURT, L.; CANDIDO, C. **Ventilação Natural em Edificações**. Rio de Janeiro/Brasil, Procel Edifica, eficiência em edificações, 2010. Disponível em: < <https://www.passeidireto.com/arquivo/46201426/bitencourt-leonardo-candido-christina-introducao-a-ventilacao-natural-maceio-200/18> > Acesso em 10 de outubro de 2019.

BRASIL. **DECRETO-LEI Nº 25, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0025.htm>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRAVO, A. **Retrofit do edifício Tech Tower**. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Minas Gerais, Escola de Arquitetura. 2011. Disponível em: < https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9BAPQ3/1/monografia_alberto_enrique_d_vila_bravo.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

CALATRAVA, S. **Dna arquitetura, urbanismo e engenharia**. Disponível em: <<https://dnarquitetura.com.br/portfolio/arquitetura/>>. Acesso em 05 de agosto de 2019.

CANTANHEDE, A. **Proposta arquitetônica de reabilitação do antigo hotel central na cidade de São Luís – MA para uso como moradia estudantil.** 2019. 147 f. Monografia- Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco-UNDB, São Luís.

CARBONI, M. **Qualidade acústica em salas de ensino de música:** Parâmetros acústicos preferenciais na opinião de professores de música. 2012. 104 f. Dissertação monográfica- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

CARTA DE VENEZA. 1964. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>>. Acesso em 18 de outubro de 2019.

Cartas Patrimoniais. Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

CARVALHO, R. **Acústica arquitetônica.** 2 ed., Brasília: Revista e Ampliada, 2010.

CONTO, L. **Retrofit de iluminação:** Tecnologias avançadas tornam edificações mais sustentáveis e proporcionam conforto aos seus usuários. Santa Catarina: Lume Arquitetura, [2017].

COSTA JR., M. P. **Avaliação Pós-Ocupação e Manutenção estratégica de escolas públicas.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.

COSTA, D. **Retrofit do terminal rodoviário da cidade de São Luís – Ma.** 2018. 101 f. Monografia- Unidade De Ensino Superior Dom Bosco-UNDB, São Luís.

COSTA, K. **Reabilitação de ruínas no Centro Histórico de São Luís – MA:** proposta de uso misto para a antiga Fábrica São Luís. 2017. 153 f. Monografia- Unidade de Ensino Superior Dom Bosco-UNDB, São Luís.

CROITOR, E. **A gestão de projetos aplicados à reabilitação de edifícios: estudo de interface projeto e obra.** 2008. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. 2008. Acesso em 20 de agosto de 2019.

DANTAS, A; SÁ, D; BORGES, E; AMORIM, F; LINS, I; MONTENEGRO, G; AZAMBUJA, G. **Avaliação Pós-Ocupação da Escola de Música da UFRN: um estudo da área comum.** In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído: X Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. SBQP, 2011, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: IAU USP, 2011. 11 f. Disponível em: <<https://www.iau.usp.br/ocs/index.php/sbqp2011/sbqp2011/paper/viewFile/244/199>>. Acesso em 30 de set de 2019.

DEL RIO, V. **Cidade da Mente, Cidade Real: Percepção Ambiental e Revitalização da Área Portuária do Rio de Janeiro.** In: DEL RIO, V. & OLIVEIRA, L. (orgs.). Percepção Ambiental. São Paulo: Studio Nobel, 1996. Acesso em 05 de agosto de 2019.

ESTEVES, A; BITTENCOURT, L. **O RETROFIT DE EDIFICAÇÕES TOMBADAS: Possíveis caminhos para a atualização tecnológica de fachadas modernistas e a reforma do edifício IRB.** Disponível em: < Acesso em 05 de agosto de 2019.

FALCÃO, M; GUARNARETTI, J.E; PLÁCIDO, J.C. **As particularidades da relação: avaliação pós ocupação x edifícios históricos.** Programa de Pós-graduação em Design FAAC - UNESP, Bauru. Acesso em 01 de nov de 2019.

