

UFCG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CAU - CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
CTRN - CENTRO DE TECNOLOGIAS E RECURSOS NATURAIS

ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA E
CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM TEMPLO CRISTÃO NO
BAIRRO DO ALTO BRANCO EM CAMPINA GRANDE - PB

GABRIEL LEÃO DE MELO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial à obtenção do título de arquiteto e urbanista.

Orientador: Prof. Dr. Raoni Venâncio

Campina Grande, Paraíba, Brasil

©Gabriel Leão de Melo, 11/2020

Trabalho de Conclusão de Curso “ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM TEMPLO CRISTÃO NO BAIRRO DO ALTO BRANCO EM CAMPINA GRANDE - PB”, foi apresentado por GABRIEL LEÃO DE MELO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo outorgado pela Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, Curso de Arquitetura e Urbanismo.

APROVADO EM: 09 de DEZEMBRO de 2020

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. RAONI VENÂNCIO DOS SANTOS LIMA
Orientador - Presidente



Prof.ª Dr.ª MIRIAM DE FARIAS PINTO
Examinadora Interna



Prof. Me. JEAN CARLO FECHINE TAVARES
Examinador Externo

Resumo

Entender a acústica como elemento fundamental na construção de uma boa arquitetura religiosa tem se tornado um assunto recorrente em produções arquitetônicas que visam otimizar a experiência sonora do fiel em uma igreja ou auditório. Compreender a construção histórica dessa tipologia arquitetônica se mostra necessário quando há a intenção de intervir na melhoria do equipamento. O tratamento acústico desse tipo de edificação, que está estritamente relacionado à boa compreensão da palavra falada e da música, é de grande importância para promover conforto ao usuário. Desse modo, a Igreja Batista Regular do Alto Branco serve como um bom ensaio para estudos de intervenção arquitetônica, tanto em âmbito espacial, como em âmbito acústico. Através de medições, levantamentos e questionários, diagnosticou-se as principais problemáticas envolvendo a edificação que serviram como base para as propostas arquitetônicas subsequentes. O trabalho que segue tem a intenção de utilizar os estudos teóricos e diagnósticos de campo para elaborar uma proposta de anteprojeto de requalificação arquitetônica e acústica em um templo cristão, objetivando atender os padrões estabelecidos pelas normas vigentes.

Palavras-chave: Protestantismo; Templo; Tratamento acústico.

Abstract

Understanding acoustics as a fundamental element in the construction of good religious architecture has become a recurring theme in architectural productions that aim to optimize the sound experience of the faithful in a church or auditorium. Understanding the historical construction of this architectural typology is necessary when there is an intention to intervene in improving the equipment. The acoustic treatment of these buildings, which is strictly related to a good understanding of the spoken word and music, is of great importance to promote user comfort. In this way, the Regular Baptist Church of Alto Branco serves as a good rehearsal for studies of architectural intervention, both in structural and acoustic contexts. Through measurements, surveys and questionnaires, the main problems involving the building were diagnosed, which served as the basis for the subsequent architectural proposals. The work that follows is intended to use theoretical studies and field diagnostics to develop a proposal for a preliminary draft of architectural and acoustic requalification in a Christian temple, aiming to meet the standards established by current regulations.

Keywords: Protestantism; Temple; Acoustic treatment.

Agradecimentos

Deus foi muito bom comigo durante minha graduação. Colocou pessoas, situações, provas e dificuldades à fim de moldar a pessoa que sou hoje. Sem esses momentos, certamente a conclusão desse período em minha vida não teria a relevância que tem agora. Sou imensamente grato à Ele por, em meio a minha infidelidade, permanecer fiel a um servo tão falho e infiel.

Deus colocou em minha vida minha mãe, mulher fiel e forte, alguém que me faz suportar dores e situações que sozinho eu não suportaria. Colocou nela, acima de tudo, o desejo pela Eternidade. E por esse motivo, antes de qualquer outro, sou grato a Ele pela vida dela. Se há algo de louvável na minha caminhada até aqui, há muito de Suênia Veras Leão. À ela, meu amor e admiração.

Também O louvo por colocar ao meu lado meu irmão, Matheus, que dividiu comigo e com minha mãe duras e longas batalhas até aqui. Seu exemplo enquanto profissional competente e dedicado me motivam a dar testemunho da minha fé através do meu futuro ofício e honrar todo investimento e confiança depositado por nossos pais em nós.

À Quezia, minha namorada, sou grato pelo constante alento, presença e motivação. Das muitas maneiras que Deus revela seu cuidado em minha vida, certamente ela é uma delas. Mulher sábia, correta e temente a Deus, que nos momentos de fraqueza, seja física ou espiritual, esteve comigo e me ajudou a prosseguir até aqui.

Aos amigos da escola, em especial à Antônio, João Victor e Francisco, minha eterna gratidão por se fazerem presente em diferentes momentos da minha vida, que, mesmo difíceis, ao lado deles se tornaram apenas momentâneos e passageiros. Rogo a Deus que os conserve sempre junto a mim.

Às amizades feitas na igreja Cidade Viva e Congregacional Zona sul, que se mostram continuamente como presentes de Deus em minha vida, exortando-me em amor, se alegrando em minhas vitórias e chorando minhas tristezas, me fazendo lembrar e perceber a beleza que existe no sofrer e viver por e no Evangelho.

Ao professor Raoni Venâncio, que não somente nesse trabalho, mas em diversos momentos na caminhada acadêmica esteve presente. Sou grato pelos ensinamentos, não somente no

que tange a sua área de atuação, mas também pelo exemplo de dedicação, ética e profissionalismo no ambiente acadêmico.

Também agradeço aos agora amigos de profissão Wellington Farias e Anabel Alvarez, que me deram minhas primeiras oportunidades de trabalho e me ensinaram muito sobre a dinâmica da profissão na prática, sempre com muito carinho e paciência.

Por fim, esse agradecimento se estende ao meu pai, Marconi Gomes de Melo. À ele, que lutou incansavelmente ao lado da minha mãe, sem poupar esforços para permitir que eu estivesse aqui hoje, e que pela soberana vontade de Deus não pôde desfrutar dessa conquista ao meu lado. Homem temente a Deus, exímio pai, marido e profissional, que mesmo distante fisicamente se faz presente em minha vida desde que partiu, dedico este trabalho, na certeza de que no pouco que fiz até aqui o exemplo dele tem grande parte nesse todo. Oro para que Deus me conserve perseverante no objetivo de trilhar as marcas de valor deixadas por ele em minha vida.

Dos títulos que essa caminhada terrena podem me dar, seja de arquiteto, pai, marido ou qualquer outra atribuição, nenhum deles vai ser importante o suficiente para se igualarem à alegria e honra de poder ser conhecido apenas por filho de Marconi Gomes de Melo e Suênia Veras Leão.

*"Portanto, também nós, visto que temos a rodear-nos tão grande nuvem de testemunhas, desembaraçando-nos de todo peso e do pecado que tenazmente nos assedia, corramos, com perseverança, a carreira que nos está proposta, olhando firmemente para o Autor e Consumador da fé, Jesus, o qual, em troca da alegria que lhe estava proposta, suportou a cruz, não fazendo caso da ignomínia, e está assentado à destra do trono de Deus."
(Hebreus 12:1-2)[11]*

Soli Deo Gloria.

Conteúdo

1	INTRODUÇÃO	1
2	A ACÚSTICA DO RELIGIOSO	12
2.1	O CATOLICISMO E A ARQUITETURA	12
2.1.1	O TEMPLO CATÓLICO E A ACÚSTICA	15
2.2	OS PROTESTANTES E O TEMPLO	20
2.2.1	OS PRIMEIROS TEMPLOS PROTESTANTES	21
2.2.2	O CRISTIANISMO E OS TEMPLOS NO BRASIL	26
3	ESTUDOS DE CASO	35
3.1	CORRELATOS	37
3.2	AUDITÓRIO DO NOVO MUSEU YVES SAINT LAUDENT	37
3.2.1	O LUGAR	38
3.2.2	O PROGRAMA	40
3.2.3	A CONSTRUÇÃO	41
3.2.4	ESTRUTURAS FORMAIS	42
3.3	CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS	48
3.3.1	O LUGAR	49
3.3.2	O PROGRAMA	50
3.3.3	A CONSTRUÇÃO	51
3.3.4	ESTRUTURAS FORMAIS	52
3.4	PRIMEIRA IGREJA UNITARIANA DE ROCHESTER	53
3.4.1	O LUGAR	53
3.4.2	O PROGRAMA	55

3.4.3	A CONSTRUÇÃO	56
3.4.4	ESTRUTURAS FORMAIS	56
4	DIAGNÓSTICOS DA IGREJA BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO	59
4.1	ANÁLISE DAS CONDICIONANTES NATURAIS	60
4.1.1	ANÁLISE DAS SENSações DOS USUÁRIOS QUANTO AO CONFORTO TÉRMICO	62
4.2	MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE DADOS SONOROS	65
4.2.1	ANÁLISE DAS SENSações DOS USUÁRIOS QUANTO À ACÚSTICA	71
4.3	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO EDIFÍCIO	73
5	O PROJETO	78
6	FUNDAMENTOS DA ACÚSTICA	90
6.1	REFLEXÃO SONORA	91
6.2	ABSORÇÃO SONORA	92
6.3	DIFUSÃO SONORA	93
6.4	ECO E REVERBERAÇÃO	94
6.5	TEMPO DE REVERBERAÇÃO	95
6.6	COEFICIENTE DE ABSORÇÃO	96
7	A ANÁLISE DE DESEMPENHO	98
7.1	TEMPO DE REVERBERAÇÃO ATUAL	99
7.2	TEMPO DE REVERBERAÇÃO APÓS PROPOSTA ARQUITETÔNICA .	103
7.3	TEMPO DE REVERBERAÇÃO APÓS TRATAMENTO ACÚSTICO . . .	105
7.3.1	DECISões PROJETOVAIS VOLTADAS AO CONDICIONA- MENTO ACÚSTICO	108
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
9	BIBLIOGRAFIA	117
10	APÊNDICES	120

Lista de Figuras

1.1	Catedral gótica em Amiens, na França	2
1.2	Igreja barroca em Olinda, Pernambuco.	3
1.3	Igreja evangélica em Osvaldo Cruz, São Paulo.	5
1.4	Galpão adaptado como igreja evangélica em Jardim Danfer, São Paulo.	5
1.5	Templo da igreja Universal, no Brás, em São Paulo.	6
1.6	Mapa do objeto a ser analisado.	7
1.7	Fachada da igreja a ser trabalhada.	8
2.1	Catedral de Pisa, na Itália.	13
2.2	Catedral de Bamberg, na Itália.	13
2.3	Catedral de Milão, na Itália.	14
2.4	Planta baixa padrão de catedral.	15
2.5	Templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.	16
2.6	Planta baixa do templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.	17
2.7	Colunas internas templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.	18
2.8	Esquema de difusão sonora em superfícies irregulares.	19
2.9	Esquema de difusão sonora em superfícies irregulares.	19
2.10	Igreja de Jacobikerk, Holanda.	22
2.11	Planta baixa da igreja de Durham, na Inglaterra.	24
2.12	Tabernáculo metropolitano de Londres, na Inglaterra.	25
2.13	Planta baixa padrão de uma igreja protestante no século XIX.	26
2.14	Igreja Congregacional Conservadora, em Campina Grande, Paraíba.	28
2.15	Igreja Congregacional Central, em Campina Grande, Paraíba.	29
2.16	Primeira igreja Batista de Campina Grande, Paraíba.	29

2.17 Igreja Universal instalada em antiga concessionária, em Campina Grande, Paraíba.	32
2.18 Igreja Universal situada em avenida de grande fluxo em João Pessoa, Paraíba.	33
2.19 Igreja Universal situada em área periférica de João Pessoa, Paraíba.	34
3.1 Quaterno contemporâneo, insituído por Mahfuz.	36
3.2 Novo museu Yves Laurent, em Marrakech, no Marrocos.	38
3.3 Implantação do museu.	38
3.4 Museu à esquerda e seu entorno imediato.	39
3.5 Fachada nordeste do museu.	41
3.6 Detalhes das fachadas do museu.	42
3.7 Croquis e imagens de trabalhos feito por Yves Laurent.	43
3.8 Espaço externo adornado por malha trançada de tijolos.	43
3.9 Auditório do museu Yves Laurent.	44
3.10 Corte do auditório do museu.	45
3.11 Corte da estrutura do forro.	46
3.12 Sistema de sonorização embutido nos painéis móveis difusores.	47
3.13 Detalhe da superfície irregular que ajuda a difundir o som no ambiente. . .	47
3.14 Porta de entrada do auditório.	48
3.15 Implantação do CMRR	49
3.16 Entrada principal do CMRR.	49
3.17 Visão do palco do auditório.	50
3.18 Perspectiva do auditório do CMRR.	51
3.19 Detalhe do painel de MDF com garrafas.	52
3.20 Implantação da primeira igreja unitariana de Rochester.	54
3.21 Planta baixa da igreja unitariana de Rochester.	55
3.22 Vista lateral da igreja.	56
3.23 Entorno imediato da igreja.	57
3.24 Interior do templo da igreja.	58
4.1 Edificação situada entre as ruas Vereador Benedito Mota e Papa Pio X. . . .	60
4.2 Mapa de inserção e condicionantes naturais.	61

4.3	Gráfico relativo à sensação térmica.	63
4.4	Relação entre local e sensação térmica.	64
4.5	Decibelímetro utilizado nas medições.	66
4.6	Visão interna do templo.	67
4.7	Planta baixa do templo.	68
4.8	Planta baixa com indicações de fontes emissoras.	69
4.9	Visão interna do templo com indicação de fontes emissoras.	69
4.10	Planta baixa com pontos de medição C1 e C2 e fontes sonoras F1 e F2.	70
4.11	Esquema de planta baixa que relaciona as fontes emissoras com os locais dos usuários.	72
4.12	Gráfico de opinião acerca da interferência dos ruídos externos.	73
4.13	Gráfico sobre a frequência dos respondentes nas reuniões da igreja.	74
4.14	Gráfico sobre a satisfação com a acessibilidade da edificação.	74
4.15	Gráfico sobre limitações físicas dos frequentadores.	75
4.16	Gráfico sobre a suficiência das salas.	75
4.17	Gráfico sobre o dimensionamento das salas.	76
4.18	Gráfico sobre a satisfação com a quantidade de banheiros na edificação.	76
5.1	Esquema estrutural em planta baixa.	79
5.2	Esquema estrutural em perspectiva.	80
5.3	Esquema estrutural em perspectiva.	80
5.4	Comportamento da luz ao incidir através dos cobogós durante a parte da manhã.	81
5.5	Comportamento da luz ao incidir através dos cobogós durante a parte da tarde.	81
5.6	Rosa dos ventos da cidade de Campina Grande, Paraíba.	82
5.7	Render em perspectiva da fachada poente.	83
5.8	Render em perspectiva da área de convivência proposta.	84
5.9	Render em perspectiva da edificação após proposta arquitetônica.	85
5.10	Detalhe da planta baixa dos banheiros acessíveis.	85
5.11	Planta de coberta e cortes da caixa d'água.	87
5.12	Processo de aterramento e planificação do terreno.	88
5.13	Imagem após a conclusão do muro de contenção do aterro.	88

5.14	Imagem da superfície do piso proposto para a área externa.	89
6.1	Reflexão sonora dentro de um ambiente.	92
6.2	Absorção sonora dentro de um ambiente.	93
6.3	Comportamento sonoro perante um elemento difusor.	94
6.4	Comportamento das ondas sonoras quando há eco.	94
6.5	Comportamento sonoro em ambiente fechado que gera reverberação.	95
6.6	Comportamento da onda sonora quando incide sobre alguma superfície.	96
6.7	Placa acústica instalada com distanciamento da alvenaria para gerar melhor absorção sonora.	97
6.8	Gráfico da curva de absorção de um material.	97
7.1	Modelo de planilha para cálculo de tempo de reverberação.	99
7.2	Coefficiente dos materiais utilizados para análise da situação atual.	100
7.3	Tempo de reverberação do templo atual.	100
7.4	Tempo ótimo de reverberação para um templo protestante com 930m ³ de volume.	102
7.5	Gráfico comparativo entre o TR atual (verde) e o tempo ótimo desejado (pontilhado).	102
7.6	Coefficiente dos materiais utilizados para análise da situação proposta.	103
7.7	Tempo de reverberação após proposta de intervenção arquitetônica.	104
7.8	Tempo ótimo de reverberação para um templo protestante com 750m ³ de volume	104
7.9	Gráfico comparativo entre o TR após intervenção arquitetônica com uso de materiais básicos (verde) e o tempo ótimo desejado (pontilhado).	105
7.10	Coefficiente dos materiais utilizados para a intervenção acústica.	106
7.11	Tempo de reverberação após proposta de condicionamento acústico.	106
7.12	Tempo de reverberação após proposta de condicionamento acústico.	107
7.13	Modelo de poltrona utilizado no projeto.	108
7.14	Imagem interna do templo com indicativos dos materiais utilizados.	109
7.15	Especificações do painel Trisoft.	110
7.16	Imagem do templo em perspectiva.	111

7.17 Imagem do templo em perspectiva.	112
7.18 Vista superior do difusor utilizado no pavimento superior do templo.	113
7.19 Imagem do mezanino existente no templo	113
7.20 Gráfico com os coeficientes de absorção gerais.	114

Lista de Tabelas

4.1	Relação entre logal e sensação térmica.	65
4.2	Níveis de ruído nas posições C1 e C2.	71
4.3	Tabela da NBR 10152-2000	71
4.4	Tabela que relaciona o local e a percepção sonora.	72

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

“Uma coisa pedi ao Senhor, e a buscarei: que possa morar na casa do Senhor todos os dias da minha vida, para contemplar a formosura do Senhor, e inquirir no seu templo. Porque no dia da adversidade me esconderá no seu pavilhão; no oculto do seu tabernáculo me esconderá; pôr-me-á sobre uma rocha.”
Salmos 27:4-5[11]

“(…)Então, Lutero decidiu subir a escadaria Scala Sancta. Essa era a escada que Jesus supostamente havia subido para comparecer diante de Pilatos e que havia sido posteriormente trazida a Roma. Garantiram-lhe que, beijando cada degrau à medida que subia e repetindo o Pai-Nosso para cada um, podia livrar do purgatório a alma que desejasse. Claro que ele agarrou a oportunidade. Entretanto, ao chegar ao topo da escada, sentiu-se obrigado a perguntar: “Será que alguém sabe dizer se isso é verdade?”[17].

Nesse momento, uma das maiores rupturas vistas na humanidade se iniciava. Através da simples indagação de Matinho Lutero, deu-se início a um dos capítulos mais extensos, complexos e dramáticos da história humana: a reforma protestante. No dia 31 de outubro de 1517, na cidade de Wittenberg, na Alemanha, foi dado o

início de uma série de dissensões entre a igreja apostólica romana, e a igreja protestante. Dentre os muitos aspectos que podemos destacar como um dos elementos mais enfatizados nesse período, podemos citar o contexto arquitetônico. Para isso, se faz necessário entender as implicações desse movimento nas mudanças existentes nos programas de necessidades das agora recém-instituídas igrejas protestantes.

A arquitetura das igrejas católicas se caracteriza, em sua grande maioria, pela grandiosidade de seus edifícios, que geram destaque no cenário urbano. Historicamente, essas edificações seguem tradições de forma, função e estilo derivadas.



Figura 1.1: Catedral gótica em Amiens, na França

Fonte: www.vivadecora.com.br. Acesso em 05 de março de 2020.



Figura 1.2: Igreja barroca em Olinda, Pernambuco.

Fonte: www.wikipedia.pt.com.org. Acesso em 05 de março de 2020.

Durante o governo constantiniano, é possível perceber a expansão e solidificação do catolicismo em um contexto europeu. Como primeiro imperador romano a se declarar cristão, o mesmo foi responsável por parte do espraiamento da crença na Europa.

Autores como Fukuji [10] e Abumanssur [1] explanam que a arquitetura de templos religiosos sempre esteve intimamente relacionada com a realidade das cidades. Ou seja, para falarmos de templos, locais de culto e adoração, se faz necessário observar a dinâmica das cidades, o contexto em que esses templos estão inseridos, e a forma com que a população do local se relaciona com esse equipamento. Afinal, templos possuem um caráter mais profundo que a maioria das edificações de uma cidade, tendo em vista que o caráter transcendente e místico do lugar dá uma identidade bem mais específica ao equipamento.

É importante ressaltar a relevância que a igreja católica apostólica romana teve na concepção de que esses locais, inicialmente sagrados, necessitavam de uma arquitetura mais elaborada e imponente. Tal premissa deu início a um período de grande crescimento não só da religião, mas também dos locais onde ela era difundida.

Com o advento da reforma protestante, houve uma ruptura entre os padrões estabelecidos pela igreja católica, e os padrões tidos como corretos criados pela então recente igreja protestante. Evidentemente, essa dicotomia criada dentro do cristianismo não ficou apenas dentro do campo teológico, mas se abrangeu para o espectro das arquiteturas dos templos, onde é possível perceber contrastes claros entre as mesmas.

A igreja protestante passou a abrir mão de elementos que eram inegociáveis dentro de um contexto católico, tais como imagens, adornos, vitrais e etc [16]. Tal medida trouxe a essa tipologia uma certa defasagem estética em seus locais de culto, tendo em vista que ele passava a não ser um elemento necessariamente essencial para o contato do homem para com Deus.

De certo modo, os protestantes não possuem grande preocupação com os aspectos simbólicos e transcendentais do espaço, diferentemente dos católicos, que prezam pelo uso dos símbolos já citados anteriormente. A preocupação mais latente em edificações de cunho cristão-protestante se dá na disseminação da Palavra, importando-se pouco com os elementos que construirão essa atmosfera.

Por esse motivo, muitos dos locais de culto ganham um ar de simplicidade, por vezes improvisado e destoante daquilo que a doutrina católica acreditava ser essencial. Ou seja, dentro do protestantismo, o local de culto não necessariamente precisa ter um destaque em meio a paisagem urbana, mas, pelo contrário, esse fator se torna negociável.



Figura 1.3: Igreja evangélica em Osvaldo Cruz, São Paulo.

Fonte: www.sigamais.com. Acesso em 07 de Março de 2020.



Figura 1.4: Galpão adaptado como igreja evangélica em Jardim Danfer, São Paulo.

Fonte: www.mapio.net. Acesso em 07 de Março de 2020.

Entretanto, algumas denominações neopentecostais fogem à à essa regra. Apesar de não possuírem esse aspecto simbólico inerente ao contexto católico, são bastante robustas. Podemos citar como exemplo mais conhecido a Igreja Uni-

versal do Reino de Deus, em seus templos mais famosos, como a sede da igreja em São Paulo, conhecida como “Templo de Salomão”, criado como réplica do templo construído no reinado de Salomão, descrito no livro bíblico de I Reis.



Figura 1.5: Templo da igreja Universal, no Brás, em São Paulo.

Fonte: www.bol.uol.com.br. Acesso em 07 de março de 2020. Adaptado pelo autor.

O contexto atual na arquitetura tem apresentado projetos cada vez mais multifuncionais, o que pode vir a prejudicar a sonoridade e a qualidade da performance artística. As mesmas salas utilizadas para a palavra falada constantemente tem abrigado também a prática musical, porém essas atividades exigem requisitos acústicos distintos, sendo que o projeto acústico da sala deve-se articular com suas características arquitetônicas [19].

Sendo assim, a necessidade de se produzir espaços com boa qualidade acústica se mostra importante, tendo em vista que, nos templos cristãos-protestantes, a voz falada e a música possuem uma importância bem mais considerável e relevante que o caráter estético da arquitetura do lugar. Os ruídos produzidos dentro da edificação, se não bem absorvidos, podem gerar uma série de problemáticas não só para a igreja, como para os vizinhos e pessoas que circulam próximas ao local, além de a baixa qualidade de som ser um empecilho para o decorrer de uma reunião religiosa. Entretanto, apenas a absorção sonora não é capaz de resolver os problemas externos que esses templos podem trazer. Resolver as questões acústicas internamente não exigem a necessidade do arquiteto

se preocupar com a maneira com que o som sairá da edificação para o lado externo da mesma com a adoção de soluções que busquem o isolamento acústico dos ambientes.

Problemas térmicos e acústicos são recorrentes em edificações readaptadas, entretanto, algumas igrejas usam o elevado tempo de reverberação para produzir um efeito de transe para as pessoas que ouvem, sendo, portanto, considerados como catalisadores passivos dos espectadores, tratando-se de um molde que restringe ou potencializa as intenções iniciais de adaptação [9].

Esse trabalho se propõe a entender e analisar os aspectos sociais, históricos e culturais que dizem respeito a essas igrejas, e constroem o perfil da mesma na conjuntura atual do cenário urbano, para que assim, entenda-se as necessidades de um equipamento como esse, a fim de se elaborar um anteprojeto de requalificação arquitetônica e acústica de um templo cristão no bairro do Alto Branco, em Campina Grande/PB.



Figura 1.6: Mapa do objeto a ser analisado.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 1.7: Fachada da igreja a ser trabalhada.

Fonte: Acervo pessoal.

O local, atualmente, comporta uma Igreja Batista Regular, e funciona em um galpão pré-moldado, que sofreu algumas intervenções para comportar, minimamente, as necessidades da comunidade que o frequenta. Por esse motivo, nota-se problemas muito latentes acerca das questões arquitetônicas que englobam aquele templo.

Perante a importância do equipamento religioso para o entorno do local e para a vida das pessoas que o frequentam, além da comprovada necessidade de uma intervenção de cunho arquitetônico e acústico, percebe-se a viabilidade de uma intervenção que vise otimizar os problemas encontrados no local. Segundo Alécio (2015), as igrejas são edificações que possuem grande significado na sociedade, sendo importante que sejam adequadamente analisados os dispositivos ou soluções apropriadas para promover a melhor inteligibilidade da comunicação em seu interior.

Essa proposta objetiva se debruçar sobre aspectos que proporcionem bom desempenho acústico e qualidade arquitetônica, tendo em vista que o espaço pede um bom trato para com as questões que facilitem e proporcionem uma boa experiência para o usuário.

Como citado anteriormente, esses espaços adaptados geram uma série de problemáticas que prejudicam o funcionamento do mesmo, como problemas acústicos, de dimensionamento, instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias, assim como problemas térmicos e visuais. Desse modo, o trabalho tem como objetivo geral elaborar uma proposta de requalificação arquitetônica e acústica para um templo cristão. Para alcançar esse nível projetual, alguns objetivos específicos foram elaborados com o intuito de auxiliar o desenvolvimento do trabalho, que seriam: (i) realizar medições de ruído para definir estratégias projetuais que otimizem a qualidade acústica do edifício; (ii) redimensionar espaços para ressignificar usos em função das necessidades socioambientais, psicológicas e identitárias dos usuários. (iii) Realizar levantamento de materiais adequados e viáveis nos âmbitos arquitetônico, acústico e econômico para a requalificação do templo. Os procedimentos metodológicos que dão base e definem o caminho a ser trilhado para a realização desse projeto de requalificação de um templo cristão se dão através de estratégias que partem de um estudo teórico de caráter histórico, através de pesquisas bibliográficas que dão embasamento para o projeto proposto. Essa análise e contextualização histórica serve para justificar decisões e escolhas projetuais que estão apresentadas no decorrer do trabalho. Essas pesquisas são feitas em um espectro bem definido de assuntos que se mostram relevantes acerca da temática trabalhada.

Após esse momento inicial de embasamento teórico, foram realizadas análises de estudos correlatos de trabalhos e pesquisas que seguem a mesma abordagem, relacionada ao tratamento acústico como medida de remodelação de um espaço. Essa etapa permite traçar analogias entre a situação de projeto e os problemas resolvidos em projetos precedentes. Ao observar as soluções desenvolvidas nesses projetos, pode-se direcionar a resolução de problemas análogos, além de permitir a busca por estratégias e soluções arquitetônicas que possam se aplicar a problemas arquitetônicos que podem ser identificados.

A terceira etapa consistirá no diagnóstico inicial. Esse momento foi destinado a aplicação de questionário para usuários do templo e moradores do entorno imediato do templo, para que se possa ter conhecimento do nível de satisfação ou descontentamento com aquele equipamento, e para que se consiga evidenciar quais são os problemas mais latentes do lugar. Com essas informações em mãos, poderemos elaborar pro-

postas pontuais e específicas para cada um desses problemas existentes. Também se faz necessário nesse momento realizar medições e conferências de dados in loco, ou seja, é preciso que tenhamos em mãos alguns dados quantitativos acerca da eficiência acústica do lugar. Por ser um local de culto, a preocupação em tratar do conforto acústico do lugar se mostra justificada, tendo em vista que locais como templos precisam de uma boa estrutura e dimensionamento para que se obtenha um resultado satisfatório.

