

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

ACADÊMICO: JOSÉ KAYRO LIMA MENEZES
ORIENTADORA: PROF. MSC. ADRIANA DIAS



JOSÉ KAYRO LIMA MENEZES

**PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO DO AERoclUBE
TOCANTINS**

**PALMAS – TO
2020**

JOSÉ KAYRO LIMA MENEZES

PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO DO AEROCUBE
TOCANTINS

Monografia elaborada e apresentada como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Prof. Me. Adriana Dias

PALMAS – TO
2020

JOSE KAYRO LIMA MENEZES

PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO DO AERoclUBE
TOCANTINS

Monografia elaborada e apresentada na disciplina de TCC I como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador (a): Prof. Me. Adriana Dias

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre. Adriana Dias
(Orientador)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Esp. Andherson Prado Campos
(Membro Interno)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Arquiteto e Urbanista Alisson Miguel De Souza Abadia
(Membro Externo)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO
2020

RESUMO

MENEZES, José Kayro L. **Proposta para elaboração do anteprojeto do Aeroclube Tocantins**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2019.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento da pesquisa que tem como proposta elaborar o anteprojeto de implantação de um aeroclube na cidade de Palmas, bem como comprovar a sua justificativa através da viabilidade econômica, social e ambiental. Atualmente o estado conta com um aeroclube localizado na cidade e Porto Nacional, e duas escolas de aviação civil. Os mesmos não dispõem de uma grade curricular que possa tornar os pilotos aptos a atuarem no mercado de trabalho, nem detém de infraestrutura ideal para a prática das atividades. Com isso, objetivo central da concepção da proposta e conceber o anteprojeto que contenha infraestrutura necessária e forneça a formação fundamental aos alunos, bem como ofereça equipamentos de esporte e lazer a comunidade, visando torna-lo um bem de todos. O processo metodológico da pesquisa foi classificado de caráter exploratório e teve como premissa, análises bibliográficas sobre a temática, para conhecer a respeito do assunto, assim como funcionam os aeroclubes no país, e como se deu as origens das Escolas de Aviação Civil. Em sequência disto foi elaborado estudos de casos para o entendimento sobre a funcionalidade da arquitetura aeroportuária. Após este processo será realizada a análise do sítio para o desenvolvimento projetual. Posto estes parâmetros, a pesquisa busca analisar a viabilidade da implantação de um aeroclube para a cidade de Palmas, e sua relevância no contexto regional. O resultado final projetual visa uma edificação que tenha coerência formal, eficiência energética e lumínica, e que por meio da forma adotada da edificação explore a identidade do local e se torne um patrimônio da comunidade, e que seja referência em ensino e infraestrutura. A edificação será desenvolvida por meio do software Autodesk Revit 2019.

Palavras-chave: **Aeroclube, Aviação Civil, Transporte Aéreo**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Santos Drummond em seu dirigível	13
Figura 2-Campos dos Afonsos, 1919, reprodução FAB	16
Figura 3-Capa do jornal A noite, que retrata a inauguração do primeiro	17
Figura 4-Conceito de projetos de terminais, implantados a partir da década de 40..	23
Figura 5-Fachada Hangar Baltt	25
Figura 6- Planta de Setorização	26
Figura 7- Implantação Hangar	27
Figura 8-Corte Transversal.....	28
Figura 9- Vista Interna Hangar	29
Figura 10- Vista Escada, painel de vidro	29
Figura 11- Vista Externa.....	30
Figura 12-Fachada Escola Sesc	31
Figura 13- Volumetria Cobertura	32
Figura 14- Espaço de Convívio	33
Figura 15- Vista aérea complexo educacional.....	34
Figura 16- Implantação com Zoneamento.....	34
Figura 17- Sistema de Pilotis blocos educacionais	35
Figura 18- Fachada Aeroporto de Vitória	37
Figura 19- Implantação Aeroporto.....	37
Figura 20- Planta baixa	38
Figura 21- Vista Terminal de Passageiros	39
Figura 22- Fachada	40
Figura 23 Localização terreno	42
Figura 24- Esquema Corte topográfico	44

Figura 25- Corte esquemático Longitudinal.....	45
Figura 26-Planta Terreno com topografia.....	46
Figura 27- Carta de Solar de Palmas	47
Figura 28- Rosa dos ventos para a cidade de Palmas (TO), no período de 2005 a 2015.	48
Figura 29- Simulação computacional Solstício de Verão	48
Figura 30 Mapa de cobertura vegetal nativa e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2018	50
Figura 31- Mapas vias de acesso ao Aeroclube.....	51
Figura 32- Mapa de vias acesso ao terreno	51
Figura 33- Foto via de acesso ao Aeroporto	52
Figura 34- Foto entrada do Aeroporto	52
Figura 35- Via de acesso ao Terreno	53
Figura 36- Foto rua "E "	53
Figura 37- Mapa de disposição dos serviços em torno do terreno	54
Figura 38-Zoneamento.....	55
Figura 39- Funcionograma	56
Figura 40- Fechamento Externo em Alvenaria	60
Figura 41- Esquema construtivo estrutura metálicas	61
Figura 42- Telha termoacústica.....	62
Figura 43- Sistema de cobertura telha zipada.....	62
Figura 44- Piso em resina argamassada.....	63
Figura 45- Paredes com revestimento em ACM.....	63
Figura 46- Brises horizontais, verticais e móveis	64
Figura 47- Vidro de controle solar	64

Figura 48- Lawrence Hargrave.....	66
Figura 49- Pipas Caixa.....	67
Figura 50- Experimento com caixas pipa	68
Figura 51- 14 bis	68
Figura 52- Esquema Unificação dos elementos	69
Figura 53- Composição Fachada	70
Figura 54- Composição Fachada II	70
Figura 55- Composição Fachada	71
Figura 56- Setorização	72
Figura 57-Fachada Aeroclube Tocantins	72
Figura 58- Esquema viga protendida	73
Figura 59- Esquema estrutural pre moldados	74
Figura 60- Setorização	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programa de Necessidades	54
Tabela 1 – Programa de Necessidades	55
Tabela 1 – Programa de Necessidades	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC -Agência Nacional de Aviação Civil

ABEAR- Associação Brasileira de Empresas Aéreas

IFR - *Instrument Flight Rules*

RBHA -Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica

FIA -Federação Internacional de Aviação

OACI -Organização da Aviação Civil Internacional

PDIR- Plano Diretor Aeroportuário

FAB- Força Aérea Brasileira

INFRAERO- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

VASP- Viação Aérea Internacional

PDIR- Plano Diretor Aeroportuário

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho

Meus pais (José Neto e Ednalva)

Meus avos (Mãe Nalda, Pai Dete, Vó Eva.)

E em especial ao meu avô Seu Sebastião que nos deixou no último dia 13 de junho

Vô Te amo

Saudades Sempre

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a oportunidade de ingressar em busca do meu sonho.

Aos meus pais.

Mãe a senhora foi a pessoa que mais esteve ao meu lado, e nunca deixou que eu fraquejasse mesmo nos momentos mais difíceis, sem você certamente eu não teria consigo chegar até aqui.

Pai, obrigado por ter contribuído integralmente com a minha graduação, e pelo apoio incondicional durante todo o período.

A meus avós, mãe Nalda e Pai Dete, por sempre me ajudarem no que precisei, e por todo amor, fraternidade e apoio, obrigado por me educarem, para eu me torne a pessoa que sou hoje, sem vocês nada disso teria sido possível.

A minha querida irmã master chef Kauanne.

A todos meus familiares que não foram citados

Aos meus colegas e amigos de faculdade, em especial, meu futuro sócio e amigo, Luiz Ricardo que sempre me ajudou em todos os momentos difíceis, e nunca abdicou de compartilhar conhecimento, Luiz com você aprendi não sobre arquitetura, mas sobre a vida, por isso, damos tão certo quando trabalhamos juntos e assim seguiremos.

A minha parceira de STB, Carol Lustosa, você junto com o Luiz foram os melhores presentes da Arquitetura para mim. Só a gente sabe o que vivemos na K2, naquele entrega de Urbano, mas deu tudo certo, e agradeço a Deus por ter você presente na minha vida, e espero que possamos continuar dessa maneira. (P.S pena que só ficamos amigos a partir do 8º Período), mas quero você na minha vida sempre.

A Dani Bond, cuja Daniella Gomes, mais conhecida como DD (Dani Delícia), aquele estágio supervisionado me trouxe você, e você veio para ficar, só a gente sabe como a gente se ajudou no TCC, Dani atitude.

Ao meu colega Igor Naves, só a gente sabe o que passamos em Urbano II, sem sua parceria eu não teria chegado até aqui, mano obrigado, #ULTIMATO.

Aos meus amigos, Ana Luiza, que apesar da radiação diária, sempre me ajudou quando pode, e torceu por mim, Ana já disse que você vai ser a ADM da minha empresa.

Minha querida amiga Marisa, uma das poucas amigas que carrego desde o ensino médio, Marisa tu é especial, e tu sabe disso, obrigado por tudo.

Ao Laersson da K2 que ficou até das 22:05 plotando nosso Urbano III, e torceu por nos, (P.S esqueci o nome dele).

Por fim a todo o corpo docente de professores do curso de Arquitetura e Urbanismo, do Ceulp/ulbra que contribuíram para que pudéssemos atingir o grau de excelência. Em especial Prof.: Lorena DarK, Prof: Marcieli Coradin, vocês duas contribuíram demais ao longo da minha vida acadêmica, gratidão.

A aqueles Professores que já passaram pela vida acadêmica, prof. Marielle Rodrigues, em especial prof.(quase Douto rs) Thyago Phillip, obrigado pela prestatividade, você sempre foi uma inspiração como profissional e pessoa pra min, obrigado por sempre me nortear, e me ajudar na escolha do meu tema, você será meu professor de conforto ambiental, seja onde estiver, obrigado Pai dos brises.

A toda a equipe da Fundação Cultural de Palmas, minha segunda casa.

A toda a equipe da Infraero do Aeroporto Brigadeiro Lisyas Rodrigues, em especial a querida Janaína que me recebeu de braços abertos na unidade.

Por fim agradeço minha orientadora professora Adriana, por ter abraçado a minha ideia e ter compartilhado conhecimento, e contribuindo integralmente para o desenvolvimento do meu trabalho, prof. este trabalho só poderia ser coordenado por você, foi um prazer conviver de mais perto com você este período, você sempre será minha professora seja onde eu estiver, gratidão.

Por fim agradeço a Deus novamente, por me proporcionar chegar até aqui.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Problemática	9
1.2	Justificativa.....	10
1.3	Objetivos	11
1.3.1	Objetivo geral.....	11
1.3.2	Objetivos específicos.....	11
2	METODOLOGIA	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1	Breve Histórico Aviação Civil no Brasil.....	13
3.2	A Aviação Civil	15
3.3	As Escolas de Aviação Civil no Brasil	19
3.4	A Arquitetura Aeroportuária.....	22
4	ESTUDOS DE CASO	25
4.1	Projeto Hangar Baltt	25
4.1.1	Ficha técnica.....	25
4.1.2	Programa e Caráter	25
4.1.3	Implantação	27
4.1.4	Forma e Função.....	28
4.1.5	Estrutura Habitabilidade	30
4.1.6	Contribuições Projetuais	30
4.2	Escola Sesc de Ensino Médio	31
4.2.1	Ficha Técnica.....	31
4.2.2	Programa e Caráter	31
4.2.3	Implantação	32
4.2.4	Forma e Função.....	33
4.2.5	Estrutura e Habitabilidade	35
4.2.6	Contribuições Projetuais	36
4.3	Aeroporto Internacional de Vitória	36
4.3.1	Ficha técnica.....	36
4.3.2	Programa e Caráter	36
4.3.3	Implantação	37
4.3.4	Forma e Função.....	38

4.3.5	Estrutura e Habitabilidade	40
4.3.6	Contribuições Projetuais	40
5	DESENVOLVIMENTO PROJETUAL	41
5.1	Análise das Condicionantes do Terreno.....	41
5.1.1	Área de implantação	41
5.1.2	Condicionantes Legais	43
5.1.3	Topografia	44
5.1.4	Incidência Solar e Ventilação Predominante	47
5.1.5	Vegetação	49
5.1.6	Vias de Acesso	50
5.1.7	Infraestrutura	52
5.2	Articulações Funcionais.....	54
5.2.1	Zoneamento	54
5.2.2	Funcionograma	56
5.3	Programa de Necessidades	57
5.4	Sistema Construtivo	60
5.4.1	Vedação	60
5.4.2	Cobertura	62
5.4.3	Revestimentos	63
5.4.4	Estratégias de Sustentabilidade	64
5.5	Legislação Geral e Pertinente ao Tema	65
5.5.1	Legislação específica	65
5.5.2	Legislação Geral	65
6	PARTIDO ARQUITETÔNICO	66
6.1	Pipas Caixa	66
6.1.1	Histórico	66
6.1.2	Células de Hargrave ou Pipas Caixa	66
6.1.3	Aplicação	69
7	ESTRATÉGIA COMPOSITIVA	70
7.1	Setorização	71
7.2	Aplicação no projeto	72
8	MODULAÇÃO ESTRUTURAL	73
9	ARTICULAÇÕES FUNCIONAIS	74
9.1	Público Alvo.....	76

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
11 REFERÊNCIAS.....	78

1 INTRODUÇÃO

O cenário Aeroportuário brasileiro cresceu bruscamente nos últimos anos, em virtude dos grandes eventos esportivos que o país sediou. Muitos Aeroportos do país foram requalificados e ampliados, fator este que aumentaram suas capacidades em operar voo. Em sequência disto o fluxo de passageiros nos Aeroportos cresceu gradativamente no país, pois os voos comerciais se tornaram mais acessíveis do ponto de vista econômico.

Com esta crescente demanda, as empresas aéreas do Brasil necessitam de profissionais qualificados como: Pilotos, Aeromoças, Operador de voos e Chefes de cabine. A formação da carreira na Aviação Civil, acontece por meio de Escolas de Aviação e Aeroclubes. Grande parte das Escolas de Aviação Civil do Brasil se concentram na região Sudeste do país, principalmente no estado de São Paulo que é tratado como o berço da modalidade, pois foi onde surgiram os primeiros Aeroclubes do país, e também onde são localizadas as melhores Escolas de Aviação Civil do Brasil.

O estado do Tocantins atualmente conta com três escolas de aviação civil sendo elas, o Aero clube de Porto Nacional, ATA (Associação Tocantinense de Aviação) no distrito de Luzimangues e a Escola de Aviação Civil de Palmas. Ambas instituições de ensino possuem as mesmas problemáticas, como por exemplo a falta de uma grade curricular tangível com a exigências do mercado de trabalho. Com base nestas adversidades foi idealizada a proposta de pesquisa para implantação de um Aero clube na cidade de Palmas.

O estudo apresentado visa em sua origem comprovar a viabilidade do empreendimento para a cidade, bem como seus benefícios nos aspectos sociais e econômico para a região. A intenção da proposta para a cidade é fomentar a economia local através de uma infraestrutura arrojada, e funcional que contemple tanto as necessidades dos estudantes, como também ofereça equipamentos para a comunidade. A implantação da unidade, traria estudantes de diversas regiões circunvizinhas do estado visto que Palmas é um dos principais polos educacionais da região Norte.

No decorrer desta pesquisa foram elucidados alguns processos metodológicos classificados como explicatório. Foi realizada um levantamento bibliográfico sobre a temática aborda, assim como estudos de caso para proporcionar ao leitor um melhor entendimento sobre a arquitetura dos aero clubes é

estudo do sítio para a idealização do anteprojeto desenvolvido por meio do *Software Autodesk Revit*

1.1 Problemática

Conforme dados publicados pela Associação Internacional do Transporte aéreo (IATA 2017), o Brasil nos próximos anos se tornará o terceiro maior mercado aéreo do mundo com cerca de 122,4 milhões de passageiros, atrás apenas de Estados Unidos e China. Neste aspecto a Associação Brasileira de Empresas Aéreas (ABEAR 2014) afirma que a projeção e a procura por voos domésticos cresçam 109% até o ano de 2020, gerando assim um crescimento expressivo no setor.

Com o crescimento de passageiros é a ampliação das atividades aeroportuárias, a demanda nas companhias aéreas por profissionais capacitados a atuarem no setor, vem aumentando gradativamente. Nas Escolas de Aviação Civil – Aeroclubes os pilotos recebem a formação e treinamento necessário para operar Aeronaves. Os cursos profissionalizantes para comandar aeronaves são: Piloto privado, Piloto comercial, IFR (voo por instrumentos), multimotores (MLTE), instrutor de voo e piloto agrícola. Entretanto as companhias aéreas nacionais exigem somente os cursos de piloto privado e piloto comercial IFR (voo por instrumentos), sendo as outras modalidades cursos complementares e especializações.

Atualmente o estado do Tocantins conta apenas com três instituições de ensino credenciadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Sendo o Aero clube de Porto Nacional localizado neste município, estando há 58 km da capital (Palmas), Escola de Aviação Civil de Palmas (ACB), é a Associação Tocantinense de Aviação (ATA) situada no distrito de Luzimangues. Ambas as instituições oferecem apenas o curso de piloto privado, contendo uma pista de pouso e decolagem. As unidades não possuem alojamentos e nem ofertam as demais modalidades de formação para os pilotos.

Por este fator os estudantes que possuem interesse em seguir carreira profissional e ingressar no curso de Piloto comercial IFR (voo por instrumentos) e demais especializações, se veem obrigados a se deslocar até o Aero clube de Brasília o mais próximo que oferece a formação profissionalizante integral aos pilotos. Este fato eleva os gastos devido ao deslocamento, e o longo período de formação dos pilotos que vai de 2 a 8 anos, dependendo das especializações e horas de voos a serem cursadas.

Apesar de existir três unidades de ensino da modalidade, estas não oferecem a infraestrutura ideal na formação dos pilotos. As edificações das Escolas, se resumem a grande “Galpões” vazios e com poucos atrativos a comunidade, restringindo assim o uso dos mesmos somente aos alunos.

A cidade de Palmas não possui um aeroclube, mesmo sendo um grande polo educacional da região Norte do país, no que acaba gerando impasses com os estudantes que sonham em ingressar na carreira de piloto comercial, devido às poucas modalidades de curso ofertadas na região. Diante do exposto, porque não elaborar o anteprojeto arquitetônico e fomentar esta modalidade de ensino na cidade, que poderia torna-la referência nesse aspecto, com uma infraestrutura moderna, completa, funcional e que vise a excelência na formação de seus alunos?

1.2 Justificativa

Um dos fatores que favorecem a implantação do aeroclube na cidade de Palmas é a disponibilidade da infraestrutura oferecida pelo Aeroporto comercial Brigadeiro Lysias Rodrigues. A infraestrutura proporcionaria um treinamento apropriado para os alunos, sem a necessidade de deslocamento como ocorre hoje com os estudantes do aeroclube da cidade de Porto Nacional, e do distrito de Luzimagues. A inserção do empreendimento na cidade de Palmas fomentaria a procura pela formação na aviação civil no estado, visto que a cidade detém grande visibilidade por ser a capital do estado do Tocantins e dispõe de grande infraestrutura e capacidade ecoturista.