FIGUEIREDO, M; VARUM. M; COSTA, A. **Caracterização das técnicas construtivas em terra edificadas no século XVIII e XIX no centro histórico de São Luís- MA.** Arquitetura revista Vol. 7, n. 1, p. 81-93 . Universidade de Aveiro, Portugal, 2011.

FONSECA, V.J. **ESCOLA DE MÚSICA: estudo preliminar arquitetônico de uma escola de música na cidade de Tutóia - MA.** 2017, 96 f. Unidade de Ensino Superior Dom Bosco-UNDB, São Luís, 2017.

FROTA, A; SCHIFFER, S. **Manual de conforto térmico: arquitetura e urbanismo.** 5. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GIL, A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5ª ed. São Paulo, 1991.

GONÇALVES, J; VIANNA, N; MOURA, N. **Iluminação natural.** Rio de Janeiro, Procel Edifica - Eficiência Energética em Edificações, agosto/2011. Disponível em: < <https://www.docsity.com/pt/iluminacao-16/4889026/>>. Acesso em 01 de nov de 2019.

ICOMOS. Carta de Veneza. Veneza, 1964. Acesso em 01 de nov de 2019.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Notas sobre a Carta de Veneza.** In: Anais do Museu Paulista, 2010, vol.18, n.2, pp. 287-320. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anaismp/v18n2/v18n2a08.pdf>> Acesso em 15 de set de 2019.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Preservação do Patrimônio Arquitetônico da Industrialização: Problemas Teóricos de Restauro.** Cotia: Ateliê- FAPESP, 2009. pp.59-115. Acesso em 15 de set de 2019.

LAMBERTS, R; GHISI, E.; ABREU, A.L; CARLO, J.C; BATISTA, J.O; MARISOKI, D.L. **Apostila desempenho técnico de edificações.** Florianópolis; UFSC, 2000. Disponível em: <<http://labeee.ufsc>>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

LAMBERTS, R; TAVARES, L; PEREIRA, F.O.R. **Eficiência energética na arquitetura.** Florianópolis. PROCEL/UFSC, 1997. Acesso em 10 de outubro de 2019.

LAMBERTS, R; TAVARES, S.F. **Consumo de energia para construção, operação e manutenção de edificações residenciais no Brasil**. In VIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e VI Encontro Latino Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. Maceió. 2005. Anais, Maceió: UFAL, 2005. Acesso em 10 de outubro de 2019.

MELLO, A. **Conforto térmico e eficiência energética em edifício multifamiliar na cidade de Maceió**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió/Brasil. 2009

MENDONÇA, A. **Retrofit: Arquitetura Sustentável**. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: http://www.eticaengenharia.com.br/files/retrofit_arquitetura_sustentavel.pdf. Acesso em 15 de outubro de 2019.

MORAES, V; QUELHAS, O. **O desenvolvimento da metodologia e os processos de um retrofit arquitetônico**. Revista Sistema & Gestão, Volume7. Nº3, Niterói, Rio de Janeiro, RJ, 2012. Acesso em 20 de out de 2019.

MORIM, J. **Centro Histórico de São Luís**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

NAKAMURA, J. **Retrofit de edifícios**. Revista Equipe de Obra. São Paulo: Pini, ed. 37. jul. 2011. Disponível em: <http://equipededeobra17.pini.com.br/construcaoreforma/37/retrofit-de-edificios-220681-1.aspx>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

OCHOA, J; ARAÚJO, D; SATTLER, M. **Análise do conforto ambiental em salas de aula: comparação entre dados técnicos e a percepção do usuário**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 91-114, mar,2012.

OLIVEIRA, J.C; Oliveira, A; MORAIS, F; SILVA, G; SILVA, C. **O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas**. III CONEDU Congresso Nacional de Educação, Natal, 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_M D1_SA13_ID8319_03082016000937.pdf. Acesso em 25 de out de 2019.