Com essas informações, foi possível iniciar a proposta de intervenção no objeto escolhido. Questionários, medições, dados quantitativos e qualitativos nos permitiram definir qual melhor caminho trilhar, e quais foram as abordagens que surtiram mais efeito frente aos problemas encontrados. A fase de diagnóstico é importante porque possibilita a compreensão do comportamento acústico do local, e auxilia o estabelecimento de prioridades no processo criativo. Por estarmos trabalhando visando um resultado não somente satisfatório em qualidade arquitetônica, mas também em desempenho acústico, se faz necessário durante o processo de criação, elaborar estratégias, utilizar técnicas, e escolher materiais que nos auxiliam a alcançar um produto final de boa qualidade. Então, a utilização de ferramentas e planilhas especializadas em condicionamento acústico nos ajudou a atingir os objetivos de desempenho. Por fim, chegamos à etapa de análise posterior ao projeto proposto, isto é, análises de qualidade das escolhas projetuais serão feitas com auxílio de softwares e parâmetros definidos por norma para locais de culto. Serão apresentadas as propostas projetuais elaboradas durante o trabalho, e seus resultados. Como esse processo é cíclico, a análise de propostas projetuais se faz necessária para embasar as modificações que virão posteriormente. A comparação de resultados de tempo de reverberação obtidos no projeto com normas nacionais pode evidenciar o êxito da proposta.

Com base nas questões anteriormente levantadas, o trabalho será dividido em 7 capítulos.

O segundo capítulo tratará da contextualização do cristianismo, focando em questões históricas concernentes à religião numa escala macro, e ao longo do capítulo, transformando-se em micro, entrando, de fato, no contexto protestante e os seus locais de culto, além de analisar o modo com que a acústica religiosa foi trabalhada ao longo do tempo.

O terceiro capítulo trata dos estudos de caso, onde serão feitas análises de implantação, partido, técnicas usadas, programas de necessidades e análises pós-ocupacionais.

O quarto capítulo aborda e analisa o objeto de estudo desse trabalho e as percepções dos usuários sobre o mesmo. Questões como acessibilidade, dimensionamento de ambientes e satisfação geral com o edifício, além da análise dos condicionantes naturais do local, assim como as análises sobre conforto térmico e acústico. Em seguida, uma breve explanação do projeto que se seguirá a partir dali.

O quinto capítulo diz respeito ao projeto de requalificação em si. A apresentação das etapas projetuais e seus produtos serão discorridos durante o capítulo.

O sexto capítulo vai tratar da explanação dos fundamentos básicos da acústica. Esse capítulo se propõe a explicar alguns dos elementos e fenômenos sonoros, além de termos utilizados na análise acústica proposta e suas definições.

O sétimo e último capítulo trata da análise posterior ao projeto proposto. Esse capítulo consistirá na exposição dos materiais escolhidos, na descrição do processo de análise, nos resultados e explicações das simulações de desempenho acústico da edificação, e na descrição final dos resultados obtidos.

Capítulo 2

A ACÚSTICA DO RELIGIOSO

“Sei que a bondade e a fidelidade me acompanharão todos os dias da minha vida, e voltarei à casa do Senhor enquanto eu viver.”
Salmos 23:6[11]

Para analisarmos e discorrermos sobre como a acústica se comporta em diferentes estilos arquitetônicos que dão base às igrejas que usaremos como exemplos, se faz necessário entender a arquitetura que envolve algumas dessas edificações.

2.1 O CATOLICISMO E A ARQUITETURA

A maioria das grandes igrejas e catedrais edificadas no período que antecedeu a reforma protestante possuía uma identidade visual muito clara quando observadas no contexto urbano em geral. Eram edificações muito fáceis de serem percebidas na dinâmica das cidades.

Essas igrejas se caracterizavam por se apresentar de maneira bem definida quanto às escolhas arquitetônicas que norteavam a orientação e disposição de seus elementos.

Podemos citar alguns desses elementos costumeiramente presentes na grande maioria das catedrais e grandes igrejas da época, como a Catedral de Pisa, na Itália; a Catedral de Bamberg, na Alemanha; e a Catedral de Milão, também na Itália.



Figura 2.1: Catedral de Pisa, na Itália.

Fonte: www.vivatoscana.com.br. Acesso em 12 de março de 2020. Adaptado pelo autor.



Figura 2.2: Catedral de Bamberg, na Alemanha.

Fonte: www.pt.wikipedia.org. Acesso em 12 de março de 2020. Adaptado pelo autor.



Figura 2.3: Catedral de Milão, na Itália.

Fonte: www.pt.wikipedia.org. Acesso em 12 de março de 2020. Adaptado pelo autor.

Essas três catedrais foram edificadas em um intervalo de tempo de 374 anos, compreendidos entre os anos de 1012, com a construção da Catedral de Bamberg, e encerrados no ano de 1386, na Catedral de Milão.

Apesar de serem catedrais com estilos diversos (românico-gótico, românico-toscano e gótico, respectivamente), as três possuem organizações espaciais bastante parecidas, fato que pode ser observado em diversas igrejas com estilos diferentes, como foi exemplificado.

Na imagem a seguir, podemos entender de maneira mais elucidativa como essas igrejas se dispunham no espaço. Elementos como naves, torres, cruzeiros e transeptos se faziam presentes na maioria das arquiteturas religiosas produzidas na época.

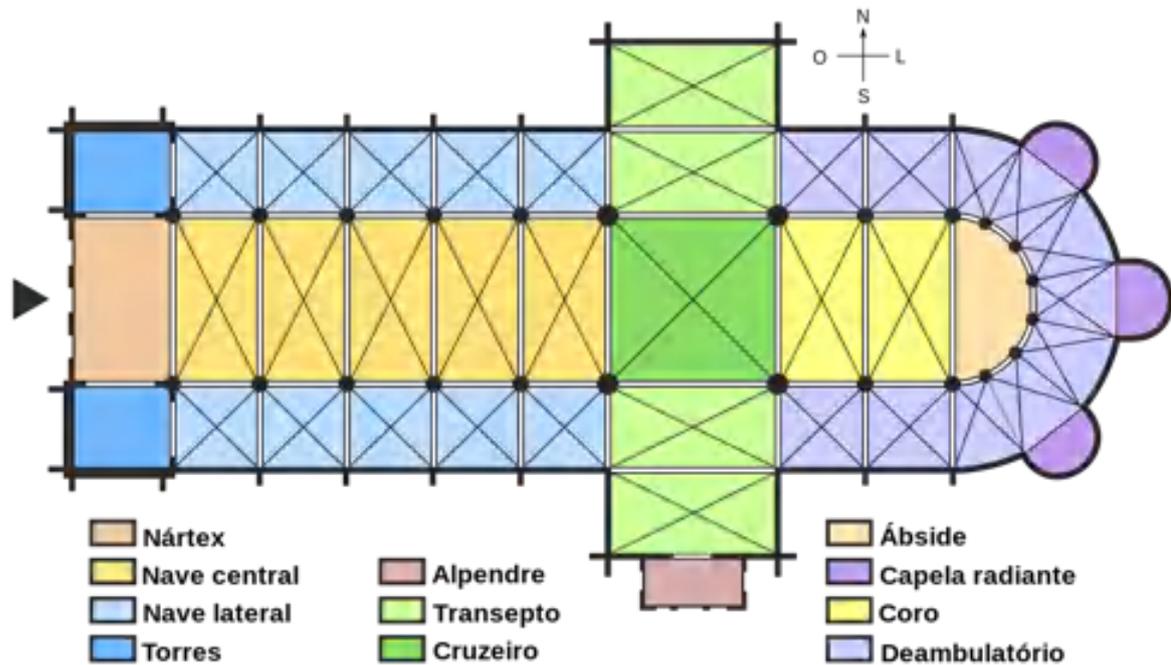


Figura 2.4: Planta baixa padrão de catedral.

Fonte: www.pt.wikipedia.org. Acesso em 12 de março de 2020.

2.1.1 O TEMPLO CATÓLICO E A ACÚSTICA

Para entender melhor como os elementos constituintes de uma igreja interferem diretamente na compreensão do que é falado ou tocado no ambiente, se faz necessário analisar uma edificação que sirva como base para esclarecer algumas questões concernentes à acústica.

Quando observamos as principais edificações que despontaram como expoentes a serem replicados, é comum vermos o uso de técnicas e materiais específicos a cada um dos estilos existentes na época. Em sua maioria, as catedrais católicas antigas possuíam um tempo de reverberação elevado por conta dos pés-direitos altos e uso em larga escala de materiais com propriedades refletoras.

Em Barcelona, na Espanha, se encontra um dos templos góticos mais famosos do mundo, o Templo Expiatório da Sagrada Família. Teve sua construção iniciada no ano de 1882, e a previsão para o término da mesma é no ano de 2026. Mesmo assim, a

igreja já é aberta ao público há décadas, e a maneira com que Gaudí, o arquiteto, cuidou da acústica em paralelo à forma traz uma série de pontos que podem ser analisados.



Figura 2.5: Templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 17 de março de 2020.

A Sagrada Família é caracterizada pelo uso de formas de estilo naturalista, característica de Gaudí. Prezando pelas leis da natureza, o arquiteto inseriu na edificação formas de características geométricas, como o hiperbolóide, o helicóide e o conóide. Essas superfícies partem de uma análise de formas como juncos ou ossos, por exemplo, que são extremamente presentes na natureza.

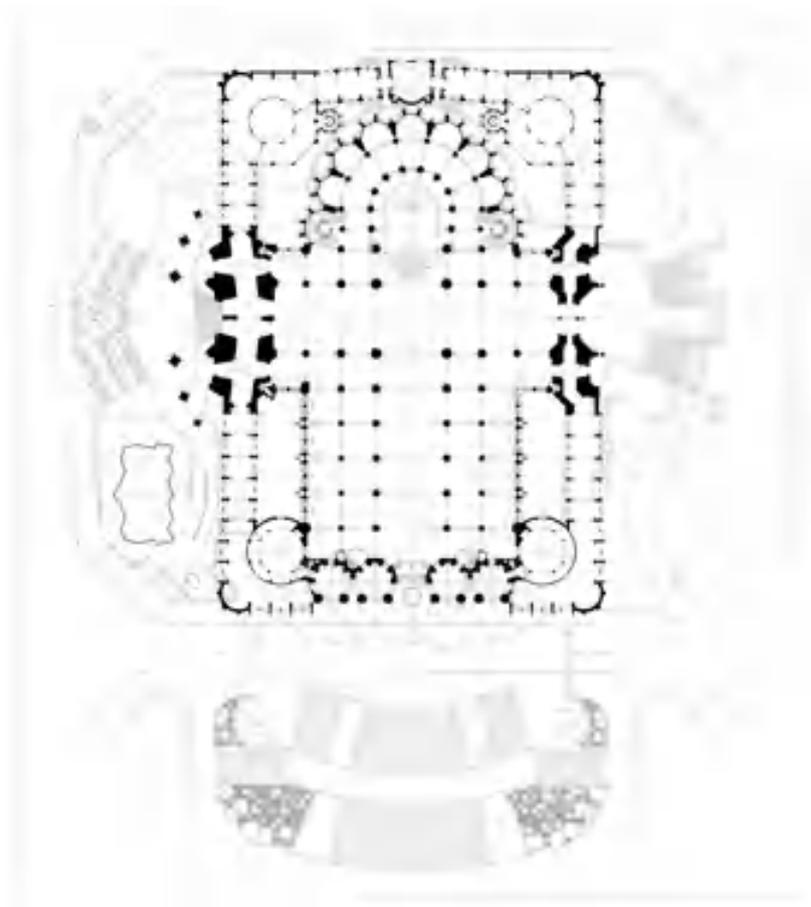


Figura 2.6: Planta baixa do templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 17 de março de 2020.

Como é possível observar em planta, a igreja possui uma modulação bem definida, e por Gaudi utilizar-se de formas mais delgadas, a iluminação e acústica tornam-se elementos a serem melhor trabalhados na edificação. Interiormente, podemos perceber que a disposição e forma das colunas nos remete a uma grande floresta, sendo elas partes essenciais que sustentam toda a obra, como árvores que sustentam a estrutura de coberta.

Também é possível observar a disposição dos elementos anteriormente apresentados na planta baixa da catedral: nave central, transepto, torres, coro, deambulatório e capelas radiantes.



Figura 2.7: Colunas internas templo expiatório da sagrada família em Barcelona, Itália.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 17 de março de 2020.

É importante ressaltar que na época em que o projeto foi concebido, a questão acústica não era um critério de projeto a ser considerado – até mesmo pela falta de consolidação do campo de conhecimento da acústica. Recursos de difusão sonora estavam presentes desde o início do movimento gótico na arquitetura, em estruturas nervuradas e pilares com seções rebuscadas. Contudo, a adoção de formas rebuscadas não tem como objetivo a difusão do som, mas a busca da eficiência estrutural necessária para se obter grandes alturas e vãos, como é o caso do projeto em questão.

Como o teto e as colunas possuem reentrâncias e assimetrias, muito por conta dessas estruturas e pilares rebuscados, as ondas sonoras rebatem nessas superfícies, são refletidas, e se espalham pelo ambiente. Dessa maneira, o nível de pressão sonora no ambiente se apresenta de maneira mais conciso e homogêneo. Essa medida certamente interfere na reverberação existente dentro do templo, fazendo com que a mesma não chegue a níveis mais amenos quando comparados à mesma estrutura possuindo superfícies lisas.

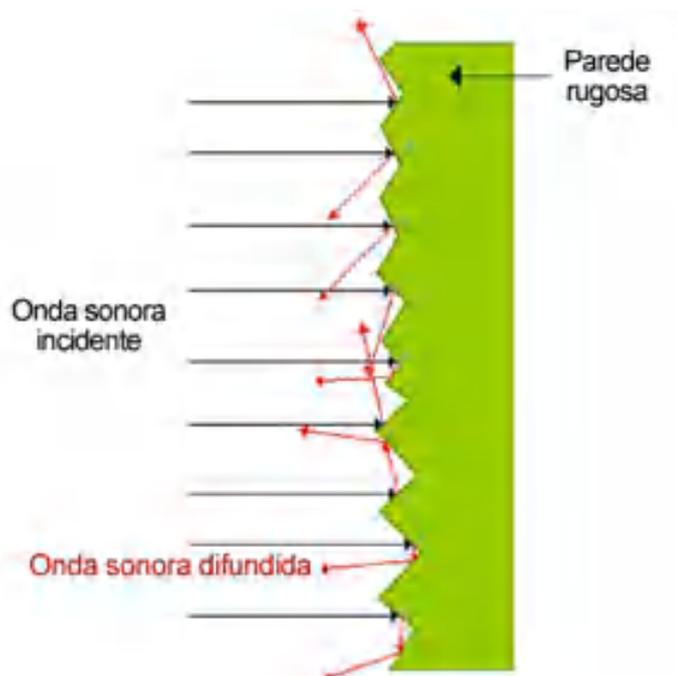


Figura 2.8: Esquema de difusão sonora em superfícies irregulares.

Fonte: www.fau.usp.br. Acesso em 17 de março de 2020.



Figura 2.9: Esquema de difusão sonora em superfícies irregulares.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 17 de março de 2020.

2.2 OS PROTESTANTES E O TEMPLO

Em “A reforma protestante do século XVI”, o autor Alderi de Souza Matos [13] discorre acerca da ruptura do protestantismo para com as crenças da religião católica. Afirmando que os cristãos reformados buscaram uma distinção clara entre as religiões, suas crenças e doutrinas.

Para entendermos melhor a argumentação que daria base para essas distinções, precisamos falar sobre o cerne da reforma protestantes, resumida no que a fé reforma chama de “Os 5 solas”, linguagem essa oriunda do latim.

1. Sola Fide: Somente a fé; 2. Sola Scriptura: Somente a Escritura; 3. Sola Christus: Somente Cristo; 4. Sola Gratia: Somente a Graça; 5. Soli Deo Gloria: Somente a Deus a glória;

Essas proposições são utilizadas como pilares essenciais do que propunha a reforma protestante. Elas surgiram como pontos básicos de expressão a tudo aquilo que se era contrário à doutrina católica apostólica romana. Esses pontos surgiram como frente a uma igreja que vinha sendo secularizada e tomada por sacerdotes que pregavam ser a mediação entre Deus e os homens, além de atacar veementemente condutas como vendas de indulgências, adoração à santos que não Deus, etc.

Tal apanhado histórico se faz necessário para conseguirmos entender a maneira que a reforma protestante traz uma indagação acerca da concepção do que é, e como funciona o espaço sagrado.

Ainda de acordo com Matos [13], no hemisfério norte, em continentes como a América do Norte e Europa, que conservam a cultura ocidental em maior parte da população, a maior parte das denominações protestantes históricas mantiveram um interesse pela arquitetura e arte religiosa, entretanto, a relação com a arte não mantinha a mesma conotação de simbolismo que a tradição católica carrega.

Após o aumento significativo de adeptos ao protestantismo, houve um movimento natural

nas igrejas de replicar formas arquitetônicas de igrejas já consolidadas ao longo da história sem haver uma preocupação acerca da identidade local de onde ela estava sendo inserida. Ou seja, com o desmembramento junto à igreja católica, a igreja protestante passou, inicialmente, a produzir “simulacros” de edificações consolidadas sem haver uma preocupação de como aquele prédio se inseriria no contexto urbano. Essa conduta só veio a ser deixada de lado a partir do início do século XX, quando passou a haver um cuidado maior acerca da manifestação de características locais no estilo arquitetônico das igrejas espalhadas pelo mundo.

2.2.1 OS PRIMEIROS TEMPLOS PROTESTANTES

Como citado anteriormente, o berço da reforma protestante foi o continente europeu. Países como a Alemanha e a Suíça se mostraram como locais que despontaram como as grandes precursoras do protestantismo no início do século XVI. Entretanto, no período que se seguiu após a eclosão da reforma, os adeptos dessa vertente do cristianismo sofreram represálias durante muito tempo.

Segundo Rubens [2], por serem proibidos por lei de erguerem templos, os protestantes construíaam “casas de oração”, e por sofrerem perseguição desenfreada da igreja católica no período de contrarreforma, muitos desses locais de culto foram apedrejados ou queimados.

Dentro desse contexto histórico, o protestante sentia-se discriminado e isolado do restante da sociedade, que era, em sua grande maioria, católica.

Por esse motivo, a maioria das denominações oriundas da reforma protestante não tiveram força arquitetônica considerável no contexto arquitetônico da época.

Em 1536, chega à Genebra, na Suíça, um dos expoentes da doutrina reformada, João Calvino. Entender as implicações do calvinismo na expansão e crescimento exponencial da popularidade do cristianismo protestante na Europa nos ajuda e enxergar a maneira com que isso passou a se manifestar na arquitetura protestante.

Através da doutrina reformada e dos estudos realizados por Calvino acerca da mesma, tendo como um dos seus maiores trabalhos os livros intitulados de “As institutas da religião cristã”, essa vertente do cristianismo passa a ter mais respaldo em meio a uma

Europa católica e ortodoxa, fato que se passa a se fortalecer ainda mais entre os anos de 1542 e 1560, quando se nota o crescimento demográfico da cidade de Genebra, por conta da chegada de protestantes franceses que fugiam da perseguição no país vizinho.

Graças a esse contexto turbulento que favoreceu o crescimento do protestantismo e unindo-se ao fato da perda de credibilidade da igreja católica nos anos subsequentes à reforma, algumas das igrejas anteriormente católicas passaram às mãos dos protestantes, que, ao seu modo, buscaram remover toda identidade católica, seja removendo imagens, pintando mobiliários ou paredes, ou removendo murais pré-existentes naqueles lugares.

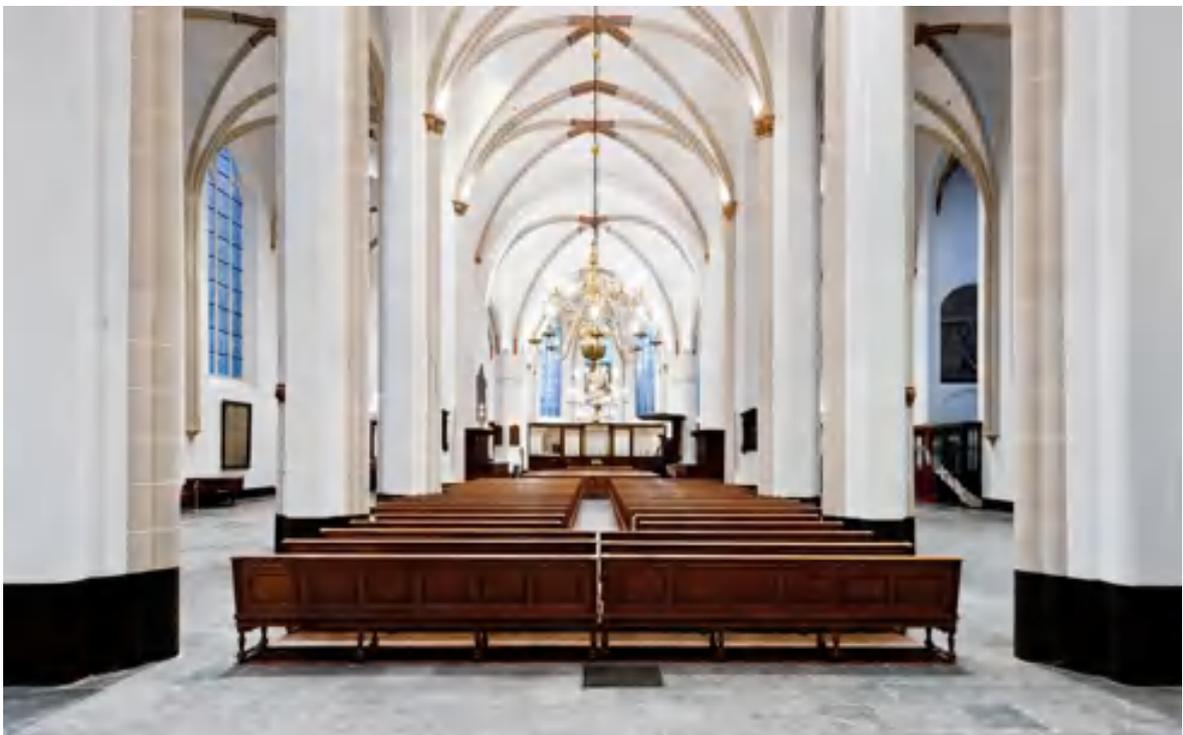


Figura 2.10: Igreja de Jacobikerk, Holanda.

Fonte: [www.https://dezalenvanzeven.nl](https://dezalenvanzeven.nl). Acesso em 22 de março de 2020.

Um exemplo bastante claro dessas intervenções pode ser encontrado em igrejas dos países baixos, que teve boa aceitação da doutrina reformada.

A igreja da imagem acima, situada na cidade de Utrecht, na Holanda, foi uma dessas igrejas entregues ao então manifestantes protes-

tantes, que, como relatado anteriormente, pintaram seu interior e removeram qualquer símbolo que a associasse com uma edificação católica.

Entretanto, no contexto protestante, a palavra falada tem mais importância que adornos físicos nos locais de culto. O que passou a ocorrer foi que os mesmos perceberam que aquelas igrejas anteriormente católicas possuíam problemas relacionados à acústica, o que dificultava a compreensão do que era essencial para eles, a mensagem auditiva.

“Os que criam mantinham-se unidos e tinham tudo em comum. Vendendo suas propriedades e bens, distribuíam a cada um conforme a sua necessidade. Todos os dias, continuavam a reunir-se no pátio do templo.”
Atos 2:44-47 [11]

Como fica claro no texto do livro de Atos do Apóstolos, os cristãos prezavam por uma comunhão mais aproximada, seja ela por conta da melhor compreensão do que estava sendo falado, seja por conta do carinho existente na comunidade.

Na imagem abaixo, temos o exemplo da igreja de Durham, na Inglaterra. Ela nos faz perceber que as igrejas possuíam uma grande nave central como uma máxima (corroborando com os exemplos citados no início do capítulo), e uma distância considerável entre altar e fiéis. Boa parte de suas paredes e piso revestidos com pedras lisas (o que prejudica a qualidade sonora), e por conta disso, os fiéis passaram a fazer alterações pontuais na estrutura das mesmas.

A partir da observação dos problemas existentes nos programas de necessidades dessas igrejas católicas adaptadas, e com o crescimento e aceitação do protestantismo na Europa, tornou-se mais comum ver uma arquitetura própria ser criada, tendo por base a percepção do que era essencial em uma liturgia reformada: palavra falada e música.

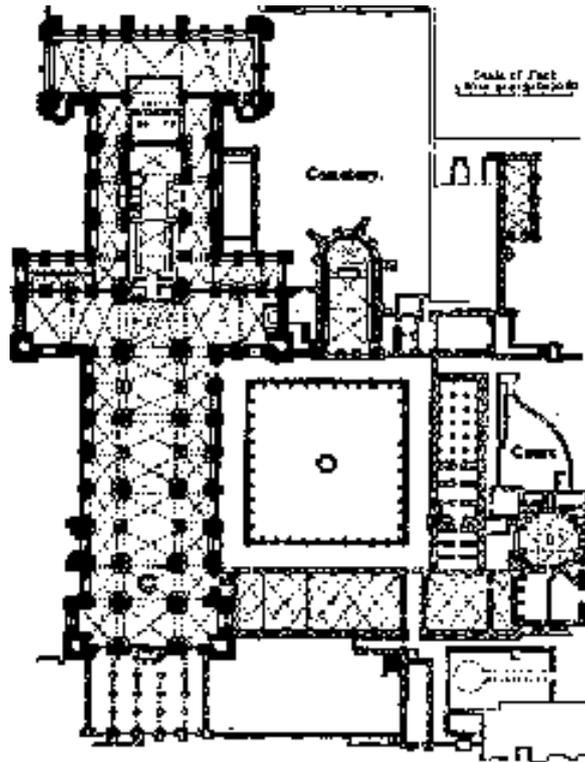


Figura 2.11: Planta baixa da igreja de Durham, na Inglaterra.

Fonte: www.pt.wikipedia.org. Acesso em 24 de março de 2020.

No ano de 1859, surge o que se tornaria posteriormente um dos grandes marcos na arquitetura protestante na Europa, o Tabernáculo Metropolitano, em Londres. Ele surgiu após o incêndio que destruiu o antigo local de reuniões do público protestante, o Surrey Garden Music Hall, um edifício público com capacidade para 10000 pessoas.

O projeto tabernáculo veio com uma proposta de readequação a todos os problemas encontrados no Surrey Garden Music Hall, como a capacidade de público e a capacidade de lidar com eventos inesperados, como incêndios, por exemplo. Como citado anteriormente, a intenção dos protestantes era conseguir otimizar o entendimento da palavra falada, e aproximar os fiéis daquele que estava ministrando o culto. Arquitetonicamente, isso se manifesta através de um púlpito elevado mais aproximado do público, onde quem está acompanhando a reunião pode ter uma visão aberta de quem está falando.

O local possui um estilo voltado ao grego clássico. Charles Spurgeon, grande pastor

Batista que encabeçou o pastoreio da igreja, justificou esse fato dizendo que a intenção teria sido se aproximar das raízes da difusão do Evangelho no período em que o apóstolo Paulo se tornou grande baluarte do cristianismo, onde as pregações eram feitas em grego, corroborando com a abordagem de Spurgeon, voltada a um evangelho primitivo.



Figura 2.12: Tabernáculo metropolitano de Londres, na Inglaterra.

Fonte: www.metropolitantabernacle.org. Acesso em 24 de março de 2020.

Configurações de plantas parecidas com a do templo em questão foram tornando-se cada vez mais comuns num contexto cristão-reformado. Esse estilo de congregação passou a ganhar espaço não somente na Europa, mas também na América do Norte, especialmente nos Estados Unidos.

