

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Rafael Sarmento Vitório Cavalcante

**PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO
ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI**

Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Maceió, 2020.

RAFAEL SARMENTO VITÓRIO CAVALCANTE

**PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO
ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI**

Trabalho Final de Graduação (TFG) apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador (a): Prof (a). Dr^a Maria Lúcia Gondim da Rosa Oiticica

Maceió, 2020.

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

C376p Cavalcante, Rafael Sarmento Vitório.
Proposta de anteprojeto arquitetônico e tratamento acústico para a igreja Batista El Shaddai / Rafael Sarmento Vitório Cavalcante. - 2021.
87 f. : il. color.

Orientadora: Maria Lúcia Gondim da Rosa Oiticica.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo) –
Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Maceió,
2020.

Bibliografia: f. 73-74.

Apêndices: f. 75-86.

Anexos: f. 87.

1. Projeto arquitetônico. 2. Templos. 3. Acústica arquitetônica - Igrejas (Edifícios).
I. Título

CDU: 725.81

RAFAEL SARMENTO VITÓRIO CAVALCANTE

**PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO
ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI**

Trabalho Final apresentado ao curso de
Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal de Alagoas
(UFAL), para obtenção do título de
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

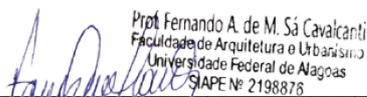


Prof^ª. Dr^ª. Maria Lúcia Gondim da Rosa Oiticica - UFAL
(Orientador)

BANCA EXAMINADORA:



Prof^ª. Poliana Lopes de Oliveira
(Examinador Externo)



Prof. Fernando A. de M. Sá Cavalcanti
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Alagoas
SIAPE Nº 2198876

Prof. Dr. Fernando Sá Cavalcanti – UFAL
(Examinador Interno)



Prof^ª. Dra. Juliana Oliveira Batista – UFAL
(Examinador Interno)

Maceió, 17 de dezembro de 2020

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ser minha razão de viver, estar sempre presente, por nunca ter deixado faltar nada e sempre me dar forças para continuar. Também agradeço aos meus pais, por serem meus exemplos, minhas inspirações, que me dão ânimo todos os dias.

Agradeço a minha chefe do estágio Valéria Cox, que tanto tem me ensinado e me inspirado todos esses anos a ser um bom profissional da arquitetura, como aos parceiros de trabalho, Juliana, Luiz e Lais, que também tanto me ensinam, me apoiam e me alegram todos os dias com o excelente ambiente de trabalho que construíram.

Agradeço aos meus pastores, Pr. Múcio Calheiros e Pr. Murillo Calheiros, que me acompanham desde meu nascimento me aconselhando e me ensinando sobre a vida com Cristo e que permitiram a realização desse trabalho sobre a igreja.

Sou muito grato a todos os colegas de turma e amigos que fiz durante o curso de arquitetura e urbanismo, que muito me ensinaram e colaboraram para minha vida pessoal e profissional. Agradeço imensamente a todos os professores da UFAL, principalmente à minha orientadora, a professora doutora Maria Lúcia Oiticica, por todo apoio e paciência que tem tido comigo nessa jornada que tem sido a elaboração desse trabalho e formação acadêmica, e agradeço à minha banca examinadora por toda ajuda e colaboração para que esse trabalho fosse desenvolvido.

“Não deixemos de reunir-nos como igreja, segundo o costume de alguns, mas procuremos encorajar-nos uns aos outros”.

Hb 10:25

RESUMO

A Igreja Evangélica Batista EL Shaddai, localizada na cidade de Maceió, Alagoas, com 30 anos de história e a 27 anos no mesmo edifício localizado na rua José Cabral Acioli, atualmente enfrenta dificuldades devido à falta de lugares para acomodar confortavelmente os membros e visitantes que vêm crescendo nos últimos anos e precisa de uma ampliação do templo, além de precisar disponibilizar um estacionamento que supra as exigências do Código de Obras da cidade de Maceió. O presente trabalho apresenta uma proposta de anteprojeto arquitetônico que englobe o programa de necessidades da igreja, adequando a igreja ao código de obras suprindo o número de vagas de estacionamento, ou em outras questões como na preservação dos recuos mínimos obrigatórios, de maneira que torne capaz a ampliação do templo, considerando os fenômenos da acústica arquitetônica como fundamento para o partido arquitetônico, além de propor um tratamento acústico do novo templo que torne o ambiente confortável acusticamente. Para tanto se fez necessário a elaboração de análises das atividades realizadas na instituição, para ser construído um programa de necessidades, como também foram feitas análises das condicionantes físicas, ambientais e legais, para então ser elaborado o anteprojeto arquitetônico. O projeto atendeu o objetivo proposto ao possibilitar a igreja receber mais pessoas, proporcionando um ambiente acolhedor, acessível, confortável e funcional, favorecendo a experiência de culto dos usuários.

Palavras-chave: Projeto arquitetônico, templo religioso, acústica arquitetônica em igrejas.

ABSTRACT

The Evangelical Baptist Church EL Shaddai, located in the city of Maceió, Alagoas, with 30 years of history and 27 years in the same building located on Rua José Cabral Acioli, currently faces difficulties due to the lack of places to comfortably accommodate members and visitors who have been growing in recent years and needs an expansion of the temple, besides having to provide a parking lot that meets the requirements of the Code of Works of the city of Maceió. The present work presents a proposal of architectural preliminary design that encompasses the program of needs of the church, adhering the church to the code of works supplying the number of parking spaces, or in other issues such as the preservation of mandatory minimum retreats, so that it makes possible the expansion of the temple, considering the phenomena of architectural acoustics as a basis for the architectural party, in addition to proposing an acoustic treatment of the new temple that makes the environment acoustically comfortable. For this purpose, it was necessary to elaborate analyses of the activities carried out in the institution, in to be built a program of needs, as well as analyses of the physical, environmental and legal conditions, in and then to be elaborated the architectural preliminary project. The project met the proposed objective by enabling the church to receive more people, providing a warm, accessible, comfortable and functional environment, favoring the users' worship experience.

Keywords: Architectural design, religious temple, architectural acoustics in churches.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fotografia da fachada principal da igreja El Shaddai.	18
Figura 2: Fotografia interna do templo da igreja El Shaddai.	18
Figura 3: Fotografia interna do salão no primeiro andar da igreja El Shaddai.....	18
Figura 4: Senóide de representação da onda sonora.	19
Figura 5: Transmissão sonora através das paredes	20
Figura 6: Limiar da audibilidade humana.	22
Figura 7: Comportamento do som em um recinto fechado.	23
Figura 8: Campus Colina, com o edifício central sendo o templo.....	28
Figura 9: Colégio Inspire - SJC.....	29
Figura 10: Tratamento acústico na Igreja da Cidade - SJC.....	29
Figura 11: Antiga sede inaugurada em 1982.....	30
Figura 12: Templo após reforma inaugurado em 2015.	30
Figura 13: Revestimento interno do forro.	30
Figura 14: Mapa do Brasil com hachura no estado de Alagoas e marcação da capital Maceió.	31
Figura 15: Mapa de Maceió com destaque para o bairro de Jatiúca.....	31
Figura 16: Limites do bairro e localização do terreno da igreja.	31
Figura 17: Locação da igreja El Shaddai.....	32
Figura 18: Foto atual da fachada da igreja El Shaddai.....	32
Figura 19: Setorização da igreja El Shaddai.	34
Figura 20: Circulação da igreja El Shaddai.	35
Figura 21: Frequência de ocorrência dos ventos na cidade de Maceió – AL.	36
Figura 22: Marcação da direção dos ventos e da insolação no terreno da igreja.....	36

Figura 23: Tabela do número de vagas exigido pelo código de edificações para igrejas.....	38
Figura 24: Análise das demolições totais a serem realizadas no edifício atual para realização do projeto.	39
Figura 25: Croqui da fachada do edifício.....	41
Figura 26: Demonstração dos recuos e dimensões do lote.	45
Figura 27: Volumetria e setorização da igreja El Shaddai.....	46
Figura 28: Circulações e setorização do pavimento térreo. Sem escala.....	48
Figura 29: Circulações e setorização do primeiro pavimento. Sem escala.	50
Figura 30: Circulações e setorização do segundo pavimento. Sem escala.	51
Figura 31: Circulações e setorização do pavimento cobertura. Sem escala.	52
Figura 32: Circulações e setorização do pavimento subsolo. Sem escala.....	53
Figura 33: Planta baixa do pavimento térreo. Sem escala.	54
Figura 34: Planta baixa do pavimento subsolo. Sem escala.	57
Figura 35: Planta baixa do primeiro pavimento. Sem escala.....	59
Figura 36: Planta baixa do segundo pavimento. Sem escala.....	61
Figura 37: Planta baixa do pavimento cobertura. Sem escala.	62
Figura 38: Fachada Leste, voltada para a rua principal, Rua José Cabral Acioli.	63
Figura 39: Fachadas Leste e Sul, esquina principal do encontro da Rua José Cabral Acioli com a Travessa Ângelo Martins. Em destaque o acesso principal do edifício.	63
Figura 40: Perspectiva interna do templo.	64
Figura 41: Vista interna do púlpito, com as portas superiores fechadas.	64
Figura 42: Vista interna do púlpito, com portas do batistério abertas, onde o momento do batismo pode ser acompanhado por todo o templo.....	65

Figura 43: Vista interna do púlpito, com portas camarão superiores abertas, onde o coral pode se apresentar em vários níveis de altura.	65
Figura 44: Planta baixa do pavimento térreo do templo para análise nas tabelas 3 e 6.	68
Figura 45: Planta baixa do primeiro mezanino do templo para análise nas tabelas 3 e 6.	68
Figura 46: Planta baixa do segundo mezanino do templo para análise nas tabelas 3 e 6.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela dos dias e horários de funcionamento.	33
Tabela 2: Fator de correção das frequências escolhidas para análise.	67
Tabela 3: Materiais que serão usados na tabela 4.	69
Tabela 4: Tabela com a soma dos coeficientes de absorção multiplicados pela área dos materiais, para o templo totalmente e parcialmente ocupado.	70
Tabela 5: Tabela com os tempos de reverberação encontrados a partir da fórmula de Sabine para a tabela 3.	70
Tabela 6: Materiais que serão substituídos na tabela 7.	71
Tabela 7: Tabela com os tempos de reverberação encontrados a partir da fórmula de Sabine para a tabela 6, com os novos materiais.	72
Tabela 8: Tabela com a soma dos coeficientes de absorção multiplicados pela área dos materiais, para o templo totalmente e parcialmente ocupado, com os novos materiais.	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempos ótimos de reverberação.	26
Gráfico 2: Fator de correção do tempo de reverberação.	27
Gráfico 3: Tempos de reverberação recomendados a 500Hz para diversos tipos de ambientes de acordo com o volume da sala.	66
Gráfico 4: Fator de correção do tempo de reverberação com as frequências selecionadas em vermelho.	67

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Fórmula de Sabine.....	24
Equação 2: Fórmula de Eyring.....	25
Equação 3: Coeficiente de absorção médio.....	25

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	OBJETIVO GERAL.....	16
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	História da igreja El Shaddai	17
2.2	Acústica arquitetônica.....	19
2.3	Acústica em espaços religiosos.....	20
2.4	Condicionamento acústico.....	22
2.5	Tempo de reverberação.	23
2.6	Distribuição sonora.....	27
3.	ESTUDO DE REPERTÓRIO	28
3.1	Igreja de Cidade – São José dos Campos.....	28
3.2	Catedral Baleia – Brasília	30
4.	CONDICIONANTES PROJETUAIS.....	31
4.1	Caracterização física do objeto de intervenção	31
4.2	Condicionantes ambientais.....	36
4.3	Condicionantes legais.....	37
4.4	Estudo de viabilidade do templo existente.....	39
5.	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	40
5.1	Definição do partido arquitetônico.	40
5.2	Programa de necessidades.	42
5.3	Desenvolvimento da proposta de projeto.....	45
5.3.1	Considerações iniciais	45

5.3.2 Volumetria e setorização	46
5.3.3 Circulações e setorização	48
5.3.4 Térreo	54
5.3.5 Subsolo	57
5.3.6 Primeiro pavimento	59
5.3.7 Segundo pavimento	61
5.3.8 Cobertura	62
5.3.9 Perspectivas	63
5.4 Análise e tratamento acústico do novo templo.	66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
APÊNDICE	77
ANEXOS	90

1. INTRODUÇÃO

A igreja Evangélica Batista El Shaddai já se faz presente na cidade de Maceió - AL a 30 anos, onde durante esse tempo passou por diversas transformações e contribuiu para o crescimento espiritual e propagação do conhecimento da palavra de Deus a milhares de pessoas.

Atualmente a igreja tem dois pastores que dividem as funções de pastoreio da igreja, o pastor líder se chama Mucio Calheiros e está a 26 anos como pastor líder, e o pastor Murillo Calheiros, que está a 9 anos como pastor auxiliar. Todos os valores e princípios que os pastores estão semeando durante esses anos são baseados na Bíblia, que é a Palavra de Deus, guia de fé e prática do cristão, assim como ocorre na grande maioria das igrejas Batistas.

A igreja atualmente apresenta dificuldades com a acomodação dos 825 membros ativos e os visitantes, pois só apresenta 554 lugares disponíveis no templo. A igreja também apresenta dificuldades com a mobilidade dos visitantes por não haver estacionamento próprio, e em momentos que há superlotação os visitantes acabam encontrando estacionamento apenas em lugares muito distantes da igreja.

A atividade principal da igreja são os cultos a Deus que são realizados no ambiente do templo, porém outra atividade fundamental para a igreja é a Escola Bíblica Dominical, onde ocorrem os estudos aprofundados da Palavra, e são realizadas em salas de aula pois há maior proximidade do professor com os alunos, e portanto há maior facilidade de tirar dúvidas e trocar conhecimentos. Atualmente estão com capacidade suficiente, porém há necessidade de mais salas para que haja possibilidade de expansão das turmas.

A igreja enfrenta barreiras legais para realizar reformas, pois quando o edifício foi construído a 27 anos atrás, não foi respeitado os recuos mínimos obrigatórios estipulados no código de obras de Maceió. Isto faz com que a igreja precise se adequar ao código antes de construir ou reformar para expandir o templo, para então propor um ambiente acolhedor, acessível e funcional, seguindo todos os parâmetros do programa de necessidades, e contribua para a experiência agradável de culto.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse trabalho é propor um anteprojeto arquitetônico que demonstre o real potencial arquitetônico do terreno onde a igreja está inserida, expandindo o número de lugares no templo, o número de salas de aula, além de inserir um estacionamento, melhorando a acessibilidade e conforto de toda a instituição, de maneira que seja enquadrada aos requisitos do código de obras.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer os fenômenos da acústica arquitetônica e sua relação com o projeto de igrejas evangélicas.
- Conhecer as necessidades dos usuários da Igreja Batista El Shaddai e estipular um programa de necessidades para o projeto.
- Elaborar o projeto arquitetônico de forma que venha atingir a capacidade de lugares estipulado no programa de necessidades.
- Propor um novo estacionamento para a igreja El Shaddai, melhorando a acessibilidade dos visitantes.
- Conceber a forma e materiais do templo de maneira que contribua para melhoria do condicionamento acústico.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo desse trabalho apresenta a base para a elaboração do projeto arquitetônico da igreja, que são os fundamentos da acústica arquitetônica, pois as principais atividades exercidas no edifício da igreja precisam de conforto acústico para uma boa execução.

No segundo capítulo foram analisadas outras igrejas evangélicas no Brasil que servem como inspiração e repertório de projeto.

O terceiro capítulo aborda todas as condicionantes projetuais, onde serão analisadas tanto as condicionantes ambientais do terreno como as condicionantes legais, justificando o projeto que será elaborado.

O quarto capítulo mostra a elaboração do projeto arquitetônico em si, inicialmente com a formulação do programa de necessidades, logo após é demonstrada a setorização que foi elaborada em conjunto com o estudo volumétrico, então a proposta de projeto foi explicada inicialmente demonstrando os fluxos do projeto, seguido das plantas de todos os pavimentos e uma explicação detalhada do funcionamento interno.

O quinto capítulo apresenta a análise acústica do templo projetado, e uma proposta de condicionamento acústico, corrigindo os tempos de reverberação do ambiente para as frequências pré-definidas, de maneira que o templo apresente um bom conforto acústico para os usuários.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da igreja El Shaddai

A Igreja Evangélica Batista “El Shaddai” teve o início da sua organização em 25 de dezembro de 1989, com 36 membros, que faziam parte de outras igrejas onde tiveram suas experiências pessoais com Cristo, e apenas devido à questões doutrinárias, depois de apresentar a situação ao Senhor, e com grande temor, resolveram iniciar uma Igreja onde houvesse maior liberdade para proclamação da obra realizada pelo Espírito Santo.

Hoje a igreja conta com 825 membros ativos, um edifício próprio situado na Rua José Cabral Acioli, 415, Ponta Verde, 57035-220, Maceió-AL, onde são realizados os cultos e atividades principais, e um sítio na cidade de Pilar-AL, com capacidade para 366 pessoas, onde são realizados os retiros espirituais e atividades de lazer.

A igreja já foi responsável por fundar outras 8 congregações e atualmente todas já se tornaram independentes, também há muitos projetos missionários que foram feitos durante esses anos, onde vários missionários no Brasil e ao redor do mundo foram e ainda são sustentados pela igreja, Além da igreja já ter fundado e contribuído com instituições de caridade como a ASCEL, que ajudou diversas famílias no bairro do Vergel.

Atualmente a igreja conta com 20 pessoas no quadro de funcionários e dezenas de pessoas que prestam um trabalho voluntário para o crescimento do Reino de Deus através da igreja. Abaixo estão algumas fotos da igreja atualmente:

Figura 1: Fotografia da fachada principal da igreja El Shaddai.



Fonte: Acervo pessoal, 2020.

Figura 2: Fotografia interna do templo da igreja El Shaddai.



Fonte: Acervo pessoal, 2020.

Figura 3: Fotografia interna do salão no primeiro andar da igreja El Shaddai.



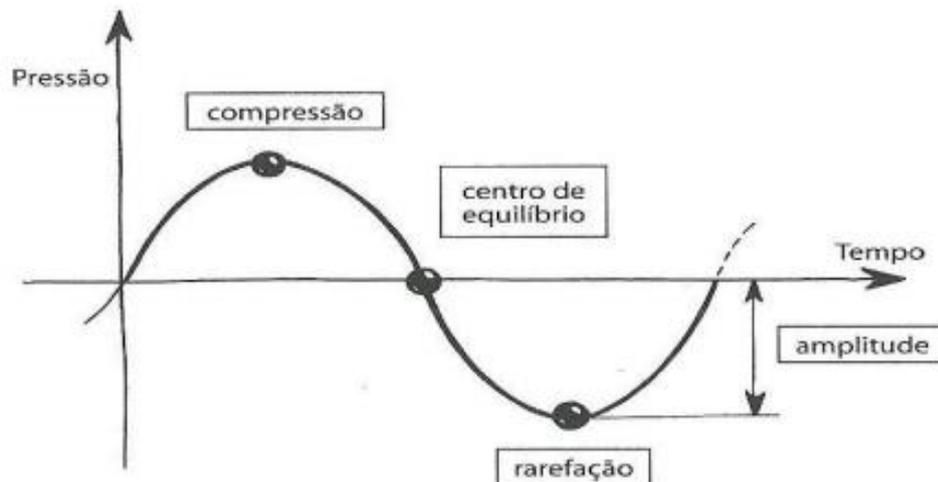
Fonte: Acervo pessoal, 2020.

2.2 Acústica arquitetônica.

A acústica arquitetônica faz parte das disciplinas de conforto ambiental do curso de arquitetura e urbanismo, pois o conforto acústico é um dos fatores determinantes da qualidade do conforto ambiental de qualquer projeto, assim como o conforto térmico e lumínico.

A acústica faz parte da física ondulatória, que é o estudo das ondas que são propagadas em um meio. O som se propaga devido à pequenas alterações na pressão atmosférica, ocasionando as compressões e rarefações ao redor do seu centro de equilíbrio, ou estado de repouso. Essas oscilações são representadas por uma senóide, onde podemos identificar as características do som como sua frequência, amplitude, intensidade, comprimento de onda etc. de maneira que é possível obter um melhor controle do som que será emitido e do conforto acústico dos ambientes que irão receber esse som.

Figura 4: Senóide de representação da onda sonora.

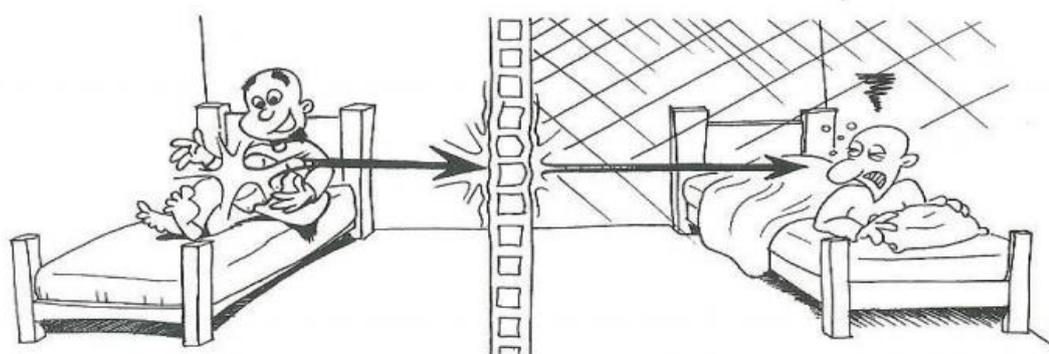


Fonte: SOUZA, 2009.

Segundo Valle (2009), o ser humano é capaz de identificar as frequências graves ou baixas que vão de 20Hz à 200Hz, as frequências médias de 200Hz a 6kHz e as agudas ou altas, que vão de 6kHz à 20kHz. A unidade de medida da frequência é o Hz (Hertz) que é igual ao número de ciclos que essa senóide (figura 4) completa por segundo.

O som também se propaga através da vibração das moléculas dos materiais construtivos, superfícies das envoltórias dos ambientes, objetos, pessoas, que mesmo sendo um meio menos elástico que o ar, são configurados também como meios vibrantes por onde o som é transmitido, refletido ou absorvido, como pode ser observado na figura 5. Cada material reage de seu próprio modo à propagação sonora, absorvendo ou refletindo determinadas frequências, por isso é de fundamental importância que o arquiteto tenha conhecimento sobre as características sonoras das superfícies e dos materiais construtivos desde a concepção inicial do projeto.

Figura 5: Transmissão sonora através das paredes



Fonte: SOUZA, 2009.

Dentre os fatores que determinam a boa qualidade acústica de um ambiente, podemos citar: boa inteligibilidade (facilidade de compreensão do que está sendo comunicado); tempo de reverberação adequado (tempo que o som emitido permanece audível no ambiente devido à reflexão sonora nas superfícies); boa distribuição sonora no ambiente e um bom isolamento acústico (para se evitar os ruídos externos e os ruídos que o próprio ambiente possa estar gerando na vizinhança).

2.3 Acústica em espaços religiosos.

Com o intuito de apresentar e ensinar a religião para a comunidade em que está inserida, auxiliar e acompanhar cada indivíduo em seus questionamentos internos, vida familiar e vida em comunidade, buscando contribuir positivamente nos mais diversos aspectos da vida das pessoas que procuram em sua fé o propósito de vida, as igrejas ou templos religiosos possuem um papel fundamental na estrutura da

sociedade. Mesmo com a grande quantidade de pessoas que frequentam as igrejas, o impacto que as igrejas têm na sociedade, e considerando que os instrumentos utilizados nas igrejas para exercer suas funções são a fala e a música, o espaço físico dos templos religiosos muitas vezes não é adequado acusticamente.

A falta de investimento em isolamento acústico faz com que as igrejas muitas vezes se tornem uma fonte de ruído para a vizinhança. Isso se deve ao fato da alta intensidade sonora ser vista erroneamente como um instrumento que irá “impactar” mais o público presente e chamar mais atenção para as pessoas próximas da igreja. Porém, ao invés de atrair as pessoas próximas para os cultos, acabam repelindo e comprometendo sua relação com a comunidade.

Os níveis sonoros emitidos pelas igrejas dependem basicamente das atividades desenvolvidas no local, da utilização de recursos de amplificação e da arquitetura da edificação, sendo importante que todos esses fatores venham a convergir para o melhor conforto acústico para o público (MOSCATI, 2013).

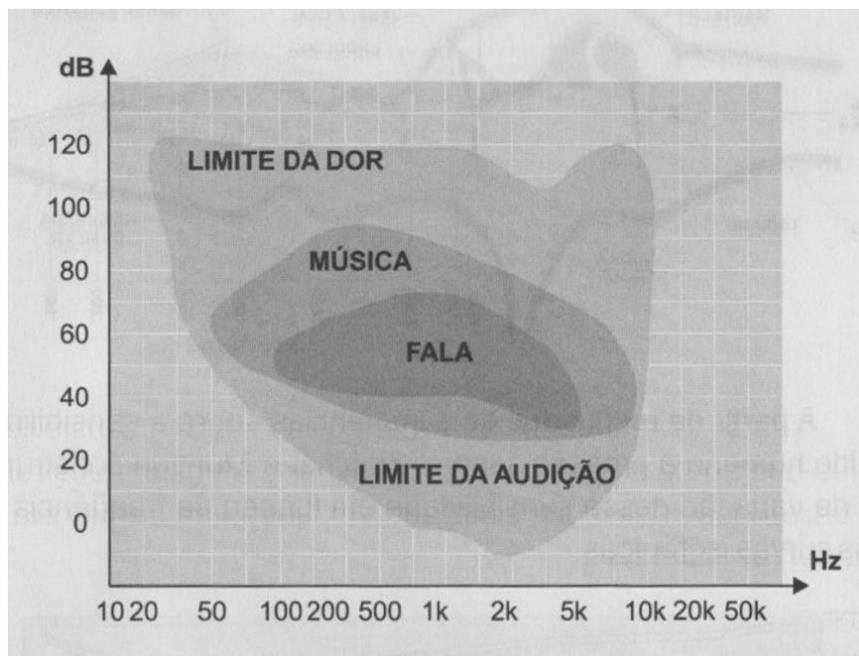
Para analisar o comportamento do som nas igrejas e evitar o desconforto acústico, é necessário conhecer a organização espacial dos ambientes a serem analisados e o seu funcionamento. Com relação às igrejas evangélicas, que diferem em alguns aspectos na forma e uso dos espaços das demais religiões, podemos identificar a seguinte organização dos espaços principais: o templo é o espaço onde acontecem os cultos, que é normalmente composto de uma nave central e de um púlpito. A nave central é onde estão dispostos os assentos do público e os corredores de circulação. Normalmente a nave central possui um pé direito elevado, paredes lisas e paralelas, um piso de cerâmica ou porcelanato e um forro liso, ou seja, uma geometria espacial que favorece a reverberação sonora, que muitas vezes está acima do tempo ideal de reverberação, prejudicando a compreensão do que está sendo transmitido do púlpito. O púlpito, também chamado de altar, que normalmente é elevado, é o espaço onde o pregador, os dirigentes do culto e os músicos exercem suas funções, onde a palavra falada e a música são transmitidas, na maioria dos casos através de equipamentos eletroacústicos.

Muitas igrejas evangélicas no Brasil também possuem salas menores, como podemos citar: a Igreja da Cidade(São José dos Campos), Igreja Batista da Lagoinha(Belo Horizonte), Igreja Monte Sião (São Paulo), onde são divididas turmas para o ensino teológico, e como na maioria dos casos nem os templos são adequados

acusticamente, as salas de aula também não são, sendo possível identificar claramente esse problema em momentos de debate nas aulas, onde a intensidade da reverberação do som no ambiente se torna insuportável.