ORNSTEIN, S; ROMÉRO, M. **Avaliação Pós Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo, EDUSP/Studio Nobel, 1992. Acesso em 10 de outubro de 2019.

ORNSTEIN, S; BRUNA, G; ROMÉRO, M. **Ambiente Construído e Comportamento: a Avaliação Pós Ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo, FAU USP/Studio Nobel/FUPAM, 1995. Acesso em 10 de outubro de 2019.

ORNSTEIN, S; VILLA, S. **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. Acesso em 10 de outubro de 2019.

PATRAQUIM, R. **Isolamento vs Condicionamento Acústico Isolamento vs Condicionamento Acústico**. Ambi Brasil, agosto/2017. Disponível em: <<http://ambibrasil.com.br/blog/isolamento-vs-condicionamento-acustico/>>. Acesso em 30 de out de 2019.

PEDROZA, F. **Retrofit da fábrica de tecidos Rio Anil 1991-1993**. Disponível em: <<http://www.fabriciopedroza.com.br/reconversao-da-fabrica-detecidos-do-rio-anil-1991-1993>>. Acesso em 20 de julho de 2019.

PREISER, F.; RABINOWITZ, Z; WHITE, E. **Post Occupancy Evaluation**, New York. Van Nostrand Reinhold, 1988.

PREISER, Wolfgang F. E. (ed.). **Building Evolution**. New York, Plenum Press, 1989.

PREISER, W.F.E. **The Evolution of Post-Occupancy Evaluation: Toward Building Performance and Universal Design Evaluation**. In: Learning from our building. A State-of-the Practice Summary of Post – Ocupancy Evaluation. Federal Facilities Council, Washington, DC: National Academy Press, 2002

PREISER, W; VISCHER, J.C. (Eds.) **Assessing Building Performance**. Burlington, MA: Elsevier, 2005.

PINHEIRO, J; GUNTHER, H. **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008, p. 75-104. Acesso em 25 de out de 2019.

PICANÇO, V. **Preservação patrimonial x qualidade de vida: avaliação pós ocupação no programa monumenta**. Centro Histórico de Natividade- Tocantins (Mestre). Universidade de Brasília. Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Em Arquitetura e Urbanismo. Palmas-TO, 2009.

Proteção e revitalização do Patrimônio Cultural no Brasil: uma trajetória. IPHAN. Brasília, 1980. Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Protecao_revitalizacao_patrimoni_o_cultural\(1\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Protecao_revitalizacao_patrimoni_o_cultural(1).pdf)>. Acesso em 25 de out de 2019.

ROCHA, Leticia de Sá. **Acústica e educação musical: estudo qualitativo para prática de ensaio e prática de instrumento e canto**. Curitiba: UFPR, 2010.

RUAS, A. **Avaliação de conforto térmico contribuição à aplicação prática das normas internacionais**. 2001. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas-FUNDACENTRO, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/7/avaliacao-de-conforto-termico-contribuicao-a-aplicacao-pratica-das-normas-internacionais>>. Acesso em 15 de set de 2019.

RODRIEGHERI, C. **Avaliação acústica em ambientes destinados ao ensino: Estudo de caso da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Campo Mourão.** 2013. 71 f. Monografia-Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Campo Mourão. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2652/1/CM_COECI_2013_1_03.pdf> Acesso em 01 de nov de 2019.

SILVA, G. **Retrofit de iluminação oferece eficiência energética e operacional.** AECWeb. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/retrofit-de-iluminacao-oferece-eficienciaenergetica-e-operacional_7240_0_1>. Acesso em 20 de out de 2019.

SIMÕES, F. **Acústica arquitetônica.** PROCEL EDIFICA - Eficiência Energética em Edificações. Rio de Janeiro, agosto/2011. Acesso em 5 de nov de 2019.