A viabilidade econômica justifica-se pelo crescimento no setor da aviação civil no Brasil e o interesse de indústrias agrícolas do estado em contar pilotos capacitados para operar aeronaves agrícolas, sem a necessidade da busca pela mão de obra em outras regiões do país. A escola também pode fomentar a economia local através do turismo no clube, por meio de visitas ao museu, assim como a promoção de voos panorâmicos aberto ao público. Além disso vale ressaltar que a entidade será uma instituição credenciada pela ANAC, sem fins lucrativos que busca principalmente fomentar a aviação civil no país. Posto isso, a unidade educacional pode implementar junto ao governo, o incentivo para investimentos de empresas locais por meio de parcerias, como por exemplo oferecer os serviços de táxis aéreos, e associação ao clube. Assim as empresas auxiliariam no

desenvolvimento das novas instalações suprindo todas as necessidades de infraestrutura necessária.

A proposta consiste em um plano que propõe implantar um equipamento dentro do sítio territorial do Aeroporto Brigadeiro Lysias da cidade de Palmas. Deste modo a intenção é que os alunos desfrutem de toda a infraestrutura oferecida pela Aeroporto de Palmas, e que tenham maior proximidade com os pilotos que atuam no Aeroporto. Este fator diminuiria os custos orçamentário do empreendimento, pois não seriam necessários a construção das pistas de pouso e decolagem. Com essa vertente o investimento na construção do aeroclube seria concentrado exclusivamente no empreendimento em si, podendo assim o equipamento possuir uma infraestrutura moderna e que supra as dificuldades encontradas atualmente pelos alunos que sonham em seguir na carreira de aviação civil no estado. Uma das inovações para a nova proposta seria oferecer todos os cursos em pilotagem de aeronaves e helicópteros credenciados pela ANAC, além do curso de comissários de voo.

Dados os fatos, constata-se que Palmas tem o potencial necessária para receber uma unidade desse porte que ofereça a formação e infraestrutura integral aos estudantes. Isso se dá principalmente pelo fato de a cidade ser um dos principais polos educacionais da Região Norte do país e receber anualmente estudantes de vários estados como: Mato Grosso, Pará. A implementação de um aeroclube visa torna Palmas referência na formação em aviação civil no país.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver o anteprojeto arquitetônico do Aeroclube Tocantins, cuja proposta tenha coerência formal, eficiência energética, lumínica e ofereça equipamentos de esporte e lazer para a comunidade, por meio de um programa alinhado com estas funções.

1.3.2 Objetivos específicos

- Implantar o Aeroclube dentro do sítio Aeroportuário de Palmas, visando o aproveitamento das pistas de pouso e decolagem do mesmo, atenuando assim os custos orçamentários do empreendimento;

- Criar um espaço destinado a comunidade local e visitantes que forem participar de voos panorâmicos ou mesmo assistirem as aulas;
- Propor um projeto arrojado e funcional para a escola, de modo que a mesma tenha ampla infraestrutura, e atenda às necessidades da população promovendo o desenvolvimento regional.

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o desenvolvimento da pesquisa é classificada como exploratória, de caráter qualitativo. Gil (2008), versa que este tipo de metodologia oportuniza maior proximidade com o problema. Isto proporciona a possibilidade do desenvolvimento de um levantamento bibliográfico sobre a temática apresentada neste trabalho. Deste modo serão feitas uma série de estudos e análises bibliográficas a fim de atingir os resultados esperados.

A análise bibliográfica segundo Gil (2008), condiciona o leitor a encontrar uma resposta mais adequada sobre determinado assunto a qual ele está explorando e assim atingir o resultado esperado. Isto posto a metodologia foi desintegrada em algumas partes seguindo análise e estudos. Inicialmente foi realizada uma análise *in loco* no Aeroclube da cidade de Porto Nacional, por se tratar da mesma modalidade que a da proposta de pesquisa. A visita teve como objetivo conhecer as instalações do mesmo, a demanda de alunos, e suas problemáticas. Pois a partir destas questões, foi identificada a viabilidade da implantação de um Aeroclube na cidade de Palmas-TO.

Após esta análise *in loco*, foi concebida pesquisa bibliográfica acerca do tema. Com isso foram levantados dados sobre como funcionam os aeroclubes no Brasil e qual estrutura é necessária para a sua implantação. Bem como funciona o processo de formação dos pilotos e qual as principais necessidades deles ao longo do período de formação. Posto isto também serão levantados dados sobre a história do aeroclube no Brasil.

Posteriormente foi realizado estudos de caso, pois eles servirão de ponto partida para a concepção do anteprojeto. Em contrapartida foi feito o estudo do sítio abrangendo as condicionantes do uso do solo, aspectos climáticos sobre a região e do entorno. Por fim após estes estudos será elaborado o programa de necessidades vigente, e definido o partido arquitetônico. Após construção do programa de necessidades é adoção do partido arquitetônico o anteprojeto será desenvolvido

através do *software Auto Desk Revit 2019*, na cidade de Palmas-TO, aplicando as informações obtidas ao longo do processo de desenvolvimento do caderno de pesquisa.

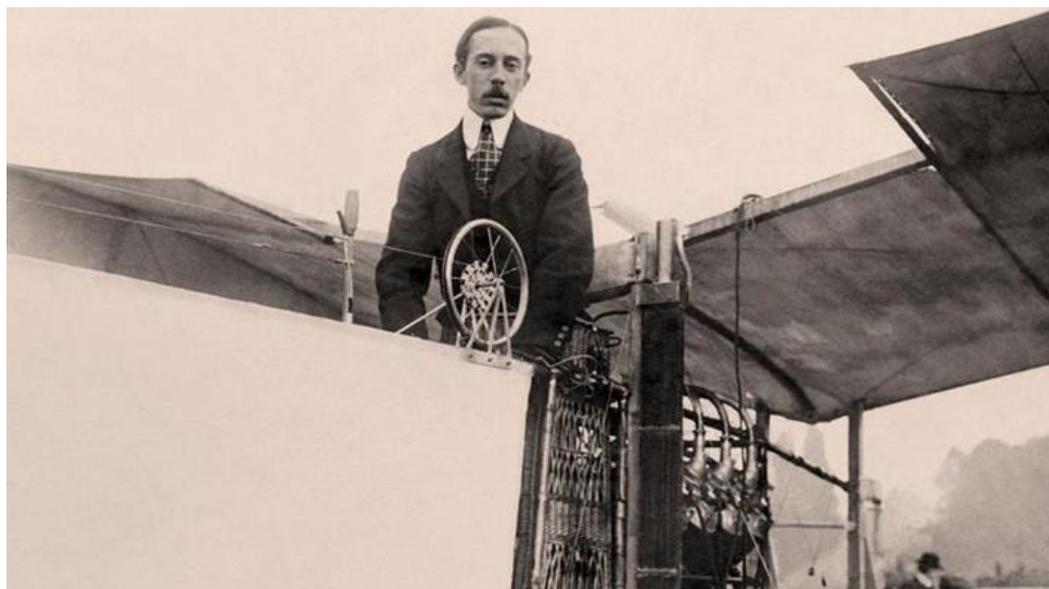
3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão descritas as principais fundamentações teóricas pertinentes a temática abordada na pesquisa, sendo assim estes assuntos servirão de base para o desenvolvimento do anteprojeto. As discussões foram estruturadas conforme sua relevância no que tange o processo histórico da temática. Os temas discutidos na síntese, foram desenvolvidos com a finalidade de propiciar ao leitor um breve histórico sobre o processo de desenvolvimento na Aviação Civil, e de Aeroclubes no Brasil.

3.1 Breve Histórico Aviação Civil no Brasil

Os primeiros voos panorâmicos surgiram nos céus da cidade de Paris, o público se aglomerava nos parques da cidade, para apreciarem as manobras de Santos Dumont (Figura 1) em seus dirigíveis. Com os surgimentos dos dirigíveis de Dumont, foram construídas as estações de aeronaves. De acordo com Wolfgang Volt, historiador da arquitetura os campos de pouso e as estações aeronaves, apresentavam sempre as mesmas disposições de layout, semelhante a estrutura de hipódromos com pavilhões pista e tribuna (AGNOL, 2015).

Figura 1- Santos Drummond em seu dirigível



Fonte: Wikimedia Komons

Neste espaço de tempo no Brasil, aconteciam os primeiros voos por meio de balões inflados a hidrogênio, os voos atraíam grandes públicos (DRUMOND, 2004, p.33). As demonstrações aéreas eram realizadas por estrangeiros nas cidades do Rio De Janeiro e São Paulo, os eventos chamavam bastante atenção do público, isso acabou despertando o interesse dos brasileiros pelo segmento. (FAJER 2009).

Com o fim da primeira guerra mundial a indústria aeronáutica teve uma grande evolução. Devido ao período de crise pós-guerra e a diminuição pela demanda de aeronaves no setor. A partir daí os militares da época dispuseram da ideia de usar os aviões de bombardeio para transportar passageiros, abrindo assim o ramo da aviação comercial (FONTES, 2017).

Com o surgimento da aviação comercial, os desafios para a área se modificaram. Novos marcos deveriam ser estabelecidos, os voos transatlânticos e de longa duração eram o principal objetivo a serem atingidos pela indústria aeronáutica. (CROUCH 2008).

Dados os fatos buscaram-se então um acordo para tornar o transporte aéreo mais eficiente e seguro. Em 7 de dezembro de 1944 foi assinado um documento que determinava padrões de recomendações de segurança, eficiência e regulamentação na aviação civil (FONTES 2017). Este documento ficou conhecido como a convenção de Chicago. No mesmo dia em que surgiu o acordo nasceu, a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), a entidade determinava padrões e recomendações para se alcançar um desenvolvimento seguro, eficiente e ordenado da aviação internacional.

O Brasil assinou o tratado em 29 de maio de 1945, firmando assim a adesão ao documento. Entretanto a validação da assinatura no Brasil entrou em vigor somente em 27 de agosto de 1946, com o decreto nº 21.713, sendo válido até os dias atuais.

A história da atividade aérea no Brasil se confunde com a própria história da formação de pilotos e mostra que os primeiros aviadores eram, com poucas exceções, os próprios projetistas e construtores das aeronaves que pilotavam, arriscando suas vidas em cada voo que realizavam. (FONTES, 2017).

Devido ao sucesso para o início das aéreas nas grandes cidades a aviação civil no país começou a engrenar, e as pessoas começaram a se interessar em aprender a técnica da pilotagem, foi a partir daí que surgiu a necessidade de propiciar a formação técnica necessária a estes novos aviadores (FAJER, 2009).

A formação e o treinamento dos pilotos sofreram grandes modificações a partir da década de 50 no Brasil. Ainda segundo o autor, isso ocorreu inicialmente pelo fato do surgimento dos grandes aviões com motores a pistão, que eram considerados mais difíceis de se pilotar devido aos grandes motores, se comparado com os aviões a jato. Este fato se procedeu e marcou uma nova era na aviação.

As informações expostas acima transmitem sobre um breve histórico da aviação civil no mundo no Brasil, bem como os fatos mais marcantes no decorrer da sua história. O processo de desenvolvimento e modernização da aviação civil, se deu após as primeiras guerras mundiais, este período ficou marcado principalmente pelo surgimento da aviação comercial e a regulamentação dela perante os órgãos fiscalizadores.

Estas informações contribuem para o desenvolvimento da pesquisa de forma que faz um alinhamento temporal dos fatos marcantes da aviação civil, e explana como se deu o processo de regulamentação da mesma. Estes fatores auxiliam para o conhecimento da temática, fator este determinante para o desenvolvimento da pesquisa, pois deste modo evita-se que ocorram devaneios de informações.

3.2 A Aviação Civil

Em 1990 um incêndio ocorrido no arquivo municipal na cidade do Rio de Janeiro levou com ele importantes registros da história agrária da cidade. Dentre os registros obstruídos pelo incêndio, um deles foram os apontamentos relacionados a Fazenda dos Afonsos, berço da história da aviação civil no Brasil (FONTES, 2017).

O primeiro Aeroclube brasileiro (Figura 2), foi fundado em 14 de fevereiro de 1914 na fazenda dos Afonsos e foi nomeado de Aeroclube Brasileiro. Sua história foi marcada inicialmente no século XX, quando o brasileiro Santos Dumont ganhava o prêmio Deutsch-de-la-Meurthe, ao contornar a Torre Eiffel com seu balão nº 6 (FAJER 2009). Nesta época, algumas escolas de aviação começaram a se destacar no cenário mundial como a École d'Aviation Farman e a de Blériot (INSTITUTO HISTÓRICO CULTURAL DA AERONÁUTICA, 1988).

Figura 2-Campos dos Afonsos, 1919, reprodução FAB



Fonte: Acervo Histórico Aeroclube do Brasil.

O sucesso das demonstrações aéreas dos pilotos franceses Roland Garros e Edmond Plachout e do italiano Ernesto Drardi que foram os pioneiros da aviação civil no país, alavancou o processo de criação do Aeroclube Brasileiro. (FAJER 2009). O Aeroclube Brasileiro ou Aeroclube do Brasil, foi uma organização civil criada com o apoio da Marinha e Exército no ano de 1914, contava com 15 aviões e 45 alunos matriculados (FAJER 2009) e (LAVENÉRE WANDERLEY 1975).

O Aeroclube brasileiro era fortemente inspirado pelo Aéro-Club de France que foi considerado o berço da a aviação civil no mundo e formou vários pilotos brasileiros na época (FONTES 2017). Segundo a revista (RAÍZES 1956) e (FONTES 2017) “a escola começou a funcionar efetivamente em fevereiro de 1914 e contava com onze aviões e trinta e cinco alunos, entre eles, oficiais do Exército, da Marinha e civis”, entretanto era administrada pela empresa do Italiano Gian Felice Gino a Bucceli, um dos pioneiros da aviação civil brasileira.

O sucesso das demonstrações aéreas, e a implementação de uma escola de voo que estava sendo instalada na cidade do Rio de Janeiro começaram a aparecer nas manchetes dos jornais da época (FONTES 2017). O Jornal “A Noite” era um dos principais jornais da época, teve grande destaque em suas manchetes como por exemplo a ilustrada na (Figura 3), retrata a inauguração do Aeroclube Brasileiro bem como o avanço dos pas no setor

Figura 3-Capa do jornal A noite, que retrata a inauguração do primeiro



Fonte: Acervo Histórico Aeroclubes do Brasil.

Apesar do entusiasmo da população e o avanço crescente do país no setor, a escola teve pouco tempo de duração. Ainda como o autor descreve a instituição era administrada pela empresa do Italiano Gian Felice Gino a Bucceli e Cia que decidiu em junho do mesmo ano suspender as atividades. Ainda segundo o autor a suspensão causou sérios danos no setor do país.

Com a falência da primeira escola da aviação no Brasil a administração do Aeroclubes não escondia frustração com o pouco investimento injetado pelo governo, mesmo o setor estando em crescente no país (FONTES 2017). Em um comunicado publicado no dia 1º de outubro de 1914, veio o pronunciamento oficial.

Foi uma verdadeira campanha, vencida à custa de ingentes esforços durante mais de seis meses. Por esse tempo, o Ministério da Guerra tratava de criar também uma escola de aviação militar, e o titular dessa pasta considerava uma concorrência nociva à escola do Governo a existência de outra escola civil, mantida pelo Aero-Club, e por isso exercia a sua formidável influência no Governo no sentido de não ser dada aquela quantia ao Clube. (INSTITUTO HISTÓRICO-CULTURAL DA AERONÁUTICA, 1988, p. 390).

Neste pronunciamento percebe-se a insatisfação do governo da época com a escola de aviação se dava pelo fato do governo considerar que a escola era

“monopólio em mãos de estrangeiros (Livro de Ata do Aero Club Brasileiro, datada de 4/10/1912). Tal fato ficou claro quando o governo desistiu de repassar verbas para escola.

Além da falta de repasses do governo, a instituição enfrentava problemas em relação a sua infraestrutura, como falta de pavimentação nas pistas, inundação decorrentes das chuvas, falta de conservação e energia elétrica (FONTES 2017).

Para a reabertura da escola o governo teve de recuperar os aviões emprestados as forças armadas e reestruturar a infraestrutura do campus (FAJER 2009). Aero clube foi reinaugurado no de 1916 sob a direção do Tenente Bento Ribeiro Filho. Ainda de acordo a autora a partir de então a entidade começou a formar alunos e com o passar dos anos ganhar proporção, com isso se filiou a Federação Internacional de Aviação (FIA).

Com os eventos da guerra acontecendo, a aviação civil militar se modernizou ao passar dos anos e criou no final da década de 30 os correios aéreos, que percorriam até 1731 km em suas rotas (FAJER 2009). Com os avanços das aeronaves que passaram a percorrer grandes distancias e o fim das guerras, surgiu-se então aviação comercial. Entre 1932 e 1935 as linhas para os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Ceará e Rio Grande do Sul chegando até a Amazônia se firmavam no território nacional (LAVERNÉRY WANDERLEY).

A partir de então o setor cresceu fortemente e passou a operar voos internacionais como, Rio de Janeiro, Nova York, Buenos Aires, a primeira empresa no Brasil a operar voos comerciais internacionais foi a Condor Sindykat. (ALMIRANTE 2007). Em 1933 foi fundada a Viação Aérea Internacional (VASP), que passou naquele mesmo ano, a operar o voo Rio- São Paulo a linha com maior tráfego brasileiro até hoje (ALMIRANTE 2007).

Conforme FAJER 2009, a aviação brasileira é classificada como militar e civil.

A aviação civil seja ela comercial ou privada, subdividida em duas categorias: o transporte aéreo que engloba todas as categorias de transporte comercial de passageiros; e de cargas e a aviação geral, que inclui desde pequenos aviões de propriedades particular até modernos jatos de negócio helicópteros, balonismo, voos de treinamento (para pilotos iniciantes) e outras atividades aéreas, FAJER 2009, pág. 29.

Deste modo ao passar das décadas a aviação civil sofreu devaneios financeiros, com sérias crises econômicas, isso se deu pelo fato da falta de organização da FAB (Força Aérea Brasileira), (FAJER 2009). A FAB na época não conseguia controlar a oferta exagerada e o desequilíbrio financeiro das empresas Aéreas brasileiras que vivia uma onda de fusões e falências (FAJER 2009).

Somente no de 2005, foi criada a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O processo de criação da ANAC, foi iniciado no ano de 2002, e tinha como principal competência, planejar, controlar, gerenciar as atividades da aviação civil no Brasil (OLIVEIRA 2008).

A aviação civil brasileira teve em suas raízes, a cultura militar, vinculação existente até hoje, por força da legislação a qual a regula e a infraestrutura aeroportuária subordinada ao Ministério da defesa (ABAG, 2009).

Compreender como funcionou o processo de implantação dos primeiros aeroclubes do país, e o processo histórico que percorreram até se firmarem no cenário nacional, faz com que se reconheça os órgãos responsáveis pelas entidades civis do País e como funciona o processo de implantação das mesmas, desde das primeiras unidades, até os dias atuais. Este fato e de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois são os órgãos reguladores que regem as diretrizes para a implantação de Aeroclubes no país.

3.3 As Escolas de Aviação Civil no Brasil

Os Aeroclubes ou Escolas de Aviação Civil “são uma associação civil cujos principais objetivos são o ensino e a prática da aviação civil, o turismo e desportos, podendo também cumprir missões de emergência ou de notório interesse da população “. (FUVERI 2015). Os Aeroclubes são consideradas entidades de utilidade pública cuja o objetivo é o fomento do ensino da aviação civil no país (FUVERI 2015).

Os Centros de Ensino de Aviação Civil são consideradas entidades particulares com fins lucrativos e não recebem subsídios do governo como os Aeroclubes, esse fator os diferencia uma vez que os Centros de Aviação Civil são órgãos independentes. Entretanto para o funcionamento de ambas as instituições e necessário atender aos requisitos impostos pela ANAC.