As igrejas são espaços de múltiplos usos, sendo executadas tanto a palavra falada (no momento das pregações), quanto a música (no momento dos louvores, peças teatrais e demais apresentações), como se pode observar na figura 6, são duas exigências acústicas diferentes, para o mesmo espaço, com o mesmo grau de importância para o culto, o que se torna um desafio para todos os profissionais responsáveis pela qualidade acústica do ambiente, inclusive o arquiteto.

Figura 6: Limiar da audibilidade humana.



Fonte: CARVALHO, 2010.

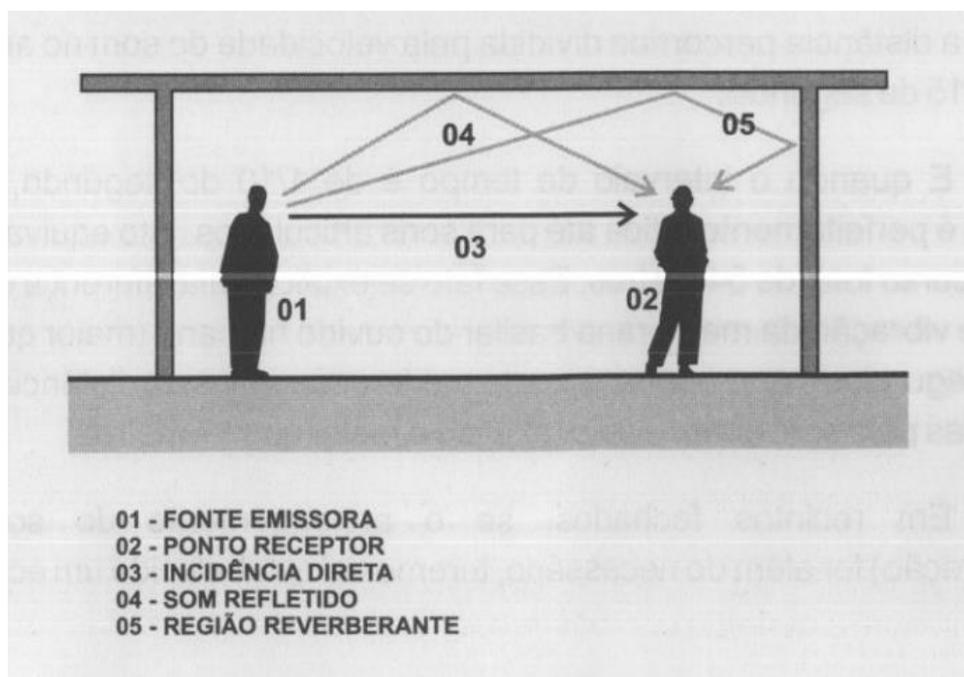
2.4 Condicionamento acústico.

O condicionamento acústico de um ambiente consiste em garantir a melhor qualidade acústica interna do ambiente. Para atingir o melhor conforto acústico é necessário que haja uma boa inteligibilidade, adequado tempo de reverberação, sonorização equilibrada, uma distribuição sonora uniforme, além de um controle das ondas estacionárias e do eco.

Para Carvalho (2010) inteligibilidade é a principal característica acústica de um ambiente, pois reflete o grau de entendimento das palavras em seu interior. Para locais onde a comunicação é primordial (auditórios, cinemas, teatros, igrejas, salas de aulas e conferências etc.), a boa inteligibilidade acústica é um fator decisivo.

De acordo com Moscati (2013), para se alcançar a boa inteligibilidade da fala deve haver um equilíbrio entre audibilidade e vivacidade do som, esses por sua vez são variáveis de acordo com o tempo de reverberação do recinto. O tempo de reverberação é o intervalo de tempo no qual o som de um ambiente decai 60 decibéis após a interrupção da fonte sonora. Na prática é o fenômeno acústico decorrente das sucessivas reflexões sonoras num ambiente.

Figura 7: Comportamento do som em um recinto fechado.



Fonte: CARVALHO, 2010.

2.5 Tempo de reverberação.

É chamado de tempo de reverberação, o tempo que o som permanece refletindo nas superfícies presentes em determinado recinto até que haja uma queda na intensidade sonora e não seja mais audível. A queda da intensidade sonora se dá devido a distância percorrida pelo som, e pela absorção do som pelos materiais. É mais comum identificar esse comportamento do som ao analisar um ambiente vazio, por possuir muito mais reflexões sonoras que um ambiente mobiliado.

Há muitos anos o homem vem explorando o fenômeno da reverberação do som, principalmente na elaboração de projetos de templos, sinagogas, anfiteatros etc., pois é importante o controle da reverberação para se obter uma boa inteligibilidade e facilidade de distribuição e alcance do som nos ambientes. Para que se possa compreender melhor como funcionam as reflexões sonoras, é necessário entender o princípio que quanto maior a frequência do som, menor seu comprimento de onda, e vice e versa, onde cada comprimento de onda reage de uma maneira diferente com as superfícies de determinado recinto.

Segundo Souza; Almeida; Bragança (2009, p. 34), para que a reflexão sonora ocorra, é necessário que o espelho acústico (superfície refletora do som) tenha uma superfície maior que o comprimento de onda do som emitido. Isso significa que os sons de alta frequência, portanto menor comprimento de onda, tendem a sofrer maiores reflexões que os de baixa frequência, cujos comprimento de onda são maiores.

Segundo Carvalho (2010), para fins de cálculo do tempo de reverberação de um ambiente, são utilizadas duas fórmulas básicas, as chamadas fórmulas de Sabine e a de Eyring. O fator determinante para a identificação de qual circunstância se deve usar cada uma das fórmulas é a condição acústica do ambiente a ser analisado. Para ambientes reverberantes, a fórmula recomendada é a de Sabine, já para casos especiais, como estúdios e demais ambientes mais absorvedores, mais especificamente quando o coeficiente de absorção médio do ambiente for superior a 0,3, a recomendada é a fórmula de Eyring.

Fórmula de Sabine:

Equação 1: Fórmula de Sabine.

$$Tr = \frac{0,161 V}{\sum(S \times \alpha)}$$

Onde:

Tr = tempo de reverberação em segundos.

α = coeficiente de absorção do material.

S = área de superfície do material em m².

V = volume do ambiente em m³.

Fórmula de Eyring:

Equação 2: Fórmula de Eyring.

$$Tr = \frac{0,161 V}{-S \ln(1 - \alpha m) + x V}$$

Onde:

Tr = tempo de reverberação em segundos.

V = volume do ambiente em m³.

S = área de superfície do material em m².

ln = logaritmo neperiano da expressão (1- α m).

αm = coeficiente de absorção médio dos materiais presentes no ambiente.

x = coeficiente de absorção para o ar.

O coeficiente de absorção de cada material varia de 0 a 1, e para que seja encontrado o coeficiente de absorção médio dos materiais, que irá determinar qual das duas fórmulas acima deve ser utilizada, deve-se usar a seguinte equação:

Equação 3: Coeficiente de absorção médio.

$$\alpha m = \frac{\sum(S \times \alpha)}{\sum S}$$

Onde:

αm = coeficiente de absorção médio dos materiais presentes no ambiente.

S = área de superfície do material em m².

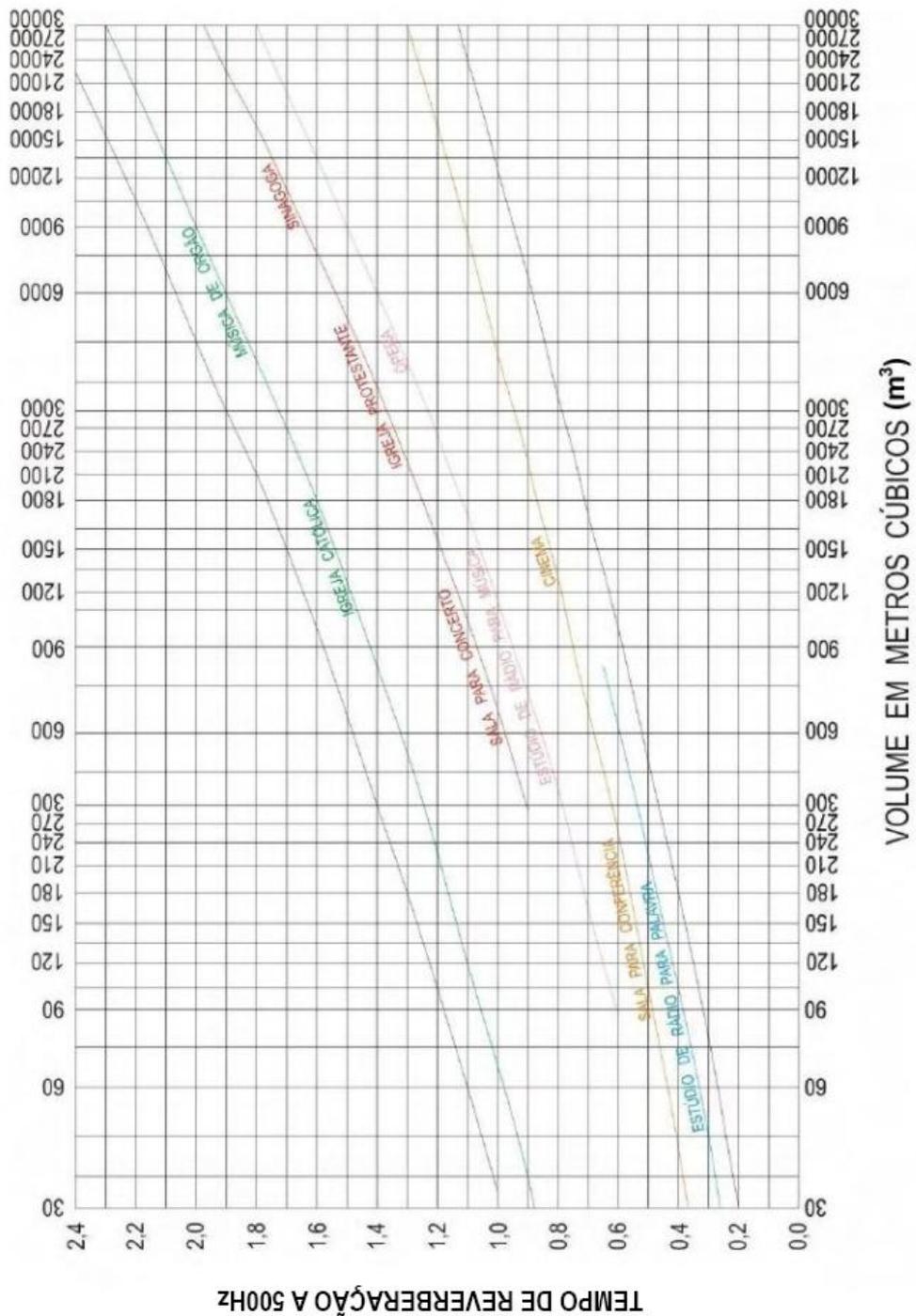
α = coeficiente de absorção do material.

Para a análise do tempo de reverberação nesse trabalho, serão feitos os cálculos para as frequências 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz, pois são frequências comuns analisadas em laboratório para identificação do coeficiente de absorção dos mais diversos materiais, além da importância de se analisar o comportamento do som nas diferentes frequências sonoras e seu tempo de reverberação específico nos ambientes para que seja possível propor soluções mais precisas acusticamente.

Ao analisar o tempo de reverberação de um recinto, é necessário conhecer o tempo de reverberação ideal para o uso do ambiente, o que é chamado de tempo ótimo de reverberação, sendo um parâmetro para identificação da necessidade de intervenção, ou não, do condicionamento acústico do local.

O gráfico 1 (NBR 12179, 1992) apresenta os tempos ótimos de reverberação para diferentes modalidades de recintos fechados, como igrejas católicas, protestantes, sinagogas, salas de concerto, cinemas, teatros etc., em função do seu volume, para uma frequência de 500Hz.

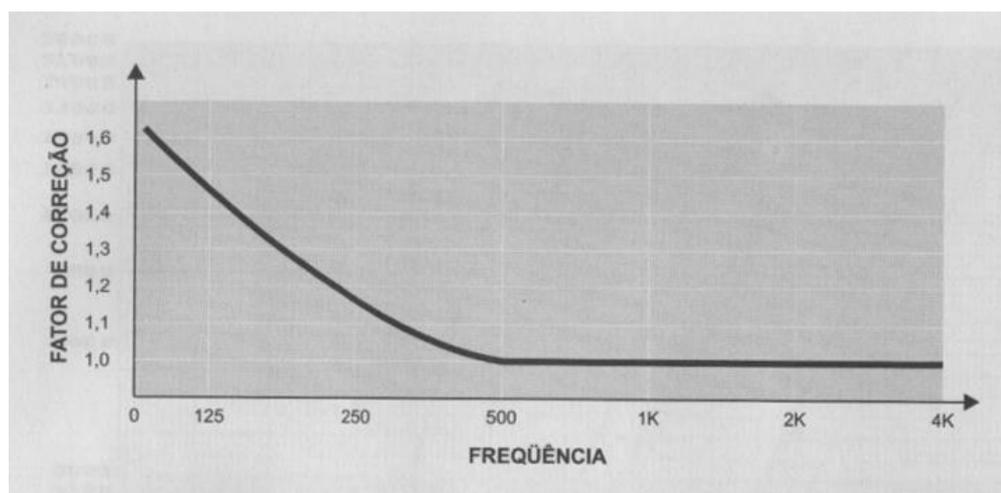
Gráfico 1: Tempos ótimos de reverberação.



Fonte: Moscati, 2013, adaptado de NBR 12179.

Como o gráfico 1 traz apenas o tempo ótimo de reverberação para a frequência de 500Hz, para as demais frequências a serem analisadas, é necessário utilizar o gráfico 2, que traz o fator de correção do gráfico 1. Segundo Carvalho (2010, pag. 88), “o tempo de reverberação de um recinto é satisfatório até 10% para mais ou para menos de diferença do tempo de reverberação ótimo trazido pela norma.”

Gráfico 2: Fator de correção do tempo de reverberação.



Fonte: Carvalho, 2010.

2.6 Distribuição sonora.

Uma boa distribuição acústica, segundo Carvalho (2010, pag. 84), é uma das providências fundamentais para se condicionar acusticamente um ambiente, seja via as superfícies refletoras (e/ou absorventes) do som, ou utilizando também da geometria interna da edificação, além do posicionamento dos equipamentos eletroacústicos.

O som, quando emitido, se propaga em todas as direções, porém seu direcionamento é evidenciado a partir da direção onde há maior concentração de energia (CARVALHO, 2010). Segundo Moscati (2013, pág. 35), “em ambientes fechados, é possível utilizar-se da distribuição sonora para se obter o fenômeno da difusão sonora, ou seja, quando é encontrada a mesma intensidade sonora em todos os pontos do ambiente, além do mesmo tempo de reverberação, utilizando-se de artifícios como o uso de paredes convexas, que favorecem a difusão sonora, o não paralelismo das superfícies, que causam o surgimento das ondas estacionárias e do eco, problemas causados também por ambientes com as superfícies côncavas.”

3. ESTUDO DE REPERTÓRIO

3.1 Igreja de Cidade – São José dos Campos

A primeira igreja da rede de Igrejas da Cidade em São José dos Campos foi implantada em 1942, passando por algumas alterações de nome e de endereço, e atualmente se faz presente em 8 diferentes lugares de São José dos Campos e em 17 diferentes cidades da região. A rede de igrejas atualmente soma mais de 14 mil membros e quase 1500 células (pequenos grupos de membros que se reúnem em diferentes lugares para estudo da Palavra).

A sede da rede de Igrejas da Cidade fica em São José dos Campos, no chamado “Campus Colina”, onde fica o complexo de edifícios que compõe a sede da igreja, como podemos observar na figura 8, com o templo principal sendo o edifício central na imagem.

Figura 8: Campus Colina, com o edifício central sendo o templo.



Fonte: Igreja da Cidade -SJC

No Campus Colina além do edifício onde se localiza o templo principal, com capacidade para 6000 lugares, há um auditório, e um colégio, chamado de “Colégio Inspire”. O colégio é uma instituição confessional cristã, filantrópica e de perfil comunitário, onde são formadas crianças do ensino infantil ao ensino médio.

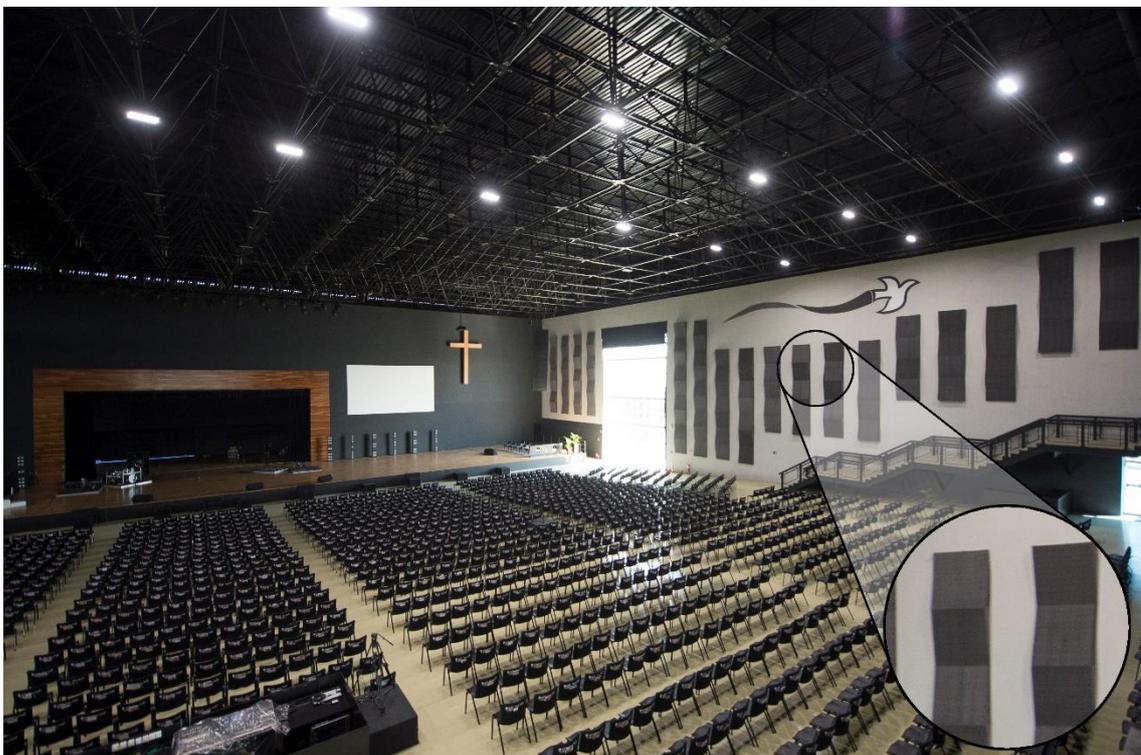
Figura 9: Colégio Inspire - SJC.



Fonte: Igreja da Cidade -SJC

Com relação ao tratamento acústico realizado no templo principal da Igreja da Cidade, no Campus Colina, foram elaboradas algumas estratégias para chegar num tempo adequado de reverberação, como o revestimento das paredes internas com chapas de drywall Knauf Hardboard, que tem elevado isolamento térmico e acústico, além de painéis absorvedores e com inclinações, localizados nas paredes laterais e de fundo, para melhor distribuição sonora e diminuir os paralelismos das paredes que ocasionam problemas acústicos para o ambiente.

Figura 10: Tratamento acústico na Igreja da Cidade - SJC.



Fonte: Site da Knauf, 2019.

3.2 Catedral Baleia – Brasília

A Sede da CONAMAD (Convenção Nacional Das Assembleias de Deus Ministério Madureira), localizada no Distrito Federal, é uma igreja com uma história marcante entre as Assembleias de Deus do Brasil. A igreja foi inaugurada em 1982 pelo pastor Pr. Paulo Leivas Macalão, que teve um sonho de construir uma igreja em forma de uma baleia, e a inaugurou poucas semanas antes de falecer. Após 33 anos, no ano de 2015, a igreja passou por um processo de restauro e reforma, onde um dos maiores desafios foi o tratamento acústico do templo, que precisava de uma melhor inteligibilidade da fala, então foi substituído todo o forro por placas de drywall Placo Saint-Gobain, com lã de vidro, um material absorvente, de maneira que fosse reduzido o tempo de reverberação, como podemos observar na figura 13.

Figura 11: Antiga sede inaugurada em 1982.



Fonte: Site da CONAMAD. 2020.

Figura 12: Templo após reforma inaugurado em 2015.



Fonte: Site da CONAMAD. 2020.

Figura 13: Revestimento interno do forro.



Fonte: Site da Placo Saint-Gobain. 2020.

4. CONDICIONANTES PROJETUAIS

4.1 Caracterização física do objeto de intervenção

A igreja evangélica Batista El Shaddai fica localizada na rua José Cabral Acioli, 415, bairro de Jatiúca, Maceió – AL. A área em que a igreja está localizada é predominantemente residencial, porém há pequenos estabelecimentos comerciais próximos, como mercearias, salões de beleza, bares, padarias etc. Na figura 16 podemos observar um mapa com a localização do terreno da igreja no bairro em que está inserida, além da principal via de acesso.

Figura 14: Mapa do Brasil com hachura no estado de Alagoas e marcação da capital Maceió.



Fonte: Wikipedia, adaptado pelo autor, 2020.

Figura 15: Mapa de Maceió com destaque para o bairro de Jatiúca.



Fonte: Wikipedia, adaptado pelo autor, 2020.

Figura 16: Limites do bairro e localização do terreno da igreja.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor, 2020

Figura 17: Localização da igreja El Shaddai.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor, 2019.

Na figura 17, podemos observar a demarcação do lote em verde, com as ruas próximas a igreja demarcadas em vermelho.

Segundo levantamento realizado pelo autor, a igreja está inserida em um terreno com 1590,75m², apresenta 1392m² de área ocupada e 1695,5m² de área construída considerando os dois pavimentos. O lote em azul, que está limitado pelo terreno da igreja, apresenta 101,3m² de área total e está previsto para ser adquirido pela igreja. Para esse trabalho será considerado que a igreja já adquiriu o lote marcado em azul na figura 17, e já foi feito o remembramento ao lote total.

Figura 18: Foto atual da fachada da igreja El Shaddai.



Fonte: Autor, 2020.

Na tabela abaixo estão demarcados os dias e horários das atividades mais comuns realizadas na igreja e o ambiente em que normalmente ocorrem:

Tabela 1: Tabela dos dias e horários de funcionamento.

	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
DOMINGO								
SEGUNDA								
TERÇA								
QUARTA								
QUINTA								
SEXTA								
SÁBADO								

Fonte: Autor, 2020.

Analisando os dias e horários de funcionamento da igreja, foi demarcado em verde os dias e horários onde se realizam os cultos no ambiente do templo, em laranja, os cultos que normalmente ocorrem no salão do primeiro andar, e em azul as demais atividades como ensaios do coral da igreja, que ocorrem nas salas, no templo e no salão do primeiro andar, além de ensaios das equipes de músicos.

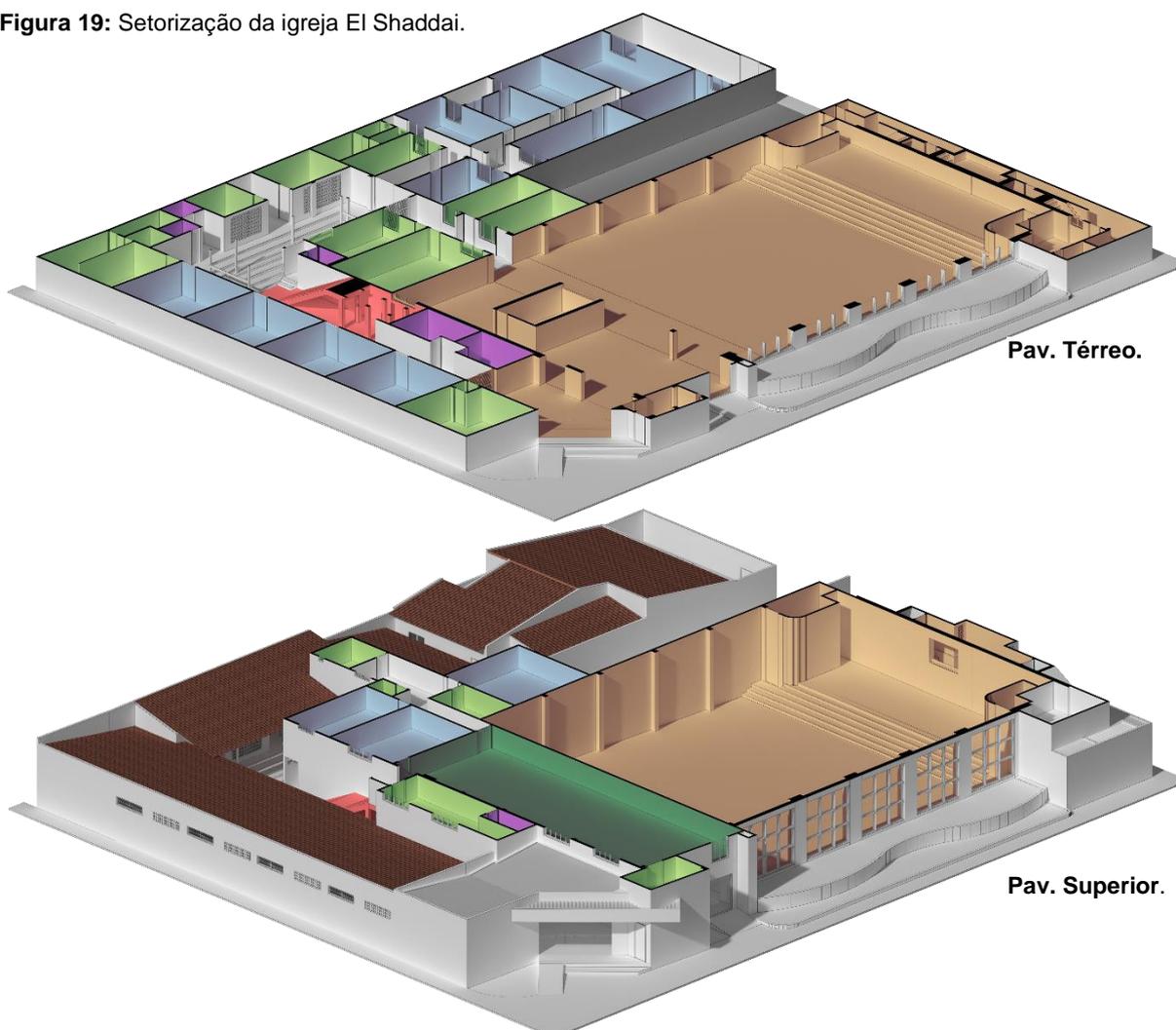
Na igreja El Shaddai há 4 bandas de músicos que se revezam entre os cultos e cada uma tem uma sonoridade, por isso os equipamentos eletroacústicos devem ser escolhidos com cuidado. Os ensaios das bandas quando são feitos a partir de 22h, ocorrem dentro do estúdio que há na igreja, já nos demais horários há também ensaios no templo e no primeiro andar.

Acusticamente, a igreja passou por uma assessoria de um profissional que montou a sonorização eletroacústica do ambiente do templo, e na arquitetura houve alterações no material do forro, onde segundo uma pesquisa realizada para a disciplina de acústica arquitetônica foi identificado que os tempos de reverberação no templo estão adequados tanto para 50% como para 100% de ocupação. Como a proposta desse trabalho consiste na elaboração de um novo projeto para a igreja, não será explorado a análise acústica do templo atualmente, apenas do projeto elaborado pelo autor.

Segundo a setorização abaixo, podemos identificar a disposição dos principais usos dos ambientes da igreja atualmente:

- Em laranja está o setor de culto, compondo o espaço do templo e os espaços que dão apoio à realização dos cultos, como: recepção, portaria, púlpito, camarins, cabine de som, sala de oração pastoral etc.
- Em roxo está o setor de banheiros de uso comum.
- Em azul estão as salas da escola bíblica dominical.
- Em vermelho está a circulação vertical.
- Em verde claro está o setor de serviço, compondo a secretaria, tesouraria, vestiário dos funcionários, cozinha, almoxarifado, sala de monitoramento de câmeras, salas pastorais, sala de oração, sala de multimídia e estúdio de som.
- Em verde escuro está o chamado “Salão diácono Mário Lopes”, usado para aulas, cultos, pequenas cerimônias de casamento etc.