SANTOS, L. **Aplicação de avaliação pós-ocupação (apo) em ambiente escolar.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2016. 129 f. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018771.pdf>> Acesso em 30 de agosto de 2019.

SCOPEL, V. **Percepção do ambiente e a influência das decisões arquitetônicas em espaços de trabalho.** USJT, nº 13/2015. Disponível em: <<https://www.usjt.br/arq.urb/numero-13/9-vanessa-scopel.pdf>>. Acesso em 25 de out de 2019.

SOUZA, L; ALMEIDA, M; BRAGANÇA, L. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura.** São Carlos: Edufscar, 2012.

SOUZA, F. S; RHEINGANTZ, P.A. **Observação incorporada, experiência e empatia na APO com ênfase na educação infantil.** In Nutau, 2006. Anais... São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2006.

SOUZA, D. **Escola municipal de música.** 2012. 25 f. Unidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Porto Alegre.

RAMOS, M. **Reabilitação de edifícios e sustentabilidade no contexto das obras do Museu de Arte do Rio (MAR).** 2017. 81 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020927.pdf>. Acesso em 20 de out de 2019.

TEIXEIRA, H; CARVALHO, L; AGRA DE LEMOS, T. **Avaliação do desempenho do ambiente construído: estudo de caso na creche – UFRJ.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008. 48 f. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/1447196-Avaliacao-do-desempenho-do-ambiente-construido.html>>. Acesso em 15 de set de 2019.

THOMÉ, C. **A importância do conforto térmico, acústico e visual para o aprendizado em uma sala de aula.** Criciúma: Universidade Do Extremo Sul Catarinense– Unesc Pós-Graduação em docência do Ensino Superior, 2011. 92 f. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/887/1/Caroline%20Pr%C3%A1tica%20da%20Sílvia%20Thom%C3%A9.pdf>>. Acesso em 15 de set de 2019.

VALE, M. **Diretrizes para Racionalização e Atualização das Edificações: segundo o conceito da qualidade e sobre ótica do retrofit.** 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp019558.pdf>> Acesso em 15 de set de 2019.

APÊNDICES

Apêndice A- Modelo de questionário efetuado com os usuários da Escola de Música Lilah Lisboa em São Luís / MA

***Nome:**

***Horário:**

1. Sua idade:

- () Até 15 anos
- () De 16 a 20 anos
- () De 21 a 30 anos
- () Acima de 30

2. Sexo:

- () Masculino
- () Feminino

3. Com que frequência você costuma ir à escola de música Lilah Lisboa?

- () 1 ou 2 vezes na semana
- () 3 ou 4 vezes na semana
- () Todos os dias

4. O que você acha da infraestrutura do prédio?

- () Ótimo
- () Bom
- () Regular
- () Ruim
- () Péssimo

5. O que você acha da iluminação natural existente?

- () Ótimo
- () Bom
- () Regular
- () Ruim
- () Péssimo

6. O que você acha da iluminação artificial existente?

- () Ótimo
- () Bom
- () Regular
- () Ruim

() Péssimo

7. O que você acha da ventilação natural existente?

() Péssimo

() Regular

() Bom

8. O que você acha da acessibilidade do prédio?

() Ótimo

() Bom

() Regular

() Ruim

() Péssimo

9. O que você acha do ruído dos equipamentos produzidos no local?

() Ótimo

() Bom

() Regular

() Ruim

() Péssimo

10. Você acha importante preservar o patrimônio histórico e cultural?

() Sim

() Não

11. O que você acha do estado de conservação do prédio?

() Ótimo

() Bom

() Regular

() Ruim

() Péssimo

12. Você acha que o prédio está de acordo com as atividades oferecidas?

() Ótimo

() Bom

() Regular

() Ruim

() Péssimo

13. O que poderia ser feito para melhorar os ambientes da escola de música

Apêndice B- Registro fotográfico do local de estudo

Figura 37: Registro do pátio (prédio principal)