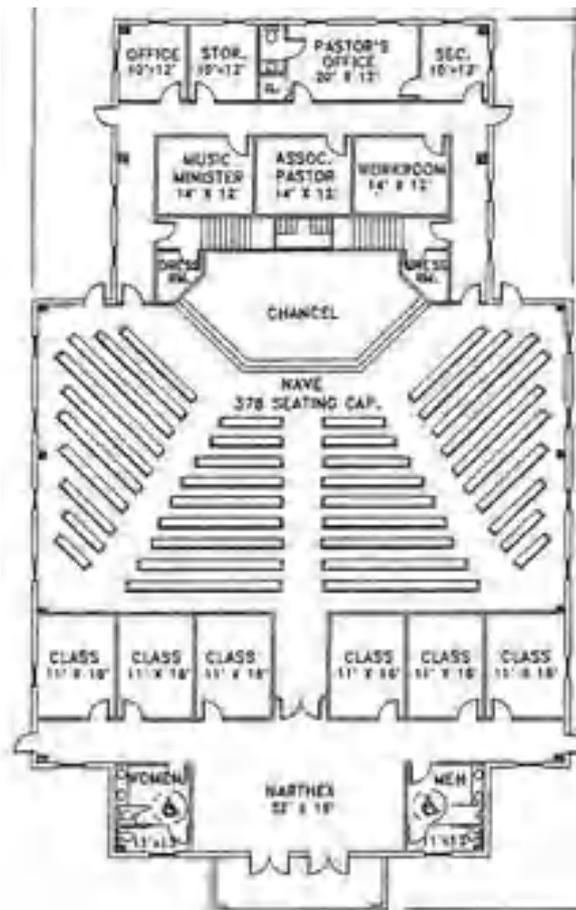


Figura 2.13: Planta baixa padrão de uma igreja protestante no século XIX.

Fonte: www.metropolitantabernacle.org. Acesso em 24 de março de 2020.

2.2.2 O CRISTIANISMO E OS TEMPLOS NO BRASIL

Sobre a construção social e arquitetônica dos templos protestantes dentro do Brasil, Felzemburgh, Gomes, e Fialho [9], concordam que apesar do protestantismo preservar a fundamentação cristã, esse grupo não está vinculado ao poderio papal, o que faz com que a especificidade doutrinária dos cristãos protestantes garanta uma individualidade em outras esferas que não a doutrinária, como a arquitetura.

Entendendo a discrepância existente entre o catolicismo e o protestantismo, também citados no tópico anterior, podemos trazer essa análise para um escopo mais definido, que é como esses templos se comportam dentro do cenário urbano brasileiro. Sobre a manifestação arquitetônica desses templos, podemos perceber que,

A arquitetura religiosa sempre se adaptou aos estilos de determinada época e local, produzindo diversas manifestações. Do período Bizantino ao Barroco as igrejas cristãs refletem o pensamento vigente, transmitindo plasticamente aquilo que acontece no tempo e espaço em que estão inseridas, seguindo dogmas e cânones. Somente no período Moderno o adorno e as representações dão lugar ao funcional. [18]

Dentro desse contexto, a igreja protestante no Brasil sofreu bastante influência do movimento modernista que ganhava força no Brasil.

Desde o período da independência política brasileira, ainda no período da monarquia, houve a preocupação em criar uma identidade artístico-arquitetônica para o novo estado que estava a se formar. Por esse motivo, iniciou-se na Escola de Belas Artes do Rio de Janeiro, os debates iniciais sobre a necessidade de se produzir um estilo de arquitetura nacional.

Não coincidentemente, o período modernista no Brasil teve seu auge entre as décadas de 30 e 50, período esse que compreendeu boa parte do governo Vargas. Durante esse tempo, no contexto do Estado Novo, notou-se a criação e incisão de estratégias para a produção do já citado estilo de arquitetura nacional. Porém, nas igrejas protestantes criadas antes da popularização do modernismo, é possível enxergar influências diversas de arquiteturas anteriores a essa.

Em Campina Grande – PB, algumas das igrejas protestantes de maior influência na cidade foram construídas no período que antecedeu a criação do Estado Novo, e por esse motivo, tais edificações ainda possuem muitas semelhanças com igrejas católicas. Nas figuras a seguir é possível observar a influência eclética na arquitetura religiosa na cidade. Apesar de sofrer influência de outras vertentes, o ecletismo se mostra o estilo mais replicado nos templos campinenses do início do século XX.

Apesar de ter um estilo eclético bem definido, a Igreja Congregacional Central, demonstra influências de art déco, movimento esse que ganharia força a partir da década de 20 do século XX. Já a Primeira Igreja Batista, traz uma ideia de arquitetura colonial, o que representaria um anacronismo, tendo em vista que Campina Grande não teve um período colonial. Apesar disso, preserva a essência do ecletismo, que incorpora uma variedade de estilos históricos para desenvolver uma arquitetura nova e original.



Figura 2.14: Igreja Congregacional Conservadora, em Campina Grande, Paraíba.
Fonte: Google Street View. Acesso em 30 de março de 2020. Adaptado pelo autor.



Figura 2.15: Igreja Congregacional Central, em Campina Grande, Paraíba.

Fonte: Google Street View. Acesso em 30 de março de 2020. Adaptado pelo autor.



Figura 2.16: Primeira igreja Batista de Campina Grande, Paraíba.

Fonte: Google Street View. Acesso em 30 de março de 2020. Adaptado pelo autor.

Ao analisar a difusão e popularização desse estilo nas primeiras igrejas protestantes no Brasil, concluímos que,

A composição escalonada de volumes ou de planos de alvenaria foi usual em prédios altos e em igrejas, surgindo ainda em algumas fábricas. Em igrejas as fachadas eram escalonadas e verticalizadas, com volumetria movimentada ou elementos em relevo, e culminavam em uma torre central, cuja ascendência sobre a composição era reforçada por vitral em forma de uma cruz que se destacava pelo uso cenográfico da iluminação elétrica. [7]

Com o passar dos anos, essa identidade anteriormente bem definida passou a perder-se. Já citamos os problemas envolvendo as grandes igrejas e catedrais ocupadas pelos cristãos no início da reforma. Essas problemáticas, unidas à expansão e aceitação por parte da sociedade com o protestantismo, fizeram com que esses cristãos passassem a ter liberdade de passarem a produzir seus templos de acordo com suas necessidades e objetivos. Sobre isso, Felzemburgh, Gomes e Fialho [9], no artigo intitulado “Novas Igrejas Protestantes: Um programa arquitetônico?”, discorrem que as igrejas protestantes atuais produzem uma arquitetura que pode ser dividida em duas grandes categorias:

- Igrejas adaptadas funcionalmente: São igrejas que se instalam em outras edificações de cunho funcional diverso (figura 4), cujas necessidades e cuja organização se faz de forma semelhante.
- Igrejas de projeção específica: São edificações concebidas no intuito de serem realmente templos, e pensadas sobre os aspectos únicos que envolvem suas respectivas doutrinas.

Sobre as igrejas adaptadas funcionalmente, os autores explanam que as mesmas se instalam em edificações criadas para usos diversos, que não o religioso. Quando essa edificação é desocupada, igrejas alugam, e adaptam o edifício às novas necessidades que surgem na igreja

recém-instalada no prédio. Entre os exemplos citados por eles, estão os cinemas e galpões.

Por exemplo, nos templos das Igrejas Universais do reino de Deus, cuja especificidade funcional se resume a um grande vão, adjacente a pequenas salas, que abrigam geralmente a administração e outros espaços específicos, como a sala dos obreiros. Assim, antigos cinemas, com seus grandes espaços reservados ao público e sua perspectiva direcionada à tela, são ideais para uma dessas adaptações, onde a tela é substituída pelo altar. [9]

Já acerca do comportamento térmico e acústico na edificação, o autor descreve que os problemas comumente existentes nesses locais servem como catalisadores e ajudam a criar uma atmosfera que leve o fiel à adoração. Segundo ele, o tempo de reverberação alto favorece o transe dos fiéis em momentos de orações e cânticos entoados de maneira alta. Em contrapartida, Alécio [3], entende que pelo fato de as igrejas serem edificações significativas na sociedade, é importante que as mesmas sejam adequadamente analisadas, e se faz necessário estabelecer dispositivos ou soluções mais apropriadas para promover a melhor otimização da comunicação em seu interior.

Entre os principais problemas acústicos de templos religiosos está a baixa inteligibilidade por parte dos ouvintes. Isso ocorre por falta de adequação do espaço arquitetônico, pois estes recintos permanecem inalterados ao longo do tempo. (ALÉCIO, 2013, p. 2)[3]

Uma grande expoente desse tipo de abordagem é Igreja Universal do Reino de Deus. Apesar de não ser uma igreja reformada, e não se assemelhar aos costumes reformados, comumente é associada no imaginário popular como igreja cristã protestante. Em igrejas que possuem um caráter social, como a Universal, o uso de espaços com vãos amplos e salas adjacentes se mostra necessário para poder comportar as atividades que se desenvolvem com grupos específicos de maneira simultânea.



Figura 2.17: Igreja Universal instalada em antiga concessionária, em Campina Grande, Paraíba.

Fonte: Google Street View. Acesso em 10 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

Já acerca das igrejas de projeção específica, Felzemburgh, Gomes e Fialho [9] discorrem que além de se apropriarem de espaços criados para outros fins que não o religioso, essas igrejas também enxergam a necessidade de se reformar esses espaços.

Apesar da comodidade financeira proporcionada pela adaptação, é claro que se faz necessário também construir, pondo em prática as reais necessidades funcionais derivadas das doutrinas, sem as limitações e sugestões impostas pela readaptação. (FELZEMBURGH, 2013, p. 2)[9]

Entender as características específicas de cada denominação nos faz conseguir analisar de maneira mais profunda as necessidades que cada uma possui. Igrejas Batistas, historicamente, possuem trabalhos voltados para seminários, aulas e formação de líderes. Tudo isso demanda uma estrutura que vai muito além de um vão central que consiga atender as especificidades de um culto dominical com toda a congregação. Por esse motivo, as igrejas de projeção específica prezam pela adequação daquele ambiente para realização de atividades paralelas à reunião principal, para aten-

der de modo minimamente satisfatório os trabalhos realizados pela comunidade cristã.

Outro movimento que ocorre em grande escala no Brasil é a mudança de necessidades estéticas e funcionais arquitetônicas ante à visibilidade de onde a igreja será inserida. Felzemburgh [9] vai afirmar que é normal enxergar na malha urbana brasileira uma clara distinção entre áreas mais nobres e áreas mais simples acerca da grandiosidade e elaboração de um projeto arquitetônico religioso. Ou seja, são fatores intrinsecamente interligados: quanto mais nobre a área for, mais a edificação será grandiosa.

Enquanto os bairros de menos destaque recebem templos sem muito tratamento, encaixados em um prédio qualquer que se adapte razoavelmente às necessidades da Igreja, os bairros mais nobres recebem construções de uma outra linhagem, projetadas especificamente para a situação ou, quando não, as adaptações são muito mais estudadas e bem executadas. (FELZEMBURGH, 2002, p. 2)[9]



Figura 2.18: Igreja Universal situada em avenida de grande fluxo em João Pessoa, Paraíba.

Fonte: www.portalt5.com.br. Acesso em 12 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.



Figura 2.19: Igreja Universal situada em área periférica de João Pessoa, Paraíba.
Fonte: www.universal.org. Acesso em 12 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

Capítulo 3

ESTUDOS DE CASO

“Tornem-se meus imitadores, como eu sou de Cristo.”

I Coríntios 11:1[11]

Nesse capítulo, objetivamos analisar dois projetos arquitetônicos que devem embasar a tomada de decisões pontuais no projeto proposto em seguida. Como citado na introdução do trabalho, essa etapa permite traçar analogias entre a situação de projeto que será proposto e os problemas resolvidos em projetos precedentes que serão analisados nesse momento.

Para a análise desses projetos correlatos, foram utilizados os critérios definidos pelo autor Mahfuz[8], que baseia suas análises no que ele intitula de quaterno contemporâneo. Cheregati[12] afirma que o autor atualizou a interpretação da tríade vitruviana, elaborada há mais de 2000 anos, que se baseia nos aspectos das firmitas (solidez), utilitas (utilidade) e venustas (beleza).

Essa forma de análise dividida em 4 subtópicos surgiu após a percepção por parte do autor que a arquitetura vinha perdendo, ao longo dos anos, a capacidade de produzir projetos que se caracterizem por uma boa arquitetura.



Figura 3.1: Quaterno contemporâneo, insituído por Mahfuz.

Fonte: www.vitruvius.com.br. Acesso em 17 de abril de 2020.

Para Mahfuz [8], a arquitetura passa por uma crise, antes de tudo, disciplinar, porque não há um consenso sobre os procedimentos projetuais que podem conduzir o arquiteto a uma boa arquitetura. Isso faz com que essa profissão passe por um período de ameaça iminente de se tornar obsoleta, ou de mudar radicalmente sua natureza. Então, ao trazer a análise de uma produção arquitetônica a esses 4 aspectos de análise, podemos analisar de maneira criteriosa os pontos mais centrais de um produto arquitetônico.

Atualizando essas interpretações, pode-se tentar uma redefinição dos aspectos essenciais da arquitetura por meio de um quaterno composto por três condições internas ao problema projetual (programa, lugar e construção) e uma condição externa, o repertório de estruturas formais que fornece os meios de sintetizar na forma as outras três. Enquanto a busca da beleza estava no centro das preocupações arquitetônicas até recentemente, o quaterno contemporâneo tem como foco a forma pertinente. Sendo o conceito de beleza algo tão relativo e mutante – varia a cada época e lugar, até mesmo de pessoa para pessoa –, parece mais apropriado ter como objetivo criar artefatos marcados pela pertinência ou adequação da sua forma. (MAHFUZ, 2005)[8]

3.1 CORRELATOS

Buscando encontrar exemplos que influenciem de maneira benéfica a produção de um espaço bem pensado arquitetônica e acusticamente, foram estabelecidos dois projetos que serão analisados através da ótica de Mahfuz.

O primeiro deles é o auditório do Novo Museu Yves Saint Laurent, um projeto situado em Marrocos, concluído no ano de 2017. Entretanto, para esse projeto, é válido ressaltar que ele foi concebido do zero, diferentemente do projeto proposto por esse trabalho. A ênfase na escolha dessa edificação se dá por conta das soluções em acústica. O segundo projeto diz respeito ao auditório do Centro Mineiro de Referência em Resíduos, localizado em Belo Horizonte, Minas Gerais. Já o terceiro projeto correlato a ser analisado é o projeto da Primeira Igreja Unitariana de Rochester, em Nova York, nos Estados Unidos.

3.2 AUDITÓRIO DO NOVO MUSEU YVES SAINT LAURENT

O Novo Museu Yves Saint Laurent está localizado na cidade de Marrakech, no Marrocos. Projetado em parceria entre o escritório Studio KO e um grupo de consultores do Theatre Projects, esse museu surgiu como uma obra para homenagear a carreira e legado do designer francês que dá nome ao museu.

Dentro desse museu, está localizado um auditório para 115 lugares, que possui estrutura específica para realização de eventos de diversas naturezas: cinema, teatro, música e conferências. Esse auditório será o objeto da nossa análise mais detalhada. Entretanto, antes disso, precisamos iniciar analisando o lugar.



Figura 3.2: Novo museu Yves Laurent, em Marrakech, no Marrocos.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

3.2.1 O LUGAR

A implantação do museu se deu em uma área habitacional, entretanto, turística. No seu entorno imediato é possível encontrar um jardim botânico, um museu pertencente a esse mesmo jardim, assim como cafés e restaurantes.

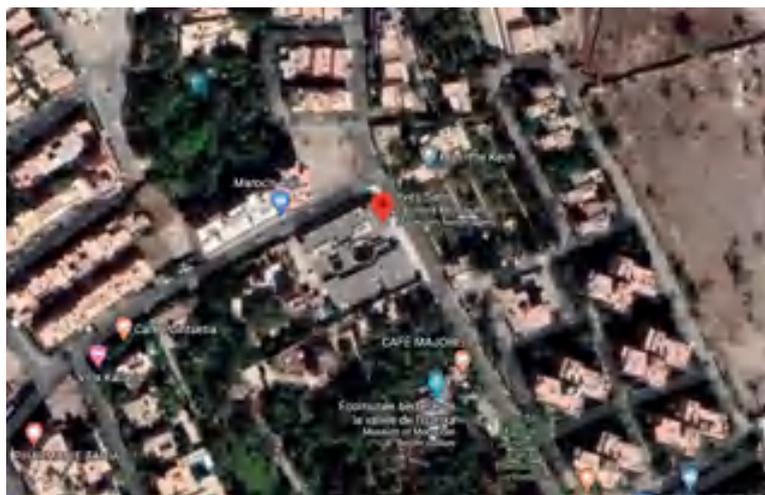


Figura 3.3: Implantação do museu.

Fonte: Google Maps. Acesso em 20 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

O lugar é o local da construção, o espaço delimitado por dimensões onde se edificam as estruturas que carregam em sua forma, as características do sítio onde está implantada. O lugar, terreno, sítio ou lote, vai se refletir na estrutura formal e determinar sua composição final por meio de fatores como sol, vento, conformação da linha natural do terreno, vegetações, entorno e outras pré-existentis. (CHEREGATI, 2014, p. 56)

Predominantemente plano, o terreno onde o museu está inserido se caracteriza pela variação entre espaços edificados e vegetação de alto gabarito, muito disso por conta do jardim botânico que se situa ao lado, como já citado. Por possuir edificações de altura similar a 15 metros, o museu se propôs a encaixar-se no cenário urbano de maneira mais sutil. Com altura aproximada de 5m em seu lado externo, o mesmo conversa com o entorno de maneira harmoniosa e simples. Isso se dá por conta dos materiais empregados em sua fachada (à esquerda na imagem), em texturas de cores terrosas, semelhantes com as tonalidades do entorno.



Figura 3.4: Museu à esquerda e seu entorno imediato.

Fonte: Google Street View. Acesso em 20 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

Nós construímos o lugar. Enquanto terreno pode-se rearranjá-lo em sua composição natural, mas nunca destituí-lo de suas características primárias, pois esse movimento, necessariamente, implicará não só no desordenamento do edifício em si, como também no de seu entorno.
(CHEREGATI, 2015. p. 56)[12]

Cheregati[12], ao analisar a proposta de análise projetual de Mahfuz e discorrer acerca das definições do que é o lugar em um projeto arquitetônico afirma que ele também pode ser interpretado de maneira mais geral. Essa abordagem considera que o lugar também é constituído pela cultura material da região, disponibilidade de técnicas e mão-de-obra.

3.2.2 O PROGRAMA

Segundo Cheregati[12], o programa, na leitura de Mahfuz, se interpreta como a manifestação dos interesses do cliente ante ao projeto a ser elaborado, interesses esses muitas vezes manifestados como desejos e sonhos pessoais do cliente a serem inseridos no projeto. O programa estará sempre alinhado com a funcionalidade ou função do projeto, porque são nos ambientes listados que serão exercidos uma ou mais funções.

O museu conta com um amplo espaço de exposição permanente em homenagem ao artista que dá nome ao mesmo, assim como possui espaços expositivos temporários, biblioteca, café, livraria e um auditório.



Figura 3.5: Fachada nordeste do museu.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

3.2.3 A CONSTRUÇÃO

Toda edificação é formada por duas estruturas: sua estrutura própria - composta de elementos que tem função estrutural, de resistência das cargas que incidem sobre o edifício, é o conjunto de fundações, vigas, pilares, etc.; e a estrutura espacial, que se configura na estrutura própria, com suas vedações e acabamentos internos e externos. A esse conjunto podemos nomear de “forma pertinente” (CHEREGATI, 2015. p. 58)[12]

O edifício é caracterizado pela utilização de elementos básicos, como tijolos, dispostos de maneira rearranjada, para gerar o que o escritório responsável pelo projeto acredita ser análogo à obra artística de Yves Laurent.

Com base nos arquivos de Saint Laurent, o Studio KO foi "arrebatoado por curvas que correm adjacentes a linhas retas, pela sucessão de formas delicadas e ousadas". Como resultado, a fachada do edifício aparece como "uma interseção de cubos com um coroamento de tijolos semelhante a uma renda", formando padrões que "recordam a trama e a urdidura de tecidos". (ARCHDAILY, 2017)

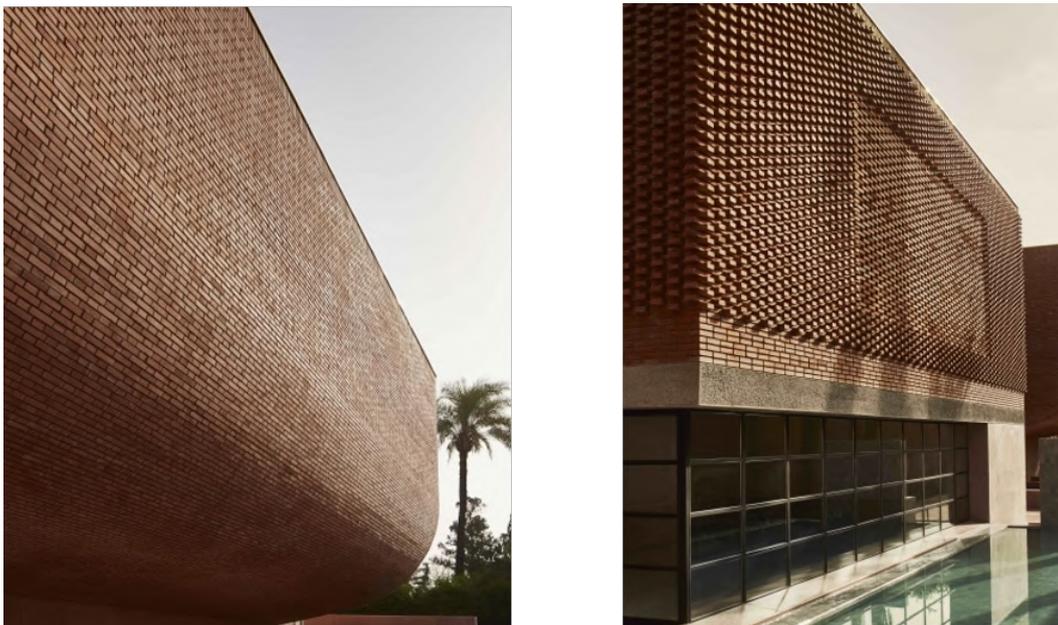


Figura 3.6: Detalhes das fachadas do museu.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

3.2.4 ESTRUTURAS FORMAIS

Como citado anteriormente, a trama em tijolos trançados serve tanto como elemento estruturante do ambiente, como elemento artístico e constituinte do espaço como expressão de uma arquitetura milimetricamente pensada.

Internamente, o museu possui em suas paredes tons escuros que foram usados intencionalmente para contrastar com as cores vibrantes utilizadas nas obras do artista homenageado.

Além disso, as salas de exposição contam com esquadrias em tonalidades diferentes, que geram sensações diferentes ao usuário ao longo do dia, dependendo muito da incidência solar nas mesmas. O jogo de cores usados nessas esquadrias ajudam a compor, do lado externo, um pátio aberto que serve como espaço de contemplação para o céu.

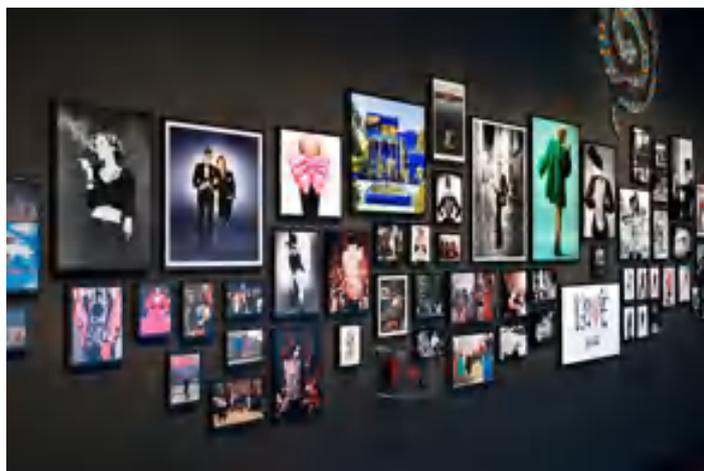


Figura 3.7: Croquis e imagens de trabalhos feito por Yves Laurent.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.



Figura 3.8: Espaço externo adornado por malha trançada de tijolos.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

Já no espaço destinado ao auditório, podemos analisar diversos dispositivos que permitem que o mesmo ofereça uma qualidade acústica sa-

tisfatória para quem está a acompanhar algum evento nesse espaço.



Figura 3.9: Auditório do museu Yves Laurent.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

De acordo com a equipe que elaborou o projeto, as premissas para a elaboração do auditório foram a necessidade de facilidade de acesso do público dentro do equipamento, a circulação lógica e eficiente no auditório, um espaço ergonômico, assim como acústica e esteticamente convidativo.

Para alcançar isso, a equipe trabalhou na geração de uma integração cuidadosa entre os sistemas técnicos, como os sistemas de áudio e vídeo. Toda essa preocupação foi para fazer com que o usuário consiga depositar sua atenção apenas na apresentação que está acontecendo, e não no modo como os equipamentos dele funcionam e se integram.

Souza (2009), escrevendo acerca da difusão e absorção sonora afirma que para tratar corretamente um espaço é necessário chegar a um meio termo interessante acerca do eco e da reverberação existente no ambiente. Para obter um bom resultado final, o projetista precisa combinar os conceitos de difusão e da absorção.

No caso do auditório do museu citado, a equipe de profissionais responsável pelo projeto utilizou-se principalmente da mescla entre essas duas propriedades acústicas para obter um bom resultado projetual.

Painéis de difusão sonora foram projetados para realçar a riqueza do som e criar uma sensação de amplitude: fundamental para a música clássica. Acima do palco, os refletores integrados na arquitetura controlam os ecos e direcionam o som para a plateia. Embutidos nas paredes laterais, um sistema acústico variável controla o tempo de reverberação, reduzindo esse tempo a mínimos 0,2 segundos para frequências médias. (ARCHDAILY, 2017)[5]

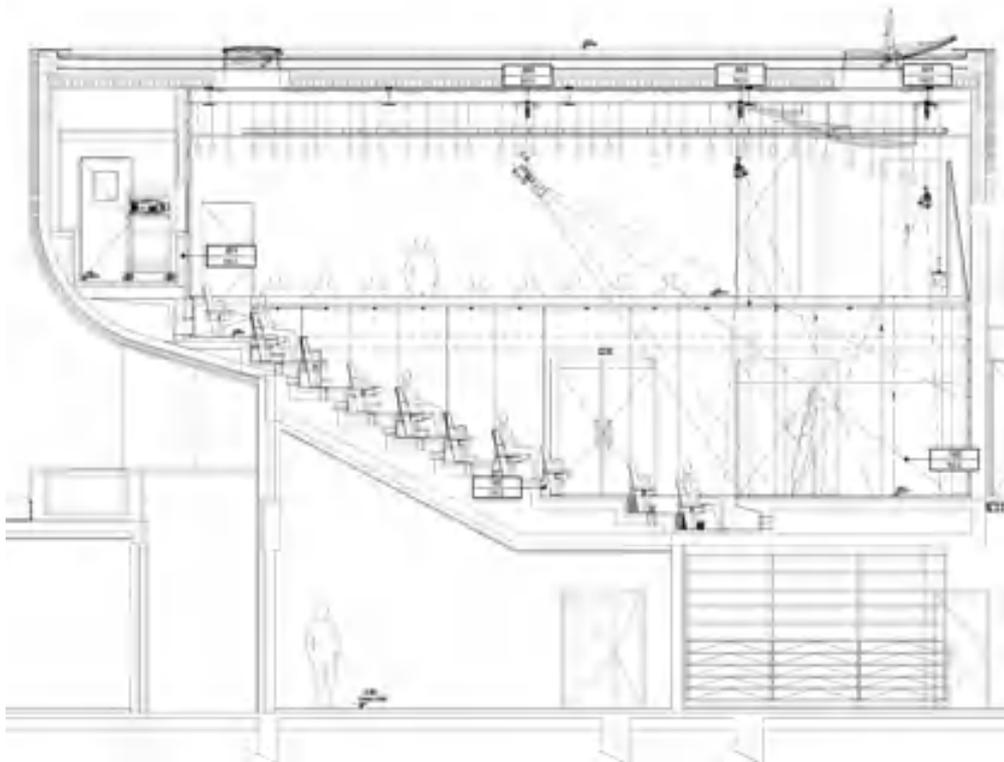


Figura 3.10: Corte do auditório do museu.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

O espaço possui um forro trabalhado em placas de MDF que são interligadas por um sistema eletrônico que permite diversas configurações tanto para o

forro, quanto para a iluminação que será usada em diferentes eventos que o espaço possa comportar. A estratégia de gerar várias reentrâncias nas paredes e teto serve para aumentar o rebatimento das ondas sonoras dentro do auditório.