A implantação das Escolas de Aviação Civil ou Aeroclubes no Brasil deve seguir o Código Brasileiro de Aeronáutica, o mesmo é regulamentado pela Lei nº 7.565 de 19 de dezembro de 1986 (AGNOL 2015), o código dispõe que:

Lei Nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986- DOU de 19/12/1986-Código Brasileiro de Aeronáutica

Capítulo VIII, Sistema de Formação e Adestramento Pessoal Seção I. Dos Aeroclubes

Art. 97. Aero clube é toda sociedade civil com patrimônio e administração próprios, com serviços locais e regionais, cujos objetivos principais são o ensino e a prática da aviação civil, de turismo e desportiva em todas as suas modalidades, podendo cumprir missões de emergência ou de notório interesse da coletividade.

§ 1º Os serviços aéreos prestados por aero clubes abrangem as atividades de:

I - Ensino e adestramento de pessoal de voo;

II - Ensino e adestramento de pessoal da infraestrutura aeronáutica;

III - recreio e desportos.

§ 2º Os aero clubes e as demais entidades afins, uma vez autorizadas a funcionar, são considerados como de utilidade pública

Seção II, da Formação e Adestramento de Pessoal de Aviação Civil

Art. 98. Os aero clubes, escolas ou cursos de aviação ou de atividade a ela vinculada (artigo 15, §§ 1º e 2º) somente poderão funcionar com autorização prévia de autoridade aeronáutica. (BRASIL, 1986).

Neste contexto, podemos observar que está legislação define o conceito de Aero clube, assim como seus objetivos e serviços prestados. Portanto o conhecimento desta legislação e desta, para a concepção da proposta projetual.

As recomendações impostas pela mesma, segundo (AGNOL 2015) “permite a difusão da cultura aeronáutica através de entidades sociais, em referência ao adestramento e a instrução”. Ainda conforme o mesmo autor essa difusão só é possível desde que haja profissionais aptos para garantirem a segurança dos tripulantes.

Regulamento 141-

Subparte A- Disposições Gerais

141.1 – Aplicabilidade

a) Este regulamento estabelece normas, procedimentos e requisitos concernentes ao processo de concessão de autorização para funcionamento de escolas de preparação de pessoal para a aviação civil brasileira. Estabelece, ainda, os padrões mínimos que devem ser atendidos pelas diferentes entidades para a homologação dos diversos cursos a serem ministrados, a saber

(1) pilotos de avião e de helicóptero;

(2) instrutores de vôo de avião e helicóptero;

(3) mecânicos de manutenção aeronáutica, nas diferentes habilitações

(4) mecânicos de vôo;

(5) despachantes operacionais de vôo; e (6) comissários de vôo.

Compreende-se então que o regulamento 141.1 da RBHA, estabelece os requisitos de certificação, e regula as operações realizadas nos Aeroclubes e escolas de aviação do país voltado para a formação de pilotos, comissários de voo, de aeronaves e helicópteros. Os regulamentos impostos pelo RBHA, são vistoriados pela ANAC.

O objetivo do órgão é estabelecer e regulamentar as escolas e fazer com que as mesmas atendam aos parâmetros decorridos nas regulamentações. Ao atender a tais parâmetros é concedida a carta de autorização para o funcionamento das escolas. O documento possui duração de cinco anos, cita as obrigações que a escola deve atender conforme os cursos ofertados, além de quais cursos podem ser ministrados, bem como quem as instalações necessárias para a oferta dos mesmos (AGNOL 2015). Do mesmo modo versa sobre as condições de ventilação, iluminação e clima, além do regimento interno que a escolas devem adotar (BIBLIOTECA ANAC, 2015).

A grade curricular dos cursos ofertados nos Aeroclubes ou Escolas de aviação, devem estar condizentes conforme o regimento da RBHA, 141, item 11:

Todas as escolas de aviação civil devem solicitar homologação do(s) curso(s) que pretendam ministrar dentre os seguintes, conforme subparte C deste regulamento:

- (1) cursos para obtenção de licenças de pilotagem:
 - (i) piloto privado -avião (PP -A);
 - (ii) piloto privado -helicóptero (PP -H);
 - piloto comercial/IFR -avião (PC/IFR -A);
 - piloto comercial -helicóptero (PC -H);
 - (iii) piloto de linha aérea -avião (PLA -A); e
piloto de linha aérea -helicóptero (PLA -H)
 - (C) (2) cursos para obtenção de certificados de habilitação técnica (CHT) para pilotos:
 - (i) no tipo de equipamento - avião e helicóptero;
 - (ii) voo por instrumentos (IFR);
 - (iii) serviços aéreos especializados;
 - (iv) instrutor de voo - avião (INV -A) e helicóptero (INV -H)
 - (3) cursos para obtenção de licenças e CHT (tripulantes não pilotos e não tripulantes)
 - (i) mecânico de manutenção aeronáutica (MMA); idem ao caput.
 - (ii) mecânico de voo (MEC VÔO); Idem ao caput.
 - (iii) despachante operacional de voo (DOV); e idem ao caput.
 - (iv) comissário de voo (COM VÔO).
- (b) As escolas que pretendem homologar os cursos devem esclarecer, no requerimento, se pretendem encarregar -se do curso completo (instrução teórica e instrução prática) ou de apenas uma destas partes dos cursos, exceção feita aos cursos de Comissário de Voo, Piloto Agrícola e Mecânico de Manutenção Aeronáutica, que não podem homologar as partes teórica e prática separadamente.

No que tange as normativas acima, as mesmas fazem parte do regimento imposto pela ANAC e versa sobre as modalidades de cursos que os aeroclubes podem oferecer. Além disso, ressaltar que ainda segundo o regulamento, os aeroclubes devem possuir aeronaves de acordo com os cursos ofertados e também dispor de um aeródromo com pista apropriada para a realização de voos específicos.

No geral os aeroclubes no Brasil possuem estrutura tímida, e muitas vezes faltam recursos nas entidades para o investimento em infraestrutura. Grande parte das unidades possuem estrutura simplista, e pouco atrativas para os alunos. Este fato se justifica pela maneira como a arquitetura dos aeroclubes é tratada no país, muitas vezes são apenas, grandes hangares que ofertam ali aulas para os alunos, e buscam somente atender as normativas impostas de funcionamento pela ANAC.

Um fator que influencia na má qualidade arquitetônica dos Aeroclubes do país, é falta de estudos relacionados a área, isso ficou evidenciado no decorrer da pesquisa. A quantidade de bibliografias relacionadas ao tema e quase que inexistente, é isso acaba atrapalhando os interessados em investir no setor.

3.4 A Arquitetura Aeroportuária

Perante os empecilhos encontrados em conseguir estudos que discorrem sobre a arquitetura de aeroclubes, esta temática tratará a respeito da arquitetura aeroportuária em geral, pois são áreas semelhantes em complexidade de uso.

Andrade (2007) ressalta que a arquitetura aeroportuária é diversificada entre si e que possuem um certo número de características que os tornam lugares “sem igual”. O autor ainda posiciona que apesar das semelhanças em complexidade de uso com obras contemporâneas da mesma escala, há aspectos que são inigualáveis como “a dupla interface entre os lados terra e ar, as grandes dimensões internas, a presença de equipamentos mecânicos automáticos para o transporte de passageiros” (ANDRADE 2007).

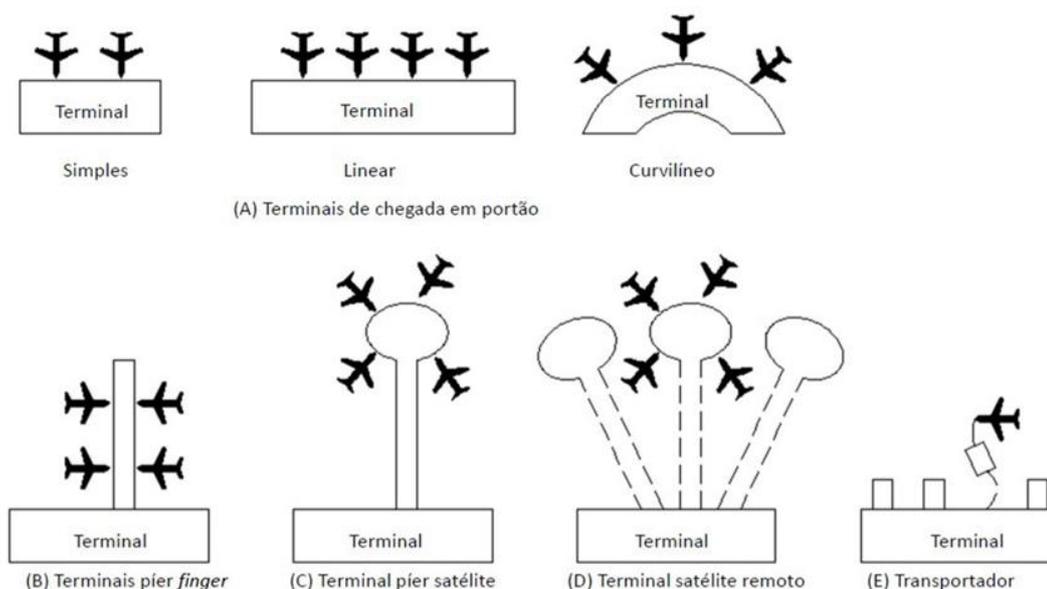
As primeiras instalações aeroportuárias identificadas, surgiram na década de 1920. Segundo (YOUNG E WELLS 2014) as instalações da época eram centralizadas, e denominadas de terminais de unidade simples, os estabelecimentos possuíam infraestrutura básica para atender os passageiros. O autor ainda descreve que as atividades eram concentradas para atender públicos

de pequenos fluxos e os terminais se assemelhavam bastante com os terminais ferroviários da época.

Para (EDWADS 1998), a capacidade operacional do terminal é um dos fatores que determinam a configuração do edifício. Segundo o autor para o planejamento de um terminal aeroportuário os fatores operacionais, comerciais, financeiros e ambientais são fatores cruciais na concepção dos projetos aeroportuários.

Com o fim da segunda guerra mundial a indústria aeroportuária sofreu grande expansão. Este fator impactou diretamente no desenvolvimento das estruturas dos terminais (YOUNG E WELLS 2014). Diversas empresas aéreas passaram a operar nos aeroportos, tal fato acabou gerando diferente tipologia nos terminais, dentre elas as lineares, retangulares lineares ou curvilíneas, conforme Figura 4

Figura 4-Conceito de projetos de terminais, implantados a partir da década de 40



Fonte: Young e Wells 2014, adaptada pelo autor

A velocidade das mudanças na indústria da aviação civil demandou, a partir da década de 70, alterações aceleradas e significativas nos terminais (ANDRADE 2007). O autor disserta que cada terminal é uma obra única e tende a atender caráter universal podendo ser implantada em qualquer lugar do planeta.

De acordo com YOUNG E WELLS 2014, em “consonância com as novas perspectivas, o público-alvo dos terminais não se limita mais aos passageiros, como evidenciam diversos autores.” Posto isto (ANDRADE 2008), afirma que atualmente a arquitetura aeroportuária empenha-se no prolongamento da estadia dos passageiros, através da implantação de equipamentos de lazer e comércio, fator que visa atrair não somente os passageiros, mas como usuários que não utilizarão o transporte aéreo.

Com base nisto, o conceito dos projetos dos terminais aeroportuários se modernizou com o passar dos anos e passaram a ser equipamentos com múltiplas opções de uso. Este fato influenciou diretamente na estrutura dos aeroclubes, uma vez que na maioria das vezes em que uma tipologia era implantada, a área da outra já estava prevista. Alguns aeroportos já possuem no seu plano diretor desenvolvido pela INFRAERO, uma área prevista para a implantação do aeroclube.

Neste contexto as tipologias de aeroclubes seguem os mesmos conceitos básicos dos aeroportos, área de embarque, desembarque e setor de terminal além de alguns casos, as unidades oferecem equipamentos de lazer a comunidade e espaços de múltiplos uso, visando atrair além dos alunos o público em geral. Vale ressaltar que como os aeroclubes possuem estrutura básica para operar voos, o mesmo pode ser utilizado em casos de emergência, além de atuarem com os transportes de cargas de combustíveis.

4 ESTUDOS DE CASO

Diante da complexidade em deparar com estudos de caso relacionados a arquitetura de aeroclubes e das escolas de aviação, foram analisados um aeroporto, um hangar e uma escola de ensino médio. Os aeroportos foram escolhidos para compreender a dinâmica dos fluxos das empresas aéreas, além das pistas de pouso e decolagem e setores destinados aos passageiros. A escola de ensino médio foi definida para compreender como funcionam os espaços de aprendizado dos alunos e assim propor espaços com melhores condições de aprendizagem.

4.1 Projeto Hangar Baltt

4.1.1 Ficha técnica

Ano do projeto: 2011

Termino da obra; 2015

Local: Penha, Santa Catarina, Brasil

Autor: PVJ Arquitetura

Área construída: 780 m²

Materiais predominante: Concreto e Tijolo.

Figura 5-Fachada Hangar Baltt



Fonte: Portfólio PJV Arquitetura

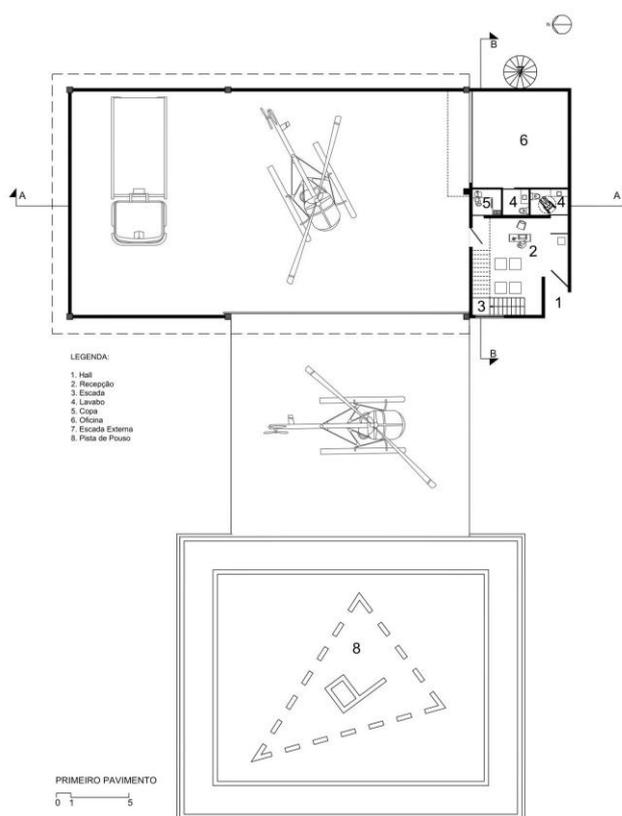
4.1.2 Programa e Caráter

Segundo dados informados pela equipe da PVJ, o projeto partiu Hangar Baltt (Figura 5), a partir da demanda que um cliente tinha, o mesmo desejava construir um Hangar para guardar suas aeronaves e máquinas afins. A proposta projetual busca

integrar a obra com o caráter regionalista a qual está inserida. O projeto fica localizado em uma das casas de campo do proprietário, o mesmo possui forte relação com a natureza devido ao espaço a qual está inserido. Dois grandes lagos organizam as vias internas do lugar e separam de um lado a casa existente, e de outro a nova construção (PVJ ARQUITETURA, 2018).

O programa de necessidades conta com um galpão para as aeronaves, oficina de apoio acrescido de espaços de trabalho e alojamentos para os pilotos. A setorização do projeto (Figura 6) foi distribuída de modo que os ambientes ficassem alinhados a necessidade de logística do cliente.

Figura 6- Planta de Setorização

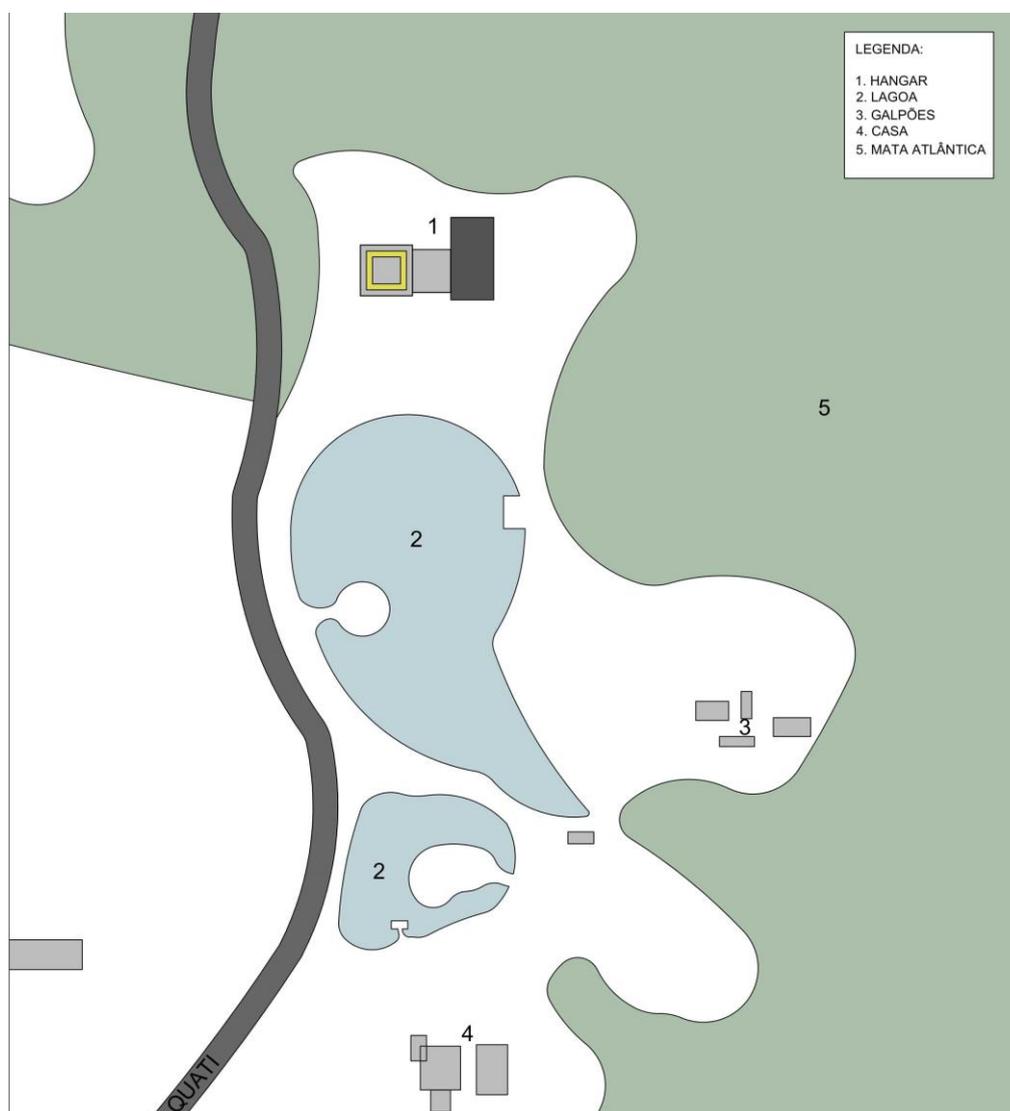


Fonte: Portifólio PVJ Arquitetura

4.1.3 Implantação

A implantação do projeto foi concebida com base no norte do terreno que possuía declive considerável. Com isso foram utilizados platôs livres, cercados de montanhas e uma vegetação abundante ao fundo. Como já citado no decorrer do estudo o terreno escolhido pelo cliente foi um local onde ele possuía uma casa de campo, com acesso realizado por meio da BR- 101. Dois lagos contemplam o local, sendo eles os percussores das edificações, separando de um lado a casa existente e de outro o local da nova construção, conforme ilustrado na Figura 7, (PJV, ARQUITETURA 2019).