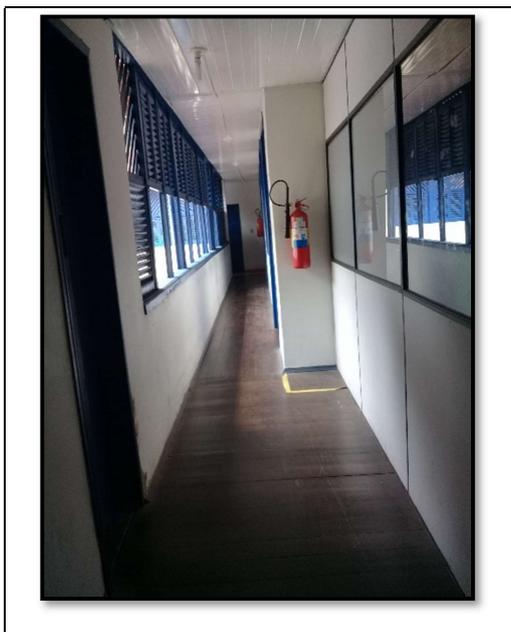
Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 38: Hall com pintura descascando/ Hall com acesso mínimo



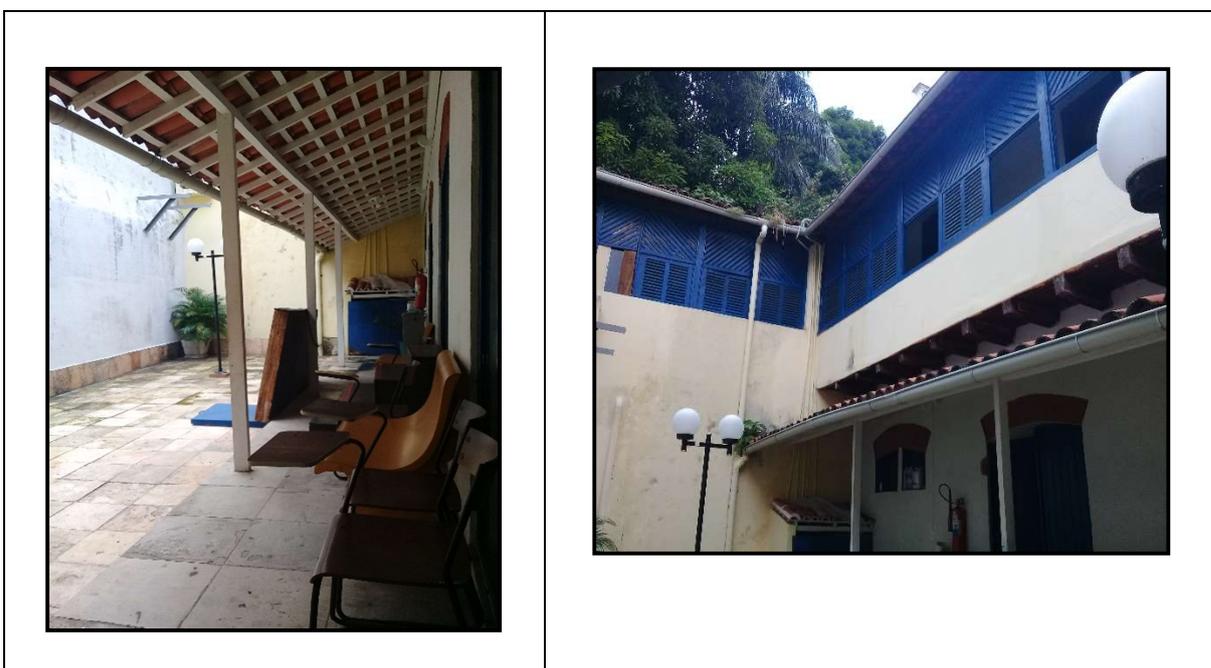
Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 39: Corredor principal do anexo