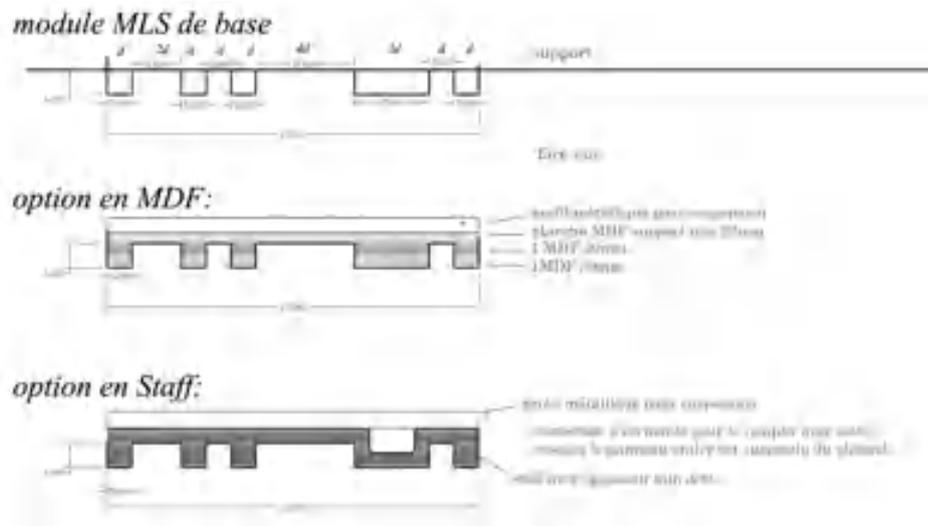


Figura 3.11: Corte da estrutura do forro.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

Por um lado, essa estratégia cria a sensação de amplitude sonora e riqueza do som, entretanto, podem gerar pouca clareza sonora, e causa a sensação de incompreensão do que está sendo falado e/ou tocado. Para evitar esse comportamento, os painéis laterais já citados surgem como maneira de controlar essa reflexão, assim como as paredes laterais superiores, revestidas em material têxtil, que contribui para amenização da reverberação sonora.

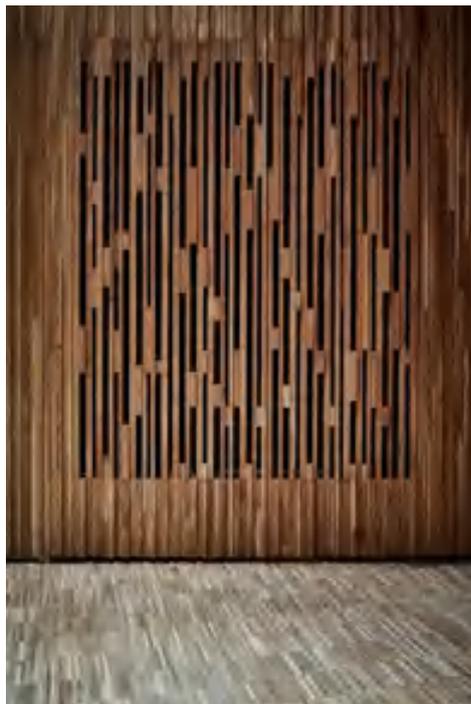


Figura 3.12: Sistema de sonorização embutido nos painéis móveis difusores.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.



Figura 3.13: Detalhe da superfície irregular que ajuda a difundir o som no ambiente.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

Para isolar o ambiente, os projetistas criaram um esquema de parede dupla, que comportam uma porta que coíbe a entrada de ruídos de intensidade maior que 20 decibéis.



Figura 3.14: Porta de entrada do auditório.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 20 de abril de 2020.

3.3 CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS

O Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) foi criado pelo governo mineiro, por meio da secretaria do meio ambiente e desenvolvimento sustentável (SEMAD). Como um dos primeiros estados a despontar com uma iniciativa voltada a esse público, Minas Gerais criou o CMRR para atuar como um centro de esclarecimento de informações sobre reciclagem e coleta de resíduos, através de projetos e parcerias que estimulem a reflexão e a ação da cidadania para gestão correta de resíduos. Através de uma parceria de cunho público/privada, esse centro surge como criador de oportunidades de trabalho e renda para a população que trabalha com a coleta de resíduos na cidade de Belo Horizonte. O projeto do

auditório é de autoria do escritório Simples Arquitetura, com supervisão da arquiteta Natália Botelho, e apoio do músico e também arquiteto Leo Morais, que é especialista em acústica.

3.3.1 O LUGAR

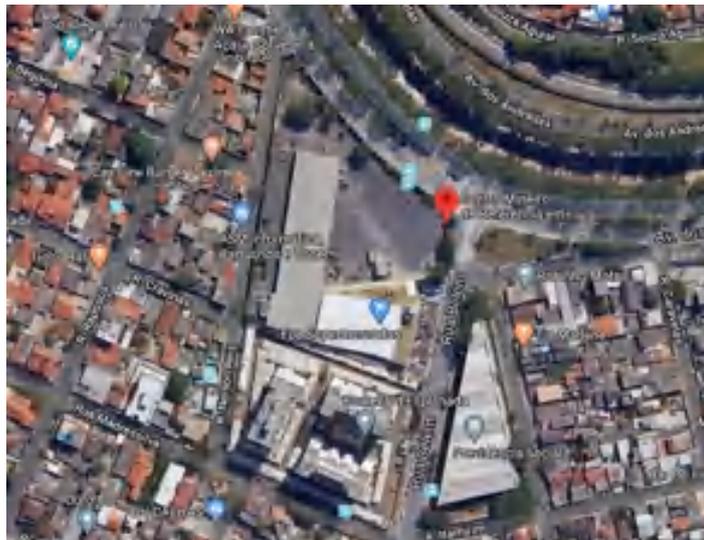


Figura 3.15: Implantação do CMRR

Fonte: Google Maps. Acesso em 23 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

Situado na zona leste da capital mineira, o CMRR ocupa o amplo terreno de esquina às margens da Avenida dos Andradas. O espaço conta não somente com o auditório, mas também com salas de aula, espaços para exposição e uma ampla área de estacionamento.



Figura 3.16: Entrada principal do CMRR.

Fonte: Google Street View. Acesso em 23 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

A entrada principal não foi revitalizada, e o local é cercado por duas vias de grande circulação de veículos. Ao lado do local se encontra equipamentos urbanos como supermercados. A área é predominantemente residencial, com alguns pontos comerciais.

3.3.2 O PROGRAMA

O auditório do CRMM conta com uma estrutura capaz de receber eventos como reuniões, assembleias, debates e apresentações de diversas naturezas. Segundo a arquiteta supervisora do projeto, os responsáveis pela obra desejavam um projeto que resolvesse as problemáticas existentes acerca da qualidade acústica do auditório. Por esse motivo, o projeto se propôs a manter o programa de necessidades original do ambiente e solucionar questões de conforto acústico apenas com alterações pontuais no conteúdo interno do ambiente, resolvendo diretamente os problemas acústicos do local.



Figura 3.17: Visão do palco do auditório.

Fonte: www.galeriadaarquitectura.com.br. Acesso em 23 de abril de 2020.

O espaço comporta cerca de 250 pessoas e espaços reservados para portadores de necessidades especiais.

3.3.3 A CONSTRUÇÃO

Como o contratante já havia exposto que desejava utilizar um orçamento baixo para a execução desse projeto, o escritório que projetou a reforma buscou encontrar soluções projetuais em materiais comuns e de baixo custo, com capacidade de serem utilizados e montados de maneira rápida e simplificada, o que deu ao auditório a oportunidade de ser utilizado com rapidez.

A proposta arquitetônica do espaço, montado em um antigo galpão de 511 metros quadrados, valoriza a reciclagem de materiais descartáveis, demonstrando estreita sintonia com a primeira construção do CMRR. A identidade do espaço ficou evidente com a criação dos elementos acústicos com os materiais utilizados. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2017)[6]

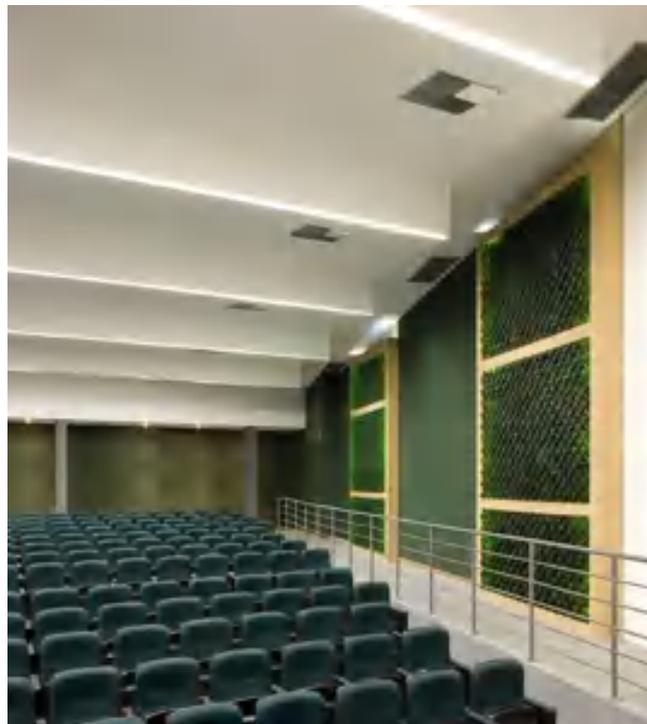


Figura 3.18: Perspectiva do auditório do CMRR.

Fonte: www.galeriadaarquitetura.com.br. Acesso em 23 de abril de 2020.

3.3.4 ESTRUTURAS FORMAIS

Tendo em vista às limitações financeiras que o projeto tinha, os arquitetos responsáveis juntaram os materiais listados por eles e os uniram a técnicas de otimização acústica que se mostraram adequadas ao espaço.

Foram criados painéis refletores com garrafas de vidro reutilizadas empilhadas e dispostas em alturas e profundidades diferentes, isso ajudou a gerar uma série de superfícies refletoras. Elas foram instaladas em uma estrutura feita com painéis vazados de MDF. Essa ideia surgiu como forma de trazer ao espaço um diálogo entre o espaço edificado, a necessidades existentes, e o tema abordado naquele lugar.



Figura 3.19: Detalhe do painel de MDF com garrafas.

Fonte: www.galeriadaarquitectura.com.br. Acesso em 23 de abril de 2020.

Já nos espaços onde esses painéis não foram aplicados, os arquitetos revestiram as paredes com lã de vidro e tecido fosco. Posicionados em larguras e alturas diferentes, esses

painéis garantiam a baixa reverberação do som. Essa estratégia adotada para otimização acústica aplicadas nas paredes do auditório se mostra em conformidade com as estratégias utilizadas no auditório do Museu Yves Saint Laurent. Os painéis refletores surgem como facilitadores da criação da sensação de amplitude, enquanto os painéis de absorção servem como controladores do tempo de reverberação e impedem a criação de eco no ambiente.

O forro do auditório é caracterizado por ter um perfil escalonado. Ele é composto de placas de gesso dispostas de maneira que se tornam barreiras refletivas para o som emitido no palco. Além disso, por conta de a área do palco ter um pé direito maior que o dos fundos do auditório, o espectador tem a sensação de grandiosidade ao olhar para a área frontal do auditório.

3.4 PRIMEIRA IGREJA UNITARIANA DE ROCHESTER

A primeira igreja unitariana de Rochester surgiu como uma edificação que substituiria a igreja anterior a ela, demolida durante a reconstrução urbana em Rochester. Para essa reconstrução, o papel do arquiteto Louis Kahn foi fundamental para o estabelecimento de uma arquitetura pensada de maneira racional, mesmo se tratando de um equipamento de cunho transcendental. O projeto preza pelo estilo moderno de arquitetura, e tira partido de formas predominantemente geométricas que sofrem adições e subtrações para gerar espaços iluminados naturalmente de maneira efetiva, assim como para evitar a monotonia nas fachadas do edifício.

3.4.1 O LUGAR

A igreja está inserida em um bairro predominantemente residencial, e se situa em uma grande área verde utilizada como ponto de encontro dos moradores do entorno do edifício.

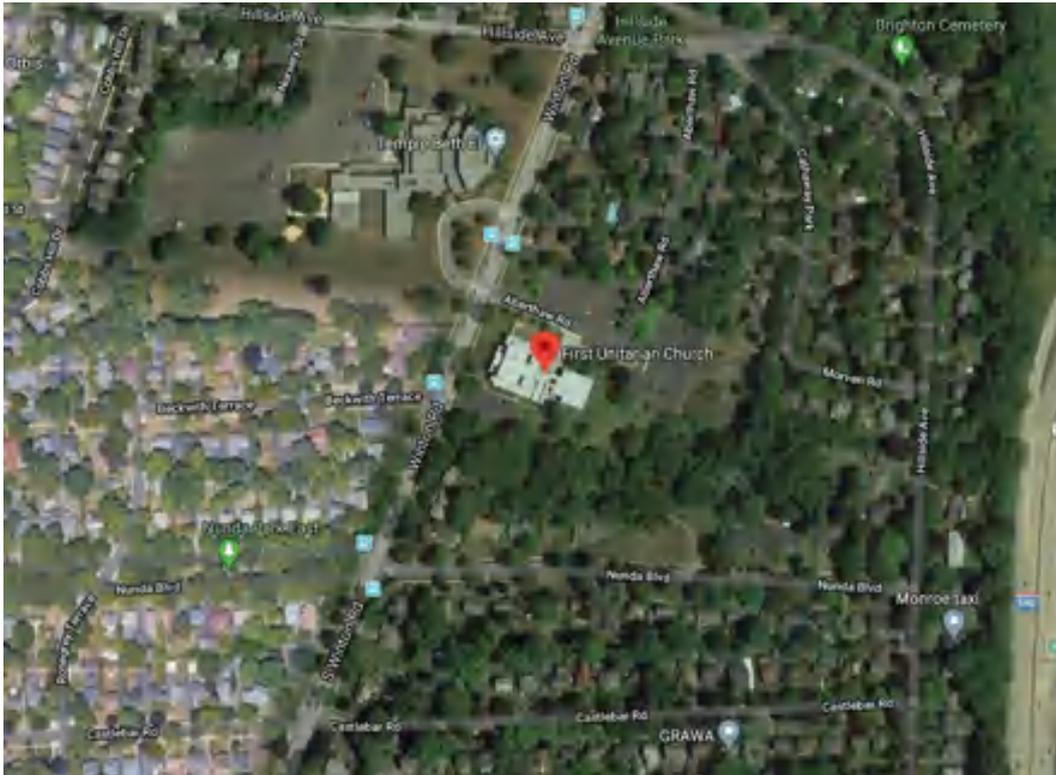


Figura 3.20: Implantação da primeira igreja unitariana de Rochester.

Fonte: Google Maps. Acesso em 29 de abril de 2020. Adaptado pelo autor.

Louis Kahn partiu do pressuposto que um edifício religioso deveria tomar partido de questões que levam em consideração os condicionantes naturais do espaço. Desse modo, instalar um equipamento de maneira a não ferir seu entorno se mostrou como uma necessidade do projeto, tendo em vista as relações entre os usuários e a paz que aquele local deveria passar.

Por não possuir muros ou elementos que delimitem o espaço da igreja, o visitante tem a impressão que é um elemento integrante de todo o parque ao seu redor, isso permite com que os mesmos possam utilizar esse mesmo espaço natural como local para confraternização, meditação e oração.

3.4.2 O PROGRAMA

Para a elaboração do programa de necessidades do edifício, assim como a disposição de cada ambiente dentro do mesmo, Kahn decidiu fazer um brainstorming com os frequentadores da igreja. O arquiteto, antes de elaborar qualquer traço projetual, passou a se reunir com a congregação e com as lideranças, tanto para entender as doutrinas que regiam aquela igreja, como para entender a maneira com que as pessoas entendiam aquele espaço.

Após algumas conversas entre os envolvidos na elaboração do projeto, ficou decidido que a igreja precisava de dois tipos de espaços que iriam estar dispostos dentro da edificação: um templo central, e salas de apoio o cercando.

“Nos espaços ao redor do santuário, Kahn situava salas de aula para a escola; essas salas de aula eram o que Kahn considerava a origem da qual as questões do unitarismo eram levantadas.” (ARCHDAILY, 2010)[4]

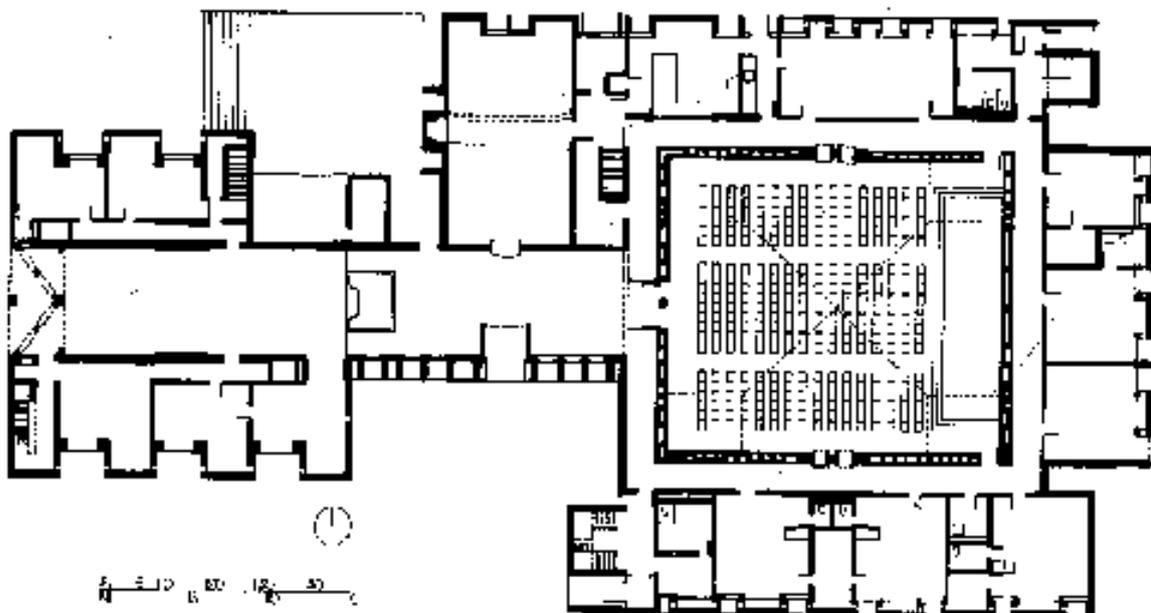


Figura 3.21: Planta baixa da igreja unitariana de Rochester.

Fonte: www.por.architecturaldesignschool.com. Acesso em 29 de Abril de 2020.

3.4.3 A CONSTRUÇÃO

Aliado aos diagnósticos feitos no momento de estabelecimento do programa de necessidades da igreja, a concepção do edifício como um elemento que iria constituir o espaço urbano do local fez com que Kahn prezasse por uma arquitetura que possuía características modernas, mas também levasse em conta a necessidade de manter os valores tradicionais característicos da igreja, que promovem a vida em comunidade, refletido pela escolha de usar o templo como um grande ponto de encontro no edifício.



Figura 3.22: Vista lateral da igreja.

Fonte: www.por.architecturaldesignschool.com. Acesso em 29 de Abril de 2020.

O edifício ganha proporções monumentais quando se analisa o mesmo com base em seu entorno. Com uma arquitetura massiva e densa, a igreja se torna facilmente notada no seu entorno imediato por possuir traços pesados, como já citado anteriormente.

3.4.4 ESTRUTURAS FORMAIS

Por possuir uma forma inicial que remetia a grandes blocos adicionados uns aos outros, Kahn passou a aprimorar a forma obtida fazendo subtrações nas fachadas onde haviam espaços de salas que pudessem se aproveitar dessas reentrâncias para criação de um mobiliário que tirasse partido desse volume retirado.

Por asseverar esse caráter denso e massivo da edificação utilizando elementos como concreto armado e tijolos aparentes, Kahn buscou criar nos ambientes da igreja, principalmente no templo, uma relação entre a iluminação natural e a forma com que ela se manifesta e se comporta ao incidir nas superfícies do mesmo.



Figura 3.23: Entorno imediato da igreja.

Fonte: www.por.architecturaldesignschool.com. Acesso em 29 de Abril de 2020.

Sobre esse aspecto, o arquiteto projetou quatro torres (uma em cada canto do espaço), que auxiliavam a incidência da luz natural no ambiente. Além disso, a possibilidade de se aproveitar dessa iluminação em diferentes momentos do dia fazia com que o espaço tomasse características diferentes ao longo dia, ou em diferentes estações do ano.



Figura 3.24: Interior do templo da igreja.

Fonte: www.por.architecturaldesignschool.com. Acesso em 29 de Abril de 2020.

Ao prezar pela incidência dessa luz natural, Kahn também valorizou a forma natural dos materiais que foram escolhidos para o projeto. Exemplos como o tijolo e o concreto aparente, quando expostos à luz solar, se tornam coerentes com aquilo que é estudado na edificação: a simplicidade, a desconstrução de ideias e as aspirações ao racionalismo.

“A estética inacabada parece desmaterializar as qualidades de cada espaço, dando aos espaços uma nova estética encontrada entre os detalhes e a luz. No santuário, o acabamento áspero do concreto fundido no local e o interior do tijolo parecem ser lavados pela luz, fornecendo propriedades desconstrutivas à luz, ao mesmo tempo em que conferem ao material qualidades luminosas que envolvem e transformam o espaço.” (ARCHDAILY, 2010)[4]

Capítulo 4

DIAGNÓSTICOS DA IGREJA BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO

“Examinai, portanto, a vós mesmos, a fim de verificar se estais realmente na fé. Provai a vós mesmos.”
2 Coríntios 13:5[11]

Esse projeto tem por objetivo propor intervenções capazes de trazer adequações no âmbito arquitetônico e acústico ao equipamento religioso proposto. Analisar tais aspectos se mostra necessário quando observamos o intuito para o qual a edificação foi criada. Como discutido anteriormente, espaços religiosos carecem de ambientes que deem ao seu usuário a liberdade e a sensação de estarem em um lugar que os leva à adoração. A experiência de contato com o divino passa por questões arquitetônicas, sensoriais, visuais e relacionadas a conforto que leve o usuário a sentir-se bem naquele equipamento.

Entre os principais problemas acústicos de templos religiosos está a baixa inteligibilidade por parte dos ouvintes. Isso ocorre por falta de adequação do espaço arquitetônico, pois estes recintos permanecem inalterados ao longo do tempo, e mesmo com a mudança da liturgia, não há transformações nesse espaço. (ALÉCIO, 2015, p. 2)[3]

Nessa etapa pré-projetual, analisaremos dados obtidos in loco, assim como os resultados alcançados através da aplicação de questionários com os usuários frequentes da igreja em questão. A observância em como se dão os comportamentos dos mesmos na edificação irá nos nortear rumo a um projeto que se propõe a resolver questões voltadas não somente a arquitetura de modo geral, mas também a elementos que otimizem a experiência do usuário com o equipamento, tal qual a qualidade térmica e acústica do templo a ser trabalhado.

4.1 ANÁLISE DAS CONDICIONANTES NATURAIS

Como citado na introdução do trabalho, a Igreja Batista Regular do Alto Branco se localiza no cruzamento entre as ruas Vereador Benedito Mota e a rua Papa Pio X. Uma delas se caracteriza por ser uma via de fluxo alto, enquanto a outra é uma via de baixa movimentação de veículos.



Figura 4.1: Edificação situada entre as ruas Vereador Benedito Mota e Papa Pio X.

Fonte: Acervo pessoal.

Sua maior fachada está virada ao sul, na rua Papa Pio X, e por esse motivo, a lateral do templo, que abriga atividades secundárias da igreja é amplamente afetada pela incidência do sol poente na fachada oeste. Por ser uma edificação de pé direito alto, não há nenhum outro elemento nas imediações que possa criar algum obstáculo para que o edifício não seja atingido diretamente pela radiação solar à tarde. Já na fachada oposta, virada ao leste, no lado da Rua Vereador Benedito Mota, temos também a incidência dos ventos predominantes na região, esse fato auxilia e favorece essa fachada a criar mecanismos de ventilação da edificação. Temos uma abertura de janelas nessa fachada, que é responsável por fazer circular o vento dentro do templo, porém, pelo fato de ela ser a única entrada de ar, essa ventilação fica comprometida. Por outro lado, por não possuir muitas saídas para esse vento, esse mecanismo fica, de certo modo, comprometido, porque o mesmo não circula de modo que cause uma sensação de conforto térmico maior aos usuários.

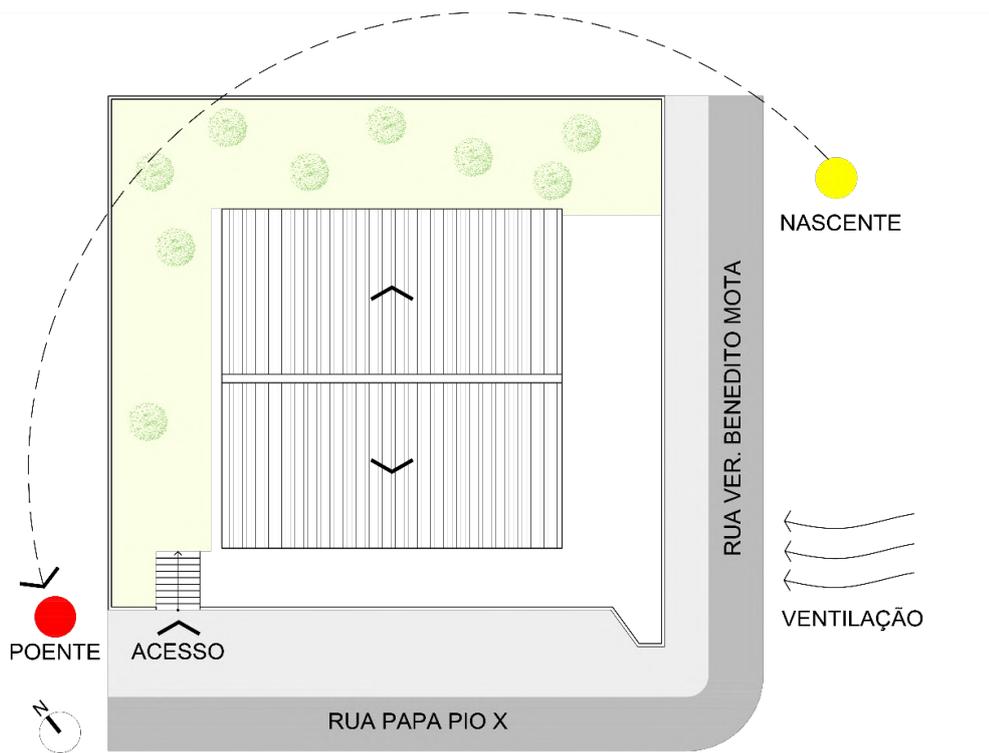


Figura 4.2: Mapa de inserção e condicionantes naturais.

Fonte: Acervo pessoal.

Apesar de na fachada leste termos o potencial da ventilação incidindo de forma direta,

os problemas já citados não permitem que essa qualidade seja evidenciada. Entretanto, por observarmos essa qualidade subutilizada na edificação, podemos utilizá-la na fase projetual como um recurso em potencial que permite um maior aproveitamento da ventilação natural, o que por consequência, reduz os custos relacionados aos mecanismos de conforto térmico artificiais encontrados atualmente na igreja. Quanto à fachada que recebe o sol poente, ela nos permite o estudo de soluções que tirem partido dessa incidência indesejada ao buscarmos alternativas para atenuar os efeitos causados por ela na edificação.

4.1.1 ANÁLISE DAS SENSACIONES DOS USUÁRIOS QUANTO AO CONFORTO TÉRMICO

Para analisar os problemas e potencialidades levantados no último ponto, parte do questionário aplicado aos usuários objetivou saber a maneira como eles enxergam e se sentem com relação ao conforto térmico na edificação. Por esse motivo, elaboramos duas questões voltadas ao conforto térmico e a como os usuários se sentem quando estão no templo principal.

Dos 15 questionários aplicados nessa primeira visita ao local, pudemos observar que para 11 pessoas o templo dá uma sensação de muito calor, enquanto para as 4 outras pessoas, o templo os dá uma sensação de calor moderado. Com os resultados obtidos, geramos o seguinte gráfico:



Figura 4.3: Gráfico relativo à sensação térmica.

Fonte: Acervo pessoal.

Para essa questão, disponibilizamos 5 opções para eles descreverem suas sensações térmicas no local: muito calor, calor moderado, confortável, frio moderado e muito frio. Ao analisar esses dados, podemos perceber que a sensação térmica na edificação é de fato um componente que atrapalha a relação do usuário com o ambiente construído.

Já no segundo questionamento, disponibilizamos ao usuário uma planta baixa do templo, e pedimos para que o mesmo marcasse onde costumeiramente ele se senta durante as reuniões. Esses dados buscam ajudar a entender como se comporta a relação entre a sensação térmica manifestada pelos usuários, e os locais onde eles normalmente ficam quando vão ao edifício.