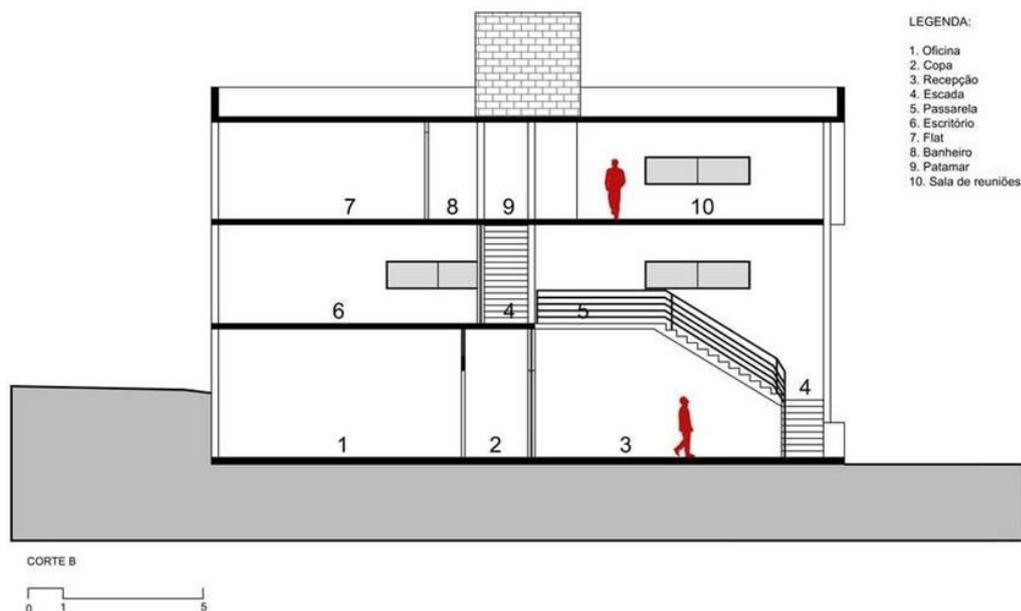
Figura 7- Implantação Hangar



Fonte:Portfólio PJV Arquitetura

4.1.4 Forma e Função

Figura 8-Corte Transversal



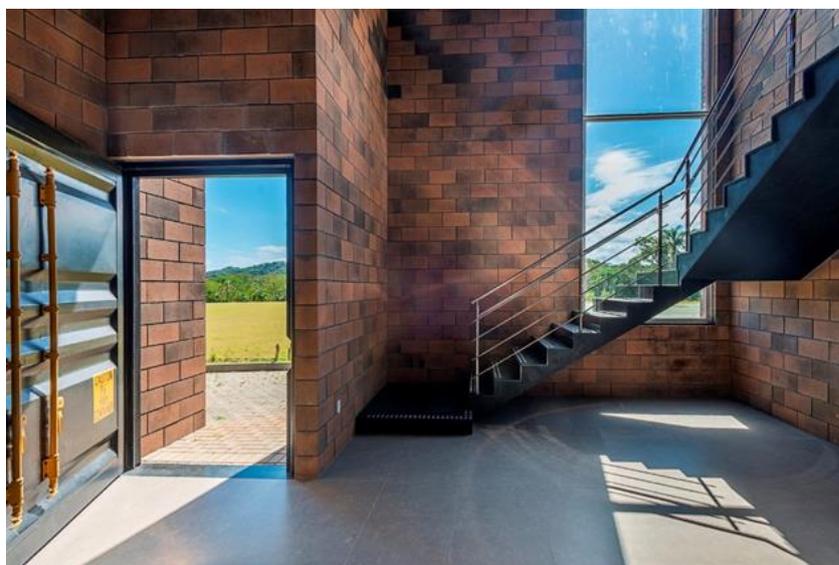
A forma do edifício (Figura 8), teve como premissa o reaproveitamento de um galpão que havia sido desmontado, e utilização de blocos de concreto. Com base nisto foi pensando um *Design* industrial que contemplasse o espaço a qual a obra está inserida, reaproveitando matérias pré-fabricados utilizados em outras obras, e que tivesse o bloco de concreto como principal elemento de construção e de acabamento (PJV, ARQUITETURA 2019).

Conforme podemos observar na (Figura 8), a edificação conta com um programa bastante compacto e funcional, porém atentando a todas nas necessidades dos usuários. O Hangar conta com uma oficina de apoio que fica localizada na parte térrea a escolha se deu pela proximidade das aeronaves e fácil acesso de equipamentos de manutenção. No mesmo pavimento foram propostos uns lavabos de apoio aos visitantes e funcionários também uma recepção com pé direito duplo (PJV, ARQUITETURA 2019).

Figura 9- Vista Interna Hangar

Fonte: Portfólio FVJ Arquitetura

No segundo pavimento foram locados um escritório de apoio a oficina, e com uma sacada voltada para o galpão. A escada de acesso ao segundo pavimento possui um com um painel de vidro translúcido para contemplação da paisagem conforme Figura 10.

Figura 10- Vista Escada, painel de vidro

Fonte: Portfólio FVJ Arquitetura

4.1.5 Estrutura Habitabilidade

O processo construtivo do Hangar foi idealizado por meio de blocos de concreto, de dois tipos de tamanhos e acabamentos diferentes. O bloco em tom avermelhado possui 15 centímetros de largura e foi utilizado para as paredes externas, interna e fechamento do Hangar. Já os blocos nas cores cinzas com 10 centímetros de largura, foi utilizado nas paredes internas e na junção entre as esquadrias da fachada sul, conforme a Figura 11, ilustra (PJV, ARQUITETURA 2019).

Figura 11- Vista Externa



Fonte: Fonte: Portfólio FVJ Arquitetura

O sistema construtivo por blocos de concreto, possibilitou que toda a parte estrutural da obra, como as ferragens o concreto a tubulação dos eletrodutos e hidrossanitárias, passassem por dentro dos blocos. Todos esses fatores ajudaram a reduzir o consumo de formas de madeira aço e concreto, além propiciar maior rigidez a construção.

4.1.6 Contribuições Projetuais

A escolha do projeto Hangar Baltt se deu em virtude de seu destaque arquitetônico e no modo como foi inserido no local. Este modo fez com a obra respeitasse a herança cultural do lugar, e a paisagem natural a qual ele pertence. A concepção construtiva e soluções projetuais adotadas foram aspectos consideráveis,

pois todo o processo projetual foi elaborado em virtude do método construtivo imposto pelo cliente e também pelo reaproveitamento de um galpão já existente.

Todos estes fatores alinhados há um programa de necessidades que contempla as necessidades do projeto a ser desenvolvido no decorrer desta pesquisa ajudaram a formar um projeto com uma forte valorização estética, funcionalidade, e integração entre os ambientes.

4.2 Escola Sesc de Ensino Médio

4.2.1 Ficha Técnica

Projeto: Escola Sesc de Ensino Médio

Local: Jacarepaguá, Rio - Rio de Janeiro

Ano do projeto: 2007

Autor do projeto :Luiz Eduardo Índio da Costa

Área Construída: 55000.0 m²

4.2.2 Programa e Caráter

O ponto de partida para o projeto foi favorecer a integração dos alunos ambientalmente e socialmente, de modo que beneficiasse a estadia integral de alunos e professores desde do complexo educacional até os alojamentos. O conjunto educacional evidência em sua forma (Figura 12) elementos arquitetônicos com racionalidade e desenvoltura (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Figura 12-Fachada Escola Sesc



Fonte: Portifólio Índio da Costa AUDT

Com capacidade para atender até 500 alunos a escola possui um programa de necessidades extenso dividido por setores de salas de aulas e alojamentos para estudantes e professores, diversas edificações comunitárias como: restaurante, biblioteca, administração, anfiteatro, complexo esportivo, e um teatro para 600 lugares (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Figura 13- Volumetria Cobertura



Fonte: Portifólio Índio da Costa AUDT

4.2.3 Implantação

O campus foi implantado em torno de um lago, sendo circundado por vias internas periféricas e ciclovias. Estes fatores tiveram bastante fluência nas escolhas projetuais adotadas, principalmente nos projetos de paisagismo e infraestrutura. Por ser implantado em uma área com paisagem natural e longe da malha urbana, a integração com a natureza foi um dos primórdios projetuais. Alguns cuidados ecológicos como a inclusão de telhados verdes, sistemas de esgoto a vácuo e reaproveitamento da água utilizada nos alojamentos foram implantados. (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Alunos e professores passam períodos de longa estadia na escola, com isso a integração dos ambientes se estendem até parte exterior da edificação (Figura 14), onde predominam a estética natural dos materiais e da paisagem, “sem revestimentos com o uso de componentes construtivos industrializados, como estrutura de concreto, blocos cerâmicos de vedação e painéis metálicos de proteção

solar que são utilizados como cobertura dos espaços” (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Figura 14- Espaço de Convívio



Fonte: Portfólio Indio da Costa AUDT

4.2.4 Forma e Função

A forma dos edifícios foi pensada do modo que os mesmos pudessem contribuir com a paisagem natural existente no local. As fachadas possuem áreas vazadas que criam um contraponto aos grandes prismas de ângulos retos. “Os eixos visuais longitudinal e transversal, dão uma leitura clara e transparente à construção, além de assinalar os acessos e estabelecer a circulação entre as áreas circundantes” (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Uma praça central une todos os edifícios que articulam as atividades entre si. Esta praça abriga os espaços de convívio da mesma tornando assim um complexo de educação inspirado nos modelos americanos. Todos estes elementos resultam na forma racionalista dos edifícios (Figura 15). (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

O lago implantado utilizado como espelho d’água natural contempla a paisagem natural, além de propiciar resfriamento evaporativo controle da umidade e ventilação natural. (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Figura 15- Vista aérea complexo educacional



Fonte: Portfólio Indio da Costa AUDT

As principais edificações do complexo (Figura 16) fazem referência ao um estilo singular e integrador. As modulações das malhas conforme definição de Ching (2002), são classificadas como padrão geométrico de caráter regular com espaçamentos semelhantes, resultando assim num projeto simétrico em sua composição arquitetônica. (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

Figura 16- Implantação com Zoneamento



Fonte: Portfólio Indio da Costa AUDT

Com base na Figura 16 e viável de se identificar que a setorização dos setores da escola foi proposta de modo que as salas de aulas fossem separadas dos blocos geradores de ruídos como laboratórios e refeitórios e esportivos. O conjunto educacional apresenta acessibilidade em suas edificações por meio de rampas e elevadores. (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

4.2.5 Estrutura e Habitabilidade

O projeto almejou em sua estrutura a estética natural dos materiais sem revestimentos prezando por elementos industrializados, como blocos cerâmicos de vedação e estrutura de concreto. No que tange há elementos de proteção solar foram utilizados painéis metálicos que geram balanços para as edificações. No sistema de cobertura dos blocos foram utilizados, telhas do tipo metálica. Alguns dos blocos como o do restaurante apresenta cobertura independente que contribui com diminuição de incidência solar (INDIO DA COSTA AUDT 2015).

O sistema de pilotis foi adotado nos blocos das salas de aula e laboratório esta escolha segundo os projetistas, permitiu a adoção de passarelas em balanço entre os blocos. O Sistema de pilotis criou espaços vazios entre os blocos, estes foram criados para proporcionar espaços de conforto e convívio para os alunos. Deste modo com adoção dos sistemas de pilotis foi possível enriquecer a obra em sua volumetria, propiciar uma melhor ventilação cruzada e trazer aos alunos o aspecto de liberdade que é indispensável para o bom desempenho dos estudantes

Figura 17- Sistema de Pilotis blocos educacionais



Fonte: Portfólio Índio da Costa AUDT

4.2.6 Contribuições Projetuais

A setorização do projeto despertou interesse diante da maneira como foi composta. A distribuição dos blocos por seus diferentes tipos de usos assemelhando-se com as setorizações de aeroclubes contribuirão no processo de entendimento para a concepção do mesmo.

O sistema de cobertura independentes e os painéis metálicos de proteção solar, recobre em balanço as edificações proporcionando grandes vãos e sombra as áreas de convívios. Estas são técnicas construtivas interessantes para a região de Palmas a qual o aeroclube vai ser implantado, pois, a técnica ameniza a incidência solar nas edificações. Além de proporcionarem uma a linguagem racional da edificação podendo assim ser idealizada no projeto.

De modo geral o complexo educacional se destaca pela sua setorização com diferentes tipos de uso e a forma como as edificações foram impostas de modo que estão integradas e não atrapalham a usabilidade umas das outras. Em sua forma a obra salienta com seu racionalismo, e a valorização estéticas dos materiais naturais, e componentes industriais.

4.3 Aeroporto Internacional de Vitória

4.3.1 Ficha técnica

Projeto: Aeroporto Internacional de Vitória

Ano do projeto: 2018

Local: Vitória, Espírito Santo Brasil

Autor: Bacco Arquitetos e Associados

Área Construída: 28039.0 m²

4.3.2 Programa e Caráter

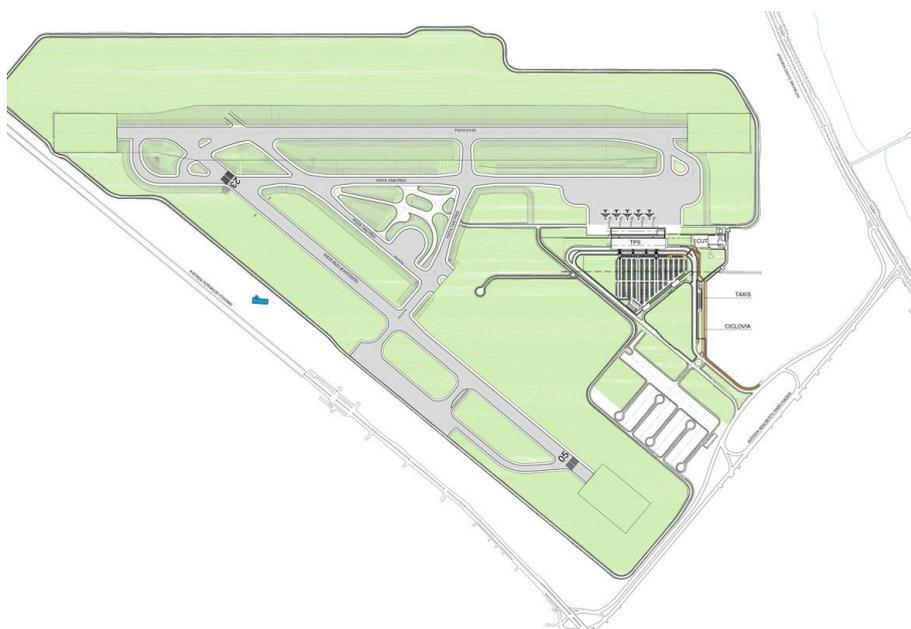
O projeto do novo Aeroporto Eurico de Aguiar Salles, assinado pela Bacco Arquitetos. O terminal é formado por quatro edificações sendo elas, terminal de passageiros (TPS), edifício do corpo de bombeiros (ECB), torre de controle (TWR) e central de utilidades (CUT). Segundo definição da equipe Bacco Arquitetos e Associados “o partido do projeto se estruturou em um eixo central longitudinal (Figura 17) em concreto que funciona como coluna vertebral do edifício concentrando áreas técnicas e circulações verticais”, (ARCHDAILY BRASIL 2019).

Figura 18- Fachada Aeroporto de Vitória

Fonte: *ArchDaily* Brasil 2019.

4.3.3 Implantação

Ao analisar a implantação do projeto (Figura 19), nota-se que a edificação foi inserida de modo que se possibilita uma futura ampliação. Deste modo como o projeto original do Aeroporto já previu uma futura ampliação que pudesse acontecer, o novo traçado do aeroporto não afetou o traçado da cidade nem os das vias lindeiras da região. (ARCHDAILY BRASIL 2019).

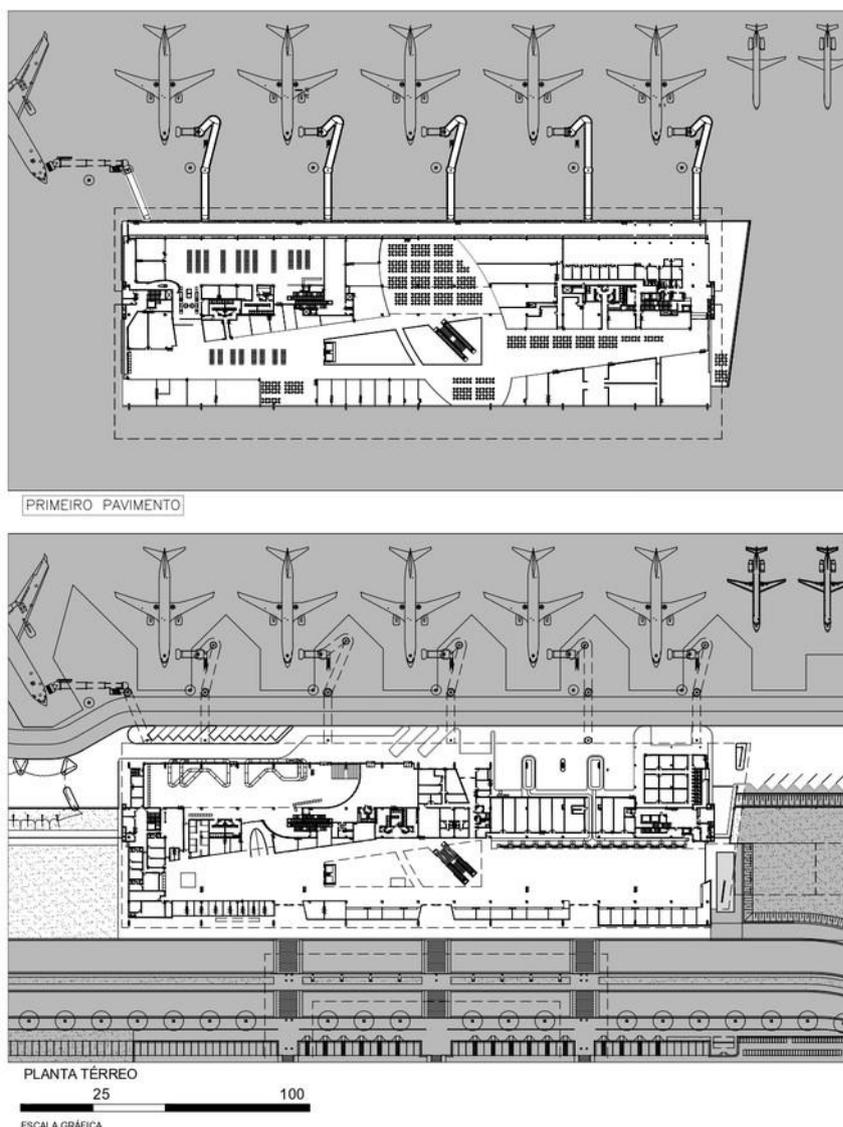
Figura 19- Implantação Aeroporto

Fonte: *ArchDaily* Brasil 2019.