Figura 19: Setorização da igreja El Shaddai.



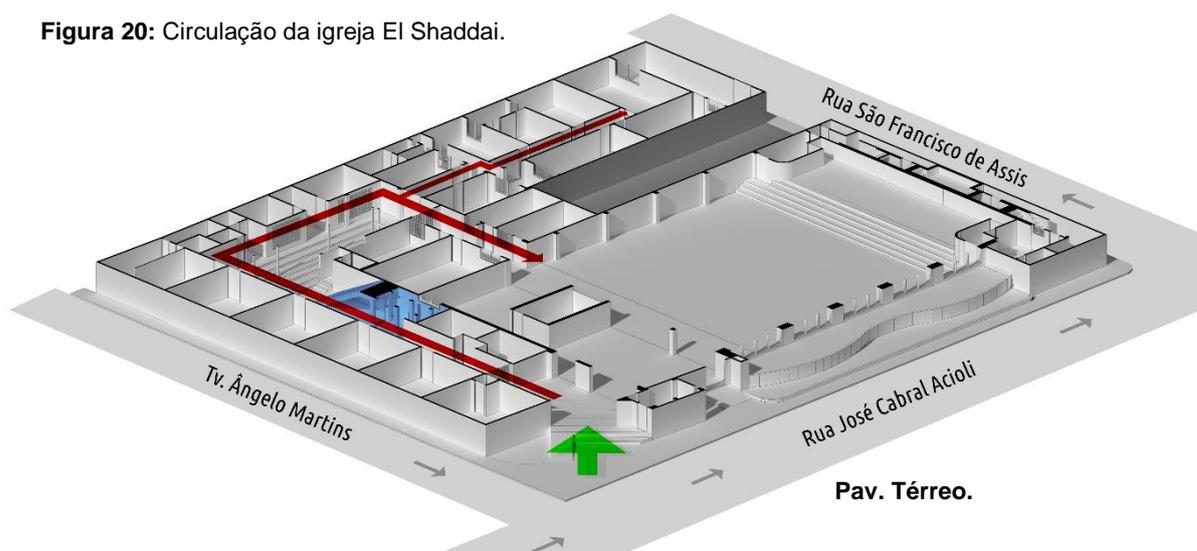
Fonte: Autor, 2020.

Com relação à capacidade do espaço físico da igreja, podemos identificar que no ambiente do templo estão disponíveis 555 lugares fixos, porém quando há superlotação são adicionadas algumas cadeiras extras sem comprometer as circulações mínimas.

Há 14 salas de aula com capacidade variável de alunos por classe, além do espaço do salão diácono Mário Lopes que normalmente é utilizado como duas salas de aula aos domingos de manhã durante a escola bíblica dominical, totalizando 16 salas de aula.

Com relação aos acessos e fluxos da igreja atualmente, podemos destacar a rua principal de acesso a igreja sendo a Rua José Cabral Acioli, e pode-se observar demarcado em verde na figura abaixo uma seta apontando para o acesso principal, que fica voltado para a esquina da rua principal com a travessa Ângelo Martins.

Figura 20: Circulação da igreja El Shaddai.



Fonte: Autor, 2020

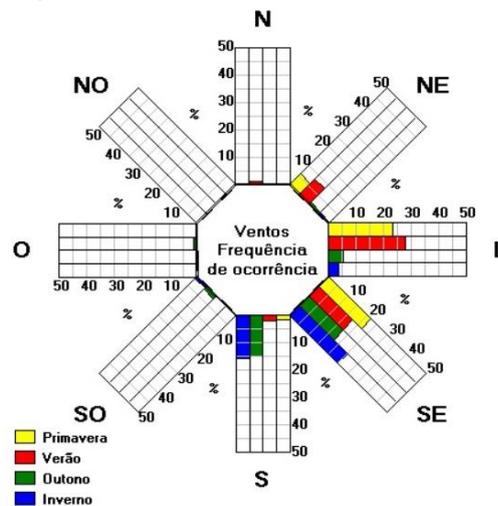
Há também um acesso de serviço pela Rua São Francisco de Assis, porém é pouco utilizado. Os principais fluxos internos estão marcados em vermelho, e em azul vemos a circulação vertical que dá acesso ao pavimento superior. Atualmente não há acesso de veículos nem estacionamento no lote da igreja.

Diante das informações obtidas do levantamento da igreja, foi identificada a necessidade de reorganização de ambientes em todos os setores, para que seja possível a ampliação do setor do templo, e haja melhoria nos fluxos para melhor acessibilidade e conforto dos usuários.

4.2 Condicionantes ambientais

A análise das condicionantes ambientais é fundamental para a execução do projeto arquitetônico de todo edifício, sendo fator determinante para a distribuição dos ambientes decididos no programa de necessidades do cliente. Quanto a análise climática, o terreno da igreja que fica na cidade de Maceió – AL, apresenta ventilação predominante vinda das direções Sudeste, Leste e Sul, como pode ser observado na figura 21.

Figura 21: Frequência de ocorrência dos ventos na cidade de Maceió – AL.



Fonte: Software Sol – ar 6.2. 2018.

O terreno apresenta edificações térreas e de primeiro andar próximas, e no lado Sul há um condomínio de edifícios de 3 pavimentos, que são espaçados, oferecendo pouca obstrução de ventilação para a igreja. Pode-se observar na figura 22 o comportamento dos ventos e orientações solares que impactam o terreno da igreja.

Figura 22: Marcação da direção dos ventos e da insolação no terreno da igreja.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo Autor. 2020.

A partir da análise dos condicionantes ambientais foi estipulado quais setores deveriam estar voltados para melhor ventilação e incidência de sol nascente, e quais setores devido a questões como: menor tempo de permanência, necessidade de ventilação mecânica etc. poderiam estar dispostos para as fachadas menos ventiladas e com incidência de sol poente.

Assim como atualmente acontece na igreja, o projeto deverá permanecer com o setor do templo voltado para a fachada leste com a melhor ventilação e incidência de sol nascente, por em caso de necessidade haver a possibilidade de realizar os cultos sem comprometer o conforto térmico do ambiente, já o setor de serviço e da EBD podem estar dispostos para a fachada oeste, por serem ambientes de permanência menos prolongada, e as salas de aula são utilizadas primordialmente todos os domingos no período da manhã, onde na fachada oeste não haverá incidência de sol direta nesse horário.

4.3 Condicionantes legais

De acordo com a lei de uso e ocupação do solo de Maceió, Art. 250, segundo o Código de Urbanismo e Edificações do município de Maceió (Lei Municipal Nº 5.593, de 08 de fevereiro de 2007), a igreja El Shaddai está classificada como Instituição religiosa, compreendida no grupo de serviços, destinado a prestação de serviços e ao apoio às atividades industriais e não industriais.

Das condições específicas para ocupação e edificação no município de Maceió, segundo Art. 451 do código de urbanismo e edificações de Maceió, a igreja atualmente segue os mesmos parâmetros urbanísticos para uso UR-1, salvo restrições específicas para o uso de serviços.

O bairro de Jatiúca está inserido na Zona Residencial 4 (ZR-4), onde segundo o quadro de parâmetros urbanísticos por zonas e corredores de atividades múltiplas, estabelece que a igreja apresente: taxa de ocupação máxima de 70%, podendo chegar à altura de 15m, mas a partir do terceiro pavimento deve obedecer às regras do uso UR-5, recuos frontais de 5m e laterais e fundo de 1,5m, coeficiente de aproveitamento 2, entre outros parâmetros.

Figura 23: Tabela do número de vagas exigido pelo código de edificações para igrejas.

ANEXO III - QUADRO 5 - TABELA DO NÚMERO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO PARA USOS ESPECÍFICOS		
USOS	ÁREA CONSTRUÍDA	Nº DE VAGA / ÁREA CONSTRUÍDA
Templos, igrejas, locais para culto	Área < 1000	01 vaga/ 30,00m ²
	Área >1000	01 vaga/ 40,00m ²

Fonte: Código de edificações, adaptado pelo autor, 2020.

Na figura 23 podemos identificar que a igreja precisaria dispor de vagas de estacionamento, seja no lote atual ou em algum outro espaço próximo, o que não acontece atualmente e impossibilita a autorização para realização de reformas pela prefeitura, sendo permitido apenas reparos como vemos no Art. 559 do Código de Edificações de Maceió.

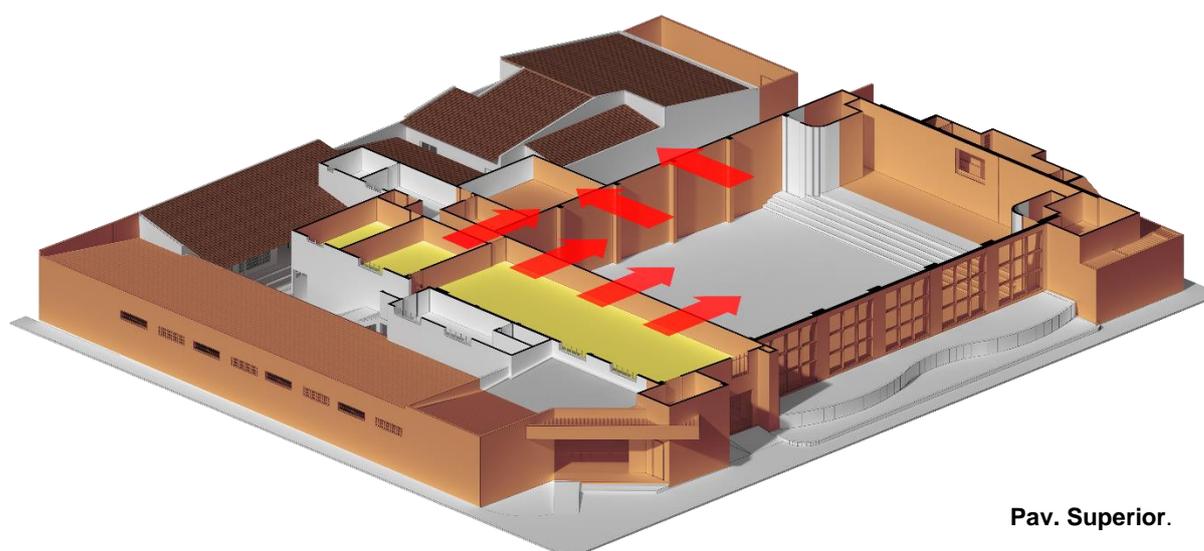
Além do código de Obras de Maceió, as normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) devem ser observadas para realização do projeto, como a NBR 9077 - Saídas de emergência em edifícios, de 2001, que estabelece vários parâmetros que devem ser observados para classificar as saídas de emergência necessárias para cada tipo de edifício, que dentre outros objetivos visa preservar a integridade física dos usuários, prever que as saídas comuns das edificações possam servir como saída de emergência e permitir fácil acesso aos bombeiros para apagar o fogo e retirar a população.

Outra condicionante é a NBR 9050 – Acessibilidade, de 2020, que tem como um dos objetivos proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente. Ela irá determinar as dimensões das circulações, escadas, rampas, assentos, banheiros etc.

4.4 Estudo de viabilidade do templo existente.

Inicialmente o projeto seria apenas de reforma e ampliação do templo, com a unificação do salão diácono Mario Lopes, no primeiro andar, com as salas vizinhas, se tornando em um mezanino toda a área marcada em amarelo na figura 24, abrindo a parede que dá para a área do templo, e com a adição do lote central que está previsto de ser adquirido pela igreja, aumentando também lateralmente a área do templo. Porém devido aos condicionantes legais, foi identificado que a igreja não pode realizar essa reforma antes de se adequar a algumas normas do código de obras, como a falta de estacionamento, falta de recuos mínimos obrigatórios e uma porcentagem de ocupação do solo maior do que o permitido.

Figura 24: Análise das demolições totais a serem realizadas no edifício atual para realização do projeto.



Fonte: Autor, 2020.

Presumindo que fosse realizada a ideia inicial de reforma e ampliação da igreja, já considerando como adquirido o lote central, observando a figura 24 podemos identificar as áreas em laranja que devem ser demolidas para adequação ao código de edificações e ampliação do templo, totalizando uma área de 436m² de ocupação para ser demolida de um total de 1492,6m² ocupados atualmente.

Visto que a área a ser demolida seria 30% da área total construída e muitas peças importantes da estrutura teriam que ser reconstruídas, foi identificado como inviável a manutenção de estruturas atuais e foi decidido fazer um novo projeto demolindo e reconstruindo inteiramente a igreja atual.

5. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

5.1 Definição do partido arquitetônico.

O termo “igreja” é utilizado para a comunidade de pessoas que tem as mesmas aspirações, mesmas ideias, e prestam culto a Deus, onde posteriormente, por haver a necessidade de um espaço utilizado para essas reuniões, o edifício físico onde as pessoas se reúnem também passou a se chamar de igreja. Dentre qualquer atividade realizada em uma igreja, o culto à Deus é a mais importante, é o real motivo do edifício existir, receber pessoas em um ambiente para celebrarem e oferecerem culto à Deus. Para a concepção do projeto para a igreja El Shaddai, o ambiente do templo, onde o culto à Deus é realizado foi priorizado, sendo o espaço com maior área e todo o edifício seria elaborado a partir da organização espacial advinda do templo.

Como a maioria das igrejas Evangélicas, o estudo da Bíblia também é uma atividade fundamental da fé (“E, assim, a fé vem pelo ouvir, e o ouvir, pela palavra de Cristo.” Rm 10:17), então boa parte das atividades da igreja, inclusive os cultos, se resumem em estudos da palavra. Todos os domingos pela manhã os membros da igreja são divididos em turmas por faixa etária, e a Palavra é ensinada de maneira mais aprofundada nas chamadas “Escolas Bíblicas Dominicais”, que pode ser considerada a segunda atividade mais importante do edifício a ser projetado para a igreja El Shaddai.

Os demais ambientes têm o objetivo de permitir que a experiência de culto e de estudo da palavra aconteçam de uma maneira agradável, acolhedora e proveitosa, seguindo todas as normas técnicas e exigências do código de obras.

Essa proposta de projeto arquitetônico tem objetivo de ampliar o espaço interno, com capacidade de receber mais pessoas para prestar culto e para as demais atividades, sendo um ambiente convidativo, acolhedor e acessível. Como não foi possível realizar um projeto de reforma que pudesse abranger o programa de necessidades e adequar o edifício ao código de obras, foi decidido refazer o edifício da igreja por completo, potencializando o uso do terreno.

A Bíblia é repleta de histórias e simbolismos que podem se tornar partido para a concepção da forma e fachada do edifício. Para essa proposta de projeto se tomou

como inspiração o texto de Mateus capítulo 27, onde é narrada a história da crucificação. Mais especificamente no versículo 51, lemos:

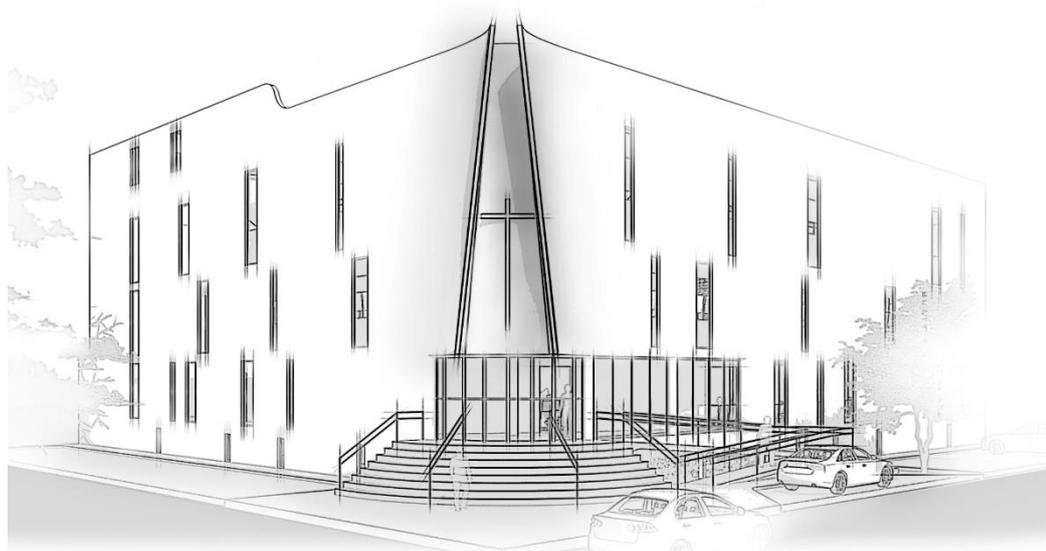
“Naquele momento, o véu do santuário rasgou-se em duas partes, de alto a baixo. A terra tremeu, e as rochas se partiram. Mt 27:51”

O santuário citado no texto era o templo em Jerusalém, construído pelo rei Salomão, que veio substituir o tabernáculo que servia como um santuário móvel nos tempos de peregrinação. As instruções que Deus deu a Salomão sobre a construção do templo e como era o véu estão no capítulo 26 do livro de Êxodo. O véu fazia a separação do Lugar Santo, aonde os homens podiam chegar, do Lugar Santíssimo, lugar onde apenas o sumo sacerdote oferecia uma vez ao ano um sacrifício para propiciação dos pecados do povo.

O véu ter se rasgado de alto a baixo no exato momento da morte de Jesus, significa que Jesus abriu o caminho para os homens terem acesso direto ao Pai, sem mais o intermédio de um sumo sacerdote, pois Cristo foi o último sumo sacerdote e o próprio sacrifício oferecido de uma vez por todas para propiciação dos pecados de todo o mundo. (2 Coríntios 3:16)

Tomando como partido a força do simbolismo desse véu rasgado, a proposta de projeto busca apresentar a forma de um véu dividido em duas partes na entrada da igreja. Como podemos observar no croqui a seguir:

Figura 25: Croqui da fachada do edifício.



Fonte: Autor, 2020.

5.2 Programa de necessidades.

Para iniciar a elaboração de um novo projeto se faz importante estabelecer um programa de necessidades que seja capaz de absorver a funcionalidade do edifício como um todo e suas particularidades, compreendendo a relação do ser humano com o espaço construído. Para a elaboração do programa de necessidades da igreja El Shaddai, primeiramente foi analisada a funcionalidade do edifício atualmente, o nível de importância de cada ambiente e qual a capacidade de atender as necessidades dos membros, pastores, funcionários e todos que utilizam e vivenciam o edifício, chegando a definição do seguinte programa:

- **Recepção**

A recepção é o ambiente de acesso a igreja, onde os introdutores irão receber as pessoas e ajudar a encontrar um local para se assentar no templo. Como no momento de oração inicial os introdutores recomendam que as pessoas aguardem pra entrar no templo, pode ocasionar uma aglomeração razoável de pessoas por um breve momento, por isso a necessidade de um espaço que acomode no mínimo 20 pessoas em pé. Também na recepção ocasionalmente são montadas bancadas para inscrições em eventos ou venda de alguns materiais, então o espaço para a montagem dessas bancadas sem comprometer os fluxos devem ser previstos.

- **Templo**

O templo é o ambiente principal da igreja, onde são prestados os cultos a Deus. No ambiente do templo precisam ser dispostos no mínimo 1000 lugares, para atender os 825 membros ativos atualmente, os visitantes e os futuros membros. O púlpito é o foco do templo, de onde será transmitida a palavra e os louvores. O templo precisa seguir as normas de acessibilidade, para que tanto pessoas com mobilidade reduzida como cadeirantes possam ter acesso à assentos adequados, e acesso à parte da frente do púlpito, onde comumente são convidadas as pessoas que desejam proferir publicamente que Jesus Cristo é seu Senhor e único Salvador (Mt. 10:32. Lc. 12:8. Rm. 10:9). Os ambientes de apoio ao templo são: a recepção, a cabine de som, os camarins, um depósito de instrumentos musicais, um gabinete pastoral e o batistério.

- **Batistério**

O batistério é o ambiente onde as pessoas passam pela cerimônia do batismo. Necessita de espaço com água na altura de 1 metro no mínimo e ambiente de espera. De preferência o batistério deve ser posicionado onde seja visível de todas as cadeiras do templo.

- **Cabine de som**

A cabine de som é um ambiente fundamental para igrejas, teatros e auditórios que se utilizam de equipamentos eletroacústicos para potencializar a acústica arquitetônica, onde também na igreja fica o operador dos telões que passam a letra das músicas durante os momentos de louvor. Necessita de bancada para 4 pessoas no mínimo com espaço suficiente para mesa de som, computador e outros equipamentos específicos. Precisa de acesso rápido e boa visualização do púlpito, caso seja necessário fazer alguma manutenção durante o culto.

- **Camarins**

Os camarins são os ambientes de apoio às apresentações do ministério do coral, realização de peças teatrais etc. e precisam de acesso fácil ao púlpito.

- **Berçário**

Espaço onde estão berços, trocadores etc. que servem de apoio para bebês e crianças dormirem durante cultos e eventos, necessita de 25m² no mínimo para dispor os equipamentos.

- **Gabinetes pastorais**

Os gabinetes pastorais são onde os pastores fazem reuniões menores, atendimentos, preparam a palavra que será ministrada e intercedem em oração antes e durante o início dos cultos. São previstos 3 gabinetes pastorais e um deles precisa ter acesso fácil ao púlpito para servir de apoio aos pastores.

- **Sala de multimídia**

A sala de multimídia é um ambiente onde são produzidas as mídias digitais da igreja. Necessita de espaço para um computador e pode ser compartilhada ou não com a cabine de som.

- **Secretaria/ Tesouraria**

A secretaria é o espaço onde são marcadas as reuniões e atendimentos com os pastores, onde são feitas inscrições para os eventos da igreja, e onde se concentra todo o aparato administrativo da igreja. Precisa ser interligado à tesouraria e precisa de um depósito para armazenamento momentâneo dos dízimos e ofertas recolhidos.

- **Serviço**

Foi classificado como “serviço” os seguintes ambientes: bateria de banheiros, almoxarifado, depósitos, cozinha, copa, cantina, vestiário e apoio de funcionários. Os banheiros precisam ter fácil acesso ao templo, com a bateria de banheiros podendo ser compartimentada entre os pavimentos. A cozinha, copa e cantina precisam ser no pavimento térreo e se possível com algum acesso independente para não precisar passar pelo templo com os lanches. Vestiário e apoio de funcionários que atenda no mínimo 8 funcionários. É necessário também um depósito de instrumentos musicais, para os músicos terem acesso fácil a algum instrumento que precise ser substituído durante as ministrações de louvor, precisa ter acesso rápido do púlpito e pode ser interligado aos camarins.

- **Salas de aula - EBD (Escola Bíblica Dominical)**

A escola bíblica dominical é um momento de estudo da bíblia mais aprofundado e técnico do que os momentos de ministração da palavra nos cultos. Acontece apenas nos domingos pela manhã antes do culto doutrinário, porém as salas são utilizadas em outros momentos para reuniões de ministérios, curso de batismo, curso para novos decididos, cursos para noivos e casados etc. São necessárias 16 salas de aula com 20m² cada uma no mínimo.

- **Sala das equipes de montagem**

Espaço que se faz necessário para as floristas montarem os arranjos de flores utilizados em todos os cultos. Também será utilizado para construção e montagem de estruturas de uso temporário para os eventos realizados na igreja. Se possível ter algum acesso independente da entrada principal do templo.

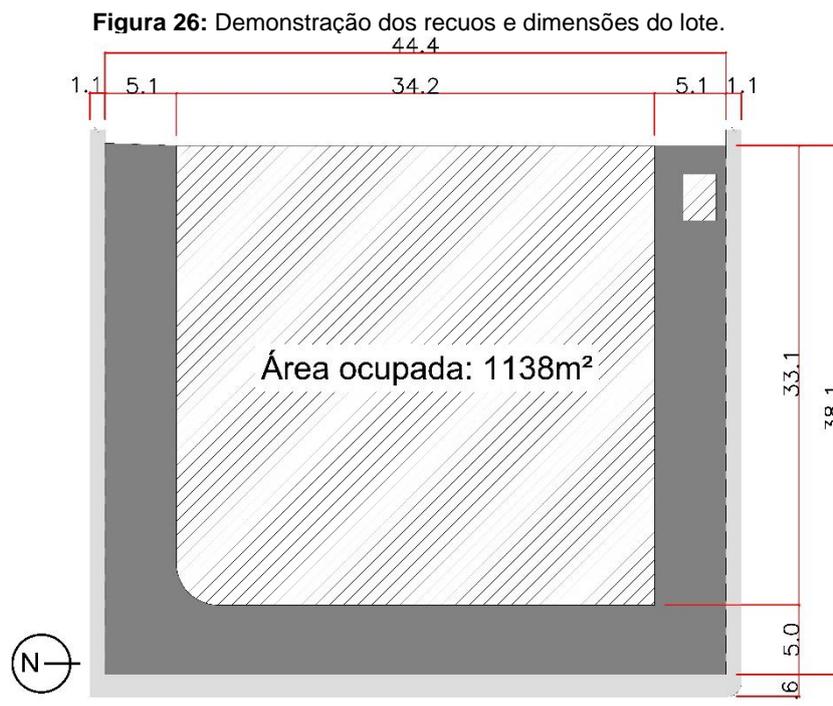
5.3 Desenvolvimento da proposta de projeto.

5.3.1 Considerações iniciais

Para atender ao programa de necessidades, o anteprojeto da igreja El Shaddai foi elaborado seguindo as seguintes etapas: estabelecimento do programa de necessidades, pré-dimensionamento mínimo dos ambientes requisitados no programa de necessidades, análise das condicionantes legais, análise das condicionantes ambientais, setorização e estudo volumétrico, para então chegar à elaboração do anteprojeto.

Foi escolhido não ultrapassar os parâmetros máximos para uso UR-1, de maneira que fosse possível ocupar 70% do lote, com a edificação não ultrapassando dois pavimentos nem 15 metros de altura. Os recuos utilizados foram de 5m frontais, e 1,5m laterais e fundo. Como há possibilidade segundo art. 400 de avançar nos recuos laterais e fundo 40% do perímetro da edificação, até 6,5 metros de altura, foi utilizado esse recurso para aproveitar melhor o terreno no pavimento térreo. Porém a partir do primeiro pavimento segue o recuo de 1,5 metros de fundo.