Abaixo, segue um esquema onde podemos enxergar melhor o local do usuário (descrito pela letra P) e a proximidade dele às fachadas nascente e poente. Para entendermos de melhor modo como o local onde o usuário normalmente se acomoda no templo e as implicações dos condicionantes naturais sobre ele, também fizemos uma tabela que relaciona sua posição com a sensação que ele descreve quando está participando de alguma programação na igreja.

No primeiro momento, acreditávamos que o cruzamento entre esses dados nos daria alguma informação que nos permitisse enxergar algum padrão entre o local do usuário e a sen-

sação térmica descrita por ele. Porém, os resultados obtidos nos mostram que independentemente do lugar escolhido, a sensação térmica dentro do templo é relativamente uniforme.

Os questionários foram aplicados durante os cultos matinais de domingo (9h-11h30), justamente por ser um horário de maior incidência solar no prédio, e que nos permitiria observar melhor como os fiéis se sentiam na edificação.

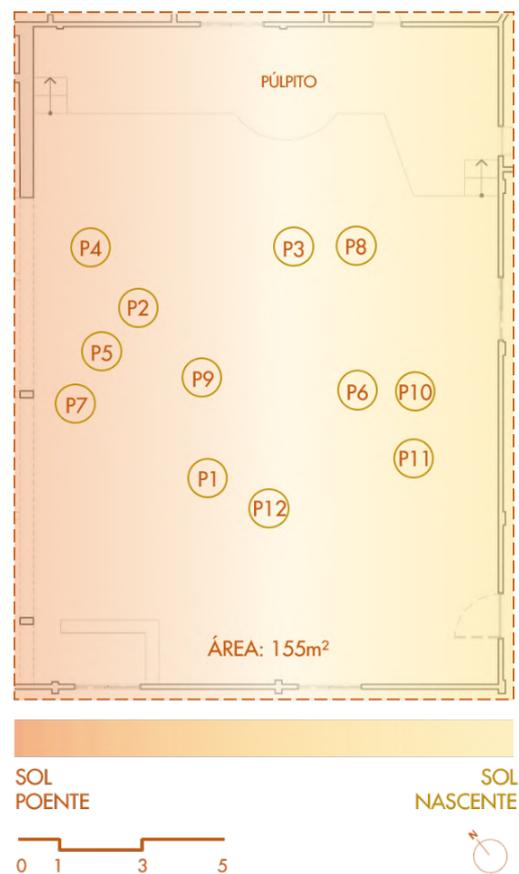


Figura 4.4: Relação entre local e sensação térmica.

Fonte: Acervo pessoal.

RELAÇÃO LOCAL X SENSAÇÃO TÉRMICA	
P1	CALOR MODERADO
P2	CALOR MODERADO
P3	MUITO CALOR
P4	MUITO CALOR
P5	MUITO CALOR
P6	MUITO CALOR
P7	MUITO CALOR
P8	MUITO CALOR
P9	MUITO CALOR
P10	MUITO CALOR
P11	MUITO CALOR
P12	CALOR MODERADO

Tabela 4.1: Relação entre local e sensação térmica.

Para concluirmos que a sensação térmica era realmente uniforme, é necessário apenas analisar os usuários P11 e P7. Eles estão localizados em lados opostos do templo. Um, mais perto da fachada Oeste, que não recebe radiação direta no período da manhã, enquanto o outro está sentado próximo à fachada mais exposta. Independentemente disso, ambos descrevem sua experiência como de “muito calor”, ou seja, no caso deste edifício em específico, o local da insolação não altera de modo crítico a sensação do usuário enquanto está no edifício.

4.2 MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE DADOS SONOROS

Partindo para os aspectos acústicos da edificação, além da aplicação do questionário já citado, também se mostra necessário a utilização de ferramentas específicas para a obtenção de dados acerca dos ruídos existentes no templo e fora dele.

Na primeira visita realizada para obter esses dados, foram feitas duas medições internas durante um momento de culto, que incluía momentos de palavra falada e de música, o que nos permitiu ter uma noção de como o som se comporta naquele ambiente. Para isso, utilizamos um decibelímetro digital da marca INSTRUTEMP, de referência ITDEC 4010, na faixa de alcance de 50dB a 90dB.



Figura 4.5: Decibelímetro utilizado nas medições.

Fonte: www.shopfacil.com.br. Acesso em 20 de maio de 2020.

O templo, utilizados para reuniões solenes, possui 155m² de área, dividido em um espaço para o público se acomodar, e o púlpito, onde as exposições bíblicas são realizadas, assim como os momentos que envolvem música também acontecem. O mesmo é usado para explanação bíblica durante cultos que ocorrem nos finais de semana, em momentos diurnos e noturnos.



Figura 4.6: Visão interna do templo.

Fonte: Acervo pessoal.

O templo possui formato retangular, com um acesso principal, dotado de duas portas de vidro do tipo correr, além de duas entradas auxiliares em fachadas distintas com portas de vidro do tipo giro de uma folha. No ambiente também encontramos três janelas de vidro do tipo correr. As paredes do edifício são compostas de tijolos de 8 furos, assentados em pé. As mesmas possuem reboco simples e pintura em tinta branca.

Quando o templo é utilizado para exposição bíblica, os usuários se sentam onde se sentem mais confortáveis, o que pode ocasionar uma distribuição irregular do público. Assim, dependendo do dia e reunião, a ocupação do templo se mostra completamente diferentes entre si.

Quando há alguma atração musical, normalmente, há uma ocupação regular. Por possuir o mesmo número de músicos toda semana, os mesmos se posicionam e exercem seu papel nos mesmos lugares. Então, não há grande variação de formação e arranjo dos mesmos acerca disso. As atividades voltadas à música são coordenadas pelo próprio ministério responsável



Figura 4.8: Planta baixa com indicações de fontes emissoras.

Fonte: Acervo pessoal.

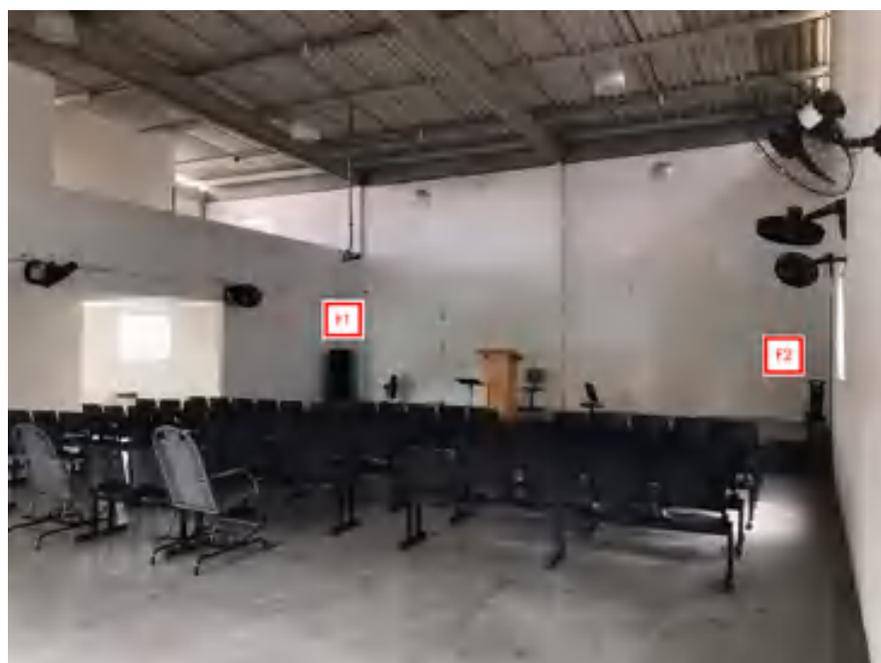


Figura 4.9: Visão interna do templo com indicação de fontes emissoras.

Fonte: Acervo pessoal.

No diagrama que segue abaixo, segue a planta baixa do templo, sinali-

zada com as fontes emissores (F1 e F2), assim como com os locais onde foram feitas as duas medições iniciais (C1 e C2). Essas medidas foram obtidas seguindo um padrão de altura que se assemelha a de um ouvinte sentado, ou seja, utilizamos o valor de 1,20m para obtermos os resultados listados.



Figura 4.10: Planta baixa com pontos de medição C1 e C2 e fontes sonoras F1 e F2.

Fonte: Acervo pessoal.

Para entendermos de melhor modo como o local onde o usuário normalmente se acomoda no templo e as implicações da incidência sonora sobre ele, também fizemos uma tabela que relaciona sua posição com a sensação que ele diz sentir quando está participando de alguma programação na igreja, tal qual fizemos para procurar algum padrão existente relacionado ao conforto térmico. Também foi elaborado uma tabela que apresenta a quantidade de ruído durante a palavra falada e a música tocada no ambiente.

NÍVEL DE RUÍDO		
	FALA	MÚSICA
C1	71dB	81,5dB
C2	70dB	83dB

Tabela 4.2: Níveis de ruído nas posições C1 e C2.

Durante os momentos de silêncio total, os valores obtidos foram semelhantes a 65dB, o que de acordo com a NBR 10152–2000[21], para avaliação de nível de ruído para conforto acústico está acima do que a norma estabelece como padrão para igreja e templos.

LOCAIS	dB(A)	NC
Igrejas e templos (Cultos meditativos)	40 - 50	35 - 45

Tabela 4.3: Tabela da NBR 10152-2000

[21]

4.2.1 ANÁLISE DAS SENSAÇÕES DOS USUÁRIOS QUANTO À ACÚSTICA

Ao observarmos esses dados, também procuramos enxergar um padrão para as opiniões dos usuários e os locais onde eles normalmente se sentam nas reuniões. Ao cruzar as duas informações, geramos mais uma planta baixa e uma tabela que relaciona essas informações.

Através dos resultados obtidos pelo cruzamento desses dados, podemos perceber que, do mesmo modo que o local do usuário não interferia na sensação térmica, o local também não interfere no modo que os usuários estão ouvindo os sons emitidos nas reuniões, onde a cor vermelha representa uma percepção sonora predominante ruim, a cor amarela, uma percepção sonora predominante razoável, e a cor verde, uma percepção predominantemente boa. Para asseverarmos isso, precisamos apenas observar os usuários P4 e P12, que estão bem distantes, e os usuários P10 e P6, que apesar de próximos, possuem percepções distintas do que está sendo falado no ambiente.

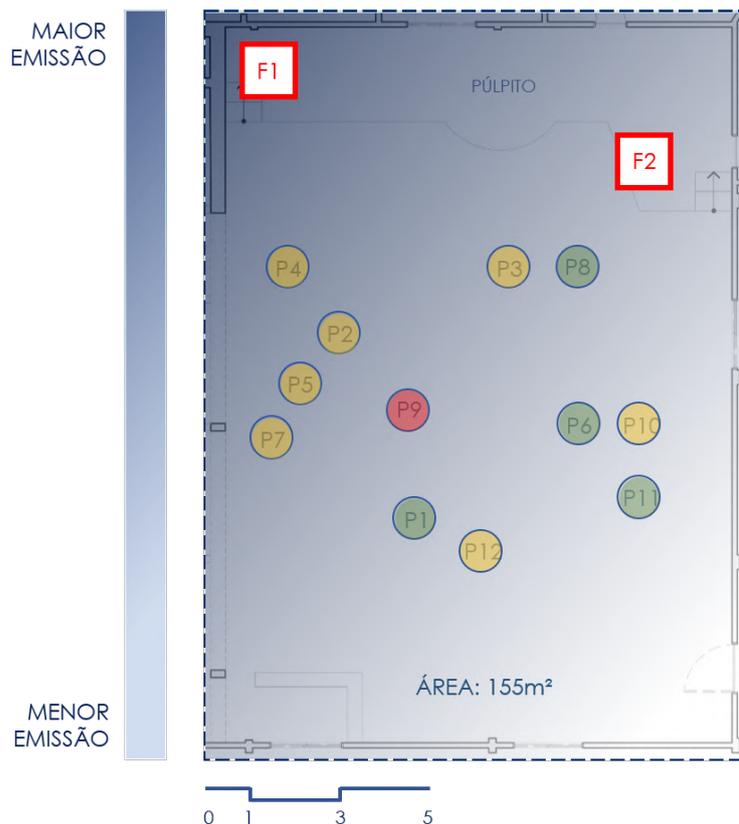


Figura 4.11: Esquema de planta baixa que relaciona as fontes emissoras com os locais dos usuários.

Fonte: Acervo pessoal.

RELAÇÃO LOCAL X QUALIDADE SONORA			
	GERAL	FALA	MÚSICA
P1	BOA	REGULAR	BOA
P2	REGULAR	BOA	RAZOÁVEL
P3	REGULAR	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL
P4	REGULAR	BOA	RAZOÁVEL
P5	REGULAR	BOA	RAZOÁVEL
P6	BOA	BOA	BOA
P7	REGULAR	BOA	BOA
P8	BOA	BOA	BOA
P9	PÉSSIMA	RAZOÁVEL	RUIM
P10	REGULAR	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL
P11	BOA	BOA	BOA
P12	REGULAR	BOA	BOA

Tabela 4.4: Tabela que relaciona o local e a percepção sonora.

Também perguntamos aos usuários se a existência de ruído externo causava

incômodo durante as reuniões. Essa medida tem por objetivo entender se é necessário tomarmos alguma medida de isolamento acústico também para que o ambiente externo não prejudique o que está a acontecer no interior do templo.



Figura 4.12: Gráfico de opinião acerca da interferência dos ruídos externos.

Fonte: Acervo pessoal.

Analisando as opiniões dos usuários, percebemos que não há uma predominância acerca desse assunto. Entretanto, por existir certa repetição da resposta que afirma haver essa interferência, se mostra necessário tomarmos algumas medidas para que o ruído externo possa atrapalhar menos as reuniões e encontros que acontecem no interior da edificação.

4.3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO EDIFÍCIO

Para realização das alterações necessárias no âmbito arquitetônico, foram destinadas questões específicas no questionário aplicado na igreja. Se fazia necessário entender a capacidade do edifício de abarcar com eficiência as atividades realizadas no mesmo, assim como verificar a frequência dos participantes do questionário no dia a dia da igreja e das atividades nela desempenhadas.



Figura 4.13: Gráfico sobre a frequência dos respondentes nas reuniões da igreja.

Fonte: Acervo pessoal.

Questões como acessibilidade, dimensionamento de ambientes e acessibilidade aos mesmos foram levantadas para conseguirmos obter uma visão específica do frequentador que está no local constantemente.

A primeira questão levantada diz respeito à acessibilidade. Por não possuírem frequentadores que apresentam muitas limitações físicas, essa questão é, por vezes, deixada de lado. Entretanto, quando levados a refletir sobre essa necessidade da igreja como equipamento integrador, obtivemos os seguintes resultados:



Figura 4.14: Gráfico sobre a satisfação com a acessibilidade da edificação.

Fonte: Acervo pessoal.

Como citado anteriormente, a ausência de limitações físicas muitas vezes faz os usuários esquecerem a necessidade de intervenções dessa natureza, que facilitariam o fluxo no templo, assim como integraria pessoa que se mostram necessitadas desse tipo de auxílio.



Figura 4.15: Gráfico sobre limitações físicas dos frequentadores.

Fonte: Acervo pessoal.

Os gráficos apresentados a seguir dizem respeito a questões acerca da capacidade da edificação de atender as necessidades básicas de uso do templo e de seus espaços adjacentes. Essas respostas auxiliam as tomadas de decisões na etapa projetual, avaliando quais partes do edifício precisam ser reestruturadas, relocadas ou readequadas.



Figura 4.16: Gráfico sobre a suficiência das salas.

Fonte: Acervo pessoal.

Apesar da insatisfação com a quantidade de salas na edificação, percebemos que as salas existentes agradavam a maioria dos usuários no que se diz respeito ao tamanho das mesmas.



Figura 4.17: Gráfico sobre o dimensionamento das salas.

Fonte: Acervo pessoal.

Outra questão analisada nos questionários foi acerca da bateria de banheiros existente na igreja, e a capacidade de abarcar as necessidades da igreja.



Figura 4.18: Gráfico sobre a satisfação com a quantidade de banheiros na edificação.

Fonte: Acervo pessoal.

Por ser um espaço anexo construído após alguns anos do estabelecimento do galpão que abriga o templo, essa bateria de banheiros possui alguns problemas que acarretam uma série

de problemáticas para a edificação e seus usuários. Infiltrações, mofo e problemas de ordem estrutural prejudicam o funcionamento dessa área.

Capítulo 5

O PROJETO

"Todo aquele, pois, que escuta estas minhas palavras, e as pratica, assemelhá-lo-ei ao homem prudente, que edificou a sua casa sobre a rocha; E desceu a chuva, e correram rios, e assopraram ventos, e combateram aquela casa, e não caiu, porque estava edificada sobre a rocha. E aquele que ouve estas minhas palavras, e não as cumpre, compará-lo-ei ao homem insensato, que edificou a sua casa sobre a areia; E desceu a chuva, e correram rios, e assopraram ventos, e combateram aquela casa, e caiu, e foi grande a sua queda."
Mateus 7:24-27[11]

Para chegar a um resultado satisfatório na proposta de intervenção arquitetônica, os questionários feitos com os usuários, assim como a observação in loco do funcionamento das reuniões no local se mostraram essenciais para resolver problemas existentes na edificação. Também é importante ressaltar a necessidade constante em observar os problemas e soluções encontradas nos estudos de caso e nas pesquisas bibliográficas.

Em cada um dos projetos analisados no capítulo 3 é possível enxergar semelhanças e soluções aplicáveis no projeto em questão. Os três projetos analisados, inevitavelmente, se tornam arquétipos do que vamos executar nessa etapa de anteprojeto.

O ponto de partida para iniciar esse projeto foi a análise da estrutura do galpão. Por ser pré-moldada, a mesma não nos dava a possibilidade de flexibilização da estrutura principal do edifício. Por conta disso, as decisões projetuais que se seguiram a partir dessa análise, tomaram como base esse fato. Sinalizada em planta baixa e cortes, a estrutura modulada do galpão se tornou uma trama onde o projeto passou a trabalhar para se adequar a esse desenho estrutural. Apesar de parte dele possuir estrutura que não a do galpão pré-moldado, seguiu os gabaritos do mesmo, tendo em vista que se fazia necessário respeitar alturas de pé direito, vigas e pilares. No esquema abaixo, a estrutura existente está sinalizada na cor verde, enquanto a estrutura proposta está em vermelho.

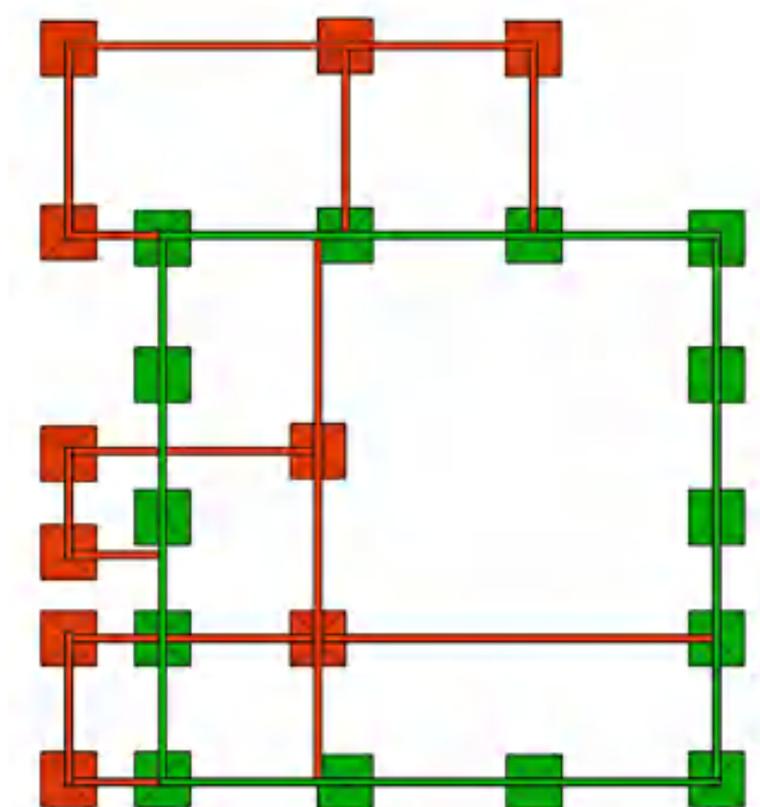


Figura 5.1: Esquema estrutural em planta baixa.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 5.2: Esquema estrutural em perspectiva.

Fonte: Acervo pessoal.

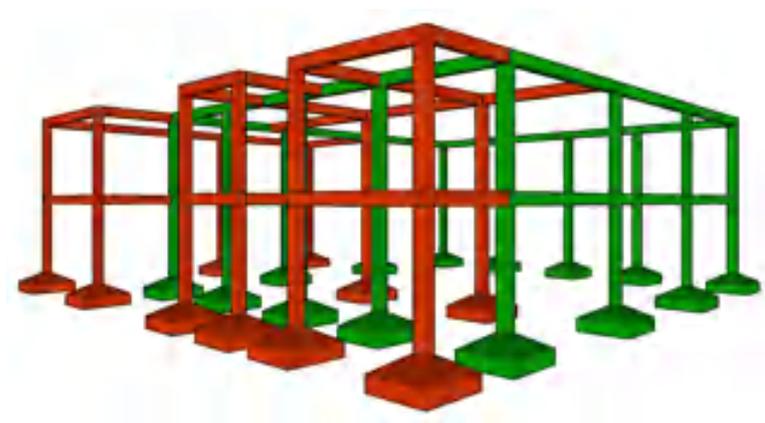


Figura 5.3: Esquema estrutural em perspectiva.

Fonte: Acervo pessoal.

Para o auditório principal da edificação, procuramos otimizar a iluminação e ventilação natural. Anteriormente pouco percebida no dia a dia do edifício, segundo os próprios usuários, a ventilação natural se dá pelo lado leste e sudeste da edificação. Ao analisarmos as plantas de situação atual do edifício é possível perceber que essas fachadas possuíam poucas aberturas para a entrada dessa ventilação, enquanto a fachada oeste possuía a maior parte das janelas e esquadrias da igreja. Em resumo, a fachada de maior exposição da radiação direta do local era extremamente permeável, enquanto a fachada nascente dispunha de poucas aberturas.



Figura 5.4: Comportamento da luz ao incidir através dos cobogós durante a parte da manhã.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 5.5: Comportamento da luz ao incidir através dos cobogós durante a parte da tarde.

Fonte: Acervo pessoal.

Por objetivar otimizar essa circulação natural da edificação, trouxemos a entrada principal da igreja, assim como uma maior quantidade de esquadrias para as fachadas leste e sudeste, predominantemente. Para proteger essas esquadrias da incidência de chuvas, uma pele de cobogós foi criada. A mesma surge não somente como proteção para essas aberturas, mas também para a criação de uma iluminação que se mostra dinâmica durante o dia, remetendo, de certo modo, ao comportamento de vitrais. Ao longo do dia, é possível observar o comportamento da iluminação que incide pelo cobogó de maneira completamente diferente no decorrer das horas.

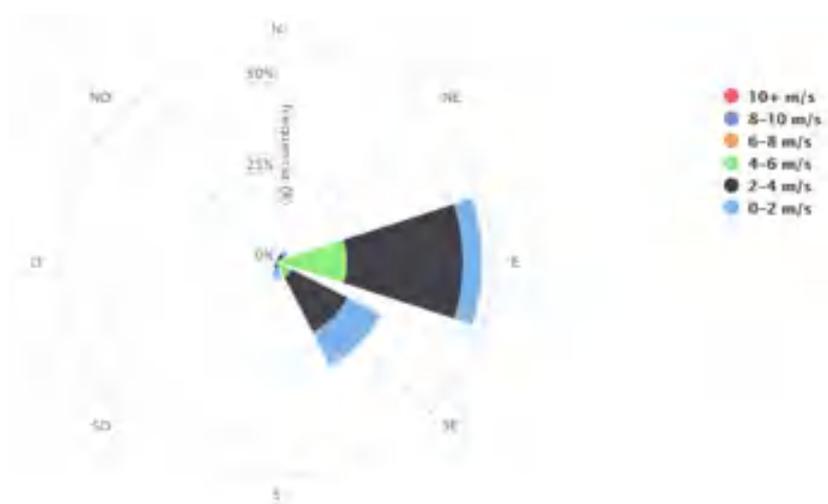


Figura 5.6: Rosa dos ventos da cidade de Campina Grande, Paraíba.

Fonte: www.projeteee.mma.gov.br/. Acesso em 20 de novembro de 2020.

Para a fachada oeste, de maior incidência do sol poente, posicionamos os ambientes de circulação e/ou pouca permanência, à exemplo dos banheiros, vão de escada e cozinha. O posicionamento do berçário e fradálrio também nessa fachada se dá pelo fato dos dois ambientes também não terem características de locais com permanência prolongada por parte dos usuários, e a abertura de janelas voltadas para o norte nesses ambientes se dá pela necessidade de não haver uma incidência direta do sol poente nas salas. Entretanto, para não criar uma fachada cega na edificação, utilizamos cobogós no espaço da copa existente nos dois pavimentos, assim como a criação de uma parede verde e uma varanda em estrutura metálica.



Figura 5.7: Render em perspectiva da fachada poente.

Fonte: Acervo pessoal.

A igreja em questão possui o costume de promover cafés da manhã e encontros matinais, e, por esse motivo, locamos essa varanda (coberta no pavimento térreo e descoberta no pavimento superior) nessa fachada, tanto pela possibilidade da criação de áreas de convivência maiores, assim como pela pouca incidência solar durante o turno da manhã. A cozinha, com 46m², também é uma necessidade latente dos membros da igreja. Seja para momentos de confraternização, jantares ou coffee breaks.

A sala pastoral, situada atrás do palco e com acesso por ele foi posicionada naquele local por conta da necessidade do pastor da igreja ter sua sala próxima ao púlpito, onde ele pode fazer aconselhamentos pastorais, reuniões e já estiver próximo do local onde ele haveria de dar seus sermões públicos. Também por estar posicionada distante da bateria de banheiros, foi criado um banheiro exclusivo para a sala.

Na área externa da igreja foram criadas áreas de convivências, que remetendo ao

que já foi citado sobre o costume das reuniões informais da comunidade, se mostram como locais de permanência necessários para a comunhão dos membros da igreja.



Figura 5.8: Render em perspectiva da área de convivência proposta.

Fonte: Acervo pessoal.

Ainda observando os questionários feitos in loco, buscamos criar um ambiente acessível a todos os usuários. Na fachada leste possuímos uma rampa de acesso ao edifício, e internamente proposta a criação de uma plataforma elevatória ao lado do vão de escadas, dando a possibilidade de um deficiente físico acessar o pavimento superior sem limitações.



Figura 5.9: Render em perspectiva da edificação após proposta arquitetônica.

Fonte: Acervo pessoal.

Já nos banheiros, criamos uma cabine acessível em cada uma delas. Para a circulação dentro dos banheiros funcionar de maneira efetiva, as portas das outras cabines existentes nos mesmos possuem porta do tipo camarão, que possibilita o fluxo de pessoas dentro do ambiente sem fechar ou obstruir passagens.

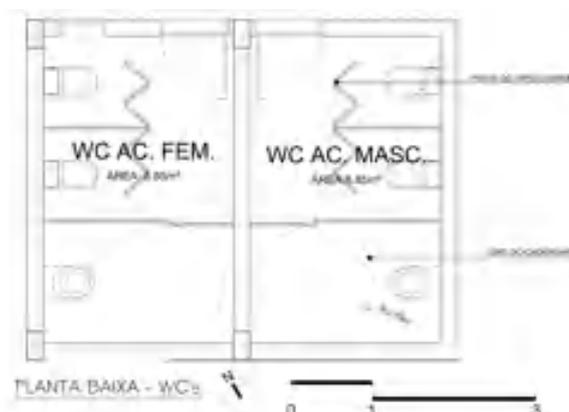


Figura 5.10: Detalhe da planta baixa dos banheiros acessíveis.

Fonte: Acervo pessoal.

Já no pavimento superior, a criação de duas salas de aula surge como solução para a resposta sobre a suficiência das mesmas (figura 4.16) no templo atual. As duas salas possuem capacidade para 25 alunos, em média. Apesar de uma delas estar com uma das fachadas voltada para o oeste, a abertura de esquadria foi feita para a fachada norte, evitando a incidência direta do sol poente no ambiente. Já a sala ao lado possui abertura voltada para o leste, o que otimiza o conforto térmico na mesma.

A criação de um mezanino surgiu como solução para três problemáticas relatadas pelos usuários do templo: criar um ambiente mais ocluso, tendo em vista que o público base da igreja gira em torno de 35 a 40 pessoas, gerar uma recepção mais convidativa seguida de uma sensação de monumentalidade ao chegar no ambiente em que o pé direito é duplo, e criar um mecanismo de reserva caso a igreja recebesse um evento de maior porte e necessitasse dispor de mais lugares.