4.3.4 Forma e Função

O formato da edificação consistiu em eixo central longitudinal em concreto, que atua como uma espécie de coluna vertebral, que permite circulações verticais. Conforme Figura 20 compreende-se que a estrutura da edificação é constituída por um bloco central linear que se integra a circulações verticais. Toda esta estrutura é ancorada por uma grande cobertura metálica. O Formato da edificação permite grande flexibilidade em relação ao programa de necessidades, permitindo ajustes a longo e a pequeno prazo sem interferência no conceito da edificação ARCHDAILY BRASIL 2019).

Figura 20- Planta baixa



Fonte: *ArchDaily* Brasil 2019.

Conforme podemos observar na Figura 20 o modo como os espaços foram dispostos permitiu que os fluxos dos terminais se comportassem de modo que criassem espaços fluidos e com ampla funcionalidade. Os vazios centrais ocasionados propositalmente junto do pé direito duplo da edificação, cooperam para a amplitude formal do edifício, resultando em espaço de fácil acesso orientação para os usuários do TPS.

Figura 21- Vista Terminal de Passageiros



Fonte: *ArchDaily* Brasil 2019.

Segundo a equipe idealizadora do edifício (BACCO ARQUITETOS) “a forma vagonar do edifício e sua orientação Sul-Norte (eixo de expansão futura) possibilitou a criação de “polos de atração”, como o terraço da praça de alimentação com vista para o mar e para o eixo de aproximação dos aviões”.

Estes polos de atração são espaços de descontração para os usuários contemplarem a paisagem natural do local e são um dos diferenciais do projeto, visto que estes espaços são bem raros nos Aeroportos em geral, e tem grande usabilidade por parte dos passageiros.

Com a reforma do terminal, as pistas de pouso e decolagem passaram a atender voos internacionais, ampliando a capacidade de usuários do terminal passando de 3,3 milhões para 8,4 milhões de passageiros por ano (ARCHDAILY

2019). As pistas de pouso também foram ampliadas com extensão de 1.750 m para 2.058 m.

4.3.5 Estrutura e Habitabilidade

O sistema construtivo do terminal ocorre por meio de alvenaria estrutural, concreto e vigas metálicas. A cobertura é do tipo espacial em telhas metálicas, em formato curvo foi para evitar os reflexos solares nas aeronaves conceito este fundamental para Aeroportos. A fachada (Figura 22) é constituída por cores fortes e fazendo menção ao sol e a terra da região.

Figura 22- Fachada



Fonte: *ArchDaily* Brasil 2019.

4.3.6 Contribuições Projetuais

A inovações que a equipe da BACCO ARQUITETOS, trouxe para o projeto de reforma do Aeroporto Internacional de Vitória tornou o projeto unitemporal através da sua fachada e preservação da forma original, além dos ambientes de contemplação aos usuários.

Estes aspectos unificados com o sistema de cobertura espacial, pé direito duplo dos vazios centrais e o formato da edificação em “coluna vertebral” resultam num formato funcional e que prioriza o bem-estar dos usuários. Neste contexto ambiente que preza por este conceito são fundamentais na arquitetura aeroportuária, pois muitas vezes alguns passageiros passam horas a espera de voos.

Posto isto todas as vertentes utilizadas no projeto do Aeroporto de Vitória irão auxiliar no processo de criação projetual da temática abordada na pesquisa. Pois são técnicas projetuais bem elaboradas e pensadas no usuário do ambiente.

5 DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

5.1 Análise das Condicionantes do Terreno

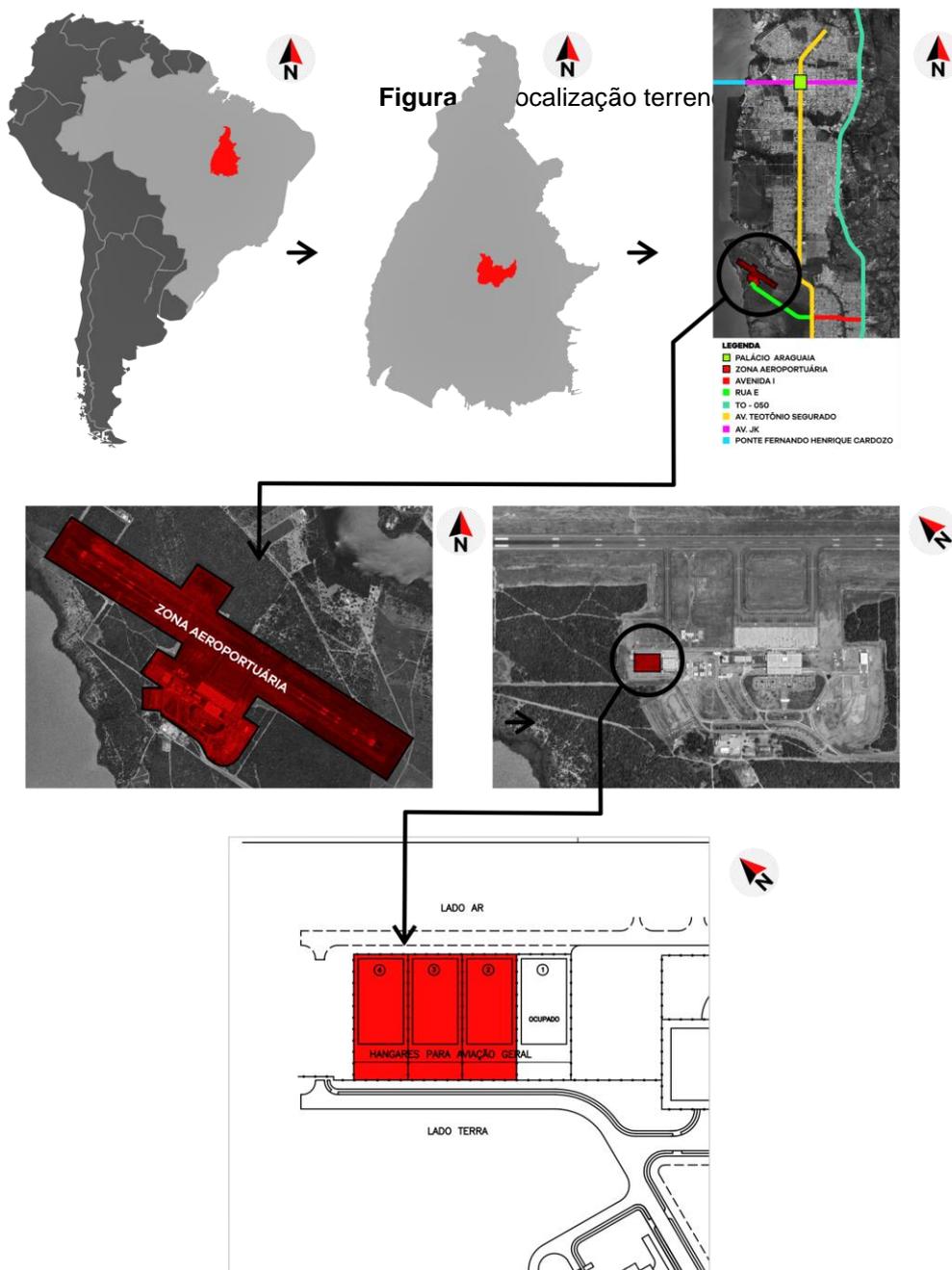
Para o desenvolvimento da proposta de anteprojeto, é de suma relevância realizar uma análise técnica das condicionantes do terreno ao qual o projeto será desenvolvido. Desta maneira as informações adjacentes pertinentes ao sítio, envolve o levantamento a infraestrutura disposta no local, bem como o os aspectos bioclimáticos; insolação, ventilação predominante, topografia e circunvizinhança.

Com base no estudo do sítio, será elaborado o programa de necessidades acompanhado do dimensionamento dos ambientes. Todos estes estudos são pertinentes para a concepção do anteprojeto, pois com base neles, a proposta será elaborada. Além disso as condicionantes abordadas anteriormente, auxiliam de modo para que o anteprojeto atenda a uma melhor distribuição de fluxos, e setorização, e assim supra as necessidades dos usuários e promova o bem-estar de todos por meio de sua forma.

5.1.1 Área de implantação

A área para implantação do anteprojeto fica situada no estado do Tocantins, especificamente no município de Palmas-TO, capital do estado, conforme (Figura 23). De acordo com definição de (GOLDNER 2010), a escolha de um sítio aeroportuário é um fator considerável, pois a escolha deste é feita com base nos critérios, geográficos, ambiental e econômicos, a partir destes parâmetros são elaborados o Plano Diretor Aeroportuário.

O Plano Diretor Aeroportuário (PDIR) é um documento elaborado pelo operador de Aeródromos e regulamento junto a ANAC, nele são determinados o planejamento e o plano de expansão de toda a infraestrutura aeroportuária. O PDIR indica uma serie de diretrizes que orienta a implantação, e o desenvolvimento de toda infraestrutura aeroportuária, de um modo organizado e alinhado com a necessidades do tráfego aéreo (RESOLUÇÃO N° 153 ANAC 2010).



Fonte: Autor

Deste modo, com base na análise realizada no Plano Diretor Aeroportuário, do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues da cidade de Palmas, e conforme informações passadas pelo Gerente de tráfego Aéreo e segurança Operacional Guilherme Mendes Araújo, foi identificada uma área passível de implantação da proposta dentro do sítio aeroportuário da cidade de Palmas TO.

A escolha da área no sítio aeroportuário, se viabiliza do modo que, a região disposta de acordo com o Plano Diretor Aeroportuário, pode ser implantada quaisquer estruturas que seja classificada como “hangaragem”. Assim como parte do programa do aeroclube é composto por hangares, o uso do terreno é adequado para o anteprojeto do aeroclube.

Além disto a escolha da implantação do aeroclube dentro do Plano Aeroportuário, alavanca a viabilidade econômica da obra, através da redução dos custos como a construção de novas pistas de pouso e decolagem para aeronaves. Assim a ideia é que o Aeroclube utilize a pista de pouso do Aeroporto, e toda a sua infraestrutura disposta.

O sítio Aeroportuário do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, está localizada as margens do Lago de Palmas, formado pela usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães. O mesmo possui área patrimonial de aproximadamente 2.375 (dois mil, trezentos e setenta e cinco) hectares (INFRAERO, 2018).

5.1.2 Condicionantes Legais

No que se refere a condicionantes legais do desenvolvimento do anteprojeto, o órgão fiscalizador responsável é a Agência Nacional de Aviação Civil. Ressalta-se que não há, nenhum regulamento como Código de Obras de Palmas (Lei 45°/90) ou Plano Diretor Participativo (Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018) para a implantação de Aeroclubes, somente para Aeroportos, conforme o Art.21 item 11 do Plano diretor descreve.

Posto isto serão adotados, as medidas de afastamento estabelecidas pelo ANAC, e pelo Plano Diretor Aeroportuário da cidade de Palmas. Quanto a titulação do lote, o mesmo compõe o sítio Aeroportuário do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, conseqüentemente a certidão de matrícula está anexada em nome do Aeroporto Brigadeiro Lisyas Rodrigues.

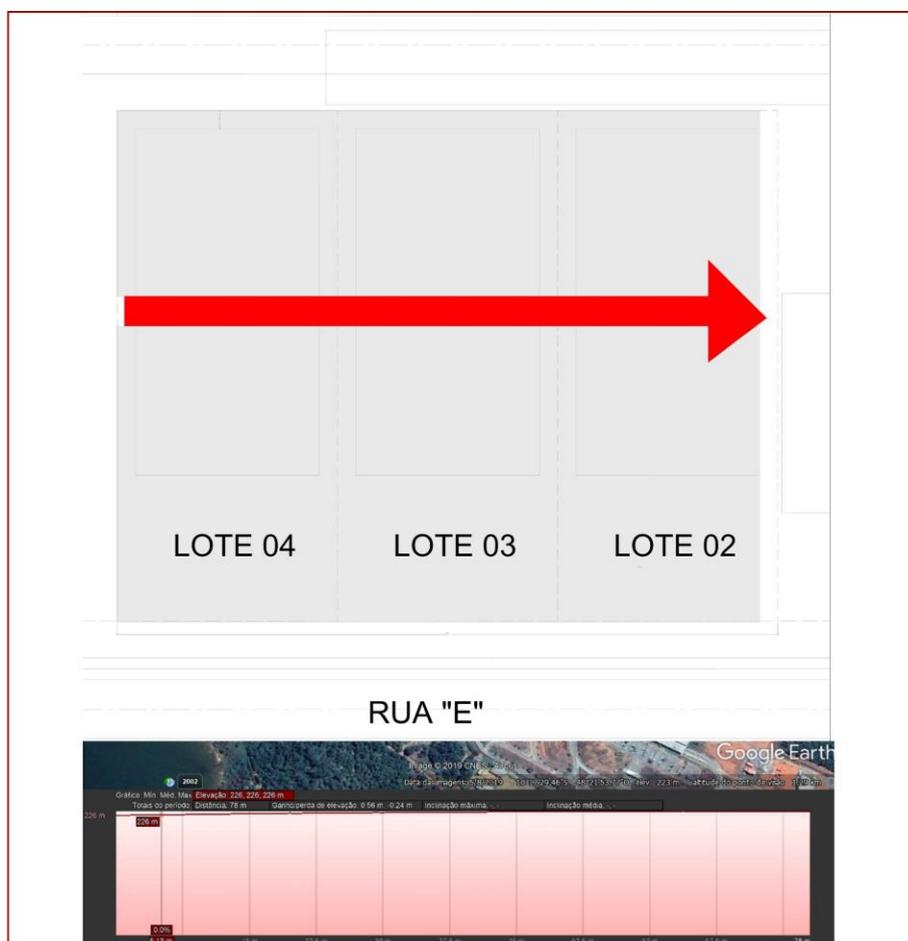
Os afastamentos adotados foram: 20 metros afastamento frontal, 3 metros lateral, e 3 metros fundo.

5.1.3 Topografia

A topografia de áreas aeroportuárias em síntese, são classificadas como planas, isso se dá muito em virtude das pistas de pouso e decolagem das Aeronaves. Posto isto no Aeroporto Brigadeiro Lisyas Rodrigues da cidade de Palmas, não é diferente, o mesmo é caracterizado por uma topografia altiplano possuindo poucas variações topográficas, ao longo de todo o seu sítio aeroportuário.

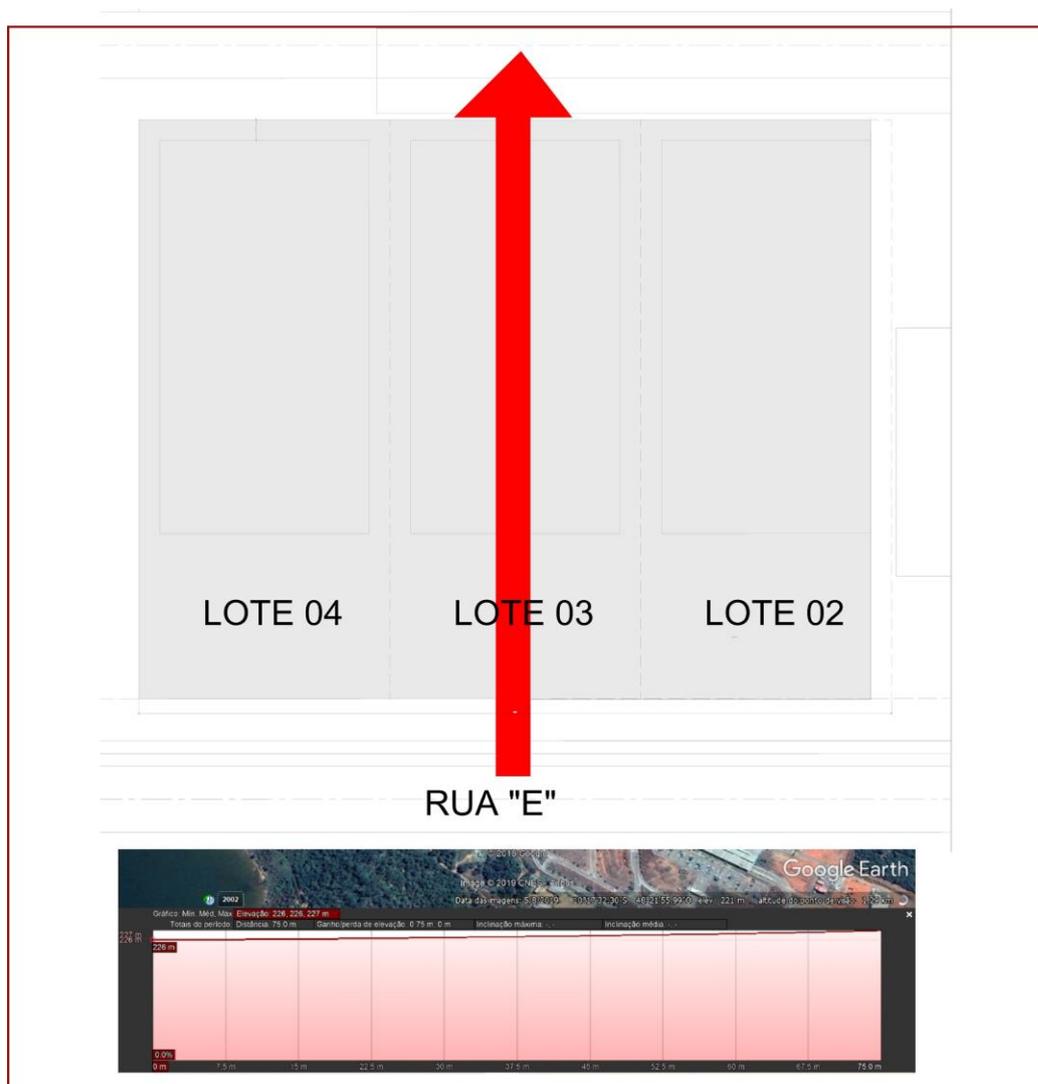
No terreno da implantação do aeroclube disponibilizado pelo Plano Diretor Aeroportuário, os níveis possuem poucas variações, sendo elas entre 226m 228m em relação ao nível do mar. Nas imagens abaixo (Figuras 24 e 25) é possível observar as variações topográficas do terreno.

Figura 24- Esquema Corte topográfico



Fonte: Google Earth adaptado pelo autor

Figura 25- Corte esquemático Longitudinal



Fonte: Google Earth adaptado pelo autor

A classificação da topografia dos terrenos para a implantação do anteprojeto, com superfícies altiplanos, tende a contribuir para a redução dos custos da obra. Entretanto pensando em reduzir os custos orçamentários, foi feito o serviço de movimentação de terra na unidade, sendo assim foi adotado dois níveis para o projeto ser implantando, eles estão ilustrados no anteprojeto. Com a adoção

projetual adotada conforme a topografia do terreno, fez necessária a aplicação de taludes em determinadas regiões do terreno.