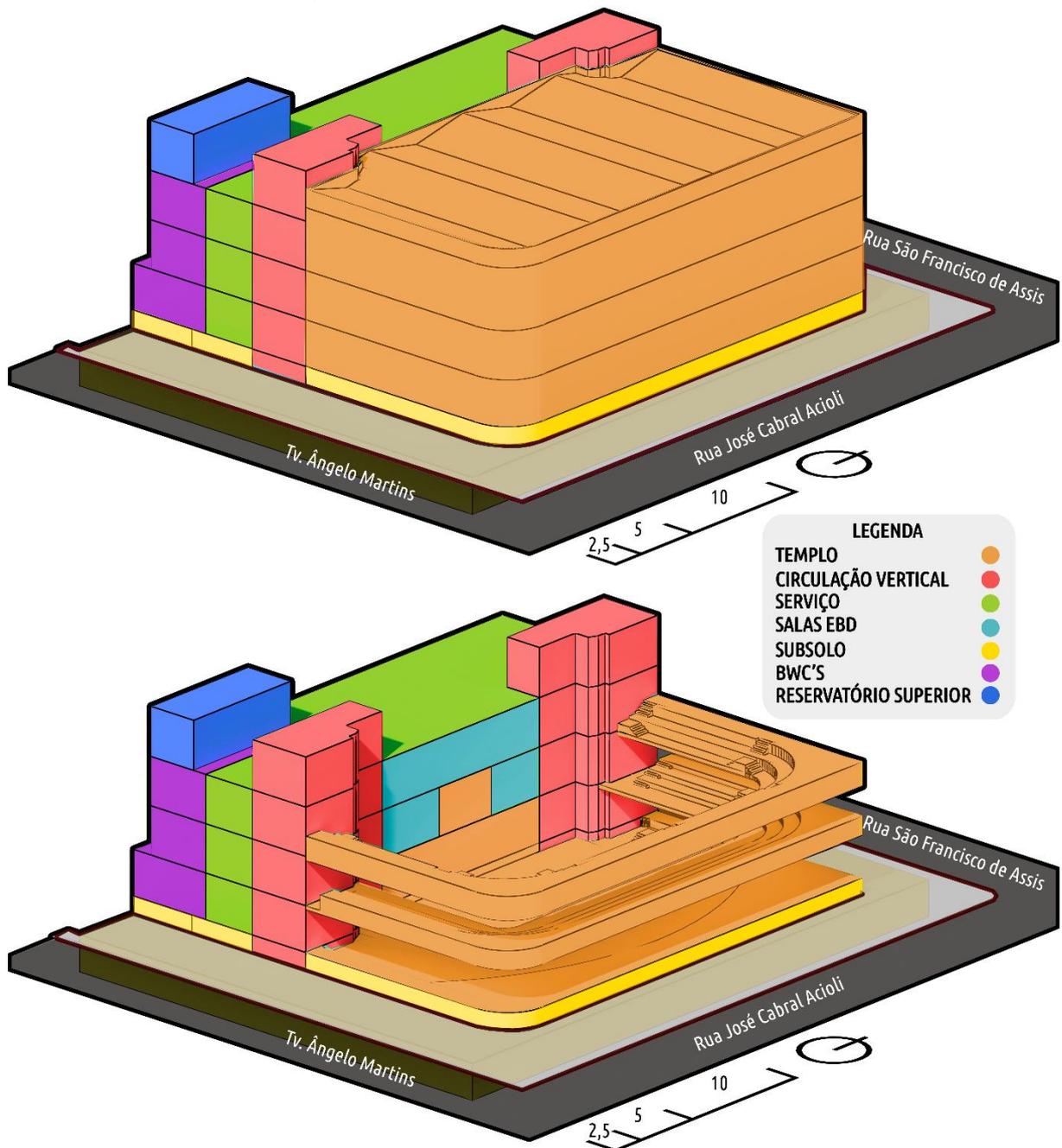
O coeficiente de aproveitamento máximo permitido é 2, sendo no total 3.384m² de área construída máxima permitida. Foram utilizadas apenas 2.540m² de área construída e 1.138m² de área ocupada do terreno, que corresponde a 67,25% de ocupação (área total do lote: 1.692m²).



5.3.2 Volumetria e setorização

Buscando um melhor aproveitamento do terreno, de maneira que atendesse ao programa de necessidades, considerando as condicionantes ambientais e legais, foi elaborado o estudo volumétrico junto com a setorização, sendo importante para formular uma boa integração entre os usos do edifício e seus pavimentos, como podemos observar na figura 27.

Figura 27: Volumetria e setorização da igreja El Shaddai.



Fonte: Autor, 2020.

Em laranja vemos o setor do templo. Na figura superior é demonstrado o volume externo, e na figura inferior é internamente como se configura a volumetria dos mezaninos. Esse setor é o principal da igreja, sendo localizado na parte leste do edifício, voltado para o nascente e com a melhor ventilação segundo o estudo das condicionantes ambientais. Esse setor apresenta dois pavimentos de mezanino com arquibancadas voltadas para o púlpito, que fica no centro do edifício. A ideia seria de utilizar as salas do setor verde (salas de aula e serviço) que ficam atrás do púlpito como reversíveis ao setor do templo, servindo como plataforma para apresentações do coral e para o momento do batismo, aproveitando melhor os espaços que são utilizados apenas em horários que não entram em conflito com os horários dos cultos.

Em azul claro está o setor da EBD – escola bíblica dominical. No primeiro e segundo pavimento estarão dispostas as salas da EBD, porém os camarins no pavimento térreo serão reversíveis também podendo ser usados como salas de aula.

Em verde está o setor de serviço, onde no pavimento térreo, terá a secretaria/tesouraria, berçário, cozinha/copa, cantina, sala de montagem dos cultos, almoxarifado, e um gabinete pastoral. No primeiro pavimento, o batistério, um depósito e um gabinete pastoral e no segundo pavimento mais um gabinete pastoral e apoio de funcionários. Quase todos os ambientes do setor verde são utilizados apenas com o uso de ar-condicionado, ou são de uso temporário, por isso não foram dispostos voltados para a melhor ventilação, com exceção da cantina que foi direcionada para uma boa ventilação leste e nordeste por ser um ambiente de permanência prolongada.

Em vermelho está o setor de circulações verticais, onde está duas escadas que servem também como saída de incêndio e interligam todos os pavimentos. Além das escadas nesse setor estão dispostos dois elevadores para melhor acessibilidade e interligam todos os pavimentos menos a cobertura.

O setor roxo é onde estão as baterias de banheiros, estando dispostos 32 vasos sanitários e quatro chuveiros entre os pavimentos térreo, primeiro e segundo pavimento, separados por sexo de acordo com o código de obras.

O setor amarelo é o pavimento subsolo, onde estão as vagas de garagem, depósitos, reservatório de água inferior e gerador.

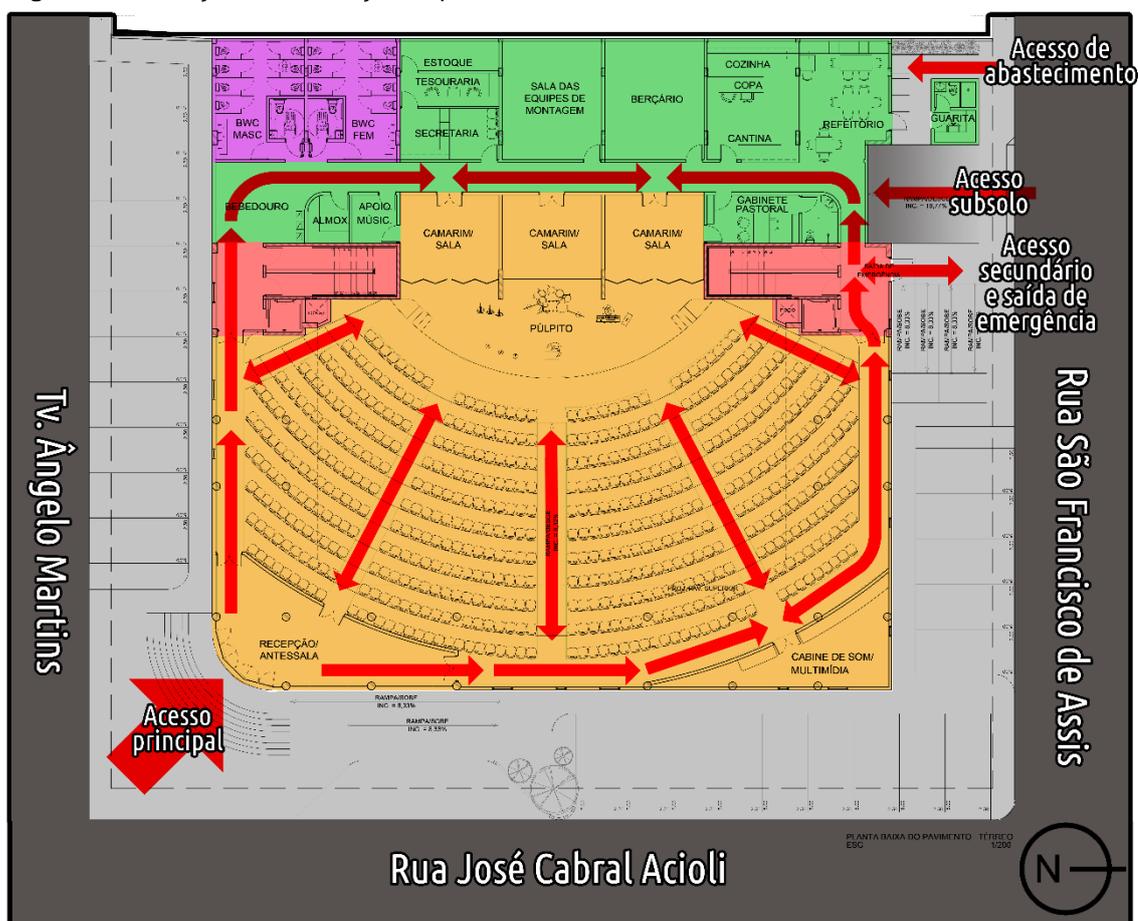
Em azul escuro está demarcado o reservatório superior, que foi representado por ter também um grande impacto na volumetria final.

5.3.3 Circulações e setorização

- Pavimento térreo:

O principal acesso ao edifício fica no setor laranja do templo, como podemos observar na figura 28, voltado para a esquina da rua principal de acesso ao templo, a Rua José Cabral Acioli, com a Travessa Ângelo Martins, na mesma posição onde atualmente se encontra a entrada principal da igreja.

Figura 28: Circulações e setorização do pavimento térreo. Sem escala.



Legenda

- | | |
|------------------|---------------------|
| Setor de culto | Banheiros |
| Setor de serviço | Circulação vertical |

Fonte: Autor, 2020.

O acesso de veículos ao subsolo se faz pela Rua São Francisco de Assis, que tem menor movimento que a Rua José Cabral Acioli. Para o acesso de veículos há uma guarita de controle que foi implantada sobre o recuo, mas, segundo o art. 274 do código de obras de Maceió, é permitida a construção de uma guarita de até 8m² com

banheiro dentro da faixa de recuo mínimo obrigatório. Também pela Rua São Francisco de Assis, foi decidido instalar atrás da guarita uma escada que possa dar um acesso mais rápido à cantina, por precisar mais constantemente estar repondo os produtos, e uma rampa de saída de emergência que também fica visível da guarita.

Em verde está o setor de serviço, onde os principais ambientes desse setor e que necessitam mais constantemente de acesso do público foram dispostos no pavimento térreo, como a secretaria, berçário, cantina etc. Já os ambientes desse setor que necessitam menos constantemente de acesso do público foram dispostos nos demais pavimentos, como as salas pastorais, almoxarifados e apoio dos funcionários.

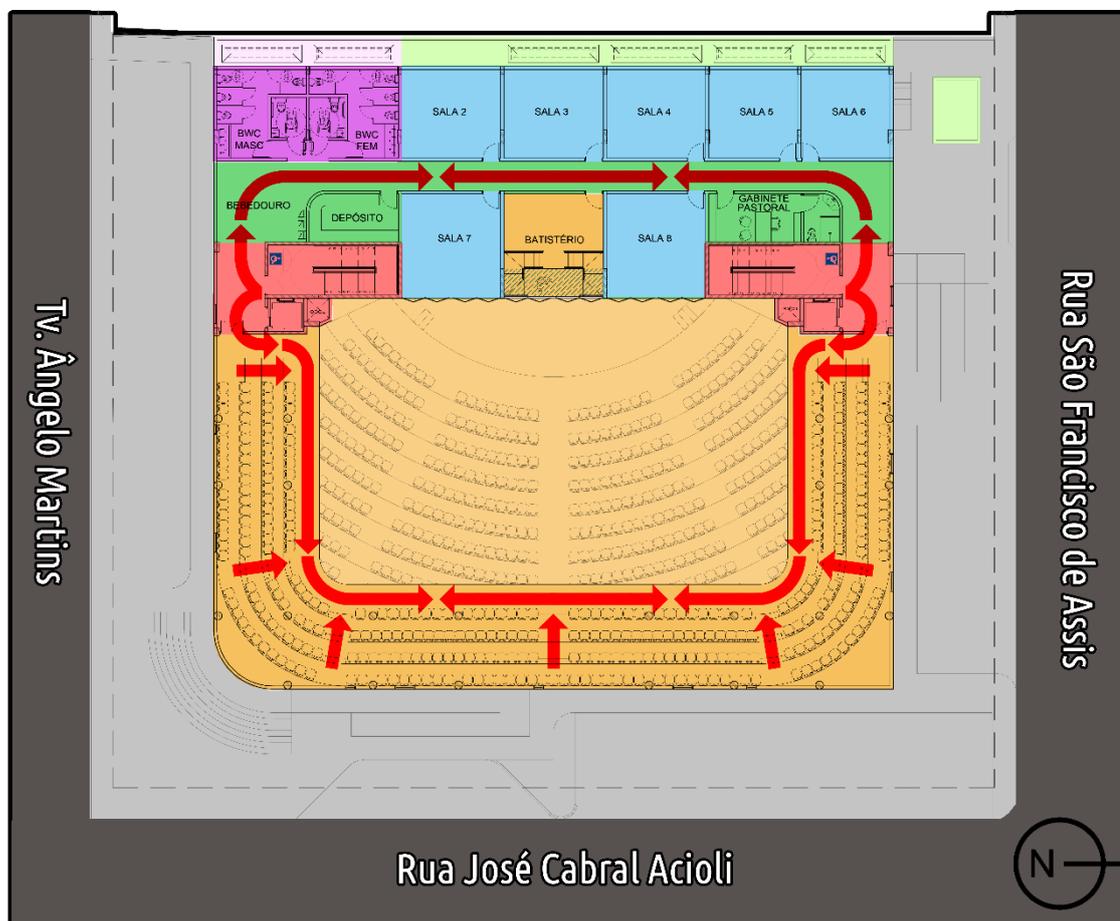
Com relação às circulações internas do edifício, o fluxo foi distribuído de maneira circular, no térreo, com o centro do círculo sendo o púlpito do templo e com as circulações verticais distribuídas uma em cada ponta do círculo do fluxo, como pode ser observado na figura 28. As circulações verticais foram dispostas com o objetivo que não ficassem distantes de nenhum ponto do edifício, para maior fluidez do escoamento caso haja necessidade de uma evacuação de emergência de acordo com a NBR 9077.

O setor de banheiros está em roxo e foi disposto na mesma posição em todos os pavimentos, um bloco de banheiros acima do outro, contribuindo para a facilidade das instalações hidráulicas e principalmente por ser mais fácil para os visitantes que se deslocarem entre os pavimentos conseguirem encontrar a bateria de banheiros, facilitando a acessibilidade.

- Primeiro pavimento:

Abaixo está a imagem com a circulação e setorização do primeiro pavimento:

Figura 29: Circulações e setorização do primeiro pavimento. Sem escala.



Legenda

- | | |
|---|--|
| ■ Setor de culto | ■ Banheiros |
| ■ Setor de serviço | ■ Circulação vertical |
| ■ Salas da EBD | |

Fonte: Autor, 2020.

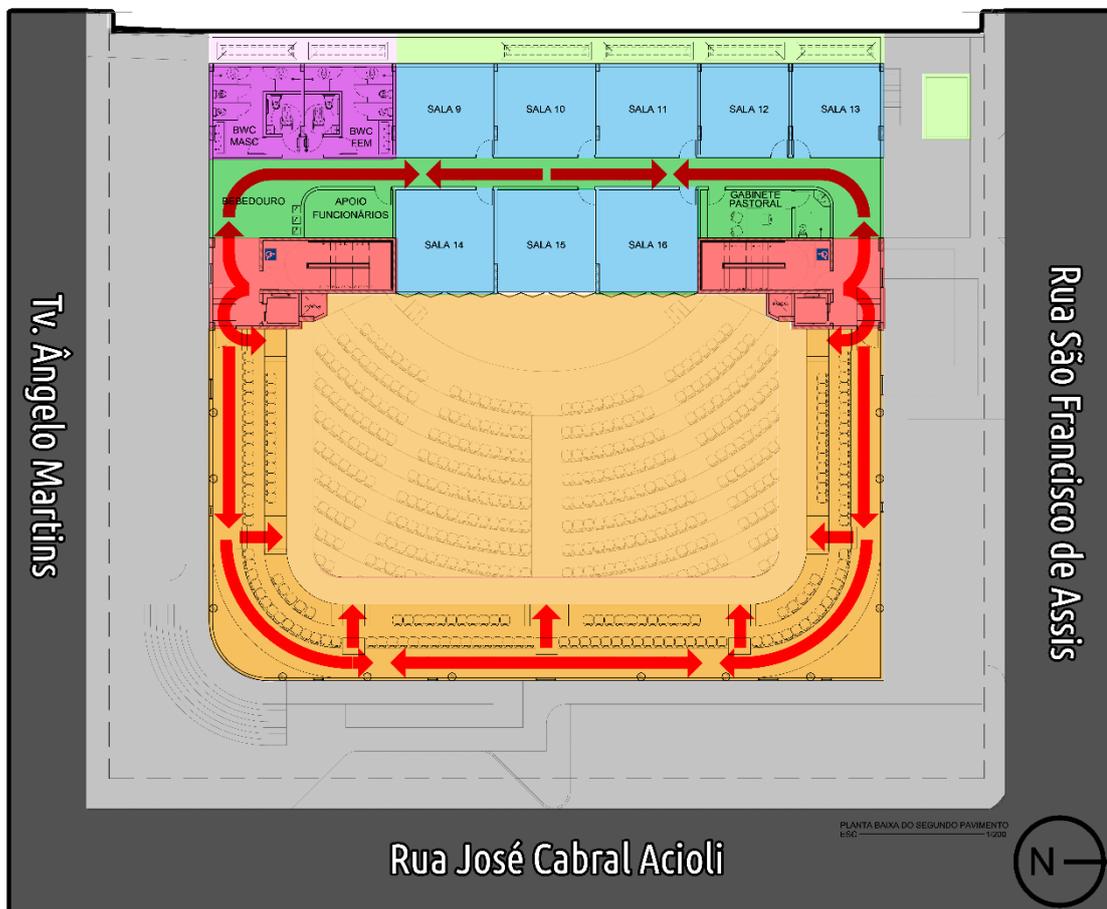
No pavimento superior a circulação se dá de maneira circular a partir das circulações verticais. A circulação principal do primeiro mezanino se dá pela frente das poltronas, com as poltronas escalonadas para melhor visualização do púlpito. O batistério no primeiro andar se abre para o templo mas tem seu acesso por trás.

Em azul estão as salas de aula da Escola Bíblica Dominical, dispostas no primeiro e segundo pavimentos, que por serem utilizadas comumente no período da manhã aos domingos, foram dispostas voltadas para o poente. Todas as salas de aula funcionam normalmente com o uso de ar-condicionado.

- Segundo pavimento:

Abaixo está a imagem com a circulação e setorização do segundo pavimento:

Figura 30: Circulações e setorização do segundo pavimento. Sem escala.



Legenda

- | | |
|---|--|
| ■ Setor de culto | ■ Banheiros |
| ■ Setor de serviço | ■ Circulação vertical |
| ■ Salas da EBD | |

Fonte: Autor, 2020.

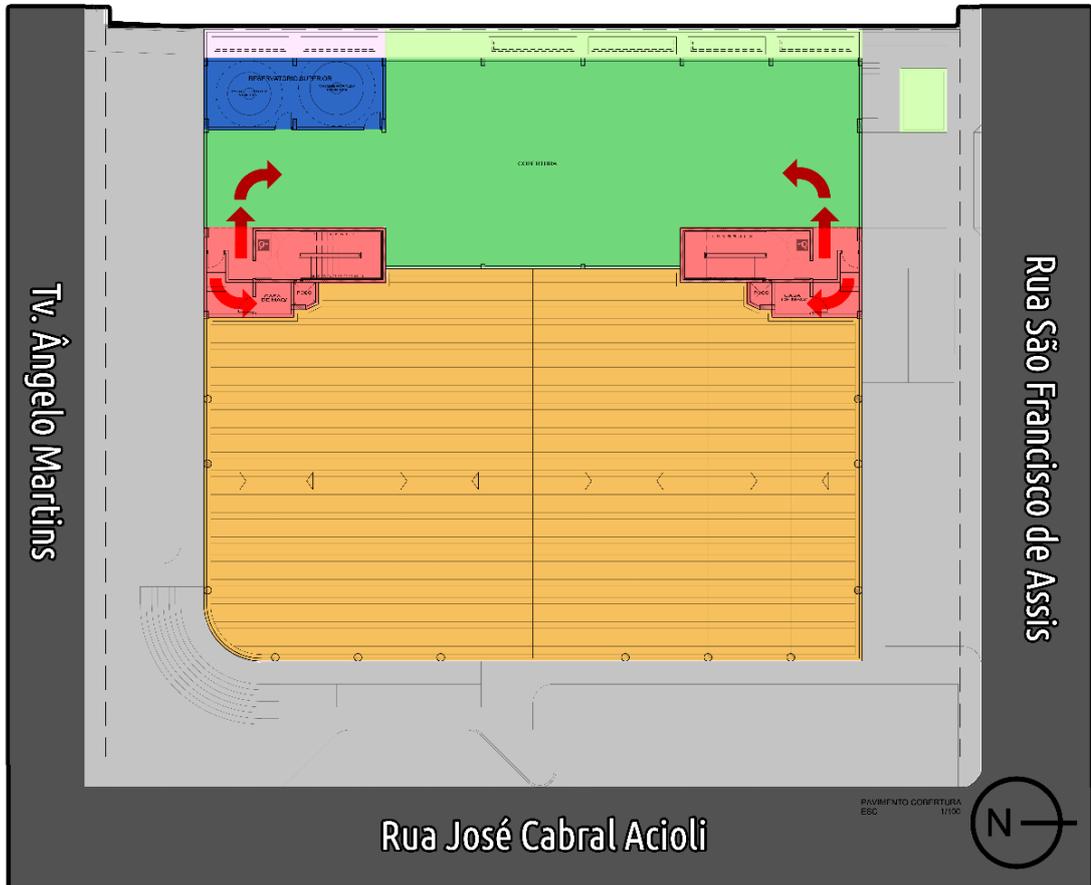
No segundo pavimento é possível observar que a circulação se mantém similar ao primeiro pavimento, porém a circulação principal do mezanino foi disposta por trás das poltronas para não comprometer a visualização do púlpito, devido à altura.

Mais salas de aula foram dispostas no segundo pavimento, além de banheiros que também serão utilizados como vestiário para os funcionários, onde a frente dos banheiros está o apoio dos funcionários.

- Cobertura:

Abaixo está a imagem com a circulação e setorização do pavimento cobertura:

Figura 31: Circulações e setorização do pavimento cobertura. Sem escala.



Legenda

- | | |
|---|--|
| Setor de culto | Reservatório de água |
| Setor de serviço | Circulação vertical |

Fonte: Autor, 2020.

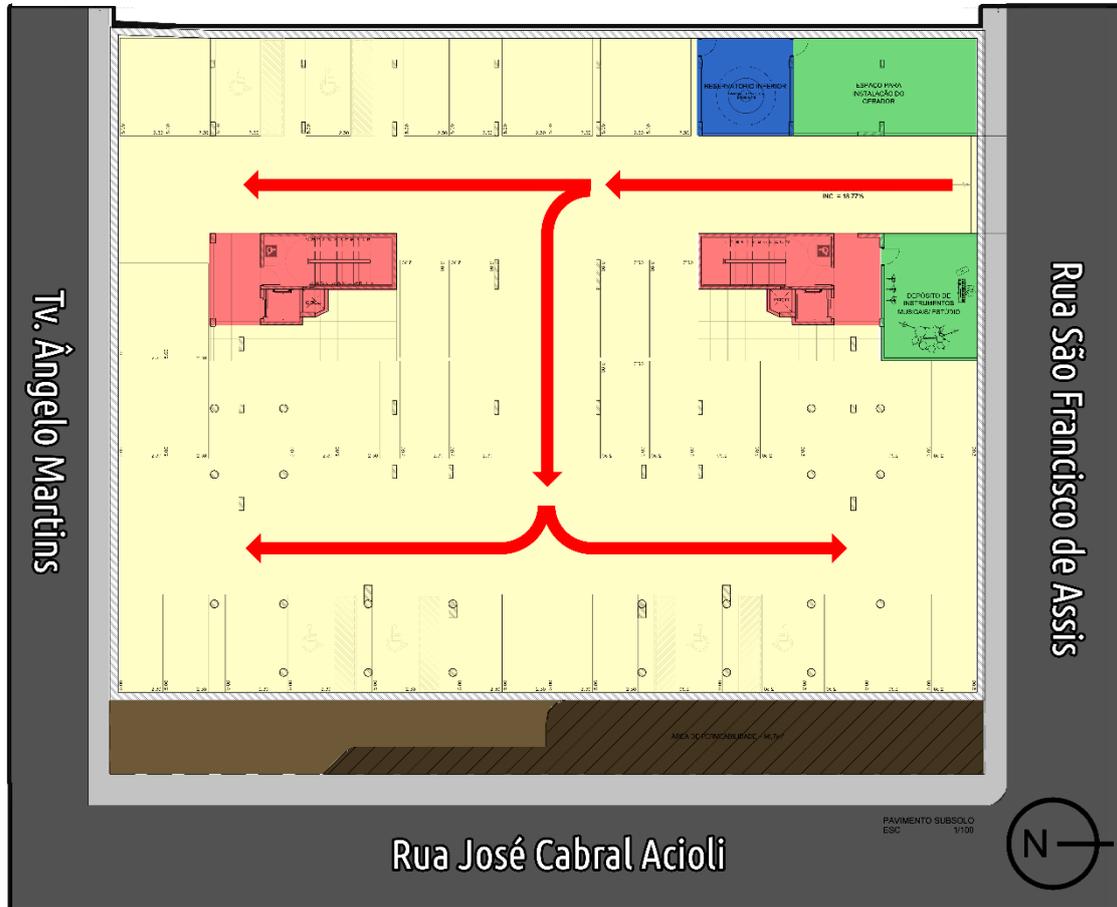
Apenas a escada chega até o pavimento cobertura, a casa de máquinas dos elevadores fica acima dos mesmos, sendo acessadas por escadas.

A circulação pela laje cobertura é livre, sendo uma área de diversos usos, podendo ser utilizada como área para pequenas cerimônias de casamento, ou eventos da igreja, também servirá de apoio para as condensadoras da central de ar-condicionado.

- Subsolo

Abaixo está a imagem com a circulação e setorização do pavimento subsolo:

Figura 32: Circulações e setorização do pavimento subsolo. Sem escala.