Ao lado desse mezanino se encontra a sala de multimídia, responsável pela parte audiovisual da igreja, como o gerenciamento de som e transmissão das reuniões. Ao lado dessa sala, o depósito surge como um ambiente para dar apoio ao setor patrimonial da igreja, assim como para o setor audiovisual. É um ambiente que dá a possibilidade de armazenar equipamentos, ferramentas, peças de reposição e qualquer outro tipo de material necessário para o funcionamento da igreja.

Já na coberta do templo, houve a remoção das tesouras de concreto pré-moldado que existiam anteriormente. Isso se dá por conta da criação da laje maciça na edificação. Por esse motivo, no perímetro da estrutura pré-moldada já existente, houve a criação de uma coberta com duas águas. Já nas estruturas adjacentes criadas como proposta arquitetônica, também possuem telhado com águas.

A caixa d'água (não existente no templo atual) foi posicionada na parte traseira da edificação, de modo que não prejudique a linearidade e entendimento das fachadas leste e sudeste da igreja. A mesma faz uso da estrutura dos pavimentos inferiores e possui capacidade de 10 metros cúbicos de água.

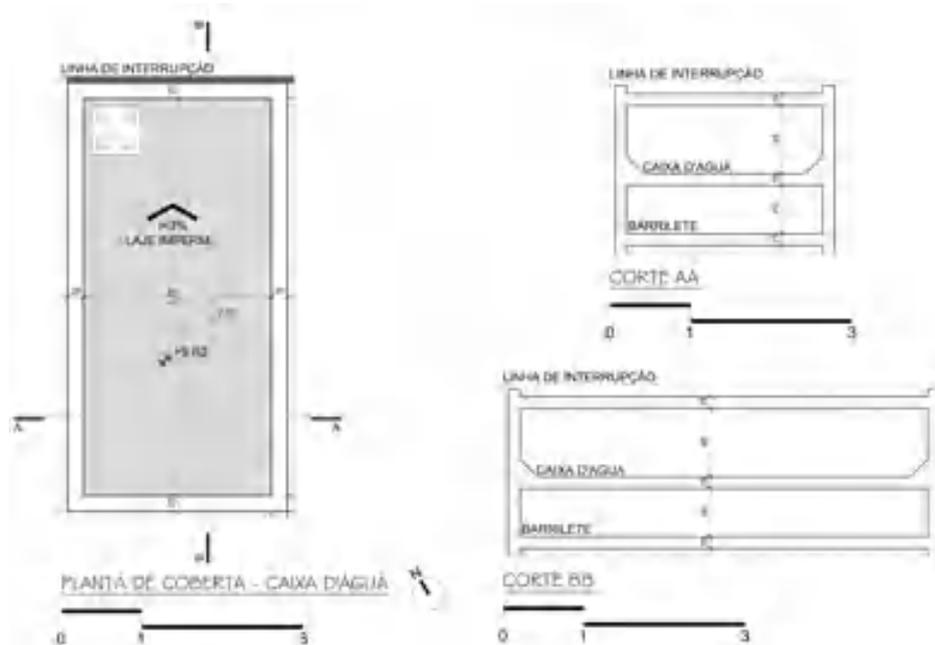


Figura 5.11: Planta de cobertura e cortes da caixa d'água.

Fonte: Acervo pessoal.

A marquise que se encontra nas fachadas leste e sudeste procura trazer linearidade e sutileza ao grande bloco vertical que compõe o templo. Além disso, no lado leste, ela funciona como base para o assentamento dos cobogós do pavimento superior.

Para trazer permeabilidade visual e estabelecer uma maior relação de proximidade do pedestre com o templo, foi proposto a instalação de gradeados em torno das duas fachadas que estão situadas na esquina do edifício. Isso permite que o transunte consiga observar as atividades que podem ser realizadas na área externa da igreja e se sentir convidado a participar.

Por estar situado em um terreno que possui declive, a construção original optou por aterrar o terreno para planificá-lo, o que elevou consideravelmente o nível do edifício em comparação à rua, chegando a possuir altura próxima a 3 metros no ponto de maior cota. Por conta disso, foi criado um muro de arrimo para suportar os esforços criados pelo terreno e pela estrutura do galpão que abriga o templo.



Figura 5.12: Processo de aterramento e planificação do terreno.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 5.13: Imagem após a conclusão do muro de contenção do aterro.

Fonte: Acervo pessoal.

Já a escadaria, que anteriormente estava situada no ponto de maior cota verti-

cal do terreno, foi relocada para mais próximo da esquina do terreno, permitindo que o frequentador do local esteja mais próximo à entrada principal do templo.

Para o piso externo, tendo em vista a necessidade de ser uma superfície que suporte esforços e intempéries, foi proposto a aplicação do piso drenante Drenáqua Clássico, no formato 11cm x 22cm x 6cm, que além de possuir composição reciclável, tem alta resistência ao atrito, tem boa aderência em rampas, baixa condutividade térmica (o que se torna positivo durante os momentos diurnos) e dispensa o uso de argamassas e contrapiso.

O piso foi testado laboratorialmente, e o laudo de permeabilidade do mesmo confere a eficácia do mesmo na drenagem de fluídos.



Figura 5.14: Imagem da superfície do piso proposto para a área externa.

Fonte: www.drenaltec.com.br/produtos/drenantes/drenaqua-classico/. Acesso em 23 de novembro de 2020.

Capítulo 6

FUNDAMENTOS DA ACÚSTICA

"Ora, a fé é o firme fundamento das coisas que se esperam, e a prova das coisas que se não vêem."

Hebreus 11:1[11]

Tendo em vista o caráter técnico da intervenção apresentada, se faz necessário entender alguns processos e fenômenos relacionados à acústica e suas implicações no projeto em questão.

A NBR 12179-1992[20] define som como toda e qualquer vibração ou onde mecânica que se propaga num meio dotado de forças internas. Entretanto, ao falar de som, é sempre necessário falar sobre a definição de ruído, que, pela mesma NBR, é definido como todo tipo de som indesejável.

No contexto religioso em que o templo trabalhado está inserido, não há o estudo, aplicação ou entendimento necessário para se diferir os dois tipos de ondas sonoras geradas, de modo que o que é som se confunde com ruído, e vice-versa. No artigo escrito pelas autoras Poliana Oliveira e Maria Lúcia Oiticica, intitulado “Ruídos da fé: Impactos em áreas residenciais”[14], as mesmas constatam que a exposição prolongada a níveis elevados de ruídos é nociva para a saúde do homem, podendo gerar problemas tanto na escala psíquica quanto física. As autoras afirmam que dentro dos motivos mais citados como elementos propagadores de ruídos

nas cidades hoje em dia, as igrejas são sempre amplamente citadas pelos seus vizinhos.

Lidar com os problemas acústicos de um equipamento religioso não se mostra necessário apenas para otimizar o conforto do usuário do mesmo, mas também como algo que gere boa relação do edifício com seu entorno. Se tratando de uma igreja, solucionar os infortúnios criados por ela para com seus vizinhos demonstra uma atitude coerente com o que é pregado no local. E, para o usuário ativo do edifício, se torna garantia do bom entendimento da palavra falada e música entoada no lugar.

Para lidar com os problemas existentes no edifício trabalhado, é preciso entender conceitos básicos do comportamento acústico dentro de um ambiente fechado. Para isso, falaremos sobre a absorção sonora, a reflexão sonora, e sobre a difusão sonora.

Som é energia. E compreender essa ideia nos faz enxergar melhor como os fenômenos relacionados a ele se dão.

6.1 REFLEXÃO SONORA

A reflexão sonora acontece quando o raio sonoro emitido é rebatido de volta para o ambiente. Superfícies polidas, vidros ou espelhos acústicos são exemplos de materiais que são bons refletores.

Por ter uma baixa rugosidade, a onda sonora não consegue penetrar o material, de tal modo que a onda sonora incidente não tem grande dissipação de energia nessa colisão. Desse modo, a onda refletida retorna ao ambiente, entretanto não com tanta intensidade quanto a onda sonora direta.

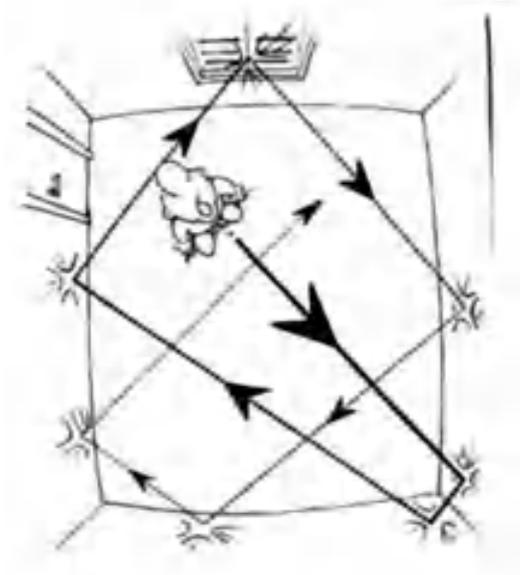


Figura 6.1: Reflexão sonora dentro de um ambiente.

Fonte: Bê-á-bá da acústica arquitetônica, 2006. Adaptado pelo autor.

6.2 ABSORÇÃO SONORA

Já a absorção sonora se dá através da transformação da energia sonora em energia térmica. Esse processo consiste na emissão de ondas sonoras que entram em contato com superfícies porosas ou fibrosas. Ao penetrar tais superfícies, o som perde energia devido ao atrito com os espaços vazios existentes dentro das mesmas. Ou seja, quanto mais porosa a superfície for, mais absorvedora ela será. Esse comportamento é mais observado em frequências agudas, mas, ao aumentar a espessura dos mesmos, há alteração na absorção dos graves. Como exemplos utilizados em larga escala na construção civil e em projetos de condicionamento acústico, podemos citar a lã de vidro, lã de rocha, espumas em geral, tecidos e cortinas.



Figura 6.2: Absorção sonora dentro de um ambiente.

Fonte: Bê-á-bá da acústica arquitetônica, 2006. Adaptado pelo autor.

Para entender melhor o comportamento da reflexão e da absorção, basta observar a reverberação existente em um templo vazio, e posteriormente, observar o tempo de reverberação desse mesmo templo quando estiver com sua capacidade total ocupada. Por também refletir e absorver ondas sonoras (principalmente as mais graves), o corpo humano também tem um papel importante na elaboração de propostas de condicionamento acústico.

6.3 DIFUSÃO SONORA

A difusão sonora diz respeito à dispersão aleatória de uma onda sonora quando a mesma encontra uma superfície rugosa. Como a onda sonora incide diretamente na superfície rugosa e é rebatida para diversas direções, o ouvinte pode ter uma sensação de que o som vem de vários sentidos diferentes, o que é fruto de uma boa difusão sonora. É importante ressaltar que a difusão sonora, na maioria das vezes, não absorve o som, mas muda a direção dessa onda incidente. Porém, esse comportamento não-absorvedor pode mudar à depender da área da superfície do material utilizado, já que a absorção é o produto do coeficiente e a área. Em outros casos, como no dos painéis ripados, o afastamento entre essas ripas terá influência na quantidade de som absorvido e difundido.

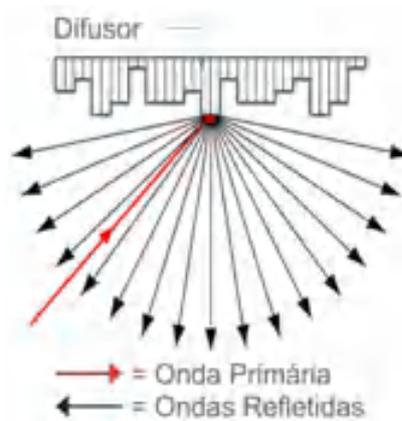


Figura 6.3: Comportamento sonoro perante um elemento difusor.

Fonte: www.vibrashop.com.br. Acesso em 10 de novembro de 2020.

6.4 ECO E REVERBERAÇÃO

A inteligibilidade daquilo que é falado ou cantado em um auditório ou templo compõe uma parte essencial da experiência do usuário com o equipamento. Quando o local possui volume elevado e as suas superfícies do possuem características muito refletoras, é comum percebermos a presença do eco. O eco ocorre quando o som que é refletido pelo ambiente chega ao usuário após a onda sonora direta ter se dissipado completamente, como mostra a imagem abaixo.

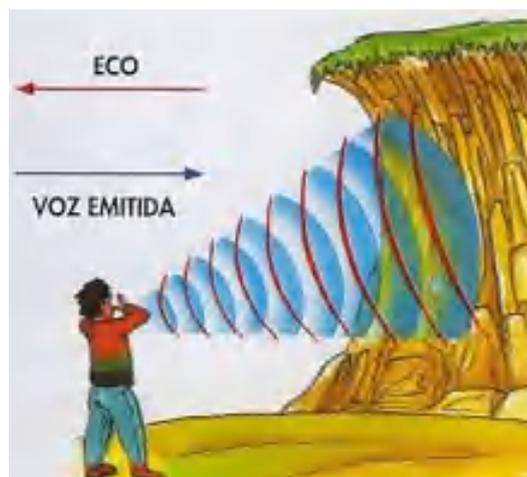


Figura 6.4: Comportamento das ondas sonoras quando há eco.

Fonte: www.neofisica11.blogspot.com. Acesso em 10 de novembro de 2020.

Já a reverberação, muitas vezes confundida com eco, ocorre em ambientes mais fechados, e se dá, essencialmente, através do rebatimento das ondas sonoras nas superfícies desse ambiente. Como essas ondas permanecem dentro do local até sua total dissipação, é comum perceber em ambientes com características pouco absorvedoras a ausência de inteligibilidade daquilo que está sendo falado, porque o tempo de extinção das ondas sonoras indiretas restantes no local se confundem com as novas ondas sonoras oriundas de uma fala ou música contínua.



Figura 6.5: Comportamento sonoro em ambiente fechado que gera reverberação.

Fonte: www.blog.artesana.com.br. Acesso em 12 de Novembro de 2020.

6.5 TEMPO DE REVERBERAÇÃO

Esse termo se refere ao tempo necessário para que o som decaia 60dB, a partir do momento da emissão da onda sonora. O valor obtido como tempo de reverberação pode revelar a qualidade da inteligibilidade daquilo que está sendo falado e/ou cantado.

O tempo de reverberação tem relação direta com o volume da edificação, a área de cada material utilizado no ambiente e o coeficiente de absorção sonora de cada um desses materiais, esse termo, por norma diz respeito ao tempo necessário para que o som sofra um decaimento de intensidade de 60dB. Apesar de possuir valor uniforme, independentemente da posição do ouvinte, o tempo de

reverberação costuma possuir comportamentos distintos em frequências graves, médias e agudas.

6.6 COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

Ao observar o comportamento acústico dos materiais já citados acima, percebe-se que cada um possui características diferentes de acordo com a sua composição estrutural. Essas características são chamadas de coeficiente de absorção acústica, representadas pela letra grega alfa. Esse coeficiente é dado pela razão entre a intensidade sonora absorvida pelo material (seta 4), e a intensidade sonora incidente sobre o material (seta 1).

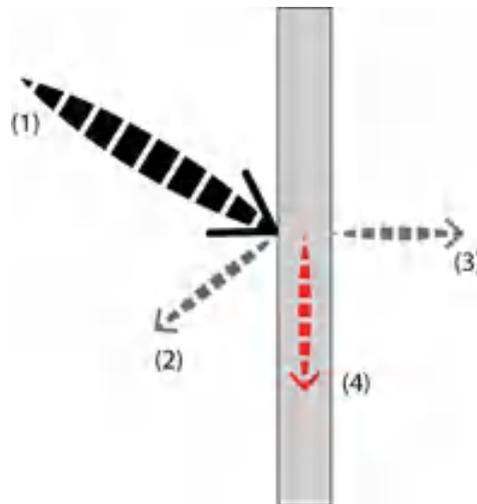
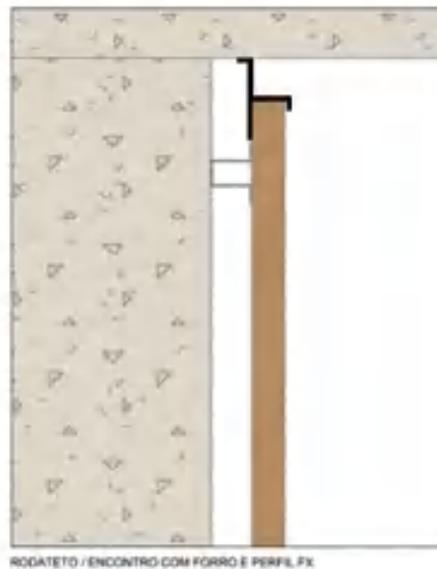


Figura 6.6: Comportamento da onda sonora quando incide sobre alguma superfície.

Fonte: www.archdaily.com.br. Acesso em 12 de novembro de 2020.

Esse coeficiente vai variar de 0 a 1, e tal variação ocorre devido às diferenças de superfície, construção, aplicação, densidade desses materiais, assim como também pelo ângulo da onda sonora incidente.



RODATETO / ENCONTRO COM FORRO E PERFIL, FX

Figura 6.7: Placa acústica instalada com distanciamento da alvenaria para gerar melhor absorção sonora.

Fonte: www.owa.com.br/. Acesso em 12 de novembro de 2020.

Graficamente, o comportamento do coeficiente de absorção de um material se dá pelo cruzamento desse coeficiente pela frequência sonora, dada em hertz.

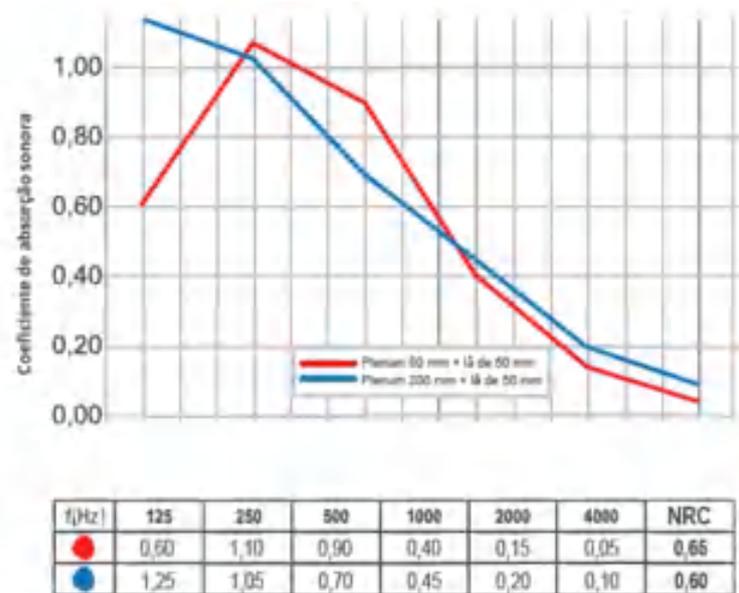


Figura 6.8: Gráfico da curva de absorção de um material.

Fonte: www.owa.com.br/. Acesso em 12 de novembro de 2020.

Capítulo 7

A ANÁLISE DE DESEMPENHO

*"Seja diligente nessas coisas; dedique-se inteiramente a elas, para que todos vejam o seu progresso."
I Timóteo 4:15[11]*

Para analisar a eficácia do templo em oferecer um conforto acústico agradável, utilizamos a planilha criada pelo engenheiro eletrônico Sollon do Valle, falecido em 2010, considerado uma das maiores autoridades do Brasil acerca do tema.

"Para muitos engenheiros, o mundo do áudio pode ser algo extremamente técnico, com centenas de cálculos, medições de onda sonora, mas pouca, ou nenhuma, musicalidade. Já no mundo do áudio de um "determinado" engenheiro chamado Sólon do Valle, áudio, música e tecnologia (um nome bem sugestivo para o legado que ele nos deixou) comungavam lado a lado, em perfeita comunhão; uma espécie de sintonia que ligava esses três universos de forma suave" (OVERDUBBING, 2010.)[15]

Essa planilha foi utilizada para calcular o tempo de reverberação do ambiente em situações distintas: (1)na situação atual em que o templo se encontra; (2)após a proposta de intervenção arquitetônica; (3)após a aplicação do tratamento acústico proposto.

Para elaboração da planilha citada anteriormente, Solon utilizou as equações de Sabine e de Eyring. Essa planilha compila as equações com os coeficientes dos materiais indicados que, quando multiplicados, geram o tempo de reverberação de certo ambiente.

Para fins de análise, utilizaremos os dados gerados pela equação de Eyring.

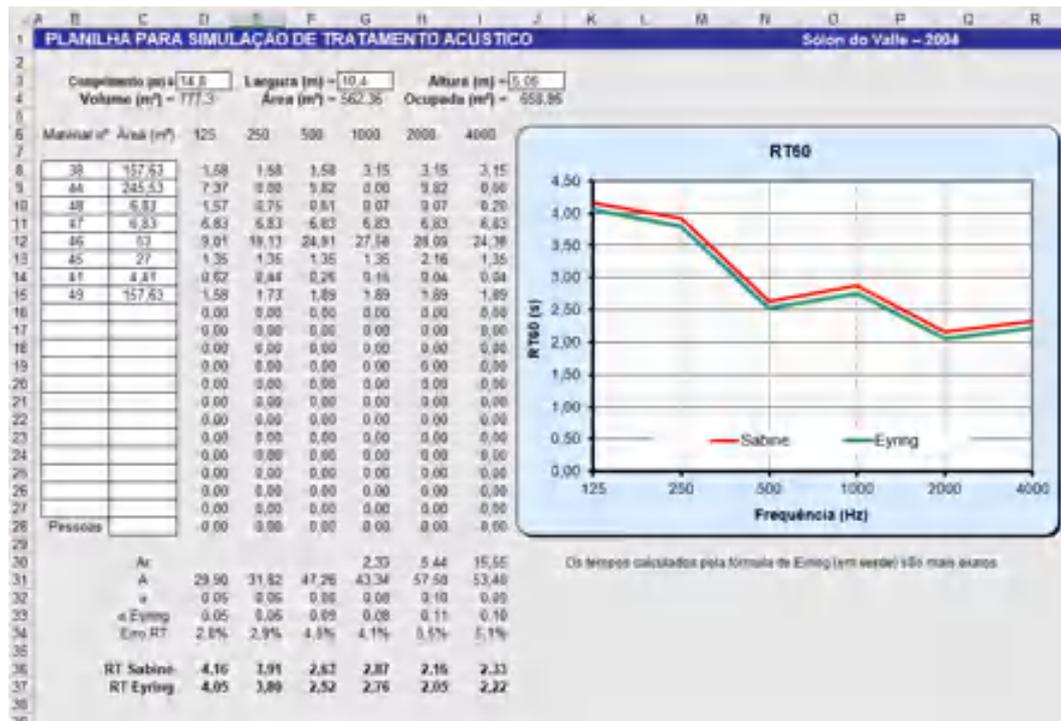


Figura 7.1: Modelo de planilha para cálculo de tempo de reverberação.

Fonte: Planilha para simulação de tratamento acústico. Sólon do Valle, 2004. Adaptado pelo autor.

7.1 TEMPO DE REVERBERAÇÃO ATUAL

Para calcular o tempo de reverberação do edifício na situação atual, se fez necessário a modelagem 3D do templo, utilizando as medidas conferidas in loco. Esse modelo auxiliou tanto na visualização da forma do edifício como um todo, assim como também para os cálculos de volume necessários para aplicação das equações, assim como o levantamento de áreas de cada material existente no ambiente.

Após listar quais materiais e quais as áreas dos mesmos dentro do templo, calculou-se o tempo de reverberação baseando os coeficientes de absorção dos materiais nos seguintes parâmetros:

N°	Materiais	125	250	500	1000	2000	4000
38	Granito (concreto pintado)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
41	Porta e janelas	0,14	0,1	0,06	0,035	0,01	0,01
45	Cadeira de assento dobrável, de madeira escura	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05
46	Tapete liso	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07
48	Tela de fibrocimento	0,01	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012
50	Vidraça de janela (General Building Material)	0,35	0,25	0,1	0,12	0,07	0,04
53	Pessoas	0,17	0,261	0,47	0,52	0,53	0,46

Figura 7.2: Coeficiente dos materiais utilizados para análise da situação atual.

Fonte: Acervo pessoal.

Tendo em vista que a parte destinada ao templo atualmente possui volume de $930,50\text{m}^3$, a área de $153,92\text{m}^2$, e utilizando 2/3 da capacidade total do templo (80 pessoas), o gráfico gerado para o tempo de reverberação do ambiente é o seguinte:

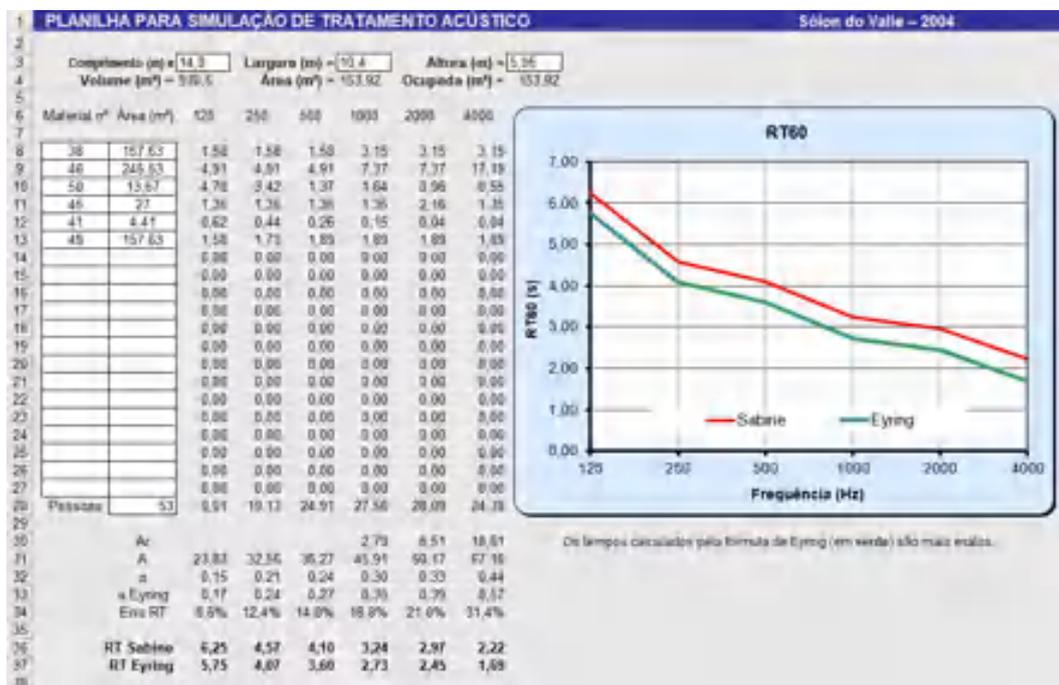


Figura 7.3: Tempo de reverberação do templo atual.

Fonte: Acervo pessoal.

Ao visitar o edifício, é possível perceber que o maior problema exis-

tente no templo não é, necessariamente, a quantidade de ruído existente no mesmo, apesar desse aspecto estar fora dos padrões da ABNT. A maior dificuldade para a boa percepção do som existente reside no fato do tempo de reverberação da igreja ser inadequado quando comparado aos padrões que fazem com que o mesmo seja bem compreendido. Em uma linguagem mais simples, a reverberação existente no ambiente dificulta o entendimento e clareza no que se ouve na igreja, criando, em certos momentos, reverberações do som que prejudicam a percepção do que está sendo falado ou cantado na igreja, principalmente quando esse som é de frequências graves, compreendidas entre 20Hz e 100Hz, e nas frequências de médio grave, compreendidas entre 150Hz e 500Hz.

Tomando como base a frequência de 500Hz, temos que o tempo de reverberação dentro do templo é de 3,60seg. Nas frequências mais graves, podemos perceber que o mesmo ultrapassa os 6 segundos de tempo de reverberação.

Esse comportamento deve-se muito ao volume elevado da edificação, assim como também da ausência de forro e de superfícies que não proporcionem bom comportamento acústico (paredes lisas, assentos não-acolchoados e amplas aberturas para espaços abertos).

Ao obter o gráfico gerado na planilha, comparamos com o gráfico de tempo ótimo de reverberação. Para um templo protestante, de 930m^3 de volume, a norma exige que o tempo de reverberação seja de 1,17 segundos, isto é, uma redução de cerca de 2,5 segundos do tempo de reverberação atual.