Figura 26-Planta Terreno com topografia

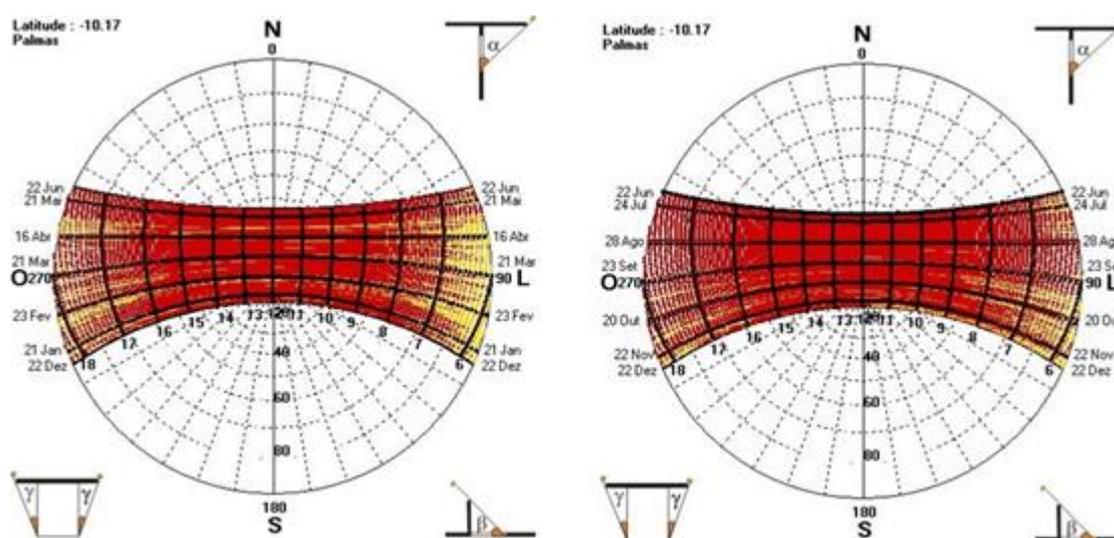


Fonte: Auto

5.1.4 Incidência Solar e Ventilação Predominante

De acordo com carta Solar de Palmas, (latitude $-10,17^\circ$), disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015), observa-se que o clima na região é quente e seco, e classificado em duas estações distintas, uma chuvosa que ocorre entre os períodos de outubro a abril, e a outra quente e seca, sendo de maio a setembro, com variação de temperatura de 36° a média máxima, é $15,5^\circ$ a média mínima. No verão os horários de maior incidência solar são das 12:00 as 16:00, sendo a região oeste da cidade a região onde incidem os maiores índices de radiação solar.

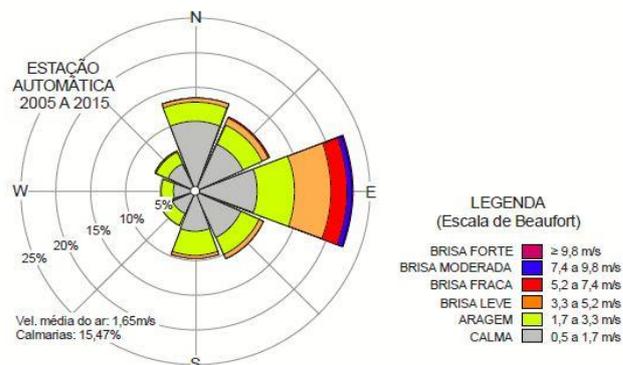
Figura 27- Carta de Solar de Palmas



Fonte projeteo.mma.gov.br

A predominância da ventilação, de acordo Silva e Souza (2016) ocorre principalmente pela direção Leste, apresentado 22,5%, seguidos da direção Norte (13,37%), Nordeste (11,58%) e Sudeste (10,75%). A umidade relativa do ar varia em média de 80%. No período da noite a ventilação predominante ocorre pela direção norte, com velocidade entre 2,0 m/s e 6,0 m/s. A (Figura 27) abaixo ilustra a rosa dos ventos com a incidência e ventilação predominante

Figura 28- Rosa dos ventos para a cidade de Palmas (TO), no período de 2005 a 2015.



Fonte: Silva e Sousa

Após análise da rosa dos ventos e carta solar da cidade de Palmas, foi elaborada uma simulação computacional por meio do software *Auto Desk Revit 2019*. A simulação foi realizada no período onde são registrados os maiores índices de temperatura, foi simulado o período de maio a outubro do ano de 2018. O objetivo da simulação é demonstrar as regiões do terreno que recebem a maior parte da incidência solar no decorrer do ano.

Fonte: Autodesk Revit

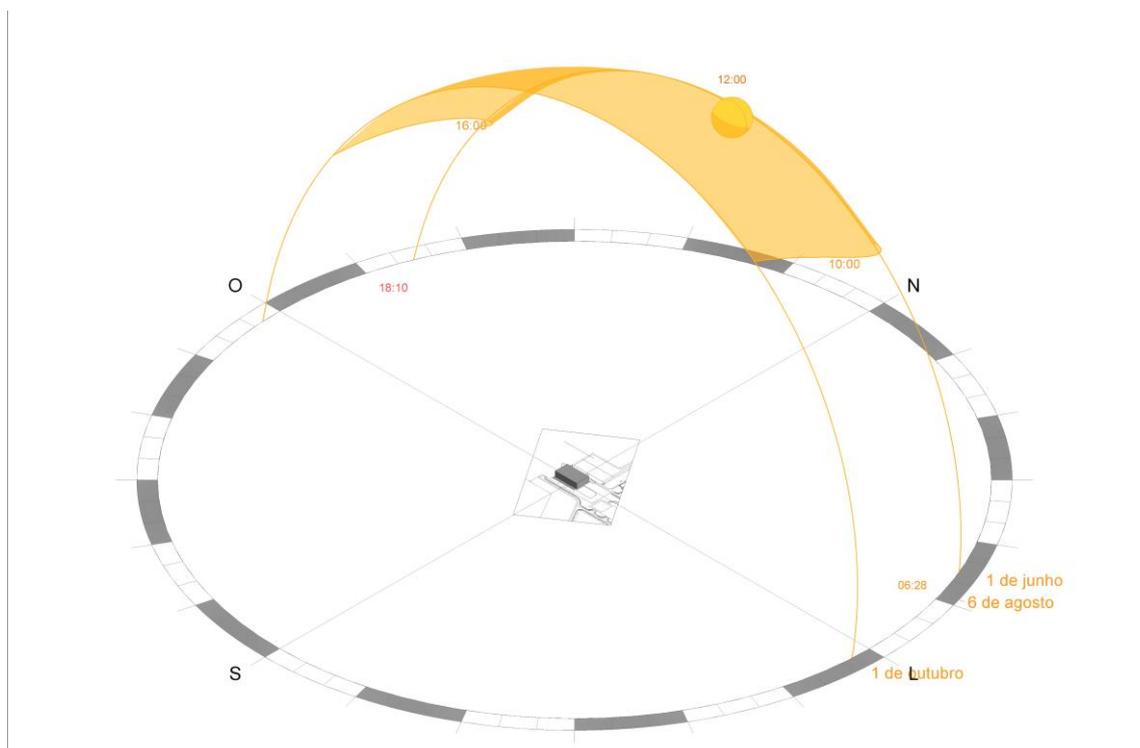


Figura 29- Simulação computacional Solstício de Verão

A (Figura 28), demonstra resultado da simulação realizada no terreno onde será implantado o anteprojeto do aeroclube. Assim pode-se destacar que as regiões Oeste e Norte, recebem os maiores índices de incidência solar, sendo necessários adotar estratégias projetuais que visem atenuar, a forte radiação solar direta que a edificação irá receber.

Com base na análise da simulação, observa-se que o sol nasce a leste e se põe a oeste, sendo o período das 10:00 horas (AM) até as 16:00 horas (PM) os horários onde registrados os maiores índices de incidência solar. Isso possibilita a criação de estratégias compositivas que possam atenuar estas problemáticas, e assim trazer a edificação um melhor conforto térmico.

5.1.5 Vegetação

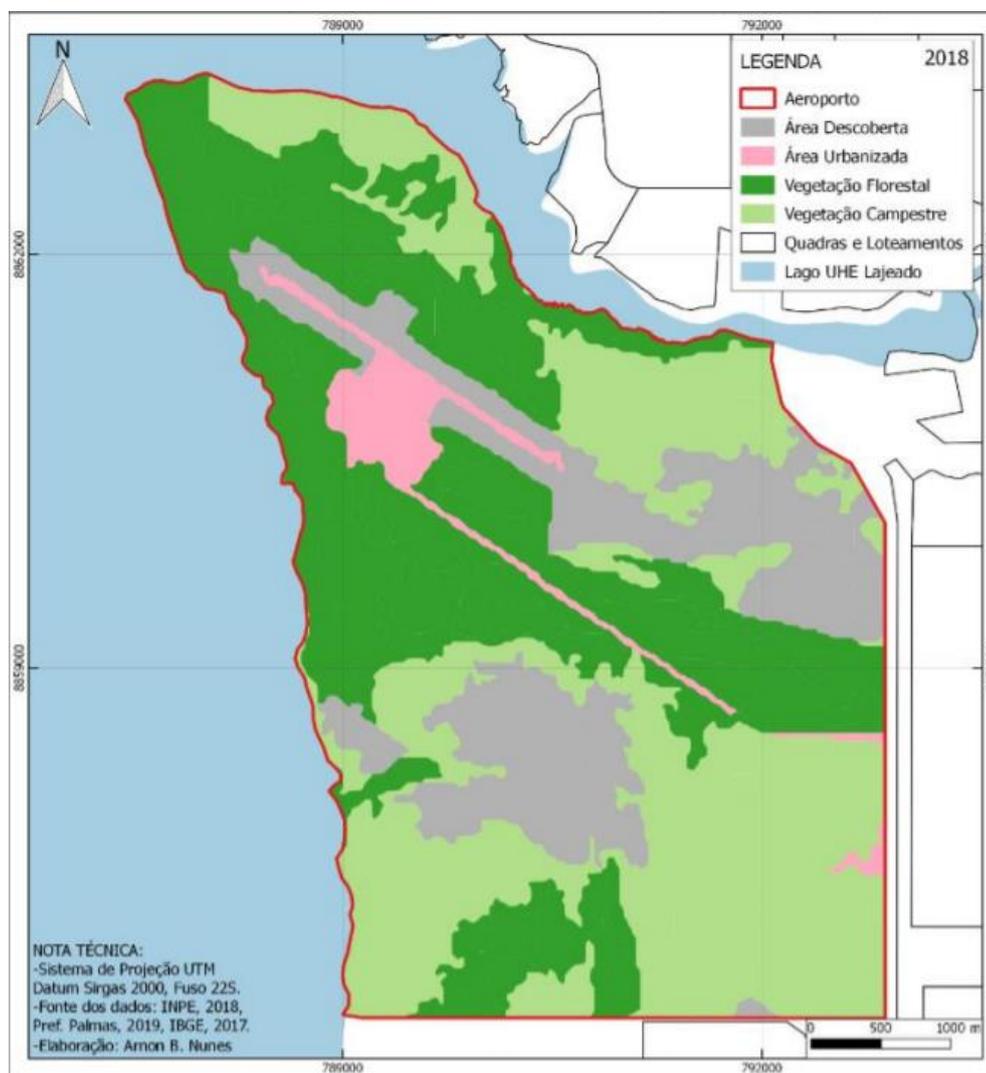
Conforme podemos observar através do mapa (Figura 29), e notório que a área para implantação do aeroclube, não possui vegetação. Entretanto foi realizado um estudo da vegetação de todo o sítio aeroportuário, pois é um conjunto florestal muito rico, e que pode auxiliar no processo de escolhas das espécies arbóreas que vão ser compostas para integrar o anteprojeto do Aeroclube.

Segundo (ALMEIDA eat.al 2019), o conjunto de floresta do aeroporto é classificado por uma composição de florestas campestres, arbustivas e herbáceas. Segundo definição de (RIBEIRO E WALTER 2008), as florestas campestres possuem espécies com componentes arbóreos bem desenvolvidos.

Conforme (ALMEIDA eat.al 2019) ilustra na (Figura 29), observa-se que a maior parte da área patrimonial do aeroporto é ocupada por vegetação florestal, que são as espécies de maior porte. Em seguida vem a vegetação campestres com predominância de gramíneas e vegetação espaçosas, formadas por alguns arbustos com características típicas do cerrado.

O mapa abaixo ilustra (Figura 29) as manchas de vegetação predominante no sítio da área patrimonial do aeroporto, aspecto este relevante, pois demonstra que a atual área é bastante conservada, e não foi afetada pelo crescimento desordenado da população.

Figura 30 Mapa de cobertura vegetal nativa e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2018



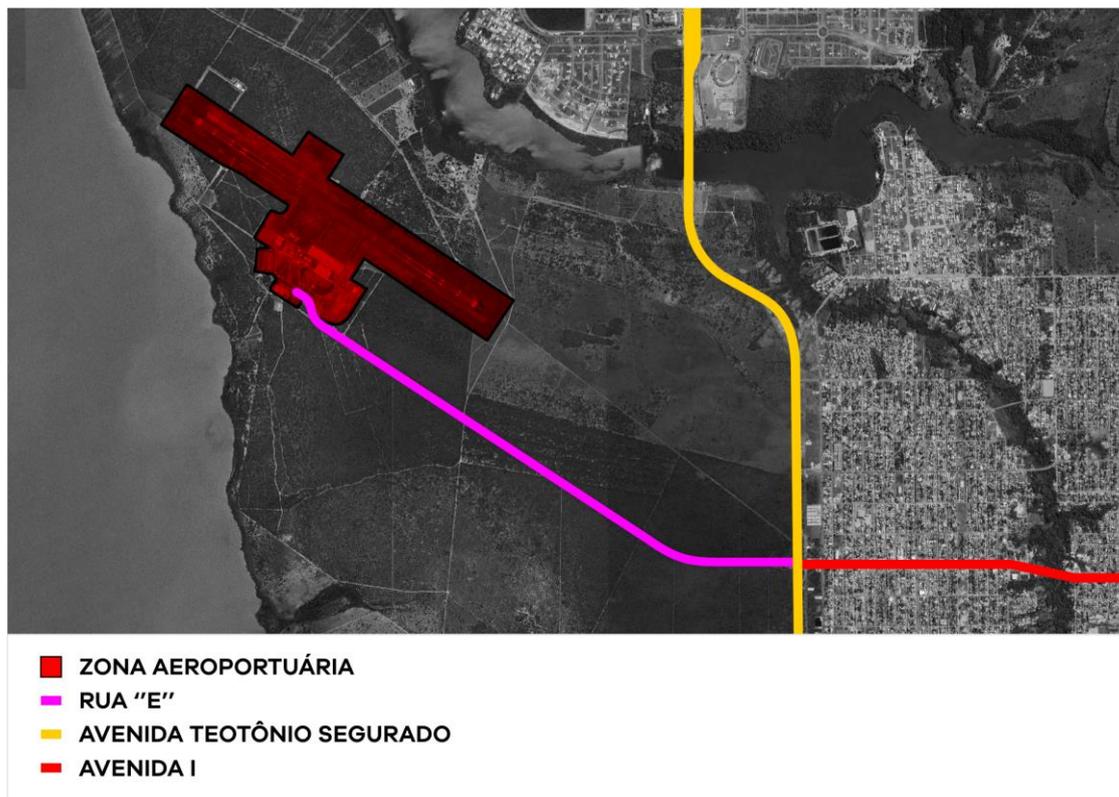
Fonte: INPE (2018), Prefeitura de Palmas/TO (2019), IBGE (2017)

5.1.6 Vias de Acesso

O acesso a área de implantação do anteprojeto do Aeroclub, é realizado unicamente pelas ruas “E” e rua “F”, sendo a rua “F”, a via de principal acesso ao Aeroporto figura 30.

Por estar a margem Oeste de Palmas-TO, vias E, F tem como confrontante a AV. Teotônio sentindo Norte e Sul, e AV L, sentindo Leste (Figura 31). A Avenida Teotônio Segurado segue no sentido Sul, em direção ao bairro Taquari, e no sentido Norte, em direção ao centro da capital.

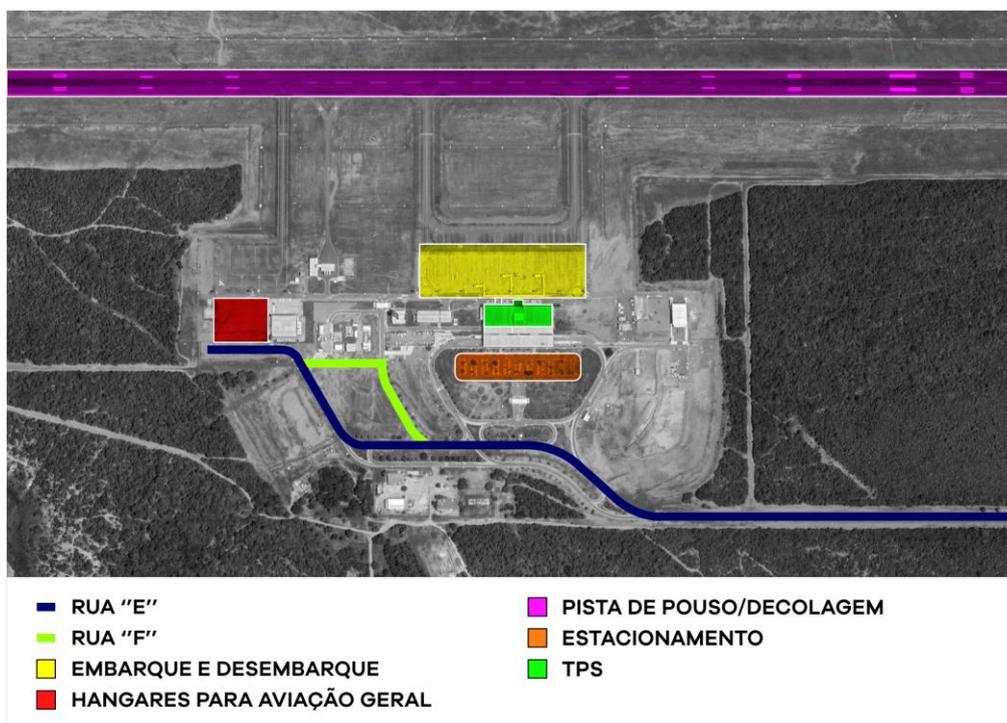
Figura 31- Mapas vias de acesso ao Aeroclube



Fonte: Autor

O mapa abaixo (Figura 31) mostra as vias confrontantes a Rua "E", principal via de acesso ao Aeroporto Brigadeiro Lisyas Rodrigues.

Figura 32- Mapa de vias acesso ao terreno



Fonte: Autor

5.1.7 Infraestrutura

Com base na análise realizada pelo Google Maps, e visita in loco no sítio aeroportuário da cidade de Palmas, apurou-se que a região possui todos equipamentos públicos básicos de infraestrutura urbana. Como pavimentação asfáltica em todo o percurso transitável do aeroporto, placas de sinalização de trânsito, é placas indicativas (Figura 32).

Figura 33- Foto via de acesso ao Aeroporto



Fonte:Google Imagens Adaptado pelo autor

Na figura abaixo podemos observar que a região possui iluminação pública, e alguns equipamentos de infraestrutura urbana, como boca de lobo, e caixas da rede de esgoto.

Figura 34- Foto entrada do Aeroporto



Fonte:Google Imagens Adaptado pelo autor

Como podemos observa na (Figura 34), as pistas de acesso ao aeroporto possuem sinalização de trânsito, placas indicativas, e faixa de acostamento para os veículos. A rede de iluminação assegura uma boa iluminação no período noturno.

Figura 35- Via de acesso ao Terreno



Fonte: Google Imagens Adaptado pelo autor

A imagem acima (Figura 35), demonstra uma boca de lobo na rua "E", via que dá acesso ao local de implantação do anteprojeto. É notável que circunvizinho ao Aeroclube, já se encontra um hangar, trata-se do hangar do estado do Tocantins, no mesmo são mantidas as aeronaves do estado.