Legenda

- | | | |
|---|---|--|
| Subsolo | Reservatório de água | Área não utilizada |
| Setor de serviço | Circulação vertical | Área para permeabilidade do solo |

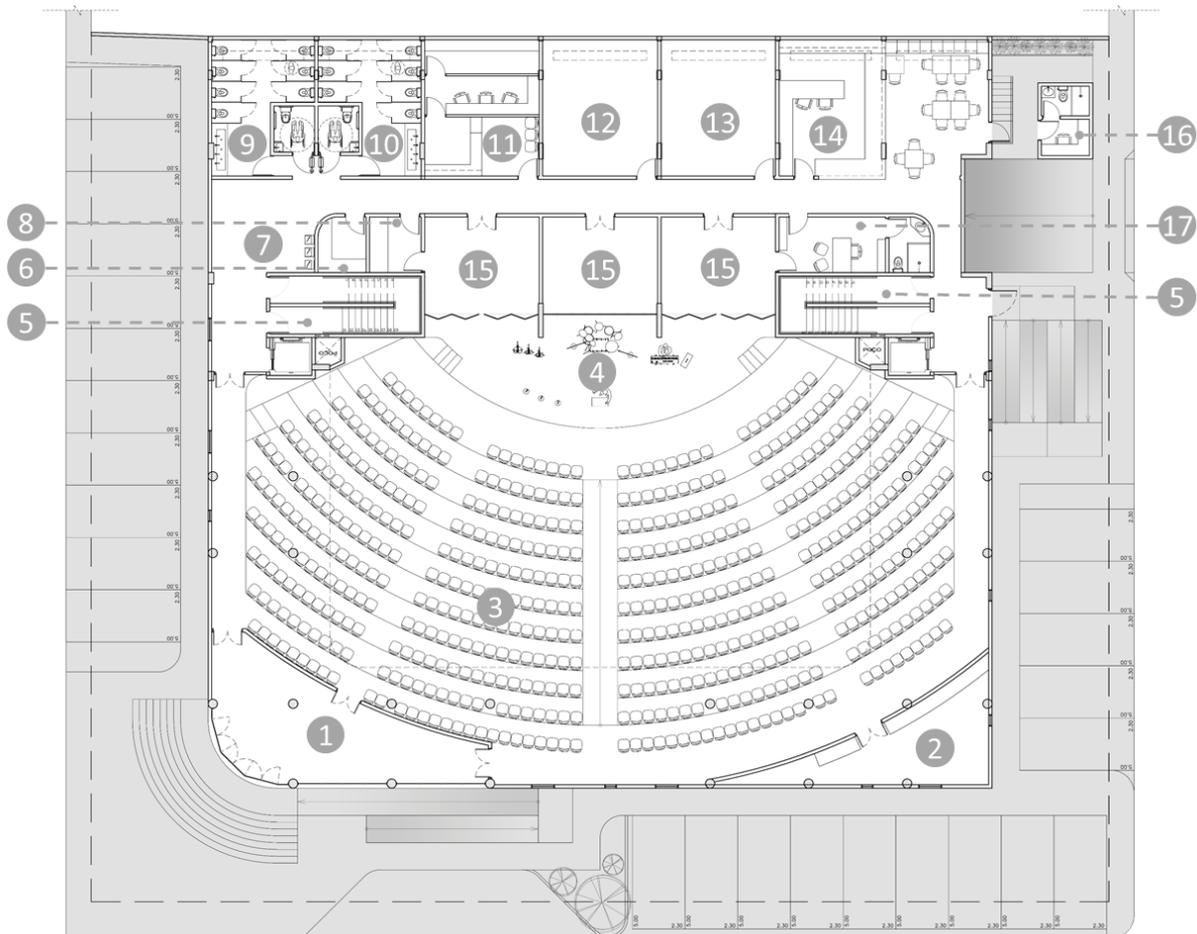
Fonte: Autor, 2020.

O pavimento subsolo tem como acesso de veículos uma rampa voltada para a rua São Francisco de Assis, que é uma rua menos movimentada, facilitando as manobras de entrada e saída de veículos. O acesso de pessoas para os demais pavimentos se dá pelas circulações verticais internas.

5.3.4 Térreo

Foi necessário conceber um projeto coerente com as necessidades dos usuários, então cada pavimento do projeto tem suas particularidades e estão sendo demonstradas a seguir. A figura abaixo contém a planta baixa arquitetônica do pavimento térreo com a legenda dos ambientes:

Figura 33: Planta baixa do pavimento térreo. Sem escala.



- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 – Recepção | 10 – BWC Fem. |
| 2 – Cabine de som | 11 – Secretaria/Tesouraria |
| 3 – Plateia | 12 – Sala das equipes de montagem |
| 4 – Púlpito | 13 – Berçário |
| 5 – Circulação vertical | 14 – Cozinha/ Copa/ Cantina |
| 6 – Almoarifado | 15 – Camarim/ Sala |
| 7 – Bebedouro | 16 – Guarita |
| 8 – Depósito de instrumentos musicais | 17 – Sala pastoral |
| 9 – BWC masc. | |

Fonte: Autor. 2020.

No pavimento térreo do projeto foi aproveitada a área resultante dos 5 metros de recuo frontal para instalar 25 vagas de estacionamento. Como o pavimento subsolo está elevado 1,5 metros do nível da calçada, foram locadas as escadas e rampas de acesso e de saída de emergência também dentro do limite do recuo frontal. Todas as rampas e escadas seguem os parâmetros estabelecidos na NBR 9050 e NBR 9077.

As circulações verticais estão dispostas simetricamente espelhadas do lado direito e esquerdo do edifício, sendo no total duas escadas a prova de fogo, dois elevadores e dois poços de ventilação.

O templo apresenta 1.025 lugares no total, sendo 544 lugares no pavimento térreo. As poltronas seguem um formato de leque, com as poltronas escalonadas, oferecendo uma boa proximidade e bom campo de visão do púlpito em todas as fileiras. Para que houvesse acessibilidade das pessoas cadeirantes ou com mobilidade reduzida, o corredor central foi feito em rampa, para que todos possam participar do momento de confissão de fé indo à frente do púlpito, e nas laterais há escadarias de circulação entre as fileiras.

A cabine de som que também será utilizada como sala de multimídia, fica no lado oposto da recepção, e foi locada no térreo para acesso mais fácil ao púlpito caso haja necessidade de alguma manutenção rápida. O púlpito, que fica elevado 90 centímetros, tem seu acesso pelo templo por escadarias dos dois lados, e conta como apoio o ambiente dos camarins, que são salas flexíveis, podendo ser usados também como salas de aula da escola bíblica dominical, além de ser utilizado para apresentações do coral.

Atualmente na igreja El Shaddai há apresentações do coral da igreja todos os meses, e as pessoas do coral utilizam a escadaria que há em frente ao púlpito como arquibancada para se apresentarem. Nessa nova proposta, há portas camarão separando os camarins do púlpito, e que podem ser completamente abertas para que os membros do coral se apresentem de dentro dos camarins. Nas salas acima dos camarins no primeiro e segundo pavimentos também há aberturas para dentro do templo que também servirão para apresentações do coral.

A sala pastoral apresenta seu acesso tanto pelo camarim quanto pelo corredor de serviço, dando melhor apoio ao pregador que muitas vezes momentos antes da

pregação fica na sala pastoral em oração, onde também há um banheiro independente.

O depósito de instrumentos musicais também tem acesso rápido ao púlpito, caso haja alguma necessidade dos instrumentistas. Ao lado do depósito de instrumentos musicais está um almoxarifado que dá apoio aos banheiros separados por sexo e acessíveis, que ficam logo em frente. Nos banheiros do pavimento térreo foram dispostos 16 vasos sanitários, sendo dois acessíveis segundo as normas da NBR 9050, 2020. Há uma área de bebedouros locada também em frente aos banheiros.

A secretaria e tesouraria também foram locadas no pavimento térreo, com um depósito para dízimos e ofertas locado no fundo. O acesso à tesouraria se dá pela secretaria, e o acesso ao depósito de dízimos e ofertas se dá pela tesouraria, assim como é realizado na igreja atualmente, por questão de segurança.

A sala das equipes de montagem está localizada no pavimento térreo, atrás do púlpito, por ser o ambiente onde são confeccionadas as ornamentações dos cultos, que são instaladas normalmente no púlpito ou próximo a ele. Ao lado da sala das equipes de montagem está o berçário, onde serão dispostos berços para apoio das mães que estão no culto, onde sempre há pessoas voluntárias auxiliando as mães caso haja necessidade durante os cultos,

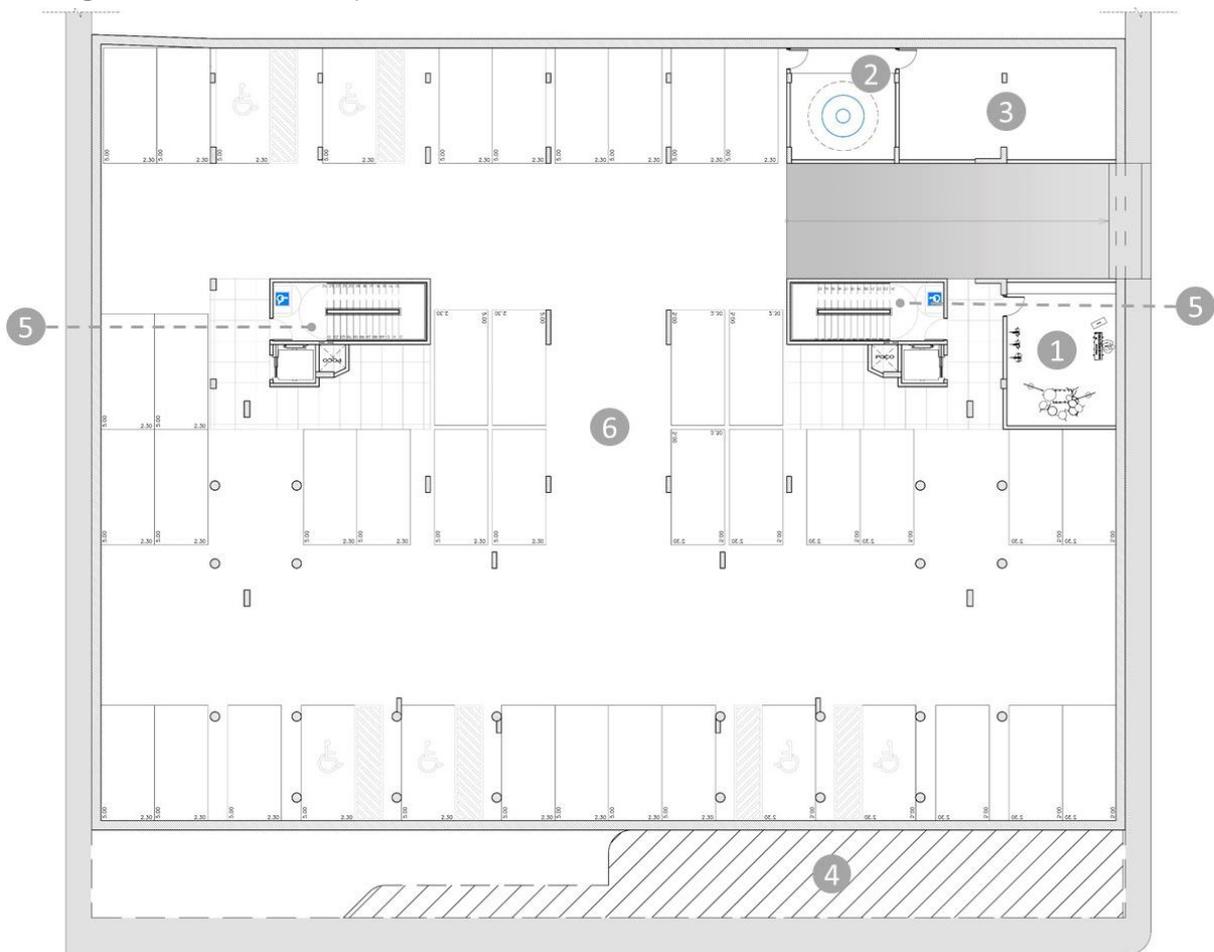
A cozinha, copa e cantina se concentram no mesmo espaço, com uma pequena área para mesas e cadeiras de apoio. As cantinas funcionam normalmente nos finais dos cultos e durante eventos da igreja, e normalmente nos finais dos cultos funcionam no estilo “pegue e leve” onde as pessoas não consomem no local. Há uma escada externa de serviço que dá acesso à área da cantina, por trás da guarita.

O acesso ao pavimento subsolo se dá pela rua São Francisco de Assis, e fica vigiado por uma guarita com banheiro, onde será o ambiente de segurança com a central das câmeras de vigilância da igreja se concentrando nesse local.

5.3.5 Subsolo

O pavimento subsolo tem o objetivo de melhorar a acessibilidade dos usuários ao aumentar a capacidade de vagas de estacionamento da igreja, de maneira que as exigências do código de obras da cidade de Maceió sejam cumpridas. A figura abaixo apresenta a planta baixa arquitetônica do subsolo com a legenda dos ambientes:

Figura 34: Planta baixa do pavimento subsolo. Sem escala.



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 – Depósito de instrumentos musicais/ Estúdio | 4 – Área para permeabilidade do solo |
| 2 – Reservatório inferior | 5 – Circulação vertical |
| 3 – Espaço para instalação do gerador | 6 – Estacionamento |

Fonte: Autor. 2020.

Se viu necessário a execução de um pavimento subsolo mesmo sendo um custo financeiramente alto, pela quantidade de 64 vagas mínimas exigidas pelo código de obras, onde foram dispostas 25 vagas no pavimento térreo e 42 no pavimento

subsolo, sendo atingido um total de 67 vagas de estacionamento, com as circulações seguindo as dimensões necessárias para manobra dos veículos. O acesso ao pavimento subsolo se dá por uma rampa com inclinação de 18,77%, com 2,30 metros de altura mínima e 5 metros de largura, seguindo as recomendações do código de obras.

O reservatório de água inferior e o espaço para instalação do gerador de energia foram também locados no subsolo, com certa proximidade da guarita do pavimento térreo, onde caso haja necessidade de um acesso rápido, pode ser realizado ao descer pela rampa de acesso ao subsolo. O reservatório de água inferior tem capacidade para 2500 litros de água (60% da capacidade mínima exigida segundo parâmetros da norma NBR 5626).

Um depósito de instrumentos menor está localizado no pavimento térreo, e um depósito de instrumentos musicais maior está localizado no subsolo, que também será utilizado como estúdio de som onde serão realizados ensaios das bandas da igreja, tomando proveito da localização no subsolo como reforço para o isolamento acústico.

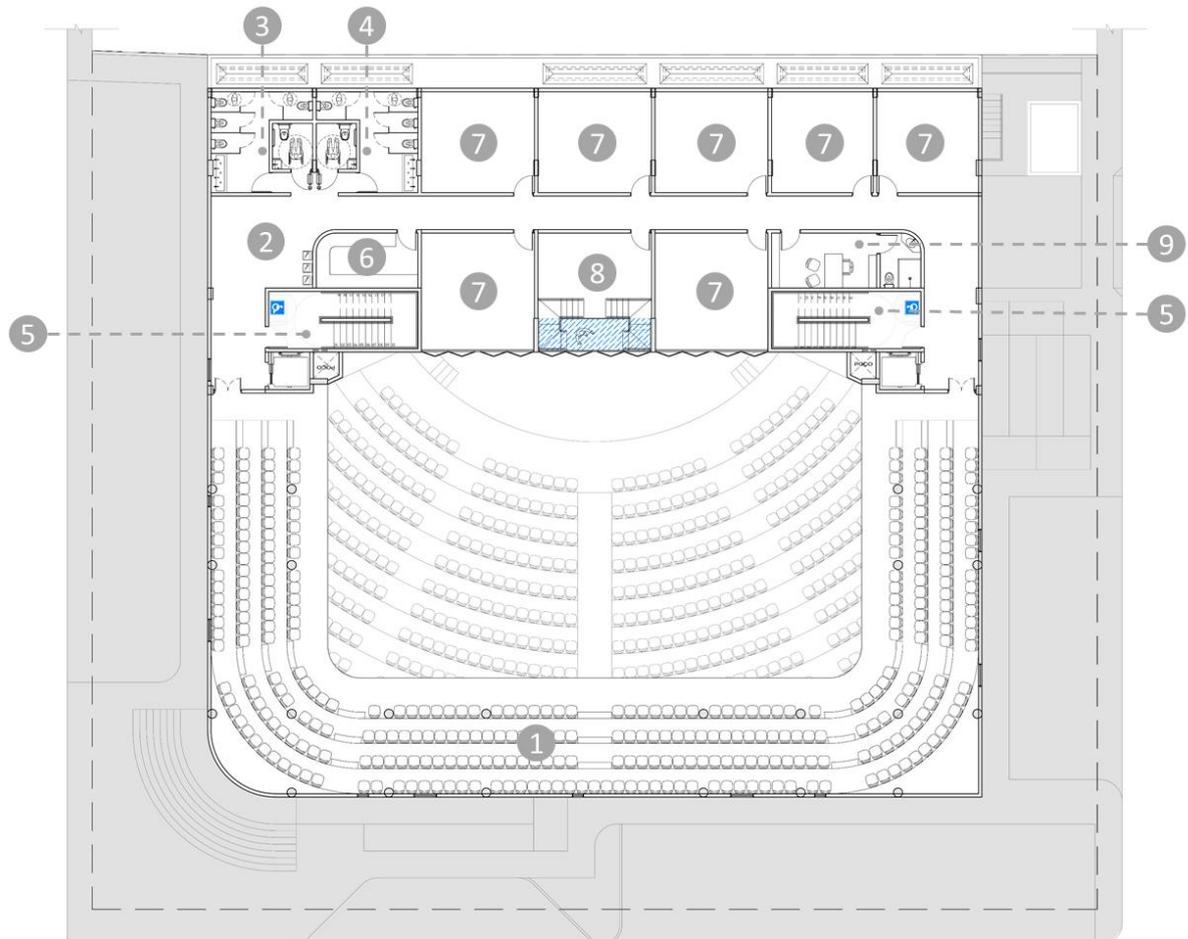
A taxa de permeabilidade do solo mínima segundo o art. 280 do código de obras é de 5%, o que equivale a uma área de 84,6m² que deve ser sem pavimentação ou edificação subterrânea, ou com piso drenante, que favoreça a drenagem das águas pluviais. A área tracejada no número 4 da legenda corresponde a área do pavimento térreo que foi direcionada para receber jardim e piso drenante, sem construção subterrânea, superando a área mínima exigida com uma área de 98,7m² para permeabilidade do solo.

Com relação a estrutura do subsolo, Todo o subsolo será cercado por um muro de arrimo para contenção do solo e os pilares foram dispostos de maneira que não comprometam as circulações mínimas dos veículos nem as vagas de estacionamento, dando suporte para a laje do pavimento térreo e dos demais pavimentos.

5.3.6 Primeiro pavimento

A figura abaixo apresenta a planta baixa arquitetônica do primeiro pavimento com a legenda dos ambientes:

Figura 35: Planta baixa do primeiro pavimento. Sem escala.



- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1 – Plateia do primeiro mezanino | 6 – Depósito |
| 2 – Bebedouro | 7 – Salas de aula - EBD |
| 3 – BWC masculino | 8 – Batistério |
| 4 – BWC feminino | 9 – Gabinete pastoral |
| 5 – Circulação vertical | |

Fonte: Autor. 2020.

Para ser possível compreender o programa de necessidades foi necessário propor que a igreja explorasse os dois pavimentos permitidos, com o edifício seguindo os parâmetros urbanísticos do uso UR-1 segundo o art. 451 do código de obras da cidade de Maceió.

O primeiro pavimento apresenta um mezanino com 329 lugares no templo, tendo suas poltronas escalonadas para que haja um melhor ângulo de visão do púlpito, e a principal circulação do mezanino se dá pela frente das poltronas.

Há também dois banheiros separados por sexo, sendo no total 10 boxes de vasos sanitários com dois acessíveis. A frente dos banheiros há outro hall de bebedouros, assim como no pavimento térreo. Há também outra sala pastoral com banheiro no primeiro pavimento.

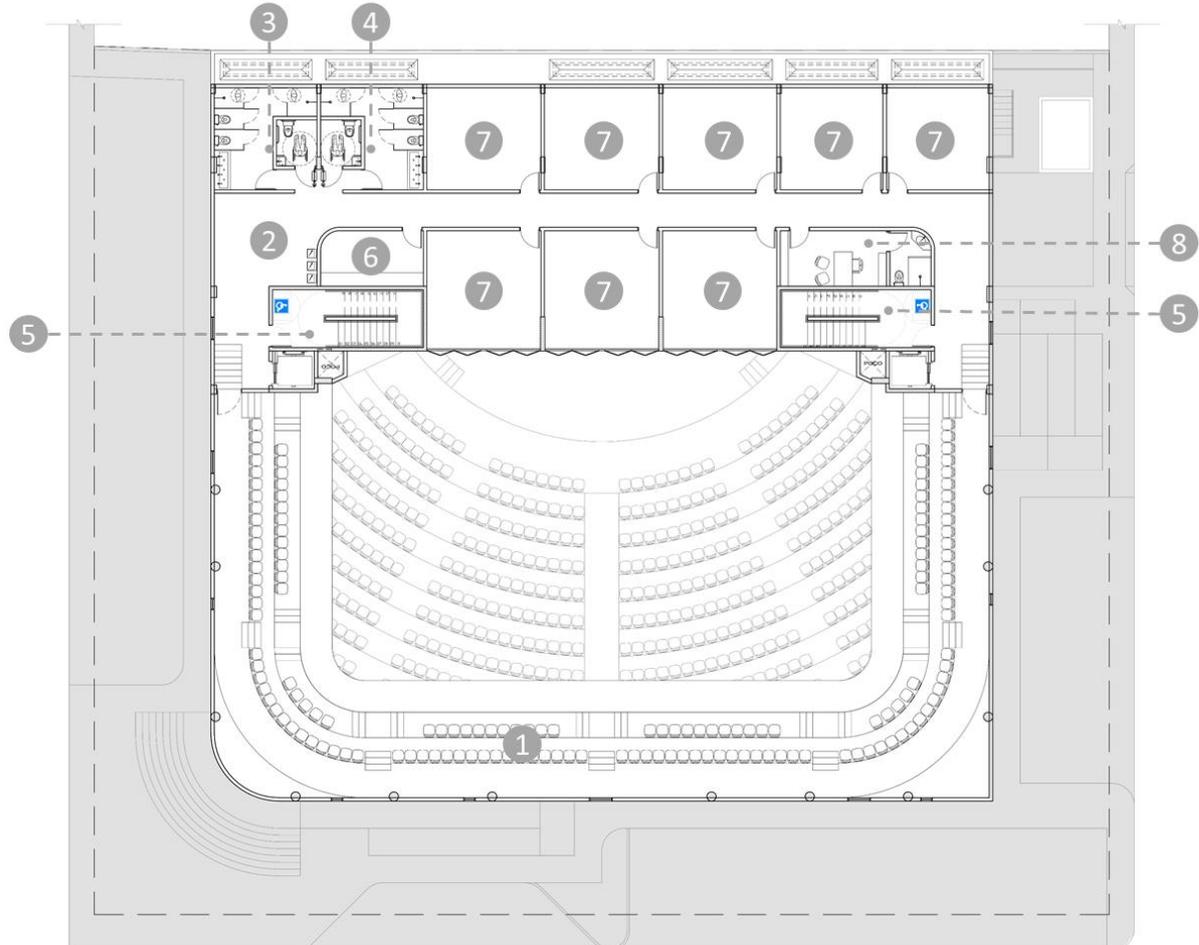
No primeiro pavimento há 7 salas de aula para a EBD (Escola Bíblica Dominical), todas seguindo os parâmetros do programa de necessidades com no mínimo 20m², sendo duas delas com portas camarão voltadas para o templo, servindo como palco para apresentações do coral. No total a proposta de projeto dispõe de 15 salas de aula, com possibilidade de uso dos 3 camarins no pavimento térreo também como salas de aula, totalizando 18 salas de aula disponíveis.

O batistério foi localizado no centro com duas escadarias internas dando acesso à área molhada, ao abrir a porta camarão central o batistério será exposto para o templo nos momentos de batismo.

5.3.7 Segundo pavimento

A figura abaixo apresenta a planta baixa arquitetônica do segundo pavimento com a legenda dos ambientes:

Figura 36: Planta baixa do segundo pavimento. Sem escala.



- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 – Plateia do segundo mezanino | 5 – Circulação vertical |
| 2 – Bebedouro | 6 – Apoio funcionários |
| 3 – BWC/vestiário masculino | 7 – Salas de aula - EBD |
| 4 – BWC/vestiário feminino | 8 – Gabinete pastoral |

Fonte: Autor. 2020.

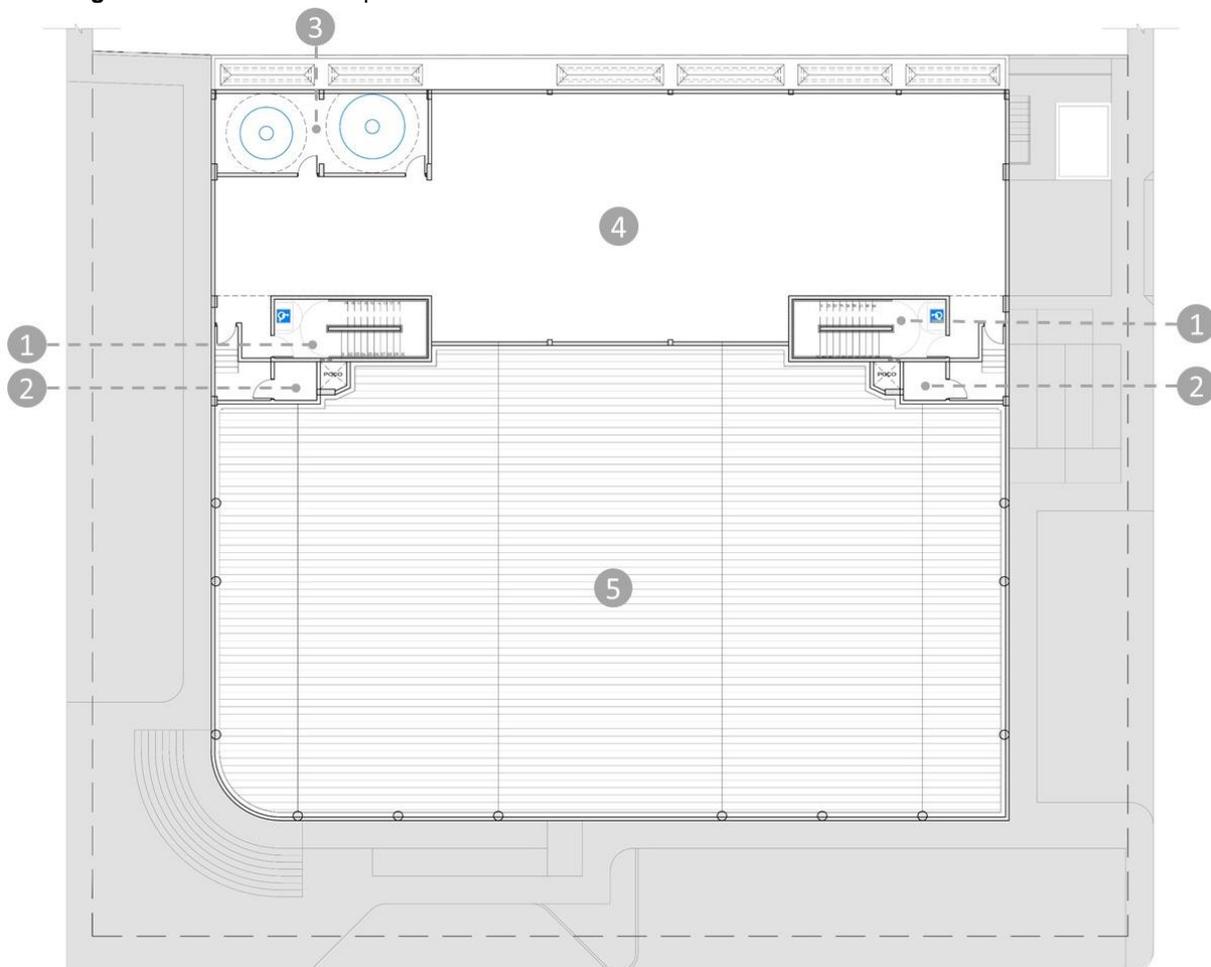
Diferentemente do primeiro pavimento, a circulação principal do segundo mezanino se dá por trás da plateia, circundando todos os 152 lugares do mezanino. O objetivo foi colocar a plateia do segundo pavimento sem a barreira visual do corredor, olhando diretamente para o púlpito.

No segundo pavimento há mais 8 salas de aula para a Escola Bíblica Dominical, sendo 3 delas com portas camarão voltadas para o púlpito, também servindo como palco para apresentações do coral. Há dois banheiros separados por sexo, com seis vasos sanitários e quatro chuveiros para os funcionários. À frente dos banheiros há o hall de bebedouros e um ambiente de apoio para os funcionários.

5.3.8 Cobertura

O pavimento cobertura apresenta o reservatório de água superior, as duas casas de máquinas dos elevadores e uma área aberta para pequenos eventos como cerimônias de casamentos, entre outros. A figura abaixo apresenta a planta baixa arquitetônica do pavimento cobertura com a legenda dos ambientes:

Figura 37: Planta baixa do pavimento cobertura. Sem escala.



1 – Circulação vertical
2 – Casa de máquinas
3 – Reservatório superior

4 – Cobertura
5 – Coberta

Fonte: Autor. 2020.