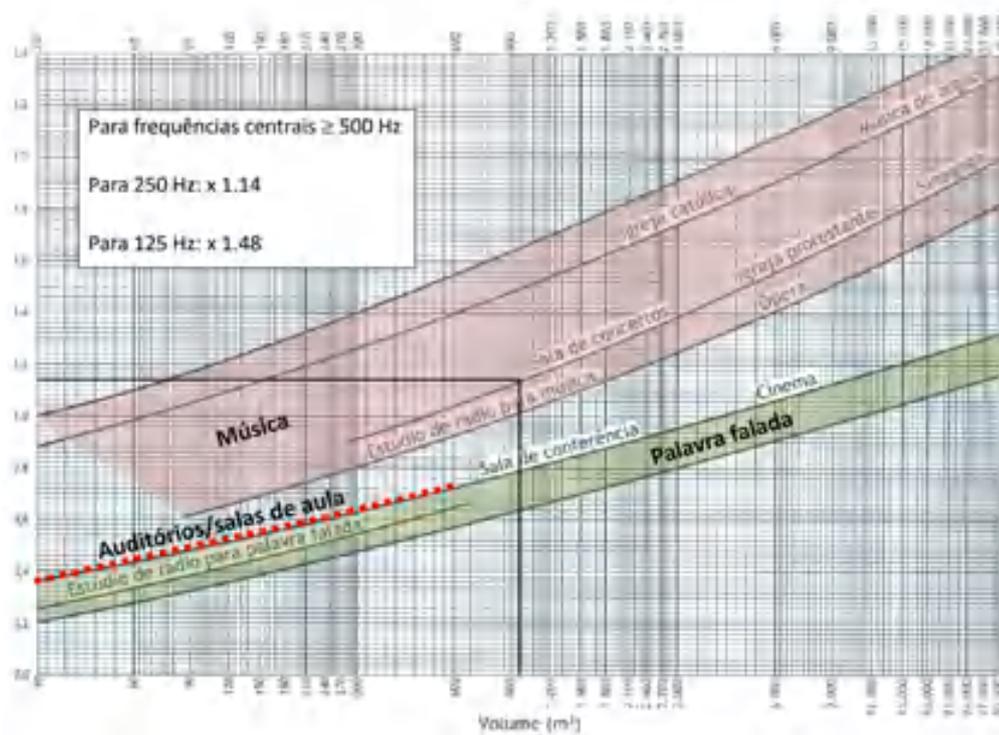


Figura 7.4: Tempo ótimo de reverberação para um templo protestante com 930m³ de volume.

Fonte: Tabela de tempo ótimo de reverberação da NBR 12179-1992[20]. Adaptado pelo autor.

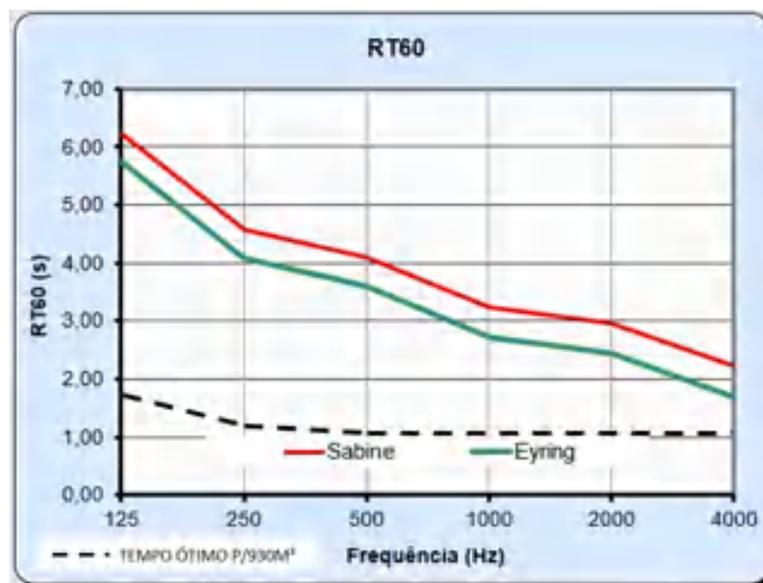


Figura 7.5: Gráfico comparativo entre o TR atual (verde) e o tempo ótimo desejado (pontilhado).

Fonte: Acervo pessoal.

7.2 TEMPO DE REVERBERAÇÃO APÓS PROPOSTA ARQUITETÔNICA

Tendo em vista as problemáticas encontradas no templo no que se refere ao conforto térmico e acústico, assim como a questões de dimensionamentos e acessibilidade, foi elaborada a proposta arquitetônica não somente para o templo em análise, mas também para todo o edifício. Entretanto, como a música e a palavra falada são utilizadas amplamente apenas no templo, a análise de conforto acústico após a proposta arquitetônica se restringe a esse ambiente.

Como consta nos desenhos presentes nos anexos, houve uma diminuição no volume do ambiente dado pela adição de um mezanino que ocupa cerca de 1/3 da área do templo. Além disso, objetivou-se criar elementos que otimizassem a acústica do lugar através de decisões projetuais que visam a melhoria desse aspecto, como por exemplo, a adição de forro em gesso, a adição de cadeiras estofadas e a diminuição das áreas e aberturas que levavam a um espaço aberto. Tais escolhas reduziram o volume do ambiente para 750m³ de volume.

Os materiais escolhidos e seus coeficientes estão dispostos abaixo:

Nº	Materiais	125	250	500	1000	2000	4000
5	Parade de alvenaria pintada	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
10	Gesso comum	0.02	0.025	0.03	0.04	0.06	0.05
30	Cadeira estofada, chata, com tecido	0.13	0.16	0.2	0.23	0.26	0.28
38	Granito (concreto pintado)	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
50	Vidraça de janela (General Building Material)	0.35	0.25	0.1	0.12	0.07	0.04
53	Pessoas	0.17	0.361	0.47	0.52	0.53	0.45

Figura 7.6: Coeficiente dos materiais utilizados para análise da situação proposta.

Fonte: Acervo pessoal.

O gráfico de tempo de reverberação gerado que corresponde a proposta arquitetônica proposta para o templo da igreja é o seguinte:

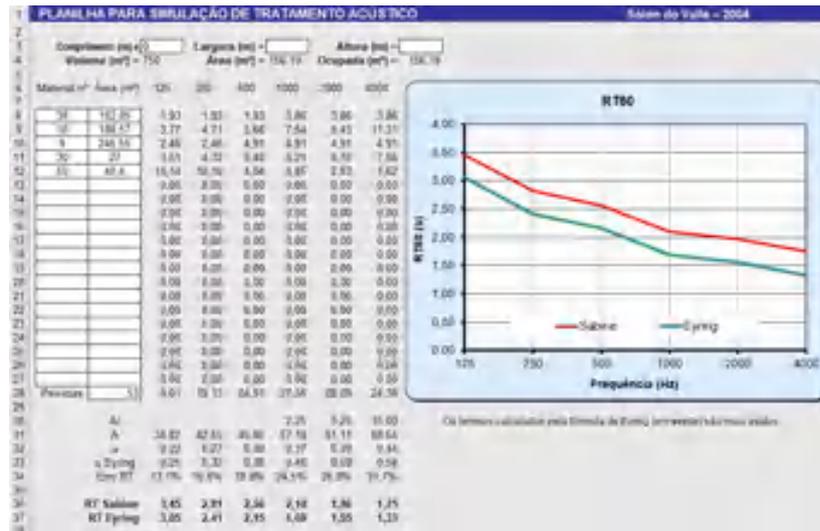


Figura 7.7: Tempo de reverberação após proposta de intervenção arquitetônica.

Fonte: Acervo pessoal.

Com a diminuição do volume e acréscimo de materiais com características mais absorvedoras, o tempo de reverberação do ambiente, a 500Hz, caiu para 2,15seg, o que representa uma redução de 1,45 segundos quando comparado à situação atual do edifício. Quando analisamos a norma sobre o tempo ótimo de reverberação, concluímos que, para templos protestantes com 750m^3 de volume, o tempo de reverberação desejado é de 1,14 segundos.

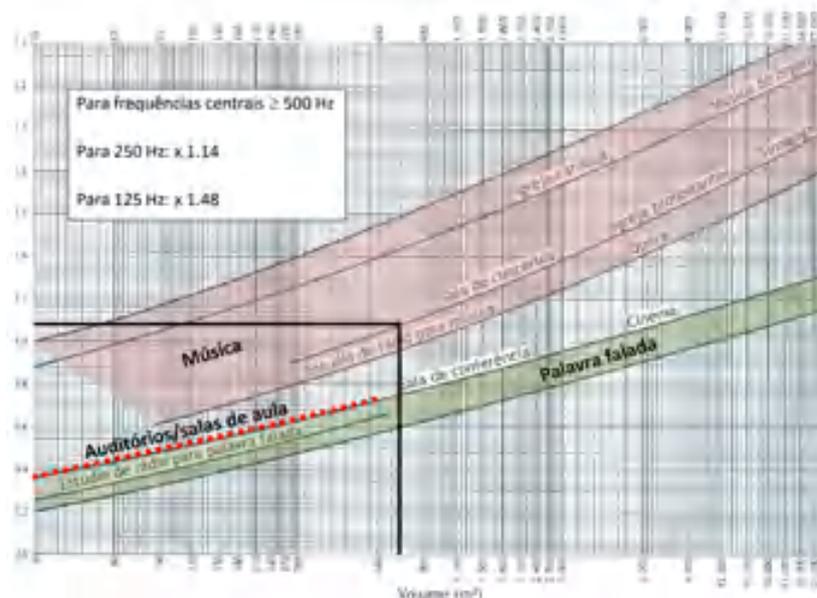


Figura 7.8: Tempo ótimo de reverberação para um templo protestante com 750m^3 de volume

Fonte: Adaptado pelo autor.

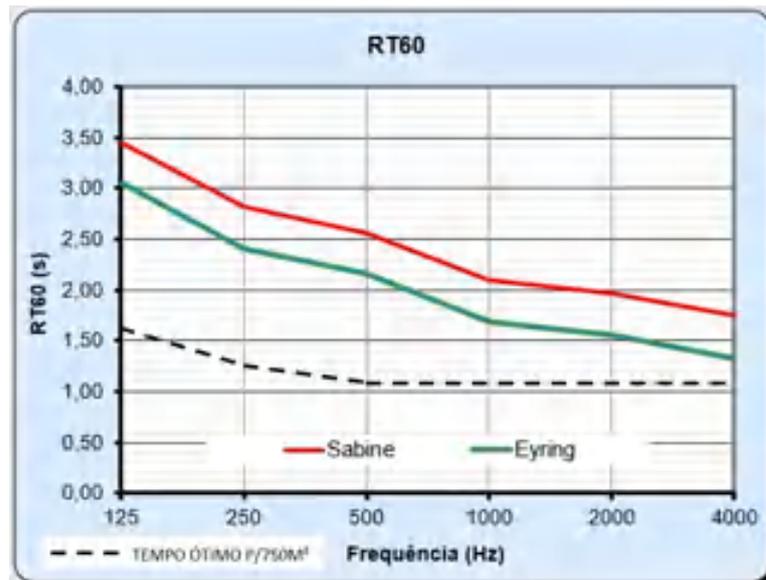


Figura 7.9: Gráfico comparativo entre o TR após intervenção arquitetônica com uso de materiais básicos (verde) e o tempo ótimo desejado (pontilhado).

Fonte: Acervo pessoal.

Para atingir o tempo ótimo de reverberação, se faz necessário reduzir o TR em 0,59 segundos, tomando como base a frequência de 500Hz.

7.3 TEMPO DE REVERBERAÇÃO APÓS TRATAMENTO ACÚSTICO

Após a etapa de intervenção projetual, que por si só já reduziu consideravelmente o tempo de reverberação do templo, a proposta de condicionamento acústico buscou resolver os problemas restantes que dizem respeito ao alcance do tempo ótimo de reverberação previsto por norma.

Analisando o gráfico da figura 7.9, percebemos que a redução maior no TR teria que acontecer nas frequências mais graves e médias. O desafio dessa etapa se deu em encontrar materiais que oferecessem uma boa absorção dessas frequências, mas que não prejudicassem o desempenho das frequências agudas, que já se encontravam em um bom tempo de reverberação.

No subtópico 7.3.1, discutiremos melhor acerca da escolha dos materiais, métodos e aplicações dos mesmos no ambiente.

Abaixo, seguem os materiais escolhidos e seus respectivos coeficientes de absorção acústica.

Nº	Materiais	125	250	500	1000	2000	4000
4	Madeira compensada	0,28	0,21	0,2	0,1	0,1	0,05
9	Parede de alvenaria pintada	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
10	Gesso comum	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06
30	Cadeira estofada, chata, com tecido	0,13	0,16	0,2	0,23	0,25	0,28
38	Granite (concreto pintado)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
43	Panela do palco - Revestimento TRISOFT	0,33	0,64	0,98	1,08	0,96	0,86
50	Vidraça de janela (General Building Material)	0,35	0,25	0,1	0,12	0,07	0,04
53	Pessoas	0,17	0,361	0,47	0,52	0,53	0,45

Figura 7.10: Coeficiente dos materiais utilizados para a intervenção acústica.

Fonte: Acervo pessoal.

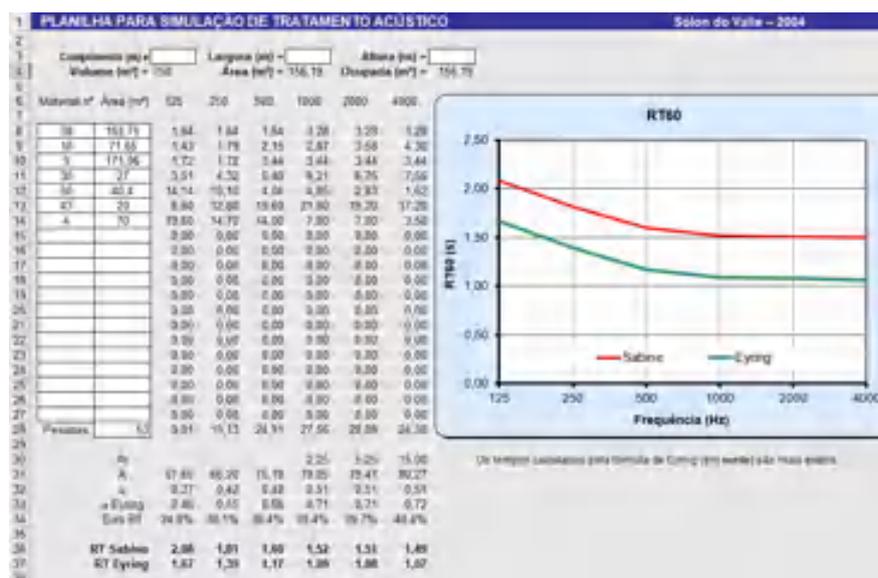


Figura 7.11: Tempo de reverberação após proposta de condicionamento acústico.

Fonte: Acervo pessoal.

Como a proposta de condicionamento acústico foi pensada em paralelo ao projeto arquitetônico, alguns aspectos da edificação não foram alterados, à exemplo do volume do ambiente. Entretanto, a escolha de materiais de predominância absorvedora nos fez obter êxito na diminuição do tempo de reverberação do templo, e quando comparado com o tempo ótimo de reverberação definido pela norma para um templo protestante, temos que:

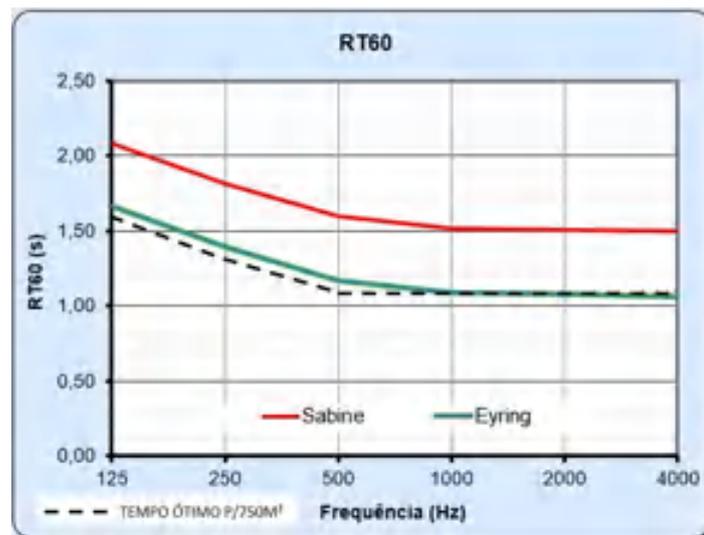


Figura 7.12: Tempo de reverberação após proposta de condicionamento acústico.

Fonte: Acervo pessoal.

Ao analisar o gráfico, podemos perceber que a proposta teve sucesso em alcançar o tempo ótimo desejado em todas as frequências propostas. Para um templo com 750m^3 de volume, e tomando como base a frequência de 500Hz, comprovamos que a diferença entre os tempos de reverberação alcançado e da norma possuem diferente inferior à 10 por cento, diferença essa tolerada pela mesma.

"Comprovado que o isolamento e o condicionamento acústico tenham sido calculados, segundo o roteiro estabelecido nesta Norma, e forneçam os resultados estabelecidos na Figura 1 do anexo, com tolerância de 10 por cento, deve o tratamento acústico ser considerado satisfatório e conseqüentemente aceito."
(NBR 12179, 1992)[20]

7.3.1 DECISÕES PROJETUAIS VOLTADAS AO CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

Entendendo que uma boa proposta de condicionamento acústico passa pelo fato de que todas as superfícies precisam ter uma função ativa para um bom desempenho nesse aspecto, buscamos trabalhá-las de maneira conjunta na elaboração de uma proposta que tivesse um bom funcionamento e também fosse esteticamente agradável.

Anteriormente, os assentos do auditório eram constituídos de material plástico, que, por natureza, possui características muito refletoras. O primeiro passo foi fazer a substituição desses assentos, que foram trocados por poltronas estofadas (indicativo 3 da imagem 7.18), revestidas com tecido, que além de possuírem uma capacidade de absorção sonora bem maior que as anteriores, geram mais conforto, segurança e durabilidade para o uso prolongado das mesmas.



Figura 7.13: Modelo de poltrona utilizado no projeto.

Fonte: www.soescritorio.com.br. Acesso em 10 de novembro de 2020..

Para o forro do auditório, criamos uma variação entre placas de gesso estruturadas por separadores em alumínio e painéis de madeira compensada. Tais escolhas foram feitas para ter um comportamento equilibrado de absorção das frequências, tendo em vista que o gesso possui mais efetividade de absorção das frequências mais agudas, enquanto os painéis de madeira compensada absorvem melhor as frequências graves.

Os dois materiais são considerados como compostos ligeiramente absorventes, ou seja, apesar de reterem parte da energia sonora que incide sobre eles, os mesmos também refletem esse som, de maneira que nos dá a possibilidade de criar diferentes superfícies e combinações sem que o ambiente se torne muito absorvedor.

Na imagem a seguir, é possível enxergar como funciona essa variação criada entre os materiais utilizados, assim como o restante das superfícies do templo, indicadas pelo números de um a cinco.



Figura 7.14: Imagem interna do templo com indicativos dos materiais utilizados.

Fonte: Acervo pessoal.

Como já citado, o gesso (indicativo 2) e os painéis de madeira (indicativo 4) surgiram como solução para absorção das ondas sonoras excedentes, mas também para criar uma boa reflexão sonora no templo. Essa decisão também de gerar uma reflexão "sadia" para os ouvintes também é observada no chanfro gerado na parte su-

perior do palco. Essa angulação, que mede 35 graus, objetiva direcionar o som que se concentra no palco, principalmente no momento de música para o ouvinte, de modo que, apesar de refletir, os painéis absorvam parte da energia sonora emitida.

Para a parede do palco, foram criadas duas estruturas diferentes: painéis acústicos da empresa Trisoft (indicativo 1), e difusores acústicos em madeira compensada. Os painéis acústicos possuem modulação de 1.10m x 0.80m, de modo que se mostrou uma escolha bastante acertada para o projeto. Como observado em planta, a sala pastoral é acessada diretamente pelo palco, e possui dimensões de 2.20m x 0.80m, ou seja, a porta desse ambiente passa a se tornar parte da construção da solução acústica do ambiente, onde a aplicação desses painéis não prejudicam o funcionamento da sala pastoral, do mesmo modo que a sala pastoral não se torna um empecilho para o conforto acústico e estética do ambiente.

Os painéis, produzidos com materiais recicláveis, possuem tratamento antichama, assim como, apesar de poroso, não prolifera fungos e bactérias em sua superfície.

PRODUTO	COR	ESPESURA (mm)	LARGURA (mm)	COMPRIMENTO (mm)	DENSIDADE (kg/m ³)	DESEMPENHO ACÚSTICO α _w	MAC	LÁBIOS (mm)
TRISOFT-001	BRANCO	20	1100(+/-)	800(+/-)	25	0,80	0,40	1100x800

Figura 7.15: Especificações do painel Trisoft.

Fonte: Catálogo Revest Trisoft. Adaptado pelo autor.

O material do piso (indicativo 6) é de porcelanato em superfície natural, de dimensões 1.20m x 1,20m, predominantemente refletor, na cor cinza.

Já as paredes (indicativo 5), que são de alvenaria pintada, possuem cor preta, levemente fosca. Essa escolha foi baseada na sensação relatada pelo usuários em visitas realizadas no local, onde os mesmos relataram que, por conta da igreja possuir um público pequeno, dava a sensação que o templo era muito grande, de modo que a cor preta traz uma sensação maior de encurtamento das dimensões do ambiente, assim como também para otimização de aspectos audiovisuais, tendo em vista que a cor preta dá mais qualidade à filmagens e/ou fotografias.



Figura 7.16: Imagem do templo em perspectiva.

Fonte: Acervo pessoal.

Por possuir um pé direito de dimensão elevada, não seria bom tornar a parede de alvenaria pintada lateral como um elemento refletor sonoro no ambiente, desse modo, seguindo o alinhamento dos painéis de madeira compensada utilizados no forro, criamos painéis laterais que absorvem parte das ondas sonoras que incidem sobre essa superfície. Desse modo, chegamos a um resultado mais acessível financeiramente falando, e também mais satisfatório no que se refere a acústica do templo.

Na parede em que se encontram as esquadrias protegidas pelos cobogós, as decisões projetuais foram as mesmas. Os painéis de madeira compensada surgiram como uma maneira de equilibrar a reflexão e absorção dessa superfície, tendo em vista que os vidros dessas esquadrias possuem características bem refletoras, o que, unido à reflexão da parede de alvenaria pintada geraria uma reflexão sonora elevada.



Figura 7.17: Imagem do templo em perspectiva.

Fonte: Acervo pessoal.

Já no pavimento superior do templo, que comporta cerca de 20 outros assentos, utilizamos um painel difusor no fundo. Como esse pavimento se encontra alinhado frontalmente com as caixas de som, essa estratégia projetual surge como um elemento que criará um ambiente com boa inteligibilidade do que está sendo falado ou cantado, e, quando unido ao pé direito mais baixo desse ambiente, impede que a reverberação nesse setor do templo tenha níveis altos.

Esse painel também é composto por madeira compensada disposta em níveis diferentes, espaçadas 3cm uma da outra.

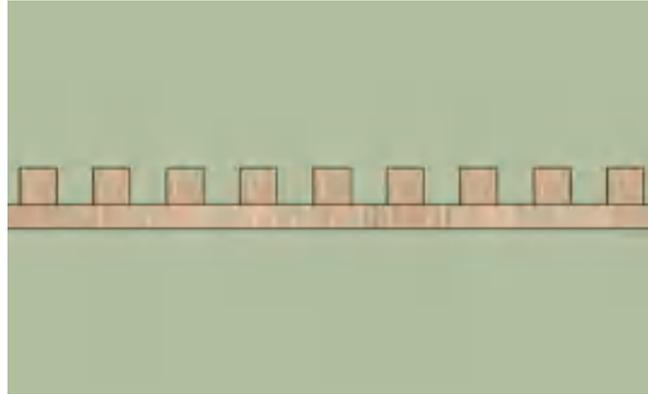


Figura 7.18: Vista superior do difusor utilizado no pavimento superior do templo.

Fonte: Acervo pessoal.

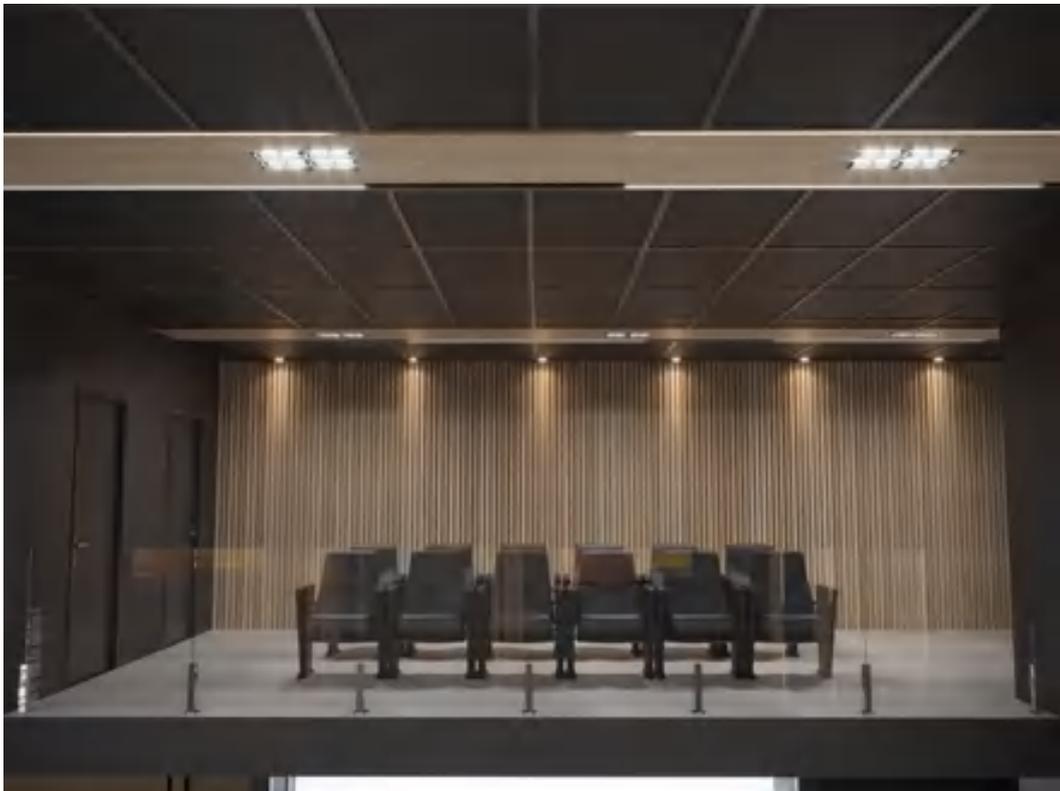


Figura 7.19: Imagem do mezanino existente no templo

Fonte: Acervo pessoal.

Por fim, o gráfico abaixo compila os coeficientes de absorção dos materiais utilizados na composição do projeto e seus comportamentos nas diferentes frequências analisadas.

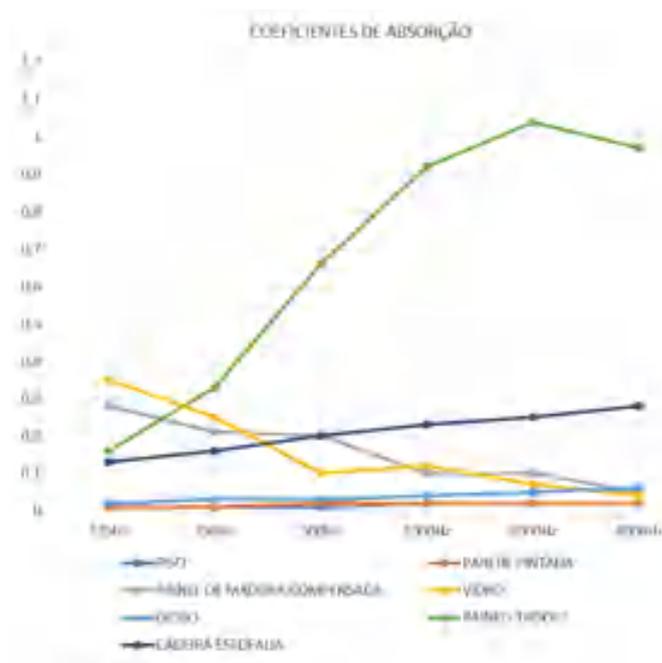


Figura 7.20: Gráfico com os coeficientes de absorção gerais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*"Quanto ao mais, irmãos, tudo o que é verdadeiro, tudo o que é honesto, tudo o que é justo, tudo o que é puro, tudo o que é amável, tudo o que é de boa fama, se há alguma virtude, e se há algum louvor, nisso pensai. O que também aprendestes, e recebestes, e ouvistes, e visteis em mim, isso fazei; e o Deus de paz será convosco."
Filipenses 4:8-9[11]*

Em termos acústicos, a boa inteligibilidade do som é uma condição imprescindível para equipamentos como auditórios, templos, teatros e outras edificações que dependam de uma boa performance sonora para gerar conforto ao frequentador do local. Ao observar a efetividade da proposta apresentada, tanto em termos arquitetônicos, quanto acústicos, se torna claro a importância do estudo e aplicação de medidas que otimizem a experiência do usuário com o edifício.