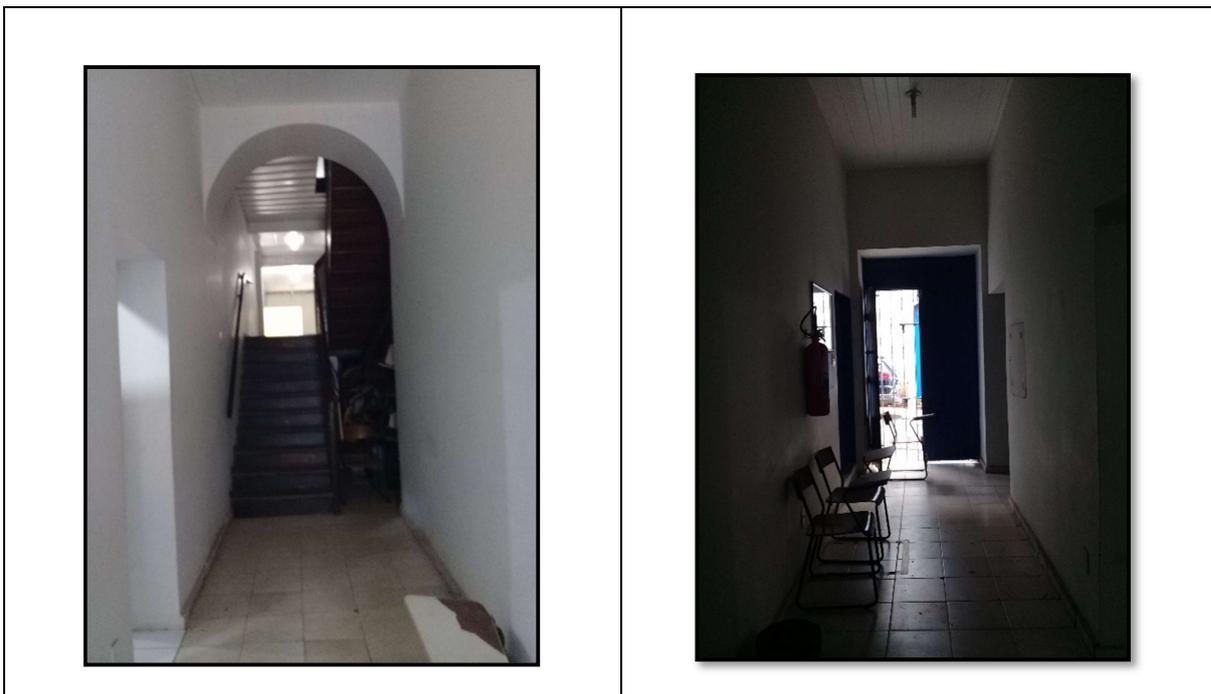
Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 40: Pátio central do anexo