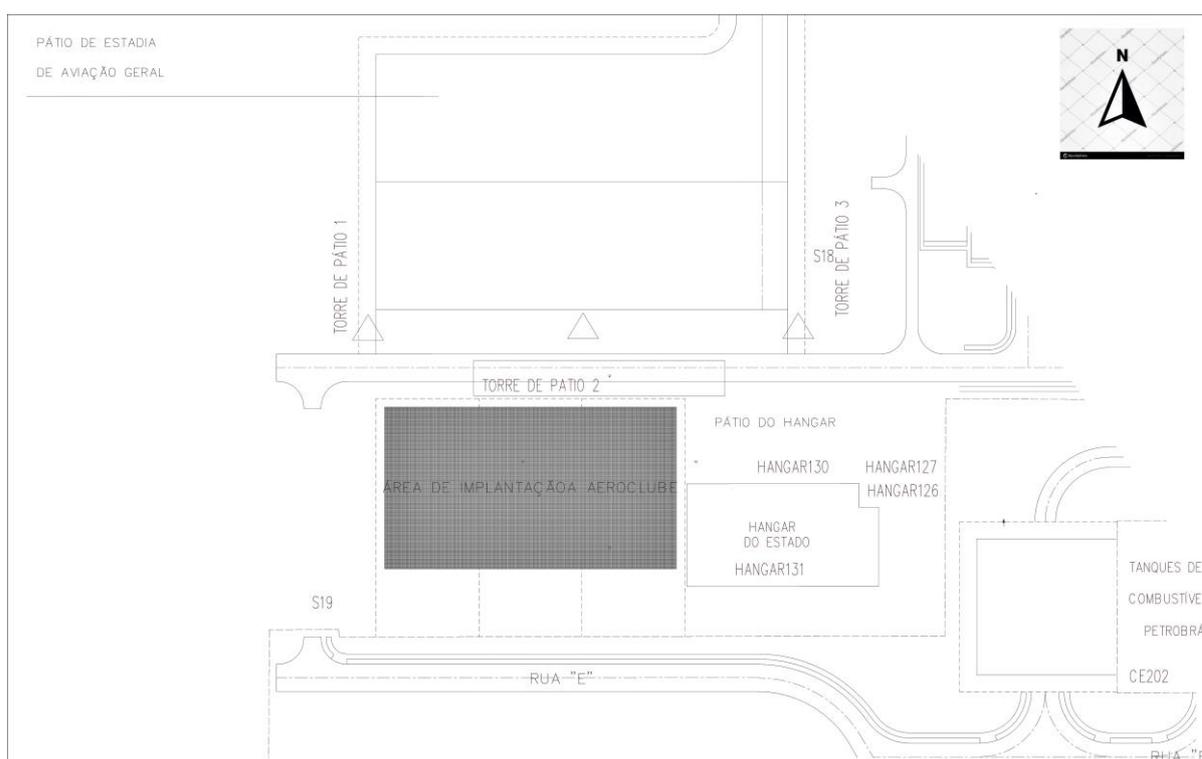
Figura 36- Foto rua "E "



Fonte: Google Imagens Adaptado pelo autor

A rede de iluminação em frente ao terreno é adequada, e abrange bem a região, assim não serão necessárias, propor adequações quando a infraestrutura referente a iluminação do local. Todavia nota-se que que o lote e circundado apenas por vegetação, o Hangar do estado e alguns equipamentos dispostos pelo Aeroporto, como torres de pátio e Hangares conforme (Figura 36).

Figura 37- Mapa de disposição dos serviços em torno do terreno



Fonte: Autor

5.2 Articulações Funcionais

Em síntese os estudos realizados anteriormente na pesquisa servem como ponto de partida para a idealização do estudo de composição do anteprojeto, assim como a idealização do funcionograma, fluxograma alinhado ao programa de necessidades e zoneamento projetual.

5.2.1 Zoneamento

A Partir do programa de necessidades, e análise dos estudos de caso abordados na pesquisa, realizou-se os estudos de funcionograma e zoneamento, do

anteprojeto, o mesmo foi organizado com base nas distribuições programa de necessidades.

Figura 38-Zoneamento

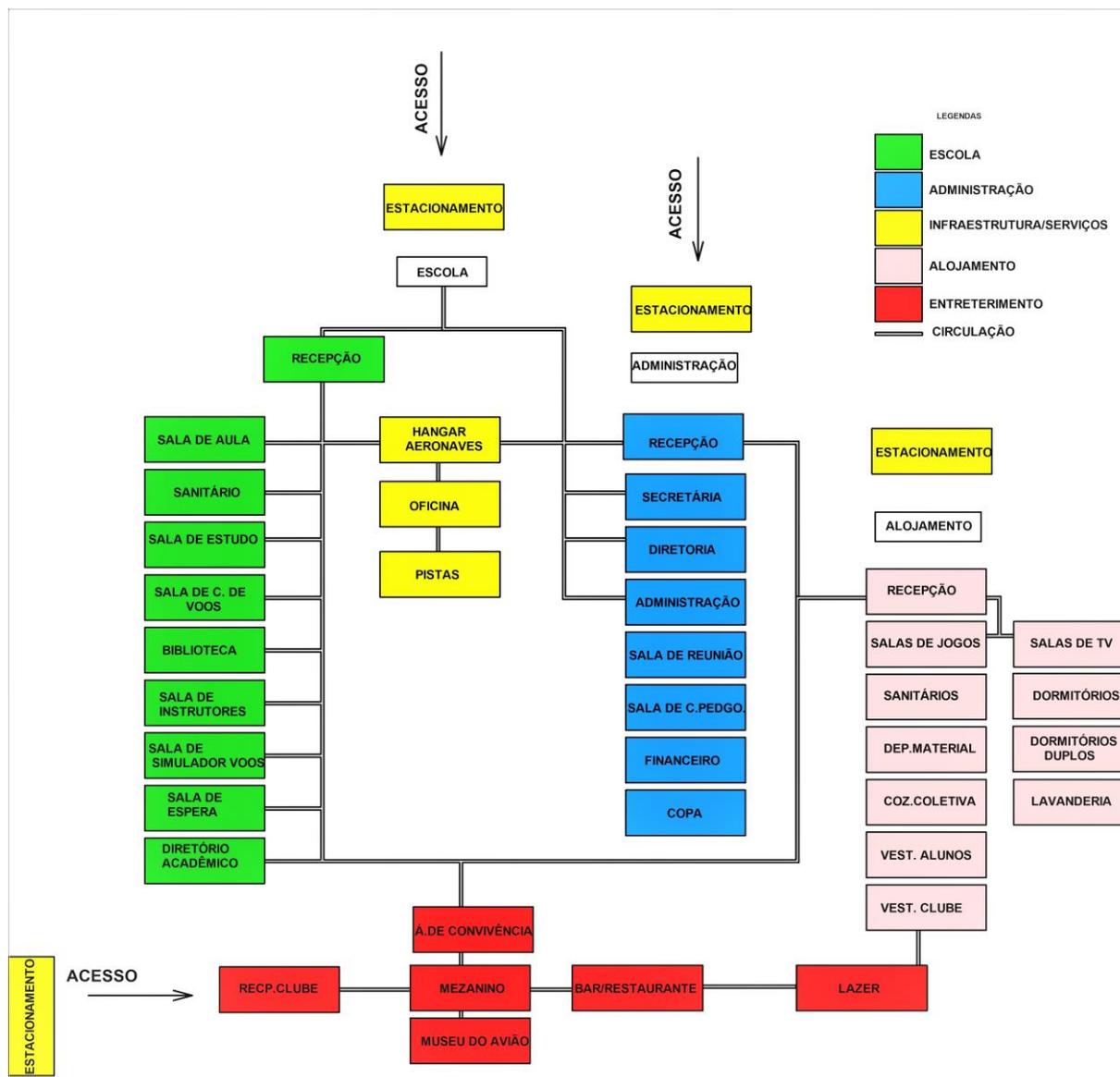


Fonte: Autor 2020

5.2.2 Funcionograma

A (Figura 38) ilustra o estudo de fluxograma desenvolvido para o anteprojeto, o mesmo foi idealizado após análises dos estudos de caso e programa de necessidades.

Figura 39- Funcionograma



Fonte: Autor 2019

5.3 Programa de Necessidades

O Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA), estabelece os requisitos mínimos de ambientes, que as escolas de aviação devem oferecer. Neste sentido o programa foi constituído em núcleos, que são eles: sede administrativa, setor social, setor serviço, base operacional e infraestrutura.

O processo de definição do programa de necessidades foi constituído com base no levantamento bibliográfico sobre a temática, estudos de caso, visita *in loco* no Aeroclub de Porto Nacional e análise da RBHA 141. A partir de então o caráter do programa foi desenvolvido de modo que os ambientes apresentados, possam auxiliar os estudantes no processo de formação ao decorrer do curso, e que consiga oferecer equipamentos de uso para a comunidade.

Tabela 1- Programa de Necessidades

SETOR	AMBIENTES	QUANT.	DESCRIÇÃO	ÁREA AMBIENTE	ÁREA PREVISTA TOTAL (M ²)
SEDE ADMINISTRATIVA	RECEPÇÃO	1	Atendimento alunos e visitantes	20 m ²	141 m ²
	SECRETARIA	1	Matriculas e documentação	13 m ²	
	DIRETORIA	1	Sala dos diretores	20 m ²	
	ADMINISTRATIVO	1	Administração geral	16 m ²	
	SALA DE REUNIÃO	2	Utilizada eventualmente	22 m ²	
	SALA DE COODERNAÇÃO	1	Coordenação dos cursos	15 m ²	
	FINANCEIRO	1	Pagamentos, Aspectos tributários	13 m ²	
	LAVABO	2	-	7 m ²	
	SANITÁRIOS	2	-	15 m ²	
	SALA DOS PROFESSORES	1		15 m ²	
SERVIÇOS INFRAESTRUTURA	HANGAR AERONAVES	1	Pouso e decolagem	400m ²	504,00 m ²
	ESTACIONAMENTO		Capacidade 50 vagas	100 m ²	
	CENTRAL DE GÁS	1	Botijões GLP	4 m ²	
	SALA DE COODERNAÇÃO DE VOOS	1	Controle de voos	40 m ²	

ESCOLA	SALA DE INSTRUTORES/BR IEFING	2	Aulas de voo	40m ²	605 m ²
	SALA DE ESTUDOS	1	Sala para estudos	20 m ²	
	BIBLIOTECA COM SALA DE LEITURA	1	Empréstimos de livros, integrada com as salas de estudos	50 m ²	
	SALAS DE AULA	5	Sala de ensino teórico	50 m ²	
	MINI-AUDITÓRIO	1	Formaturas, palestras	120 m ²	
	SALA DE ESPERA DE VOOS	1	-	40 m ²	
	SALA DE SIMULADOR DE VOO	1	Local para simulação de voos	40 m ²	
	DIRETÓRIO ACADEMICO	1	Local de reunião dos estudantes	15 m ²	
	SANITÁRIOS	2	Necessidades fisiológicas	10 m ²	
	LANCHONETE	1	Refeições	20 m ²	
ENTRETERIMENTO	AREA DE CONVIVENCIA	1	Integração estudantes e visitantes	40 m ²	555 m ²
	MEZANINO OBSERVAÇÃO DE VOOS	1	Contemplação de exibições aéreas	50 ² m2	
	MUSEU DO AVIÃO	1	Exposição de aviões	100 m ²	
	LANCHONETE/RESTAURANTE	1	Destinado a comunidade, integrado ao mezanino de observação de voos	30 m2	
	PISCINA ADULTO	2	Lazer, comunidade e alunos	60 m ²	
QUADRA POLIESPORTIVA	1	Prática esportiva comunidade e alunos	100m ²		
RESTAURANTE	1	Lazer, comunidade e alunos	50 m ²		
ALOJAMENTOS	SALA DE JOGOS	1	Lazer, Alunos	40 m ²	
	SALA DE TV	1	Lazer, alunos	20 m ²	
	RECEPÇÃO	1	Controle acesso	10 m ²	
	SANITÁRIOS COMUNS	2	Uso alunos	6 m ²	
	VESTIÁRIOS	1	Uso clube, e alunos	30 m ²	
	DEPÓSITO MATERIAL ESPORTIVO	1	Guarda de materiais alunos	8 m ²	
	COZINHA COLETIVA	1	Preparo de	20 m ²	

			alimentos		
	DORMITÓRIOS INDIVIDUAIS	10	Descanso alunos individuais/hospedes	12 m ²	
	DORMITÓRIOS DUPLOS	4	Descanso alunos	15 m ²	
	LAVANDERIA COLETIVA	1	Uso alunos	10 m ²	324 m ²

Área total Prevista = 2.129 m²

Área real projetada = 2.903,92 m²

Fonte: Autor

Figura 40-Quadro de Ambientes

TABELA DE AMBIENTE	
Nome	Área

	0,00 m ²
ACADEMIA	44,30 m ²
ADMINISTRAÇÃO	17,10 m ²
ADMINISTRAÇÃO	0,00 m ²
Ambiente	43,68 m ²
ARQUIVO	15,35 m ²
BANHO	0,00 m ²
BANHO 01	4,71 m ²
BANHO 02	4,55 m ²
BIBLIOTECA	29,83 m ²
CAFE/ STEAKHOUSE	0,00 m ²
CIRC.	7,18 m ²
CIRC. ALQJAMEENTO	39,58 m ²
CIRC.HANGAR	47,36 m ²
CIRCUALÇÃO	37,52 m ²
CIRCUALÇÃO	33,67 m ²
COPA	58,02 m ²
COPA/COZINHA	9,22 m ²
COZINHA	23,30 m ²
DEP.	3,61 m ²
DEPOSITO	6,25 m ²
DEPOSITO PEÇAS	12,21 m ²
DIRETORIA	15,18 m ²
DIRETORIO ACADEMICO	0,00 m ²
DIRETORIO ACADEMICO	17,11 m ²
DML	4,22 m ²
DML GERAL	0,00 m ²
DORMITORIO INDIVIDUAL	31,49 m ²
DORMITÓRIO DUPLO	104,51 m ²
DORMITÓRIO INDIVIDUAL	31,40 m ²
DORMITORIO MASTER	15,40 m ²
ESCALA	29,21 m ²
ESPERA	0,00 m ²
ESTACIONAMENTO/MOTOCICLETA	0,00 m ²
FINANCEIRO	12,09 m ²
HALL	1,95 m ²
HALL ELE ESCADA	40,02 m ²
HANGAR	0,00 m ²
HANGAR AERONAVES	280,23 m ²
LAV	2,90 m ²
LAV.	13,36 m ²
LAVANDERIA	16,19 m ²
LAVANDERIA COLETIVA	0,00 m ²
LOOBTV	22,74 m ²

OFICINA/MANUTENÇÃO	0,00 m ²
PASSARELA	9,23 m ²
QUARTO 2	0,00 m ²
RECEPÇÃO	75,05 m ²
RECEPÇÃO/ESPERA	41,89 m ²
REFEITÓRIO	0,00 m ²
SALA 1	5,71 m ²
SALA 2	5,65 m ²
SALA 3	5,56 m ²
SALA DE INSTRUTORES/BRIEFING	5,53 m ²
SALA DE ACERVO	0,00 m ²
SALA DE ACERVOS	0,00 m ²
SALA DE AULA	119,10 m ²
SALA DE COORDENAÇÃO DE VOOS	15,55 m ²
SALA DE ESPERA DE VOOS	17,00 m ²
SALA DE ESTUDOS	15,11 m ²
SALA DE OFICINA	41,63 m ²
SALA DE REUNIÃO	19,18 m ²
SALA DE SIMULADOR DE VOOS	20,28 m ²
SALA DE TREINAMENTO	59,50 m ²
SALA PROFESSORES	17,28 m ²
SALA DE EXPOSIÇÕES	0,00 m ²
SALA DE JOGOS/TV	45,73 m ²
SAN.	3,56 m ²
SAN. MAS.	0,00 m ²
SAN.FEM	0,00 m ²
SAN.MAS.	8,01 m ²
SANITÁRIO FEM	0,00 m ²
SANITÁRIO FEM.	15,59 m ²
SANITÁRIO MAC.	0,00 m ²
SANITÁRIO MAS.	11,59 m ²
SAUNA	0,00 m ²
SECRETARIA	21,60 m ²
SERVIÇO	6,14 m ²
SUITE MASTER	0,00 m ²
TERRAÇO	0,00 m ²
VARANDA	20,47 m ²
VEST.FEM.	7,14 m ²
VEST.MAS.	7,00 m ²
VESTIARIO	0,00 m ²
WC	56,36 m ²
WC MAS.	2,89 m ²
WC PNC	450,87 m ²
WC PNE	12,72 m ²
WC.FEM	3,23 m ²
WV PNE	4,47 m ²
ÁREA DE CONVIVÊNCIA	0,00 m ²
ÁREA EXPOSIÇÕES	0,00 m ²
ÁREA PARA PATINAÇÃO	336,56 m ²
Total geral: 337	2972,77 m ²

Fonte: Autor

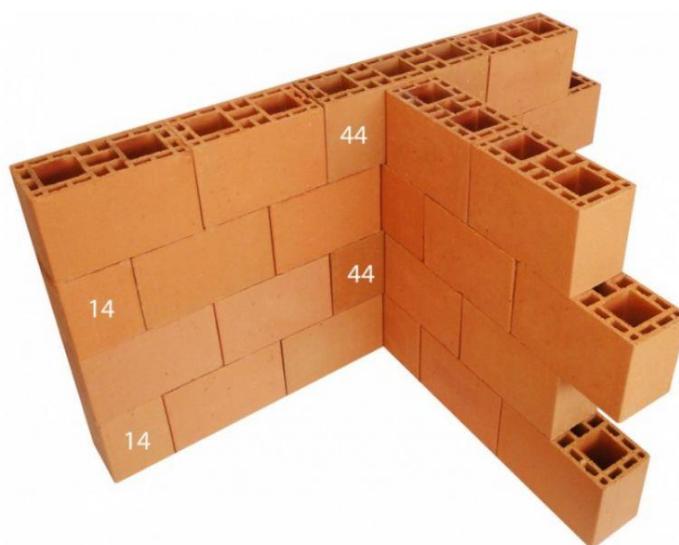
Se compararmos o pré-dimensionamento em relação a áreas reais projetadas, percebe-se que o projeto final seguiu a mesma linha tênue que foi estabelecida no pré-dimensionamento, sendo necessária serem feitas apenas, algumas adequações pontuais do projeto em relação ao programa de necessidades.

5.4 Sistema Construtivo

5.4.1 Vedação

Com base na análise climática do município de Palmas, define-se o método construtivo das paredes da edificação adotado em alvenaria convencional (Figura 39), de tijolos de cerâmica visando o melhor desempenho térmico da edificação. A escolha do sistema se justifica pelo fácil método construtivo, e baixo custo do mesmo, (LABUTO, 2014).