Por frequentar o local com certa assiduidade, e poder observar os problemas relatados ao decorrer desse trabalho, foi particularmente interessante poder propor melhorias para o local não somente observando as respostas das pessoas que o frequentam, mas também como um participante ativo da rotina do templo, também trazendo para o projeto impressões e necessidades que carecem de resolução.

A utilização de materiais que permitem otimizar a performance acústica do templo, como a planilha de Sólon do Valle e os conhecimentos teóricos aprofundados nos estudos correlatos, assessoramentos e artigos lidos para a elaboração desse trabalho se mostraram fundamentais para alcançar os parâmetros exigidos pela norma vigente.

Esse trabalho não tem somente por objetivo produzir um ambiente adequado para a realização de uma reunião religiosa, mas também para defender a necessidade da produção de uma arquitetura adequada para este fim, entendendo que edifícios como as igrejas protestantes possuem influência direta na dinâmica de uma cidade e preenchem espaços que, por vezes, se mostram ocultos no dia a dia.

Por fim, este estudo não tem por interesse findar-se na academia, mas, também pretende servir como uma base para a liderança e membros da Igreja Batista Regular do Alto Branco planejarem a seu tempo alterações estruturais e arquitetônicas baseadas em estudos teóricos e técnicos que possam norteá-los a um bom resultado final.

Capítulo 9

BIBLIOGRAFIA

[1] ABUMANSSUR, Edin S. Moradas de Deus: representação arquitetônica do espaço sagrado entre protestantes e pentecostais. 2001. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

[2] ALVES, Rubem; Protestantismo e repressão. Editora Ática, 1979.

[3] ALÉCIO, Camila; SANTOS, Edna. GONÇALVES, Elisabeth. Arquitetura, acústica e liturgia: Avaliação e proposta acústica da concatedral Nossa Senhora do Bom Conselho em Arapiraca - AL. XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído. p. 2-8, out./2015.

[4] ARCHDAILY. AD Classics: First Unitarian Church of Rochester / Louis Kahn. Disponível em: <https://www.archdaily.com/84267/ad-classics-first-unitarian-church-of-rochester-louis-kahn>. Acesso em: 29 abr. 2020.

[5] ARCHDAILY. Projeto acústico e teatral para um auditório polivalente: novo Museu Yves Saint Laurent em Marrakech. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/885337/projeto-acustico-e-teatral-para-um-auditorio-polivalente-novo-museu-yves-saint-laurent-em-marrakech>. Acesso em: 20 abr. 2020.

[6] GALERIA DA ARQUITETURA. CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM

RESÍDUOS. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/simples-arquitetura/centro-mineiro-de-referencia-em-residuos/1940>. Acesso em: 23 abr. 2020.

[7] CORREIA, Telma de Barros. O art decó na arquitetura brasileira. Revista UFG: dossiê art decó, São Paulo, n. 8, p 14-18, jul./2010.

[8] VITRUVIUS. Reflexões sobre a construção da forma pertinente. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.045/606>. Acesso em: 17 abr. 2020.

[9] VITRUVIUS. Novas igrejas protestantes: um programa arquitetônico?. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.039/661>. Acesso em: 24 mar. 2020.

[10] FUJIKI, Takao; Religiou facilities: new concepts in architecture and design. 1. ed. Tokio, Meisel Publications, 1997.

[11] BRASIL, Sociedade Bíblica do; Bíblia de estudo de Genebra: The spirit of the Reformation study bible. 2. ed. São Paulo: Editora Cultura Cristã, 2009.

[12] CHEREGATI, J. H. O Quaterno Contemporâneo como metodologia de projeção. Estudos, Goiânia, v. 41, especial, p. 51-64. dez. 2014.

[13] MATOS, Alderi Souza. A reforma protestante do século XVI. Vox Faifae: Revista de Teologia da Faculdade FASSEB, Goiás. 2005.

[14] OLIVEIRA, Poliana; OITICICA, M. L. Ruídos da fé: Impactos em áreas residenciais. XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído. p. 2-10, out./2015.

[15] OVERDUBBING. Como nasce uma lenda? O adeus a Só-

lon do Valle. Disponível em: <http://overdubbing.com/recomendo/como-nasce-uma-lenda-adeus-solon-valle/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[16] SAYÃO, Luiz Alberto. Agora sim! Teologia na prática do comço ao fim. 1. ed. São Paulo. Editora Hagnos, 2012.

[17] STOTT, John; REEVES, Michael. A reforma: O que você precisa saber e por quê. 1. ed. Minas Gerais. Editora Ultimato, 2017.

[18] SUDA, Nicolle P. L. As novas faces da Igreja Protestante e sua influência na representação e produção arquitetônica dos templos religiosos atuais no Brasil. IPOG. Goiânia, v. 1, p. 1-18. dez. 2014.

[19] TAKASHI, V. F. M. BERTOLLI, S. R.; Relação entre atributos acústicos e características arquitetônicas de salas de concerto aplicando o método da síntese da forma. Scielo Brasil, 2012. p. 193-205.

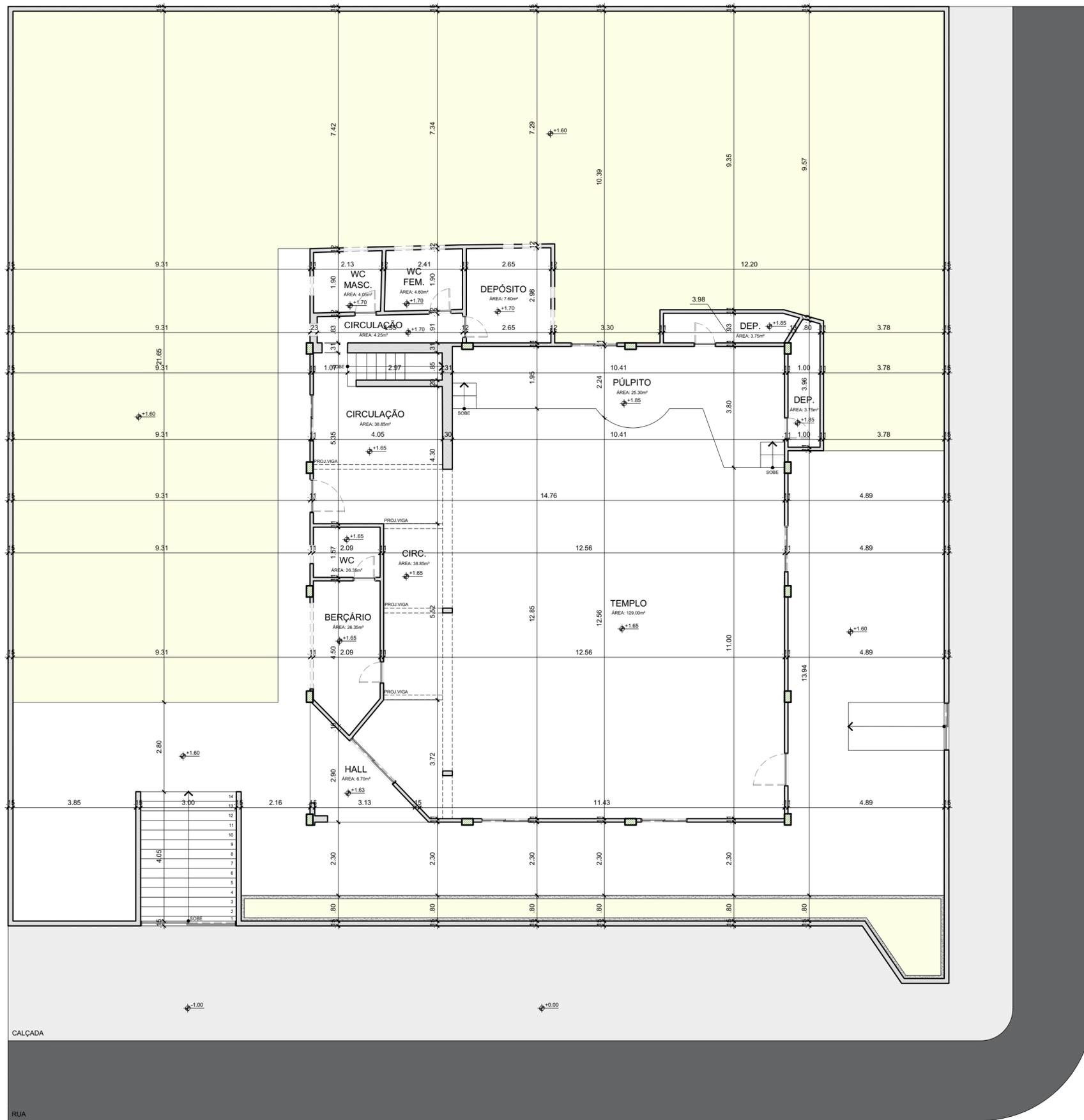
[20] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR 12179-1992: Tratamento acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro. 1992.

[21] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR 10152-2000: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro. 2000.

Capítulo 10

APÊNDICES

- Modelo de questionário aplicado com os usuários da Igreja Batista Regular do Alto Branco.
- Planta baixa do térreo da situação atual.
- Planta baixa do primeiro andar da situação atual.
- Planta de reforma do térreo.
- Planta de reforma do primeiro andar.
- Planta baixa proposta do térreo.
- Planta baixa proposta do primeiro andar.
- Planta de coberta.
- 4 cortes (2 transversais, 2 longitudinais).
- 4 fachadas.



PLANTA BAIXA - LEVANTAMENTO
 ESCALA: 1/100
 ÁREA: 257,40m²

LEGENDA

PILAR EXISTENTE



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO
 LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651, ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

01.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

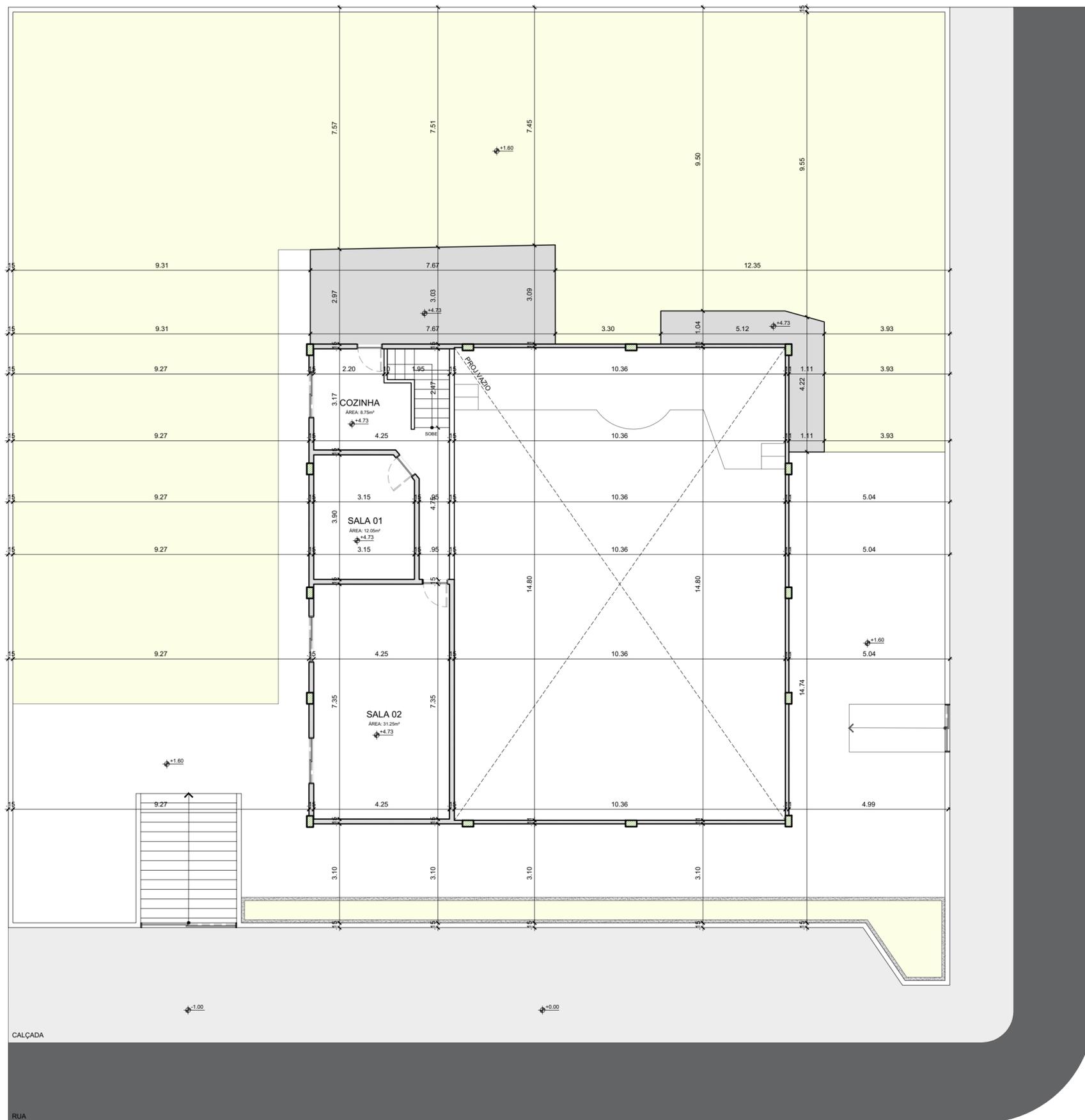
DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850,00m ²
ÁREA CONSTRUÍDA	352,50m ²
ÁREA COBERTA	411,10m ²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46,5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48,3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0,48

PROPRIETÁRIO _____
 RESPONSÁVEL TÉCNICO _____
 PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA QUALQUER MODIFICAÇÃO NO TODO OU EM PARTE SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO.



PLANTA BAIXA - PRIMEIRO ANDAR - LEVANTAMENTO
 ESCALA: 1/100
 ÁREA: 225,90m²



LEGENDA	
PILAR EXISTENTE	



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
 BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO
 LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651,
 ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

02.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850.00m²
ÁREA CONSTRUÍDA	352.50m²
ÁREA COBERTA	411.10m²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46.5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48.3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0.48

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018



PLANTA DE REFORMA - PRIMEIRO ANDAR - LEVANTAMENTO
 ESCALA: 1/100
 ÁREA: 225,90m²

LEGENDA	
EXISTENTE	
A CONSTRUIR	
A DEMOLIR	

LEGENDA	
PILAR EXISTENTE	
PILAR A CONSTRUIR	



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
 BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO
 LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651,
 ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

04.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

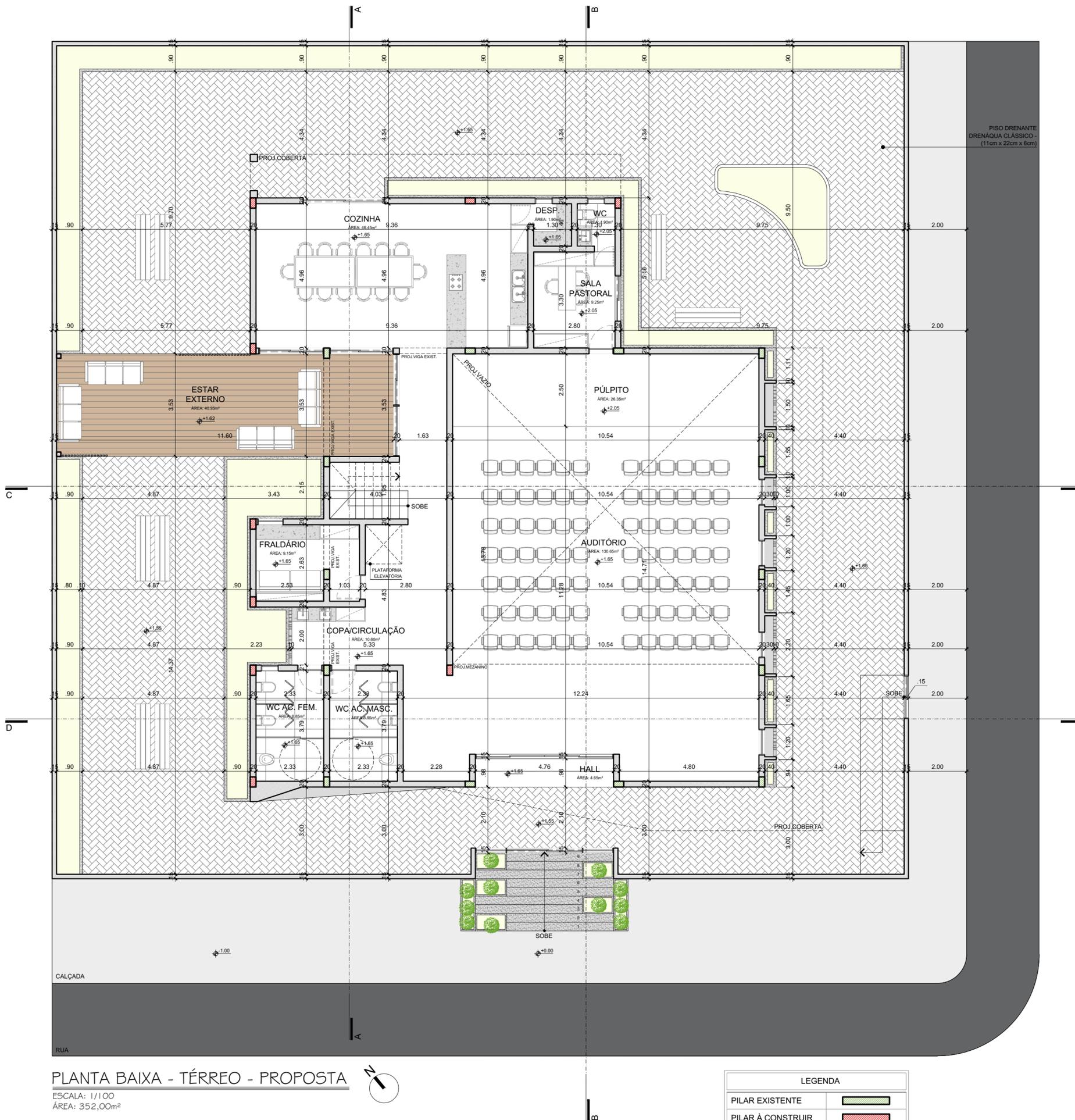
QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850,00m ²
ÁREA CONSTRUÍDA	352,50m ²
ÁREA COBERTA	411,10m ²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46,5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48,3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0,48

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
 BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO

LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651,
 ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

05.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850,00m ²
ÁREA CONSTRUIDA	352,00m ²
ÁREA COBERTA	411,10m ²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46,5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48,3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0,48

PROPRIETÁRIO

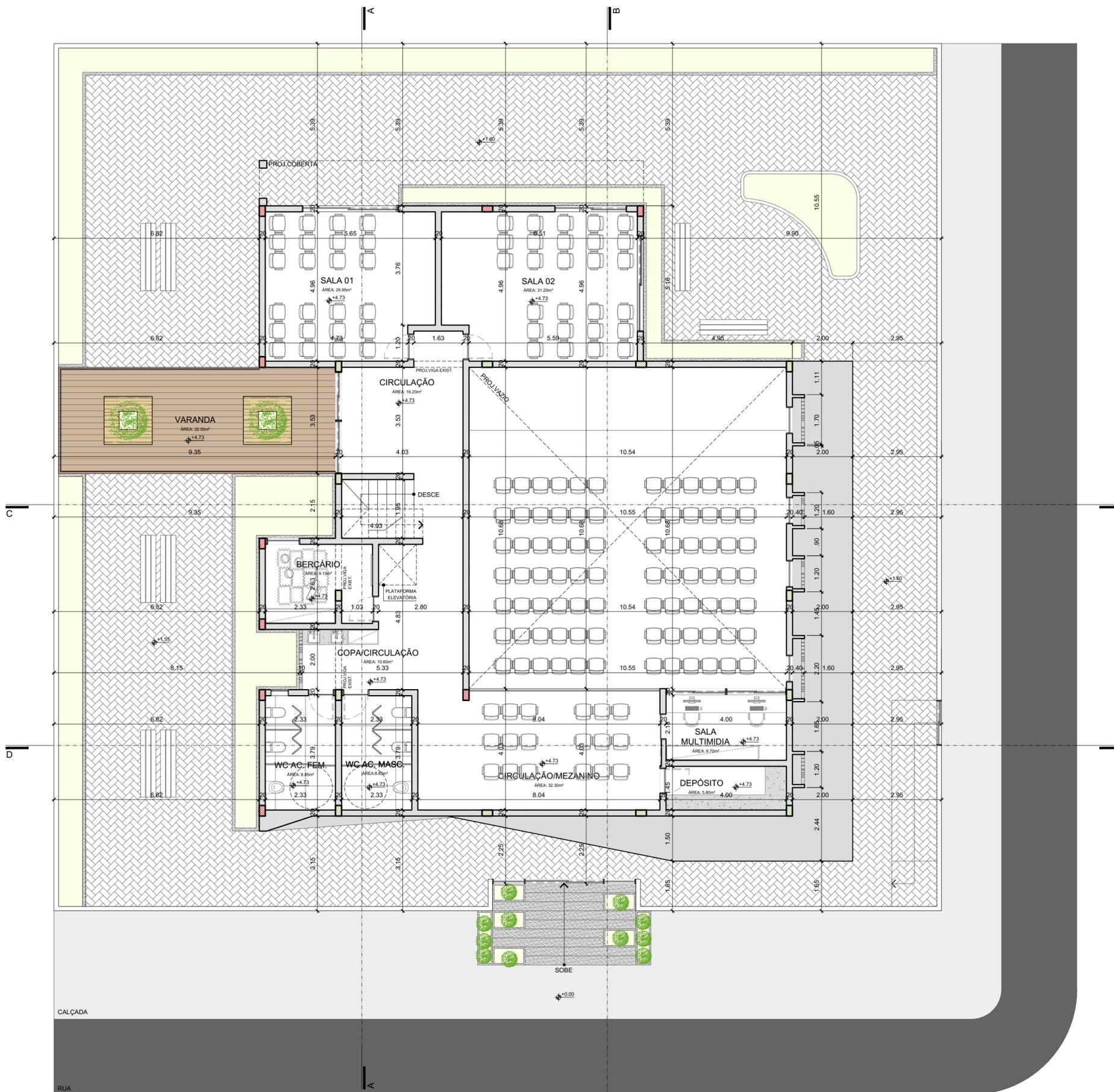
RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500



PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
 BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO

LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651,
 ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

06.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:
 PLANTA BAIXA

ESCALA:
 INDICADAS

DATA:
 NOVEMBRO DE 2020

ARQUIVO:
 IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850.00m²
ÁREA CONSTRUÍDA	352.50m²
ÁREA COBERTA	411.10m²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46.5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48.3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0.48

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018

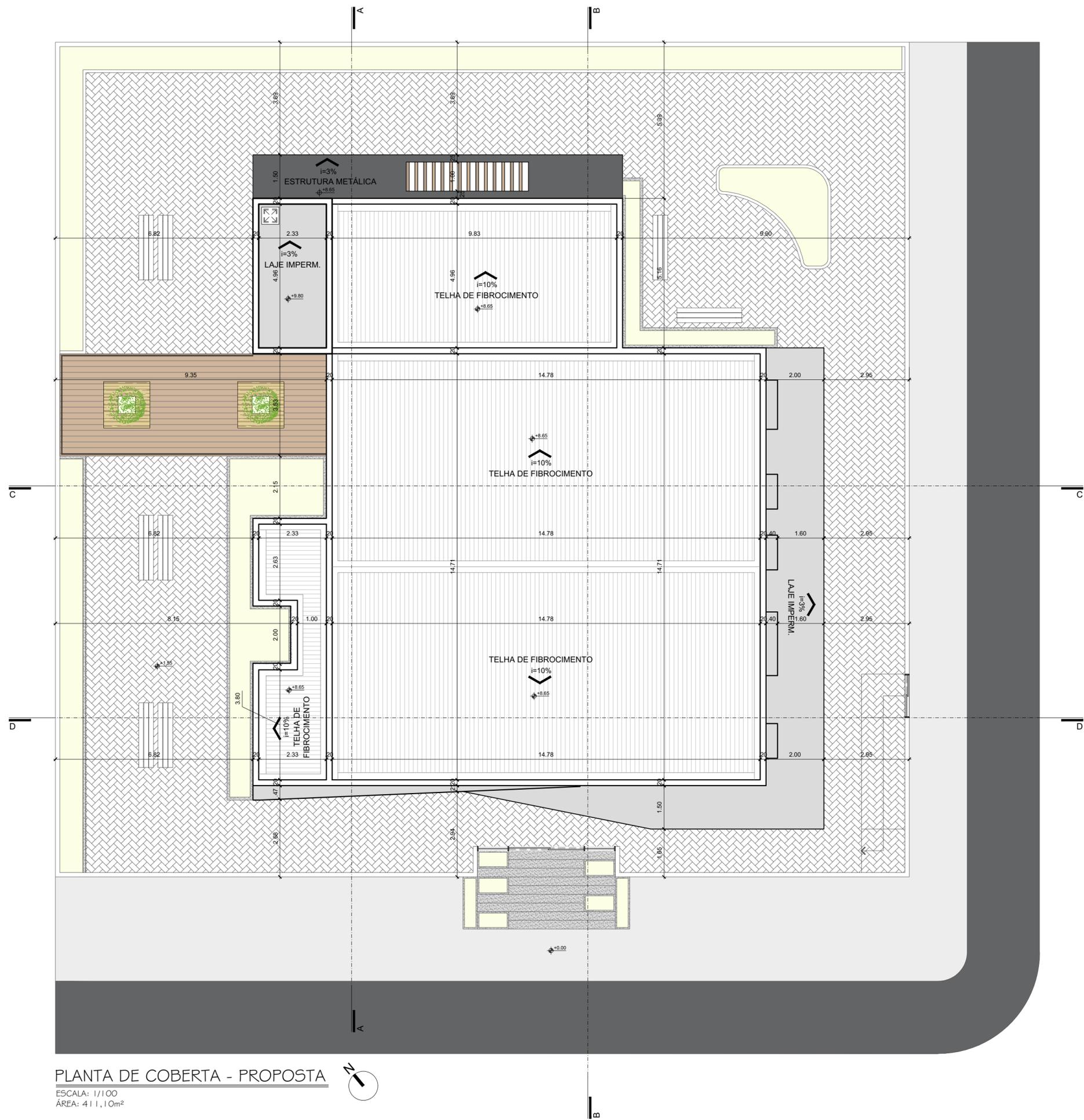
PLANTA BAIXA - PRIMEIRO ANDAR - PROPOSTA
 ESCALA: 1/100
 ÁREA: 352,00m²



LEGENDA	
PILAR EXISTENTE	
PILAR À CONSTRUIR	



LOCALIZAÇÃO
 ESCALA: 1/2500



PLANTA DE COBERTA - PROPOSTA
 ESCALA: 1/100
 ÁREA: 411,10m²

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
 BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO
 LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651 ,
 ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

07.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
 GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V.03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850.00m ²
ÁREA CONSTRUÍDA	352.50m ²
ÁREA COBERTA	411.10m ²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46.5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48.3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0.48

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
 gableao10@gmail.com
 83.99643-9018

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA QUALQUER MODIFICAÇÃO
 NO TODO OU EM PARTE SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO.



FACHADA NOROESTE
ESCALA: 1/100



LOCALIZAÇÃO
ESCALA: 1/2500

PROJETO: PROJETO DE REFORMA DA IGREJA
BATISTA REGULAR DO ALTO BRANCO
LOCAL: RUA VEREADOR BENEDITO MOTA, 651,
ALTO BRANCO, CAMPINA GRANDE - PB

10.11

COLABORADOR RESPONSÁVEL:
GABRIEL LEÃO DE MELO

OBS.: CONFERIR COTAS EM OBRA

DESENHO:	PLANTA BAIXA
ESCALA:	INDICADAS
DATA:	NOVEMBRO DE 2020
ARQUIVO:	IBRAB_PROPOSTA_FINAL_TCC_V_03

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	850.00m²
ÁREA CONSTRUÍDA	352.50m²
ÁREA COBERTA	411.10m²
TAXA DE PERMEABILIDADE	46.5%
TAXA DE OCUPAÇÃO	48.3%
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	0.48

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PROJETO ARQUITETÔNICO - GABRIEL LEÃO DE MELO

GABRIEL LEÃO
gableao10@gmail.com
83.99643-9018