5.3.9 Perspectivas

As perspectivas permitem uma melhor compreensão da volumetria e conceito do edifício. As imagens a seguir mostram as perspectivas externas, onde pode-se observar a disposição aparentemente aleatória das esquadrias, que favorecem a ventilação cruzada e compõem a fachada minimalista da igreja.

Figura 38: Fachada Leste, voltada para a rua principal, Rua José Cabral Acioli.



Fonte: Autor. 2020.

Figura 39: Fachadas Leste e Sul, esquina principal do encontro da Rua José Cabral Acioli com a Travessa Ângelo Martins. Em destaque o acesso principal do edifício.



Fonte: Autor. 2020.

Nas figuras a seguir vemos as perspectivas internas do templo, onde a definição dos materiais de revestimento das superfícies dependeu não apenas da estética, mas também do condicionamento acústico do templo. O formato em leque da disposição da plateia permite uma maior aproximação e melhor visualização do púlpito. O forro amadeirado apresenta inclinações para melhor difusão sonora.

Figura 40: Perspectiva interna do templo.



Fonte: Autor. 2020.

Figura 41: Vista interna do púlpito, com as portas superiores fechadas.



Fonte: Autor. 2020.

Figura 42: Vista interna do púlpito, com portas do batistério abertas, onde o momento do batismo pode ser acompanhado por todo o templo.



Fonte: Autor. 2020.

Figura 43: Vista interna do púlpito, com portas camarão superiores abertas, onde o coral pode se apresentar em vários níveis de altura.

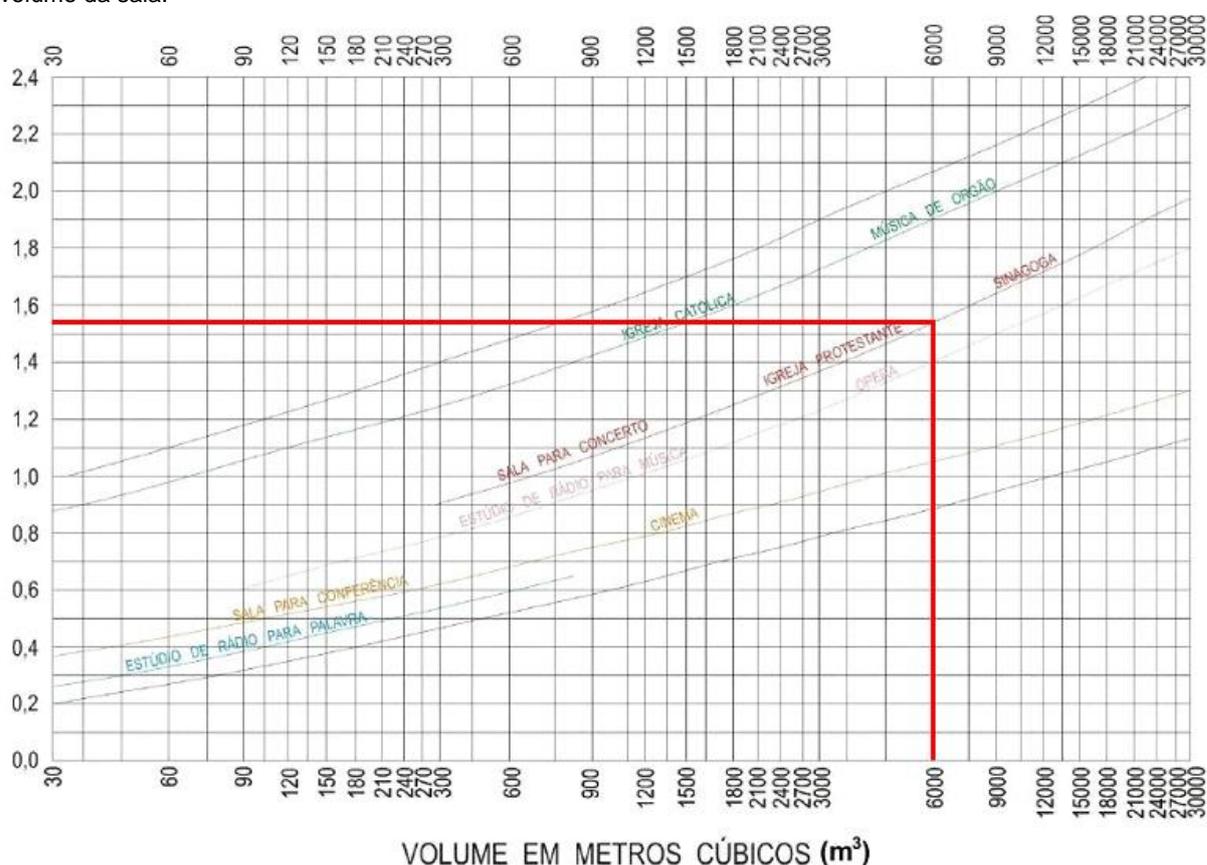


Fonte: Autor. 2020.

5.4 Análise e tratamento acústico do novo templo.

Para definir o tempo de reverberação ótimo do novo templo da igreja El Shaddai, é necessário saber seu volume e seu uso. O templo possui 6.059,1m³ e seu uso no gráfico 3 é classificado como igreja protestante. Ao analisar o gráfico é possível identificar a seta vermelha demarcando o TR ótimo a 500Hz para a igreja El Shaddai em função do seu volume, sendo definido como aproximadamente 1,54 segundos na frequência de 500Hz.

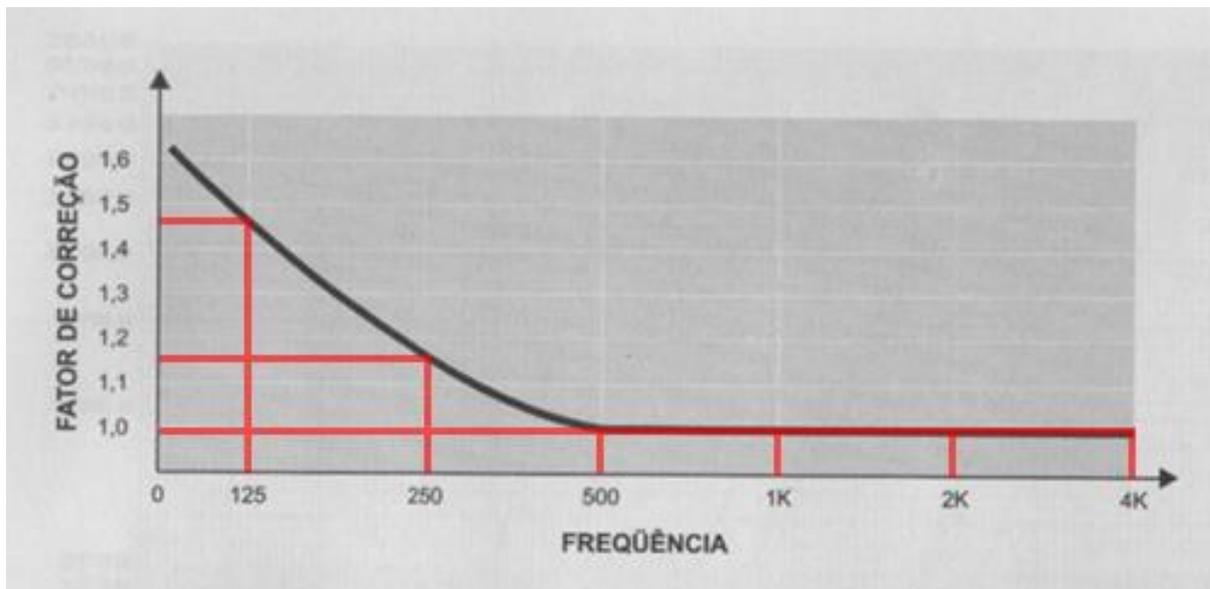
Gráfico 3: Tempos de reverberação recomendados a 500Hz para diversos tipos de ambientes de acordo com o volume da sala.



Fonte: Moscati, 2013, adaptado de NBR 12179.

Para se obter o TR ótimo para as demais frequências é necessário o uso do gráfico 4 que determina o fator de correção do gráfico 3 para as demais frequências, sendo um tempo de reverberação satisfatório com até 10% de margem para mais ou para menos do TR ótimo fornecido pela norma.

Gráfico 4: Fator de correção do tempo de reverberação com as frequências selecionadas em vermelho.



Fonte: Carvalho. 2010. Adaptado pelo autor.

Tabela 2: Fator de correção das frequências escolhidas para análise.

Frequência (Hz)	Fator de correção	Faixa do TR ótimo		
		-10%	TR ótimo	+10%
125	1,45	2,01	2,23	2,45
250	1,15	1,59	1,77	1,94
500	1	1,39	1,54	1,70
1000	1	1,39	1,54	1,70
2000	1	1,39	1,54	1,70
4000	1	1,39	1,54	1,70

Fonte: Autor. 2020.

A partir das plantas a seguir será analisado os materiais das superfícies do templo com relação a sua área e seu coeficiente de absorção para as frequências determinadas, para então ser analisado o tempo de reverberação da nova proposta de projeto para o templo da igreja El Shaddai.

Figura 44: Planta baixa do pavimento térreo do templo para análise nas tabelas 3 e 6.

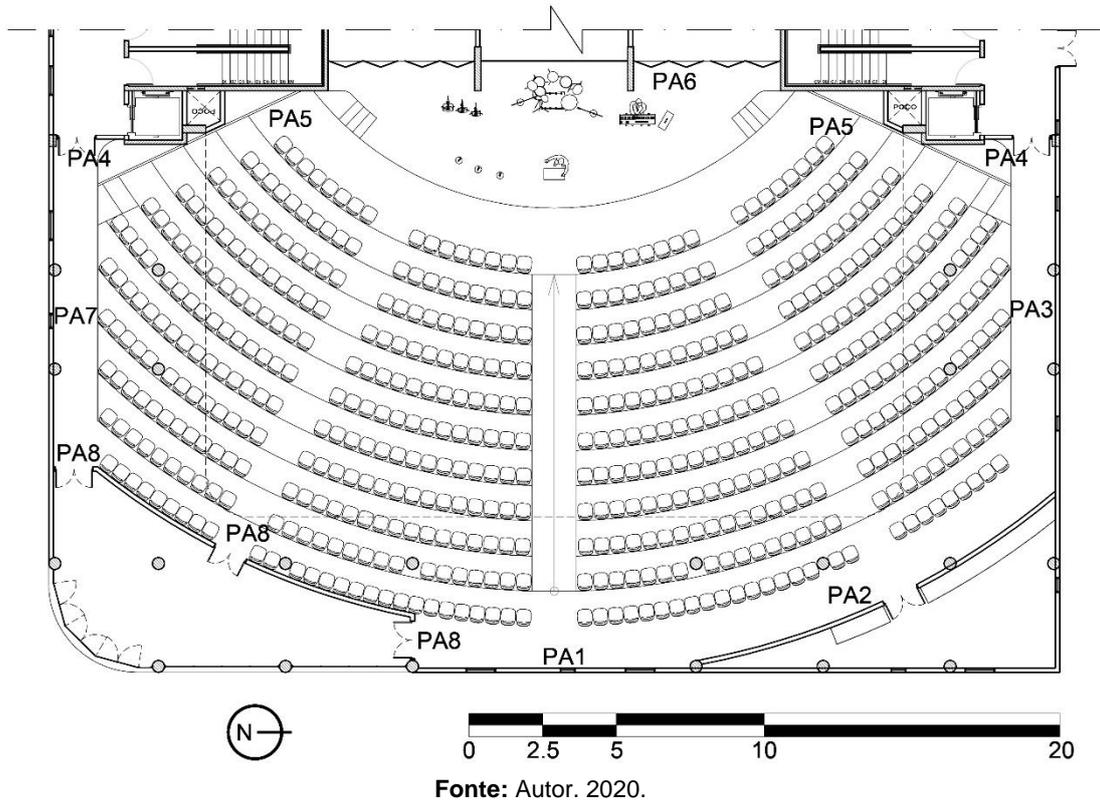


Figura 45: Planta baixa do primeiro mezanino do templo para análise nas tabelas 3 e 6.

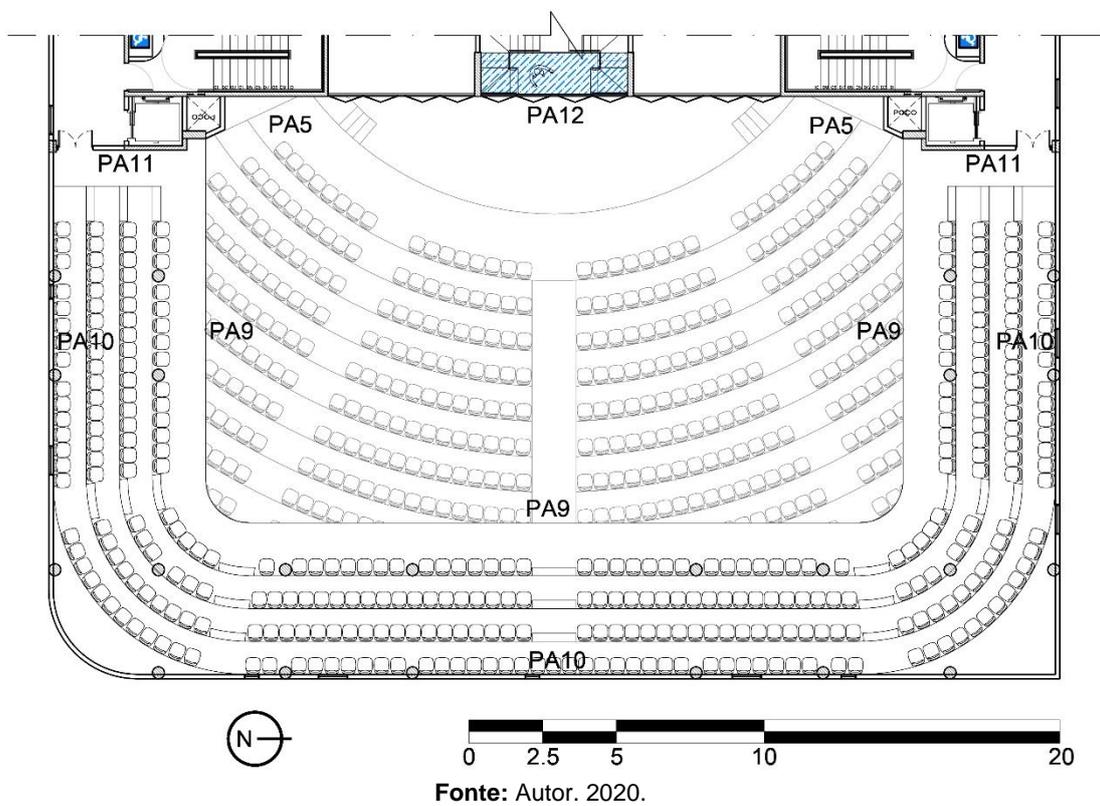
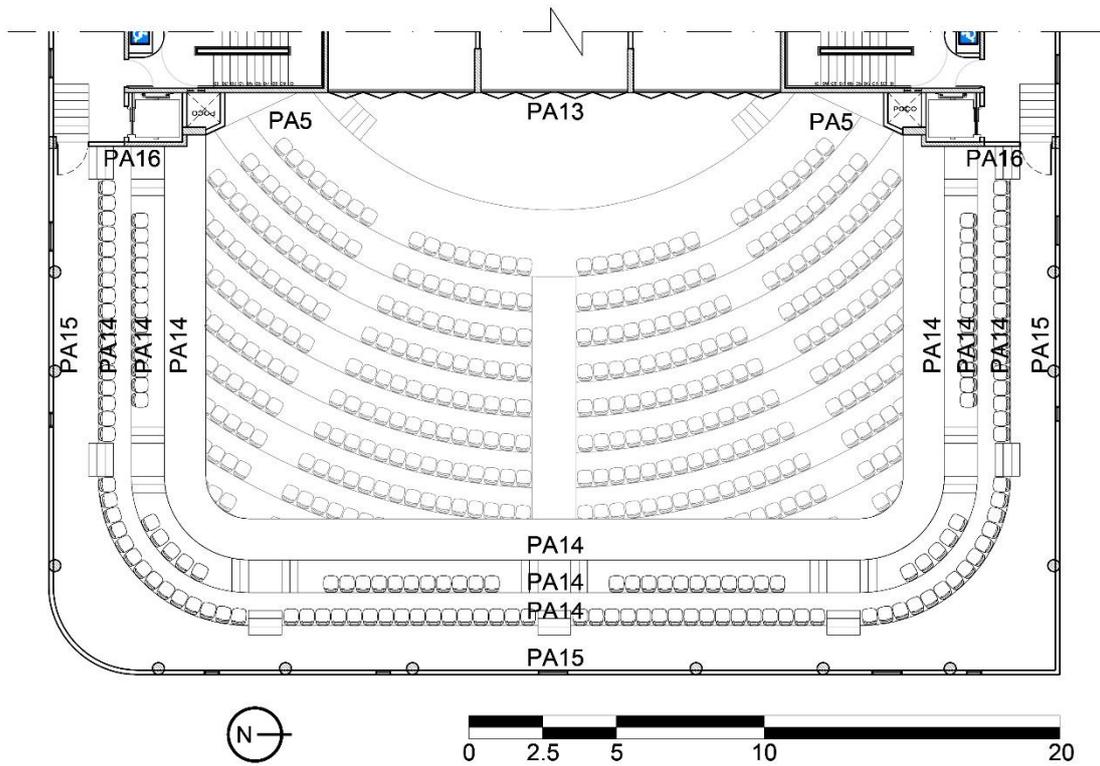


Figura 46: Planta baixa do segundo mezanino do templo para análise nas tabelas 3 e 6.



Fonte: Autor. 2020.

Tabela 3: Materiais que serão usados na tabela 4.

Superfície	Materiais
Teto	Gesso em placas 12,5mm
Teto mezaninos	Concreto aparente sem pintura
Parede	Alvenaria com reboco liso
Parede PA5	Gesso acartonado 12,5mm
Piso	Piso cerâmico
Palco	Piso cerâmico
Esquadrias	Esquadrias convencionais com vidro
Portas PA6, PA12, PA13	Porta de madeira compensada enver.
Guarda corpo	Grandes superfícies de vidro
Poltronas	Estofada coberta de tecido

Fonte: Autor. 2020.

Tabela 4: Tabela com a soma dos coeficientes de absorção multiplicados pela área dos materiais, para o tempo totalmente e parcialmente ocupado.

SUPERFÍCIE	MATERIAL	ÁREA(S)	125Hz	250Hz	500Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	Sx α(125)	Sx α(250)	Sx α(500)	Sx α (1k)	Sx α (2k)	Sx α (4k)
PA1	Parede	19,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,3808	0,3808	0,3808	0,3808	0,5712	1,1424
	Janela	6,75	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	2,3625	1,6875	1,215	0,81	0,4725	0,27
PA2	Parede	22,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,442	0,442	0,442	0,442	0,663	1,326
	Janela	12,23	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	4,2805	3,0575	2,2014	1,4676	0,8561	0,4892
	Porta	2,73	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	0,9555	0,6825	0,4914	0,3276	0,1911	0,1092
PA3	Parede	29,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5828	0,5828	0,5828	0,5828	0,8742	1,7484
	Janela	2,7	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	0,945	0,675	0,486	0,324	0,189	0,108
PA4	Parede	18,52	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,3704	0,3704	0,3704	0,3704	0,5556	1,1112
	Porta	5,46	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,911	1,365	0,9828	0,6552	0,3822	0,2184
PA5	Parede	116,95	0,29		0,05		0,07	0,09	33,9155	0	5,8475	0	8,1865	10,5255
PA6	Parede	29,19	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5838	0,5838	0,5838	0,5838	0,8757	1,7514
	Porta	40,28	0,05		0,03		0,03		2,014	0	1,2084	0	1,2084	0
PA7	Parede	25,42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5084	0,5084	0,5084	0,5084	0,7626	1,5252
	Janela	4,05	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,4175	1,0125	0,729	0,486	0,2835	0,162
PA8	Parede	29,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,581	0,581	0,581	0,581	0,8715	1,743
	Porta	12,04	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	4,214	3,01	2,1672	1,4448	0,8428	0,4816
PA9	Parede	14,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,29	0,29	0,29	0,29	0,435	0,87
	Vidro	43,47	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	7,8246	2,6082	1,7388	1,3041	0,8694	0,8694
PA10	Parede	130,75	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	2,615	2,615	2,615	2,615	3,9225	7,845
	Janela	14,7	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	5,145	3,675	2,646	1,764	1,029	0,588
PA11	Parede	24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,48	0,48	0,48	0,48	0,72	1,44
	Porta	5,04	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,764	1,26	0,9072	0,6048	0,3528	0,2016
PA12	Parede	11,97	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,2394	0,2394	0,2394	0,2394	0,3591	0,7182
	Porta	47,45	0,05		0,03		0,03		2,3725	0	1,4235	0	1,4235	0
PA13	Parede	18,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,3622	0,3622	0,3622	0,3622	0,5433	1,0866
	Porta	47,45	0,05		0,03		0,03		2,3725	0	1,4235	0	1,4235	0
PA14	Parede	92,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	1,854	1,854	1,854	1,854	2,781	5,562
	Vidro	114,9	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	20,682	6,894	4,596	3,447	2,298	2,298
PA15	Parede	147,79	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	2,9558	2,9558	2,9558	2,9558	4,4337	8,8674
	Janela	15,6	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	5,46	3,9	2,808	1,872	1,092	0,624
PA16	Parede	22,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,458	0,458	0,458	0,458	0,687	1,374
	Porta	4,62	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,617	1,155	0,8316	0,5544	0,3234	0,1848
Piso	Cerâmico	1149,6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	11,496	11,496	11,496	22,992	22,992	22,992
Teto Mez.	Concreto	455,59	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	4,5559	4,5559	9,1118	9,1118	9,1118	13,6677
Teto Geral	Gesso	638,77	0,02		0,03		0,05		12,7754	0	19,1631	0	31,9385	0
Palco	Cerâmico	80,21	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,8021	0,8021	0,8021	1,6042	1,6042	1,6042
Mobiliário	Poltrona c/ adulto	1025	0,3	0,35	0,42	0,46	0,45	0,4	307,5	358,75	430,5	471,5	461,25	410
Total	100% ocupado								449,0861	419,2898	515,4799	532,9731	567,3756	503,5044
Mobiliário	Poltrona c/ adulto	513	0,3	0,35	0,42	0,46	0,45	0,4	153,9	179,55	215,46	235,98	230,85	205,2
	Poltrona vazia	512	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0,34	143,36	143,36	143,36	143,36	174,08	174,08
Total	50% ocupado								438,8461	383,4498	443,7999	440,8131	511,0556	472,7844

Tabela 5: Tabela com os tempos de reverberação encontrados a partir da fórmula de Sabine para a tabela 3.

Tabela antes das alterações de materiais	Tempo de reverberação encontrado					
	125Hz	250Hz	500Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz
Ambiente 100% ocupado	2,17	2,33	1,89	1,83	1,72	1,94
Ambiente 50% ocupado	2,22	2,54	2,20	2,21	1,91	2,06
TR ótimo	2,01-2,45	1,59-1,94	1,39-1,7	1,39-1,7	1,39-1,7	1,39-1,7

Fonte: Autor. 2020.

Analisando a tabela 3 e executando a fórmula do coeficiente de absorção médio foi identificado que o coeficiente de absorção médio não foi superior a 0,3, o que indica que a fórmula a ser usada para o cálculo do tempo de reverberação é a fórmula de Sabine.

A partir da fórmula de Sabine foi encontrado os valores do tempo de reverberação com o templo totalmente ocupado e parcialmente ocupado para as frequências selecionadas e esses tempos de reverberação foram comparados com o TR ótimo, como pode ser observado na tabela 4.

Na tabela 4 vemos que apenas para a frequência de 125 Hz o tempo de reverberação está dentro dos limites de 10% para mais ou para menos do TR ótimo, porém nas demais frequências o templo pode ser considerado como reflexivo. A solução para este caso será a substituição dos materiais de algumas superfícies por materiais mais absorventes, com o intuito de diminuir o tempo de reverberação das demais frequências.

Na tabela 5 vemos os materiais que foram escolhidos para substituir os materiais da tabela 2, de maneira que o tempo de reverberação do templo seja adequado. O processo de escolha desses materiais vai muito além da estética, mas principalmente pela necessidade acústica do ambiente, observando em quais frequências os tempos de reverberação necessitam de correção.

Tabela 6: Materiais que serão substituídos na tabela 7.

Superfície	Materiais novos
Parede PA5	Painel Nexacustic Liso -OWA
Paredes PA9,PA14	Lambri de madeira ripado
Piso mezaninos	Tacos de madeira colados
Palco	Réguas de madeira sobre concreto
Esquadrias	Esquadria com vidro 6mm
Superfícies PA6, PA12, PA13	Painel Nexacustic Liso -OWA
Forro	Tabuas de pinho 25mm
Paredes PA4, PA11, PA16	Painel Nexacustic Liso -OWA

Fonte: Autor. 2020.

Tabela 8: Tabela com a soma dos coeficientes de absorção multiplicados pela área dos materiais, para o tempo totalmente e parcialmente ocupado, com os novos materiais.

SUPERFÍCIE	MATERIAL	ÁREA(S)	125Hz	250Hz	500Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	Sx α(125)	Sx α(250)	Sx α(500)	Sx α (1k)	Sx α (2k)	Sx α (4k)
PA1	Parede	19,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,3808	0,3808	0,3808	0,3808	0,5712	1,1424
	Janela	6,75	0,1		0,04		0,02		0,675	0	0,27	0	0,135	0
PA2	Parede	22,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,442	0,442	0,442	0,442	0,663	1,326
	Janela	12,23	0,1		0,04		0,02		1,223	0	0,4892	0	0,2446	0
PA3	Parede	29,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5828	0,5828	0,5828	0,5828	0,8742	1,7484
	Janela	2,7	0,1		0,04		0,02		0,27	0	0,108	0	0,054	0
PA4	Parede	18,52	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	3,3336	1,1112	1,1112	1,1112	1,852	2,5928
	Porta	5,46	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,911	1,365	0,9828	0,6552	0,3822	0,2184
PA5	Parede	116,95	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	21,051	7,017	7,017	7,017	11,695	16,373
PA6	Parede	29,19	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	5,2542	1,7514	1,7514	1,7514	2,919	4,0866
	Porta	40,28	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	7,2504	2,4168	2,4168	2,4168	4,028	5,6392
PA7	Parede	25,42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5084	0,5084	0,5084	0,5084	0,7626	1,5252
	Janela	4,05	0,1		0,04		0,02		0,405	0	0,162	0	0,081	0
PA8	Parede	29,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,581	0,581	0,581	0,581	0,8715	1,743
	Porta	12,04	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	4,214	3,01	2,1672	1,4448	0,8428	0,4816
PA9	Madeira	14,5	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	1,16	1,015	0,87	0,87	0,87	0,725
	Vidro	43,47	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	7,8246	2,6082	1,7388	1,3041	0,8694	0,8694
PA10	Parede	130,75	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	2,615	2,615	2,615	2,615	3,9225	7,845
	Janela	14,7	0,1		0,04		0,02		1,47	0	0,588	0	0,294	0
PA11	Parede	24	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	4,32	1,44	1,44	1,44	2,4	3,36
	Porta	5,04	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,764	1,26	0,9072	0,6048	0,3528	0,2016
PA12	Parede	11,97	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	2,1546	0,7182	0,7182	0,7182	1,197	1,6758
	Porta	47,45	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	8,541	2,847	2,847	2,847	4,745	6,643
PA13	Parede	18,11	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	3,2598	1,0866	1,0866	1,0866	1,811	2,5354
	Porta	47,45	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	8,541	2,847	2,847	2,847	4,745	6,643
PA14	Parede	71	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	1,42	1,42	1,42	1,42	2,13	4,26
	Madeira	21,7	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	1,736	1,519	1,302	1,302	1,302	1,085
	Vidro	114,9	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	20,682	6,894	4,596	3,447	2,298	2,298
PA15	Parede	147,79	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	2,9558	2,9558	2,9558	2,9558	4,4337	8,8674
	Janela	15,6	0,1		0,04		0,02		1,56	0	0,624	0	0,312	0
PA16	Parede	22,9	0,18	0,06	0,06	0,06	0,1	0,14	4,122	1,374	1,374	1,374	2,29	3,206
	Porta	4,62	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1,617	1,155	0,8316	0,5544	0,3234	0,1848
Piso Mez.	Tacos	614,85	0,04	0,04	0,06	0,12	0,1	0,17	24,594	24,594	36,891	73,782	61,485	104,5245
Piso térreo	Cerâmico	543,75	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	5,4375	5,4375	5,4375	10,875	10,875	10,875
Teto Mez.	Concreto	455,59	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	4,5559	4,5559	9,1118	9,1118	9,1118	13,6677
Teto Geral	Madeira	699,78		0,16	0,13	0,1	0,06	0,06	0	111,9648	90,9714	69,978	41,9868	41,9868
Palco	Madeira	80,21	0,15	0,11	0,1	0,07	0,06	0,07	12,0315	8,8231	8,021	5,6147	4,8126	5,6147
Mobiliário	Poltrona c/ adulto	1025	0,3	0,35	0,42	0,46	0,45	0,4	307,5	358,75	430,5	471,5	461,25	410
Total	100% ocupado								478,8994	565,729	629,1559	683,4664	649,9842	674,0539
Mobiliário	Poltrona c/ adulto	513	0,3	0,35	0,42	0,46	0,45	0,4	153,9	179,55	215,46	235,98	230,85	205,2
	Poltrona vazia	512	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0,34	143,36	143,36	143,36	143,36	174,08	174,08
Total	50% ocupado								468,6594	529,889	557,4759	591,3064	593,6642	643,3339

Fonte: Autor. 2020.