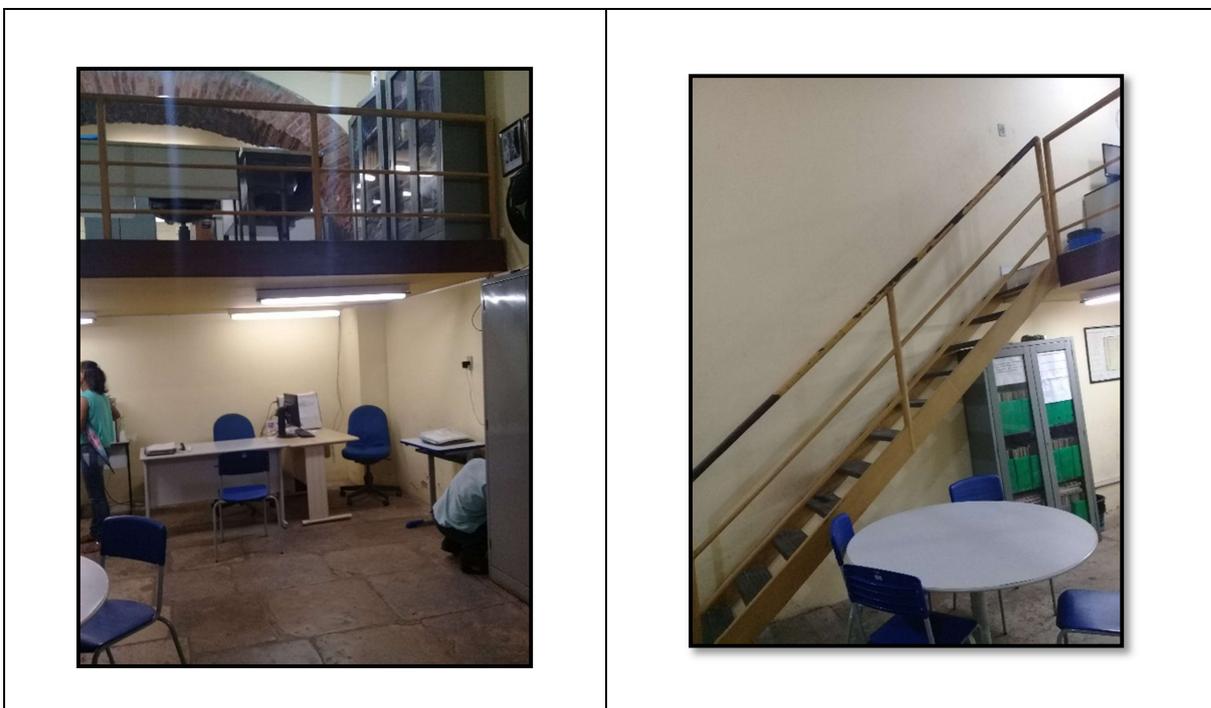
Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 41: Acesso vertical II do anexo/ Corredor principal II do anexo.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 42: Sala administrativa e acervo/ Acesso vertical para o acervo (mezanino).



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 43: Entrada da EMEM/ Corredor principal da EMEM.



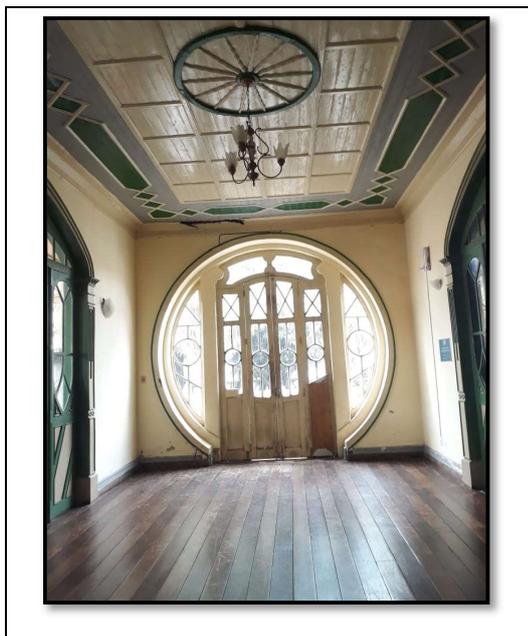
Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 44: Administração com piso desgastado/ Secretária com piso desgastado.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 45: Hall da área do Sarau



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 46: Fachada do anexo da EMEM/ Escada principal do anexo.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 47: Salas de aula do anexo.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 48: Corredor do segundo pavimento do prédio principal.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 49: Acesso vertical do mirante/ Corredor principal do segundo pavimento.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 50: Corredor principal do mirante.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 51: Sala foyer/ Galeria (prédio principal).



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Figura 52: Salas de estudo do anexo



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 53: Fachada lateral da EMEM/ Acesso posterior da EMEM



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 54: Sala de estudo do anexo.



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 55: Cozinha/ Acesso social da EMEM

Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 56: Fachada posterior da EMEM

Fonte: Acervo pessoal (2019)