Tabela 7: Tabela com os tempos de reverberação encontrados a partir da fórmula de Sabine para a tabela 6, com os novos materiais.

Tabela depois das alterações de materiais	Tempo de reverberação encontrado					
	125Hz	250Hz	500Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz
Ambiente 100% ocupado	2,04	1,72	1,55	1,43	1,50	1,45
Ambiente 50% ocupado	2,08	1,84	1,7	1,65	1,64	1,52
TR ótimo	2,01-2,45	1,59-1,94	1,39-1,7	1,39-1,7	1,39-1,7	1,39-1,7

Fonte: Autor. 2020.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta aqui apresentada de um novo projeto arquitetônico para a Igreja Batista El Shaddai, que inicialmente teve o objetivo de ser uma intervenção parcial na igreja, acabou se tornando um projeto completamente novo devido a quantidade de alterações necessárias para regularizar o edifício legalmente, o que proporcionou uma maior abrangência dos exercícios dos conhecimentos de projeto adquiridos durante o curso de Arquitetura e Urbanismo, como também se tornou um maior desafio.

O projeto foi capaz de atender o programa de necessidades estabelecido, aumentando a capacidade de lugares do templo, onde atualmente a igreja dispõe de 555 lugares, no projeto foram dispostos 1.025, ultrapassando em 24% os lugares para 825 membros ativos atualmente, possibilitando o crescimento da igreja em número de membros e acolhendo confortavelmente os membros ativos e visitantes. Também foi acrescida a quantidade de salas da Escola Bíblica Dominical, que é uma das atividades fundamentais da igreja, onde foram dispostas 15 salas de aula fixas e 3 flexíveis, totalizando 18 salas de aula, superando o número de salas previsto no programa de necessidades.

Atender o programa de necessidades juntamente com as normas técnicas e condicionantes legais foi um grande desafio, que foi realizado após diversas análises e tentativas organizacionais dos ambientes e fluxos do projeto. O estacionamento foi concebido com o objetivo de atender ao número de 63 vagas de garagem estipuladas legalmente, o que determinou a necessidade de construção do pavimento subsolo, onde no total foram dispostas 67 vagas de garagem contando com as vagas do pavimento térreo.

A acústica do templo também foi questão primordial desde o início da concepção do projeto, onde a disposição do púlpito, da plateia e das envoltórias arquitetônicas foram planejadas para que houvesse uma boa distribuição sonora, e os materiais escolhidos foram adaptados e substituídos até que os tempos de reverberação ótimos para as frequências pré-estabelecidas fossem atingidos dentro da margem permitida, onde o templo fosse capaz de contemplar acusticamente a inteligibilidade do som para palavra falada e também para música.

Sendo assim, o projeto conseguiu superar as necessidades da instituição, prezando pela funcionalidade e conforto além da estética arquitetônica, com espaços

acolhedores e fluxos bem distribuídos, avivando a Igreja evangélica Batista El Shaddai, que faz parte da história da comunidade que está inserida e tanto já contribuiu positivamente na vida de milhares de pessoas da cidade de Maceió.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EL SHADDAI MACEIÓ. **Quem somos**. Disponível em "<<https://www.elshaddaimaceio.org.br/conheca>>". Acessado em: 25 de set. 2020.

IGREJA DA CIDADE SJC. **História**. Disponível em "<<https://igrejadacidade.net/sobre/>>". Acessado em: 29 de set. 2020.

IGREJA DA CIDADE SJC. **Acústica**. Disponível em "<<https://knauf.com.br/obras/igreja-batista-da-cidade-sao-jose-dos-campos-sp/#>>". Acessado em: 01 de out. 2020.

SEDE DA CONAMAD. **História**. Disponível em "<<https://www.madureiranacional.com.br/>>". Acessado em: 15 de set. 2020.

CATEDRAL ASSEMBLÉIA DE DEUS. **Acústica**. Disponível em "<<https://www.placo.com.br/projects/catedral-assembleia-de-deus>>". Acessado em: 15 de set. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 31 de mai. 2004, p. 2. 2 Id., Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10.151**: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 10.152**: Acústica – Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1986.

_____. **NBR 12179**: Tratamento Acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1996.

CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica Arquitetônica**. 2 ed. Brasília: Thesaurus, 2010.

SOUZA, Léa Cristina Lucas de; ALMEIDA, Manuela Guedes de; BRAGANÇA, Luís. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica**: ouvindo a arquitetura. 1ª ed. 2006, São Carlos: EduFSCar, 4ª reimpressão, 2012.

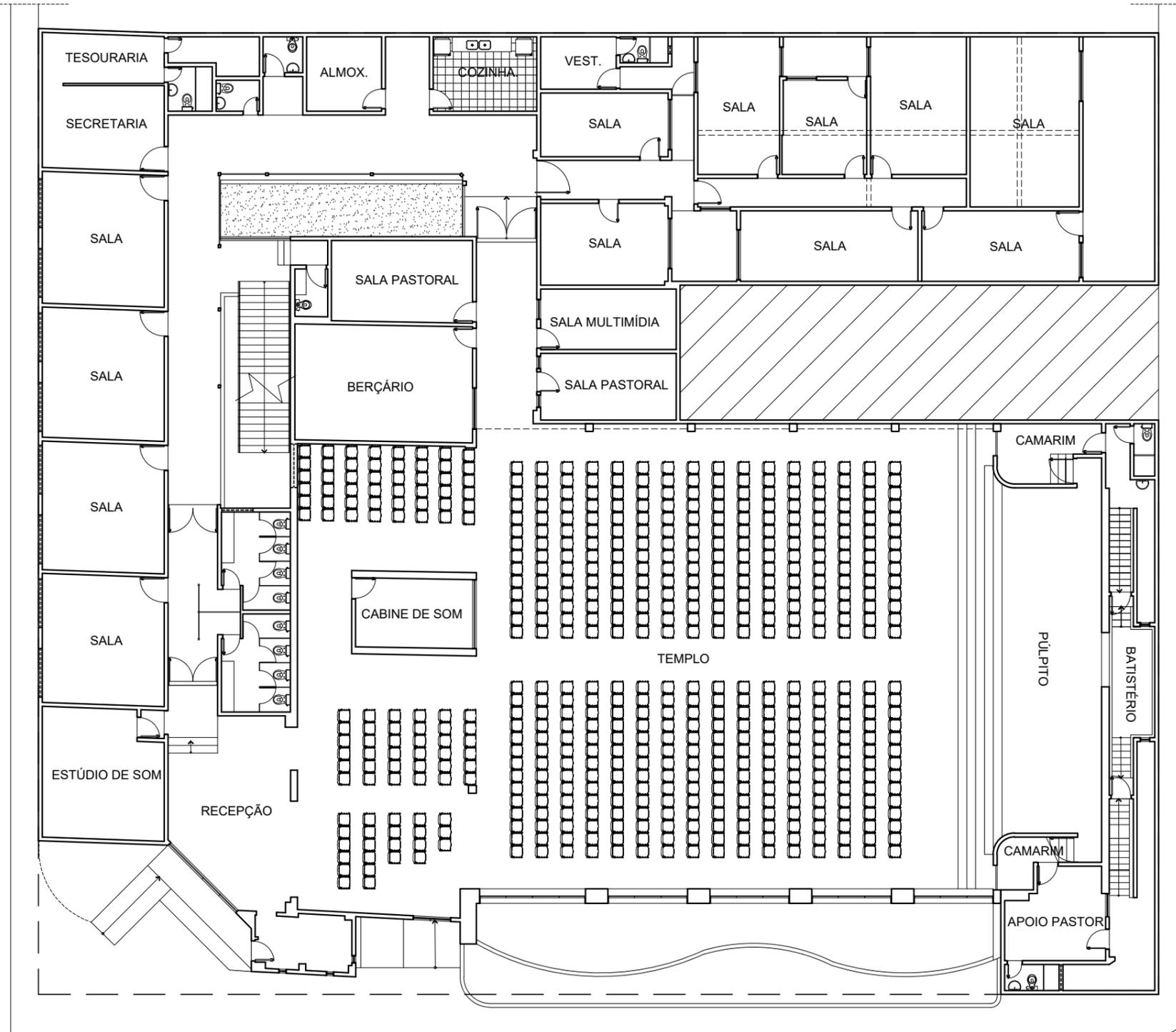
VALLE, Solon do. **Manual prático de acústica**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Música & Tecnologia, 2009.

BRANDÃO, Thiane de Souza. **Proposta de reforma e ampliação para a Primeira Igreja Batista de Fortaleza**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2016. p.10.

MOSCATI, Sandra Rachel. Desempenho acústico de templos e igrejas: subsídios à normalização. **Dissertação de mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - FAUUSP, 2013.

APÊNDICE

Apêndice 1: Plantas atuais do levantamento da Igreja Evangélica Batista El Shaddai.



ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante

PLANTA BAIXA DO TÉRREO - LEVANTAMENTO ATUAL

PRANCHA:

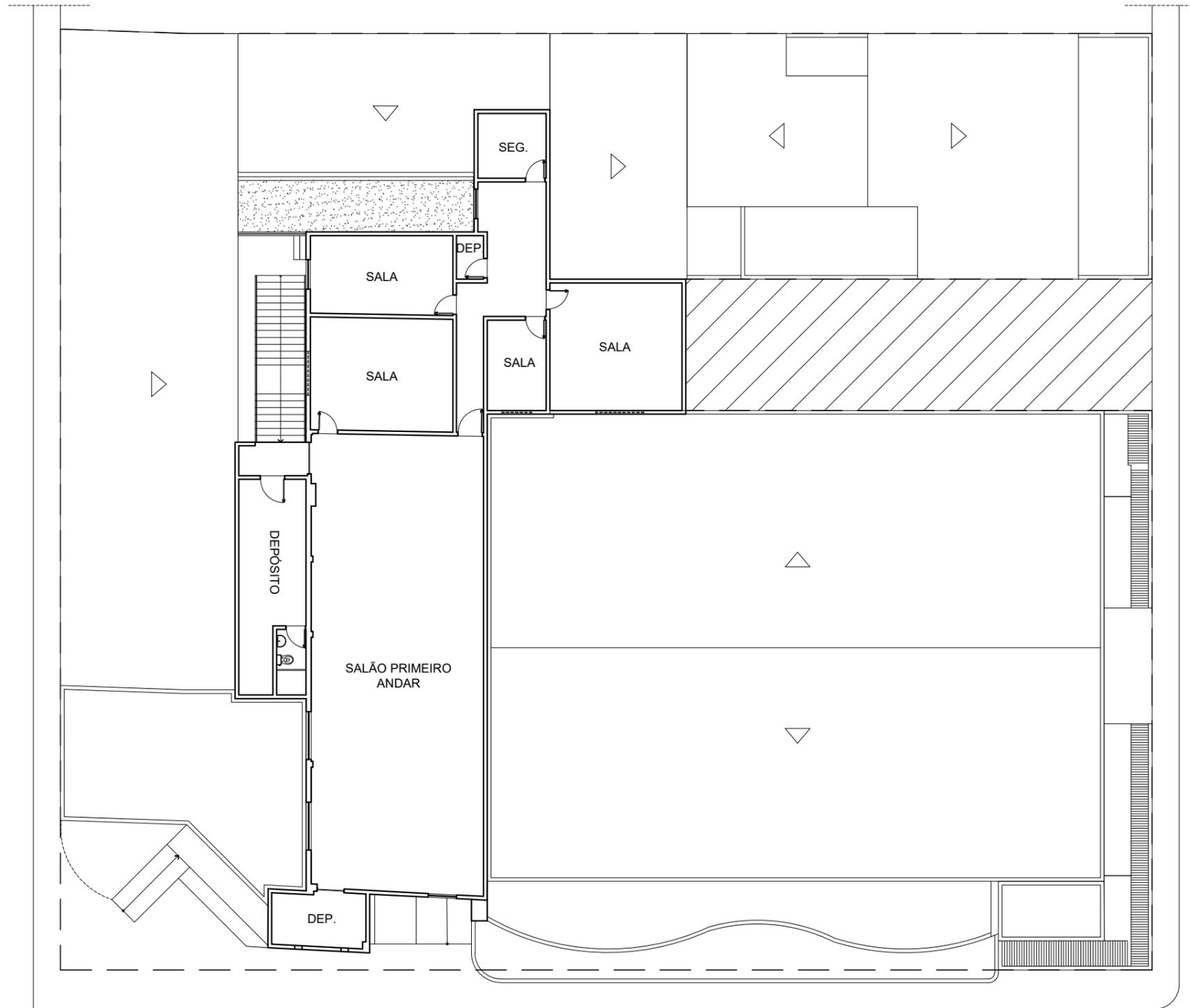
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.590,75m² CONSTRUÍDA: 1696,3m² OCUPADA: 1.392,8m²

1/3



ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante

PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO SUPERIOR - LEVANTAMENTO ATUAL

PRANCHA:

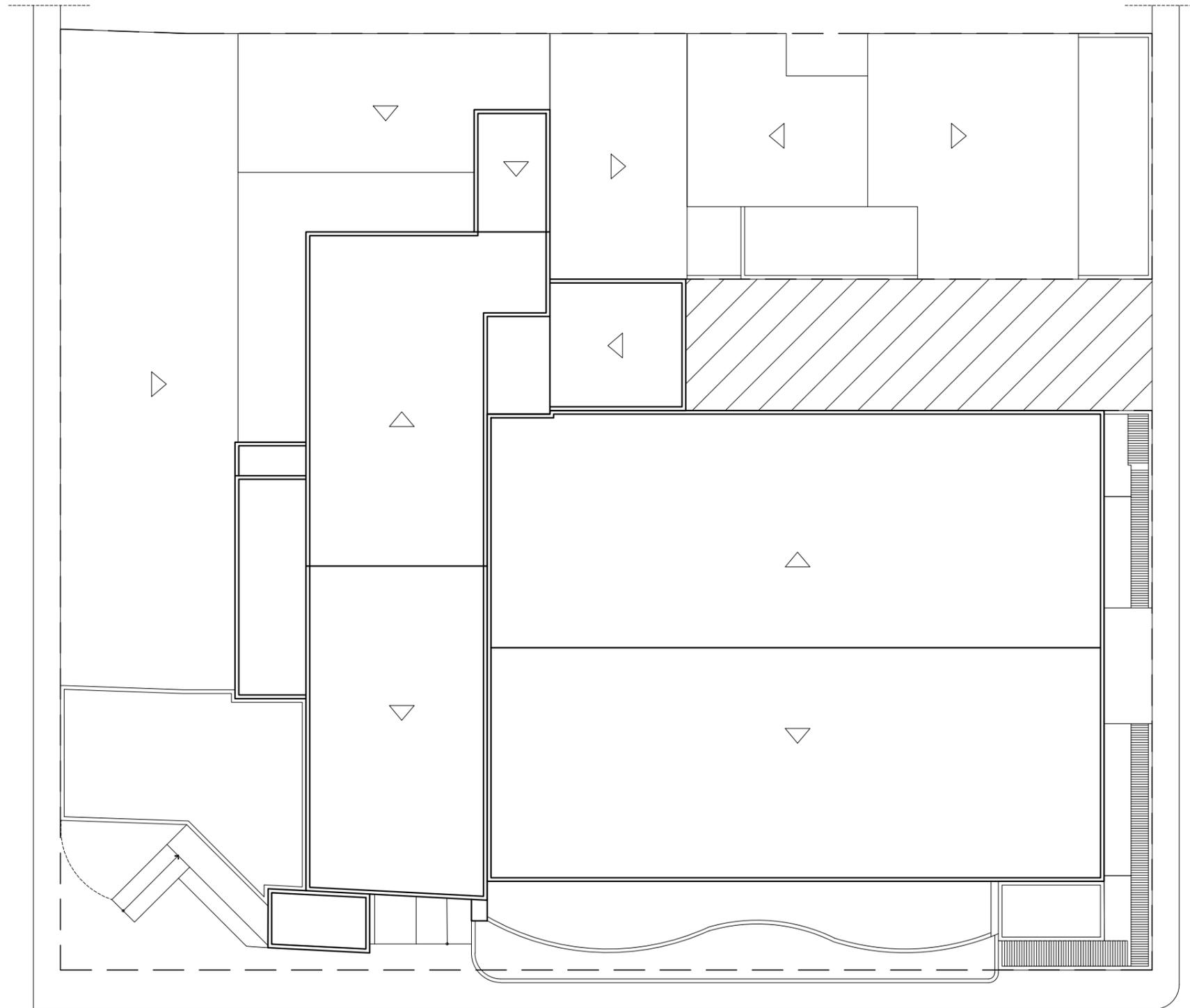
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.590,75m² CONSTRUÍDA: 1696,3m² OCUPADA: 1.392,8m²

2/3



ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmiento Vítório Cavalcante

PLANTA BAIXA DE COBERTA - LEVANTAMENTO ATUAL

PRANCHA:

ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

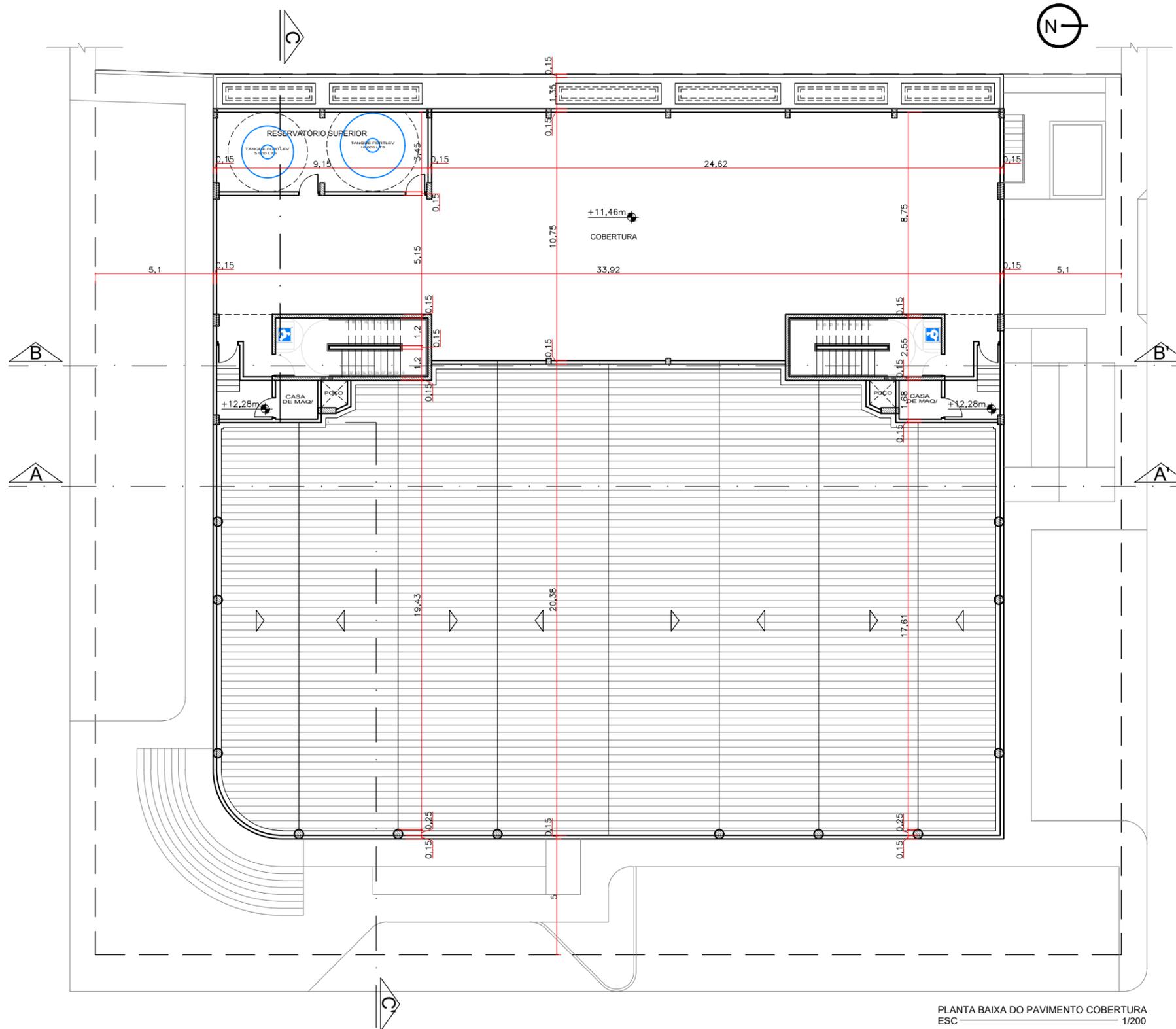
DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

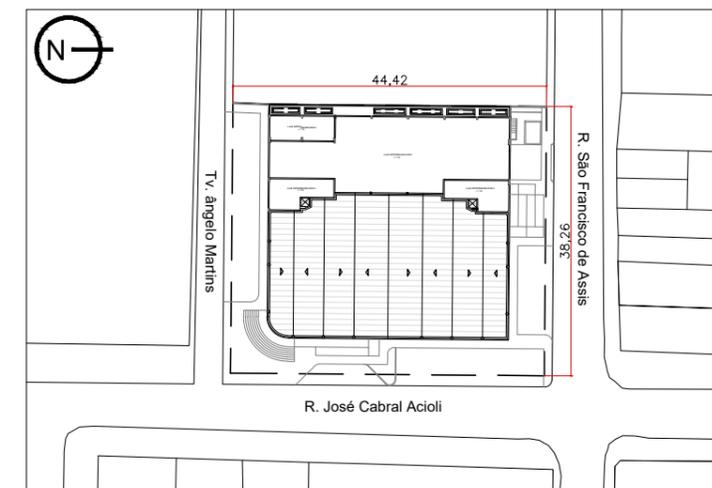
ÁREAS: TERRENO: 1.590,75m² CONSTRUÍDA: 1696,3m² OCUPADA: 1.392,8m²

3/3

Apêndice 2: Pranchas da proposta de anteprojeto da Igreja Evangélica Batista El Shaddai.



PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO COBERTURA
ESC 1/200



PLANTA DE LOCAÇÃO
ESC 1/1000



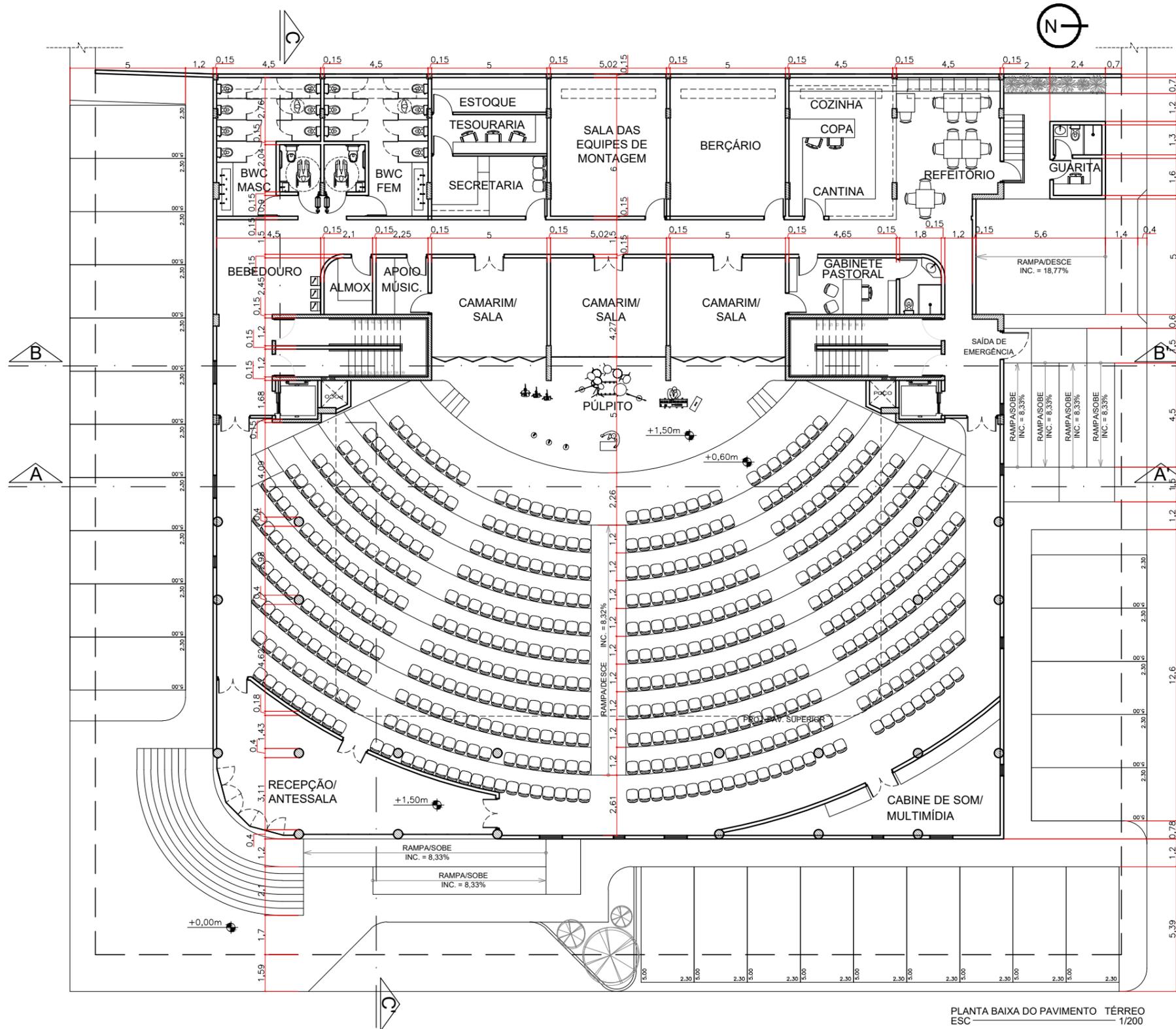
PERSPECTIVA FACHADA LESTE



PERSPECTIVA FACHADAS SUL E LESTE

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU	PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI	
	PLANTA BAIXA DE LOCAÇÃO E PAVIMENTO COBERTURA	
AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante	DATA: 16.11.2020	ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica	ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²	
		1/8

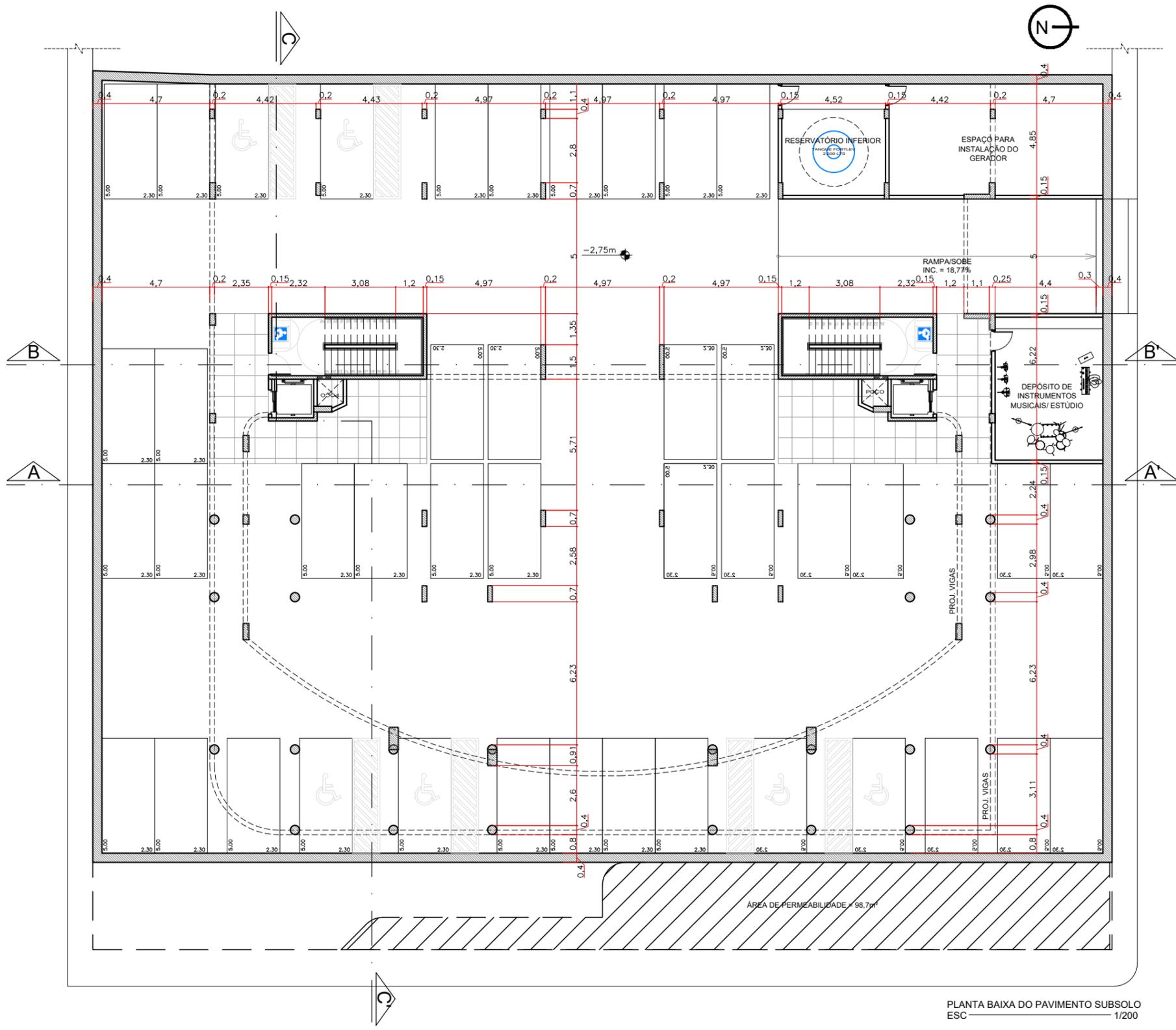


PERSPECTIVA INTERNA

PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TÉRREO
ESC 1/200

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.

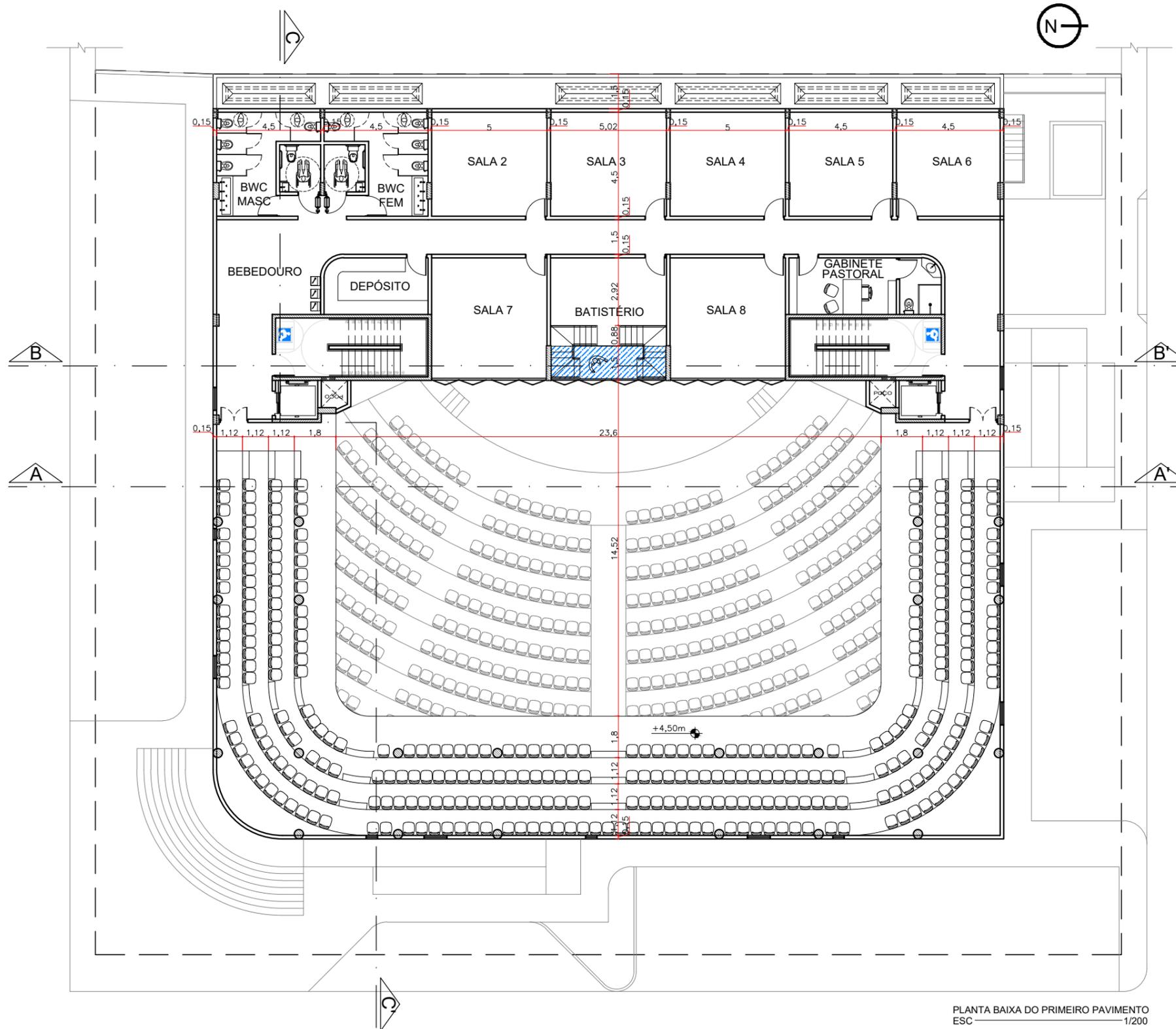
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU	PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI	
	PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TÉRREO	
AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante	DATA: 16.11.2020	ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica	ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²	



PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO SUBSOLO
ESC 1/200

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU	PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI		
	PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO SUBSOLO		
AUTOR: Rafael Sarmiento Vítório Cavalcante	DATA: 16.11.2020	ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200	ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²
			3/8



PLANTA BAIXA DO PRIMEIRO PAVIMENTO
ESC 1/200



PERSPECTIVA INTERNA



PERSPECTIVA INTERNA



PERSPECTIVA INTERNA

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmiento Vítório Cavalcante

PLANTA BAIXA DO PRIMEIRO PAVIMENTO

PRANCHA:

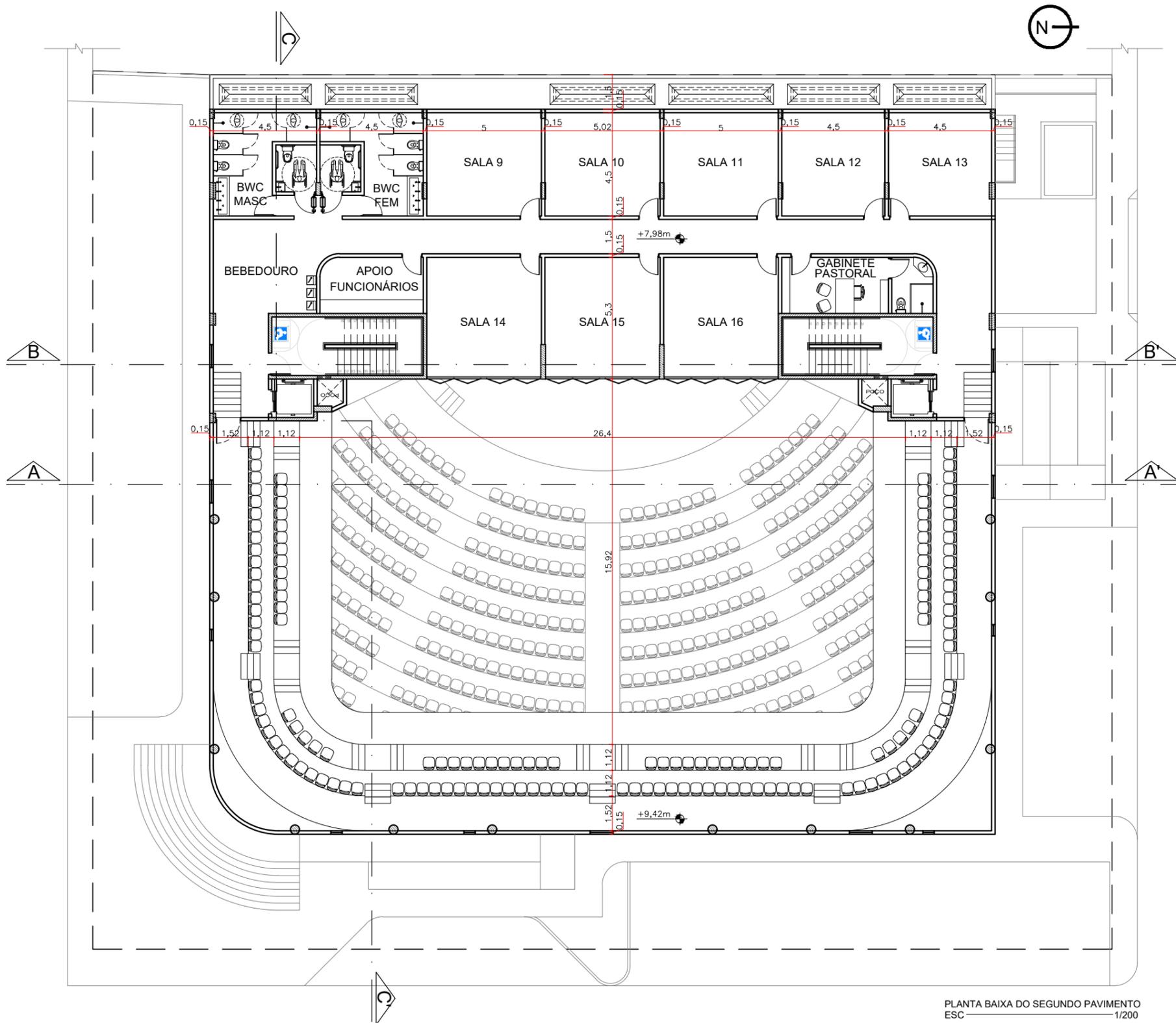
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²

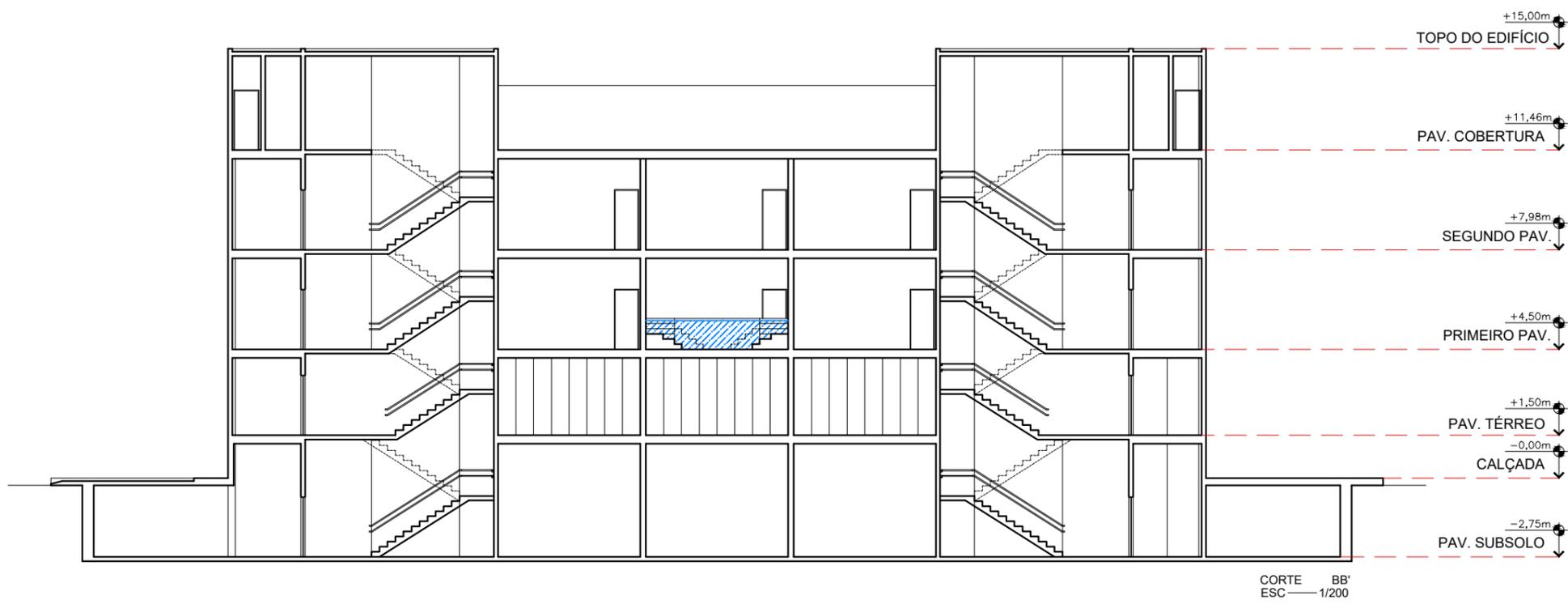
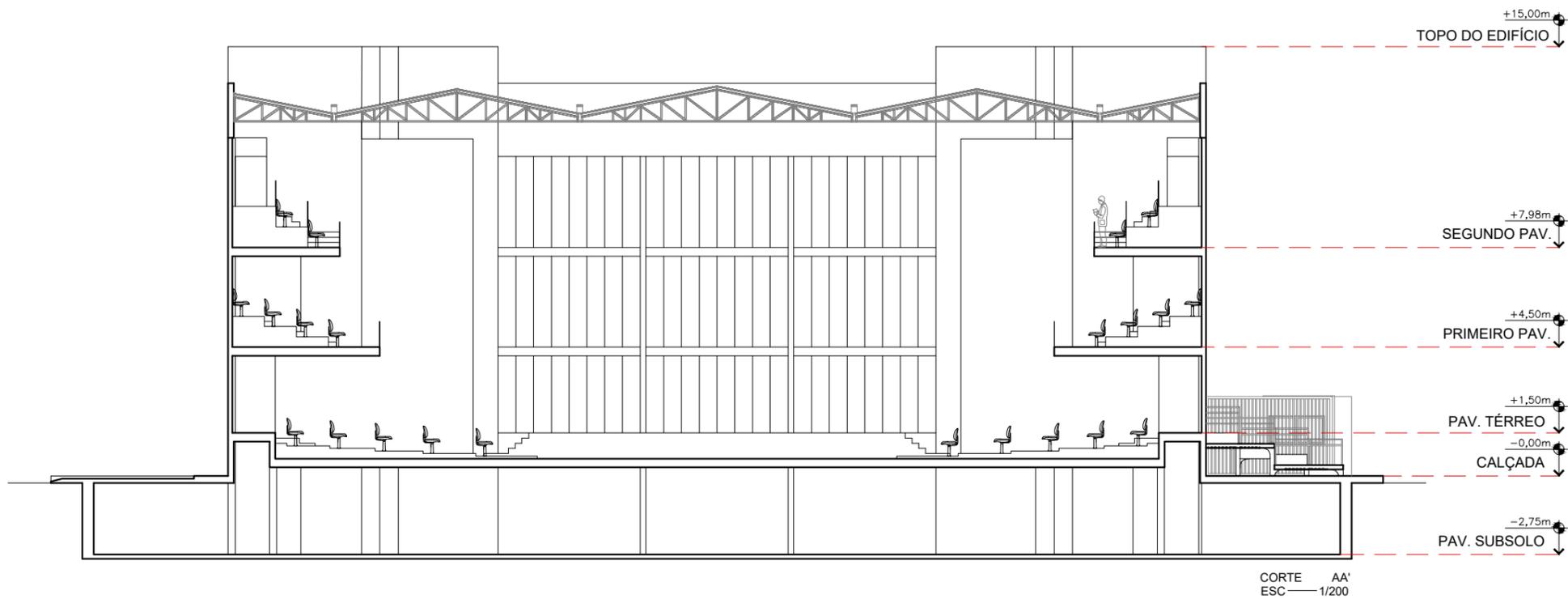
4/8



PLANTA BAIXA DO SEGUNDO PAVIMENTO
ESC 1/200

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU	PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA BATISTA EL SHADDAI	
	PLANTA BAIXA DO SEGUNDO PAVIMENTO	
AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante	DATA: 16.11.2020	ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica	ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²	



ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante

CORTES

PRANCHA:

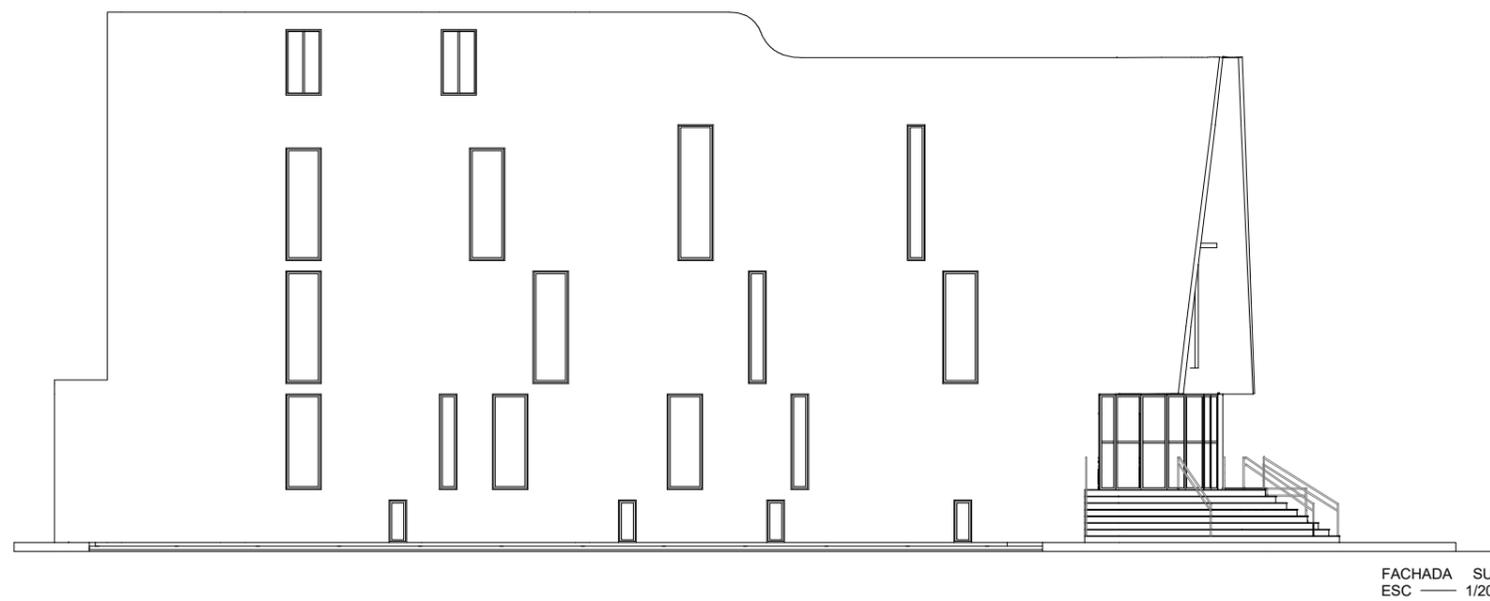
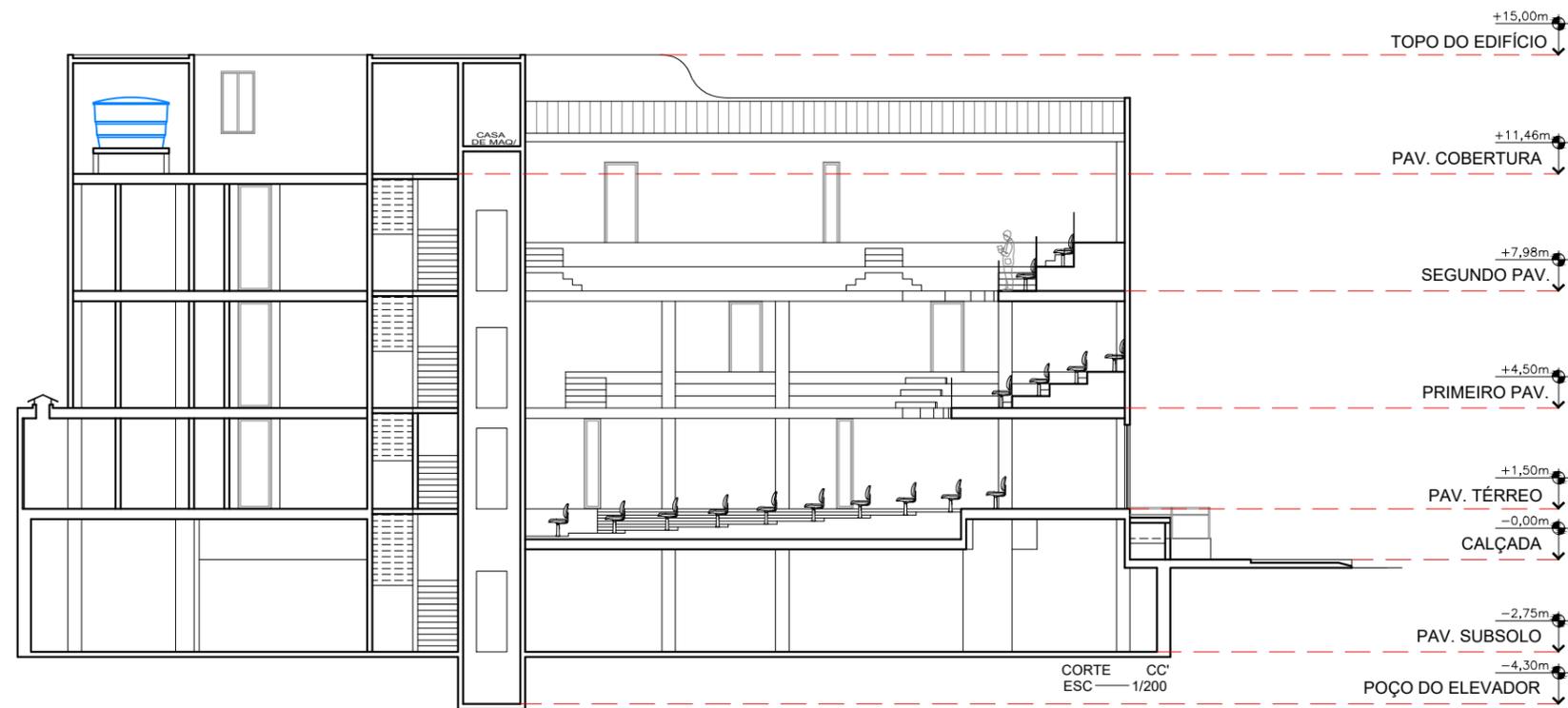
ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²

6/8



ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmento Vítório Cavalcante

CORTES

PRANCHA:

ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

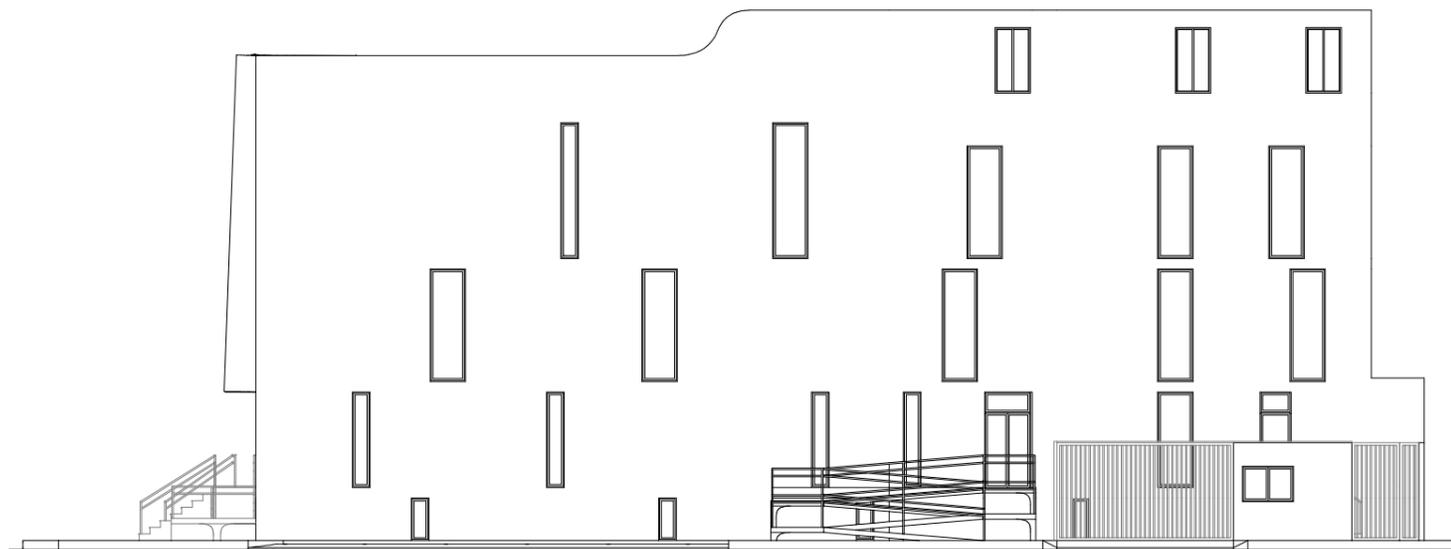
ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²

7/8



FACHADA LESTE
ESC — 1/200



FACHADA NORTE
ESC — 1/200

ATENÇÃO: Conferir cotas na obra;
Conferir caderno de especificações.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU

PROPOSTA DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E
TRATAMENTO ACÚSTICO PARA A IGREJA
BATISTA EL SHADDAI

AUTOR: Rafael Sarmiento Vítório Cavalcante

FACHADAS

PRANCHA:

ORIENTADOR(A): Maria Lucia da Rosa Oiticica

DATA: 16.11.2020

ESCALA DE IMPRESSÃO: A3_1/200

ÁREAS: TERRENO: 1.692,10m² CONSTRUÍDA: 2.540m² OCUPADA: 1.138m²

8/8

ANEXOS