Figura 41- Fechamento Externo em Alvenaria



Fonte: Google Imagens (2019)

Figura 42- Esquema construtivo estrutura metálicas



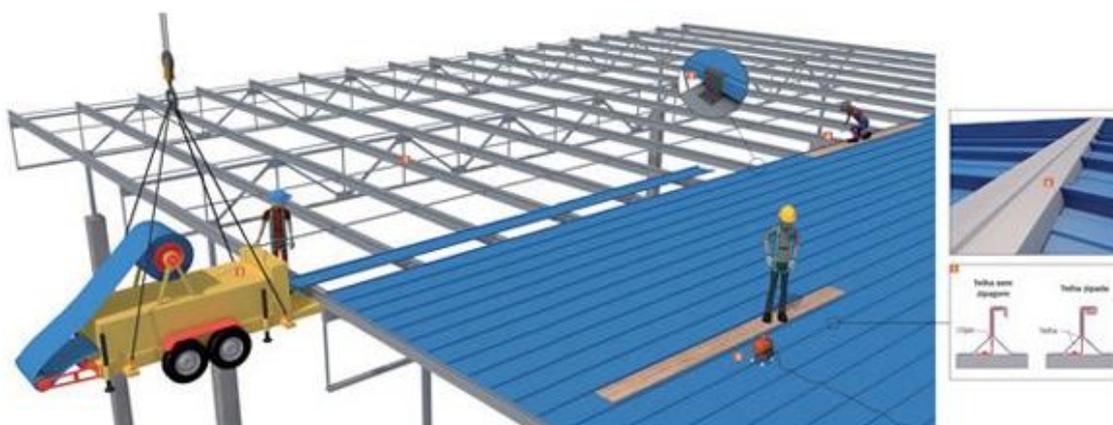
Fonte: Google imagens (2019)

Entretanto alguns ambientes do anteprojeto como os Hangares para as Aeronaves, será premeditado o método construtivo de blocos estruturais de metálicos, pois permitem maior flexibilidade quanto a forma.

5.4.2 Cobertura

O sistema de cobertura das edificações será feito por meio pelo uso da telha termoacústica (Figura 41). A escolha da mesma devido a sua capacidade de isolamento térmico e acústica. A estratégia visa atenuar os altos índices de temperatura da região, promovendo assim um melhor conforto térmico para os usuários.

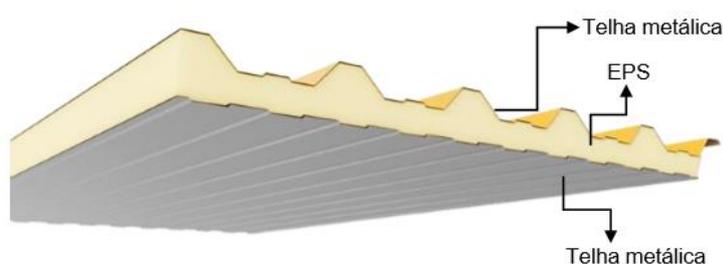
Figura 43- Telha termoacústica



Fonte: Google Imagens

O sistema de cobertura que será construído acima dos blocos, será composto por uma cobertura espacial de telha zipada. A escolha se viabiliza devido ao grande vão que o sistema de cobertura possuirá, passando por todos os blocos do Aeroclube, resultando assim em sombreamento para as fachadas das edificações.

Figura 44- Sistema de cobertura telha zipada



Google Imagens

Fonte:

5.4.3 Revestimentos

O revestimento dos pisos do anteprojeto será feito em resina argamassada misturada a um mármore em diferentes granulometrias. Os pisos em resina possuem um sofisticado acabamento e são utilizados principalmente em aeroportos e redes de hotelarias.

Figura 45- Piso em resina argamassada



Fonte: Google Imagens

Nas vedações da edificação, propõe-se utilizar o acabamento em ACM, a escolha do material acontece principalmente, pelo bom desempenho térmico e acústico do material. Isso acontece devido a camada de polietileno entre as chapas de alumínio. (LABUTO, 2014).

Figura 46- Paredes com revestimento em ACM

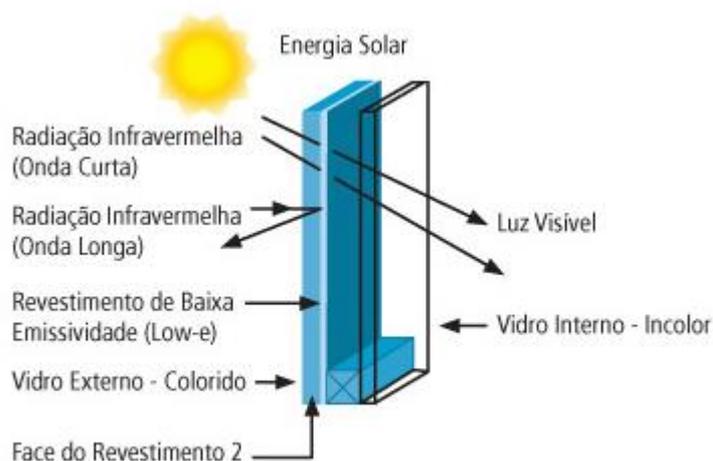


Fonte: Google Imagens 2019

5.4.4 Estratégias de Sustentabilidade

Para proporcionar um melhor desempenho térmico da edificação, sem induzir o consumo energético por meio refrigeração mecânica, nas fachadas do anteprojeto voltado para oeste e leste, serão implantados, brises verticais, brises horizontais e brises móveis. Os brises em geral são dispositivos externos fixo ou móvel para proteção solar que, podendo classificados como verticais, horizontais ou móveis (MINANA, 2005).

Figura 47- Brises horizontais, verticais e móveis



Fontes: Google Imagens (2019)

Nas fachadas leste e sul, a proposta é que as mesmas sejam compostas por vidros de controle solar (Figura 46). Os mesmos possuem camadas metalizadas em uma das suas superfícies reduzindo assim a passagem de raios solares, proporcionando um melhor conforto térmico aos ambientes.

Figura 48- Vidro de controle solar



Fonte: Google imagens 2019).

5.5 Legislação Geral e Pertinente ao Tema

5.5.1 Legislação específica

O órgão fiscalizador no que tange a Aviação Aeroportuária no país é Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O objetivo da entidade é estabelecer parâmetros e requisitos para a implantação das Escolas de Aviação Civil (Aeroclubes). A administração das escolas de aviação do país é gerenciada pelo Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº141 (RBHA). O mesmo regulamento também rege a grade curricular obrigatória que as escolas podem oferecer, e assim como sua infraestrutura deva estar condizente com a grade curricular.

5.5.2 Legislação Geral

As demais normativas que serão utilizadas para o processo de desenvolvimento do anteprojeto do Aeroclube de Palmas são:

- NBR 9050/ Acessibilidade
- NBR 9077 / Saída de Emergência em edifícios
- NBR 15575 /Desempenho térmico de Edificações
- Plano diretor de participativo de Palmas- Lei complementar- N ° 400-18
- Lei de uso de ocupação do Solo 94-04

6 PARTIDO ARQUITETÔNICO

6.1 Pipas Caixa

6.1.1 Histórico

As células Hargrave ou pipas de caixa, foram criadas pelo Engenheiro, explorador, astrônomo e inventor Lawrence Hargrave (Figura 39). Nascido na Inglaterra, emigrou para a Austrália onde desenvolveu toda a sua carreira como engenheiro da Aeronáutica. Hargrave tinha um apreço por experimentos desde a infância, mas particularmente, por aquelas relacionadas a máquinas voadoras. Após a morte de seu pai, o inventor herdou uma fortuna e pôde dedicar-se integralmente a ciência, como sempre sonhou (ADAMS 2005).

Figura 49- Lawrence Hargrave



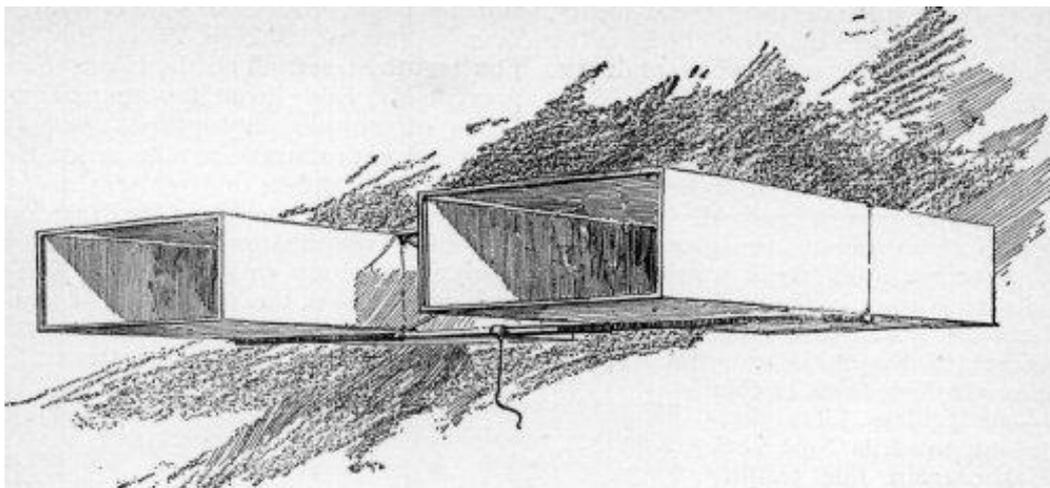
Fonte: Google Imagens Adaptado Pelo Autor

6.1.2 Células de Hargrave ou Pipas Caixa

A pipas de Hargrave, possuíam um formato específicos de caixas, o que fez com que a partir de então elas ficassem conhecidas como células de Hargrave ou Pipas caixa. Com as pipas caixa o inventor realizou diversos experimentos, e desenvolveu inúmeros modelos de pipas caixa. A partir de então engenheiro passou a comunicar suas descobertas, em uma série de artigos.

A parti de então o seu trabalho passou a ser reconhecido, a revista *Royal Society of New South Wales*, foi a primeira a publicar sobre a relevância as contribuições que as pipas caixa estavam trazendo a indústria aeronáutica (ADAMS 2005).

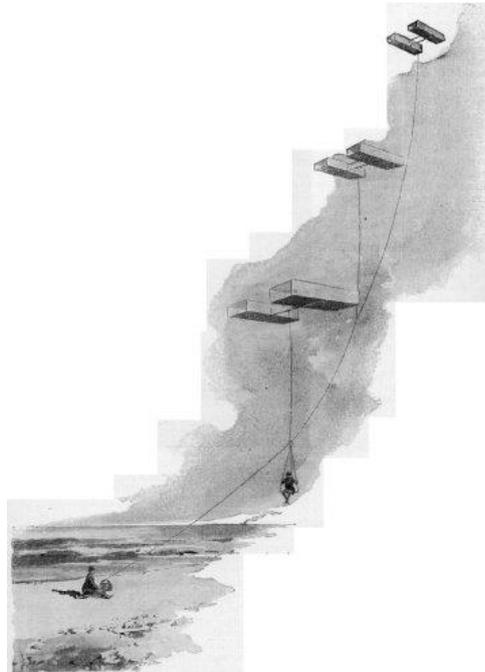
Figura 50- Pipas Caixa



Fonte: <https://www.wikiwand.com/>

O feito de Hargrave, foi de grande importância para os trabalhos pioneiros de voos motorizados que surgiam na época. Um dos marcos feito pelo inventor foi a experiência de voar sobre o solo por um conjunto de quatro pipas caixa, no parque de Stanwell, no dia 12 de novembro de 1894.

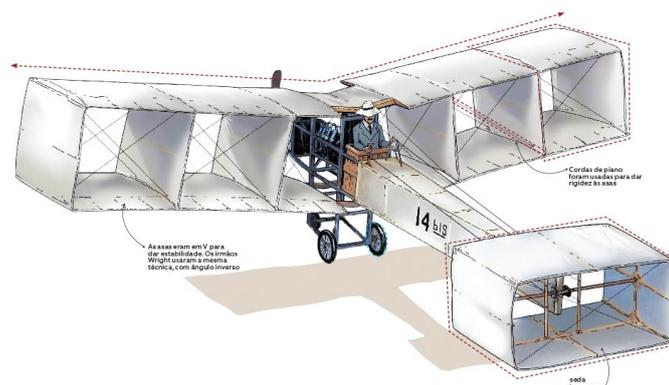
O conjunto de pipas foram amarrados a dois sacos de areia, para que funcionassem como uma espécie âncora. Este experimento foi amplamente divulgado e trouxe uma série de ganhos o próprio inventor analisou os ganhos específicos obtidos com a experiência “a demonstração que um dispositivo extremamente simples pode ser construído, transportado e pilotado por um homem” afirmou Hargrave. O engenheiro também descreveu que a metodologia que ele utilizou para levantar e subir voo com segurança, estava à disposição de quem quisesse fazer o uso (ADAMS 2005).



Fonte: <https://www.wikiwand.com/>

A metodologia adotada por Hargrave, logo ganhou grande visibilidade e se logo se espalhou pelo mundo, o modelo de pipas caixa foi adaptado para ser utilizado nos planadores. O mais conhecido a utilizar foi Santos Dumont o piloto brasileiro adotou as pipas de caixa no seu 14 bis (Figura 50).

Figura 52- 14 bis



Fonte: Google Imagens Adaptado pelo autor

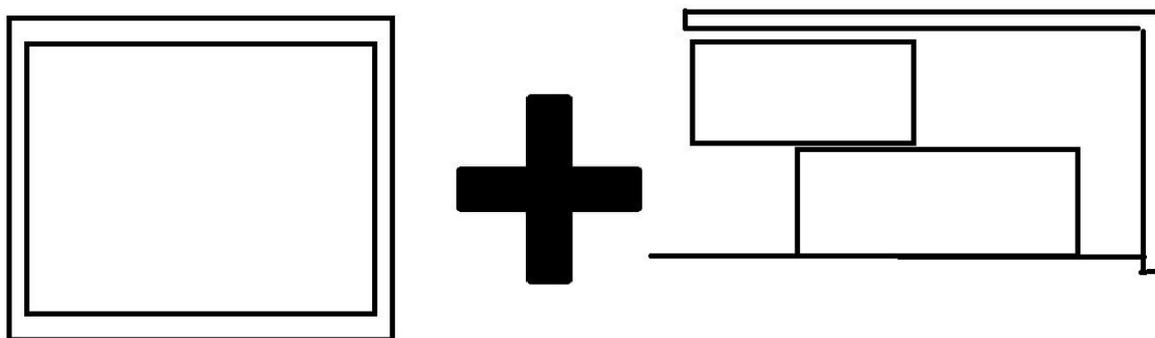
6.1.3 Aplicação

Por meio destes conceitos e usabilidade da pipa caixa, nota-se que a invenção teve sua relevância na aviação civil. Pois com base nas experiências realizadas com ela, surgiram as primeiras ideias de planadores. Santos Dummont se inspirou nas pipas caixa para idealizar seu 14 bis.

Com base nisto a ideia do partido arquitetônico inspirado na pipa caixa, visa contemplar o anteprojeto com formas lineares, e retratar a sensação da experiência vivida por Hargrave, com as quatro pipas caixa “voando”. Isso seria aplicado através da modulação de quatro blocos unificados, suspensos, sustentados por pilotis, formando assim espaços de convívios entre os blocos. Além de proporcionar espaços, flexíveis, atraentes e confortáveis para os usuários.

A ideia é utilizar pipa caixas vazadas (Figura 51) para serem utilizadas como elementos de proteção solar, e como cobertura de toda a edificação. Os blocos serão cobertos por toda a estrutura, unificando assim em um só elemento ao longo de toda a edificação conforme a figura abaixo ilustra.

Figura 53- Esquema Unificação dos elementos

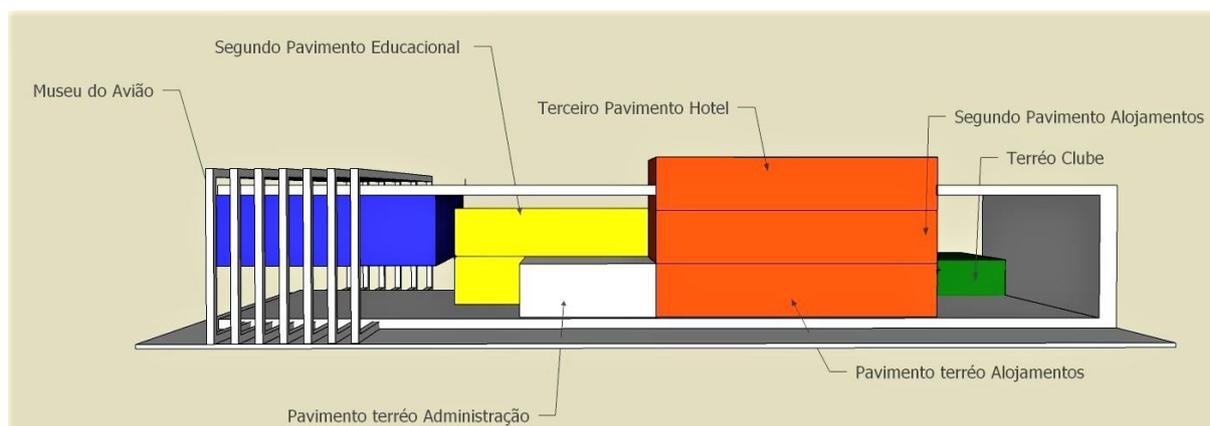


Fonte: Autor

7 ESTRATÉGIA COMPOSITIVA

Após estudo do Partido arquitetônico e definição do fluxograma e funcionograma do anteprojeto foi idealizada a estratégia compositiva do aeroclube. (Figura 52). O conceito inicial da unidade, buscou retratar a unificação das formas através de blocos funcionais e integrados conformes suas definições de uso.

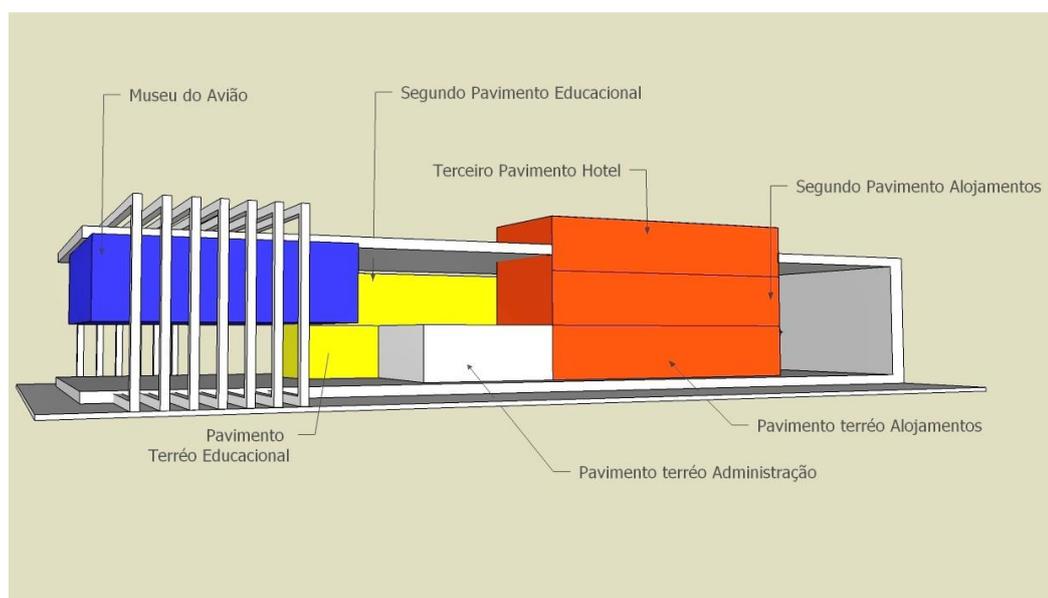
Figura 54- Composição Fachada



Fonte: Autor

O resultado do estudo de composição formal, demonstra um formato moderno e minimalista da edificação. Em sua origem procurou-se retratar em sua forma o conceito do partido arquitetônico de caixa pipa, como podemos observar na figura 53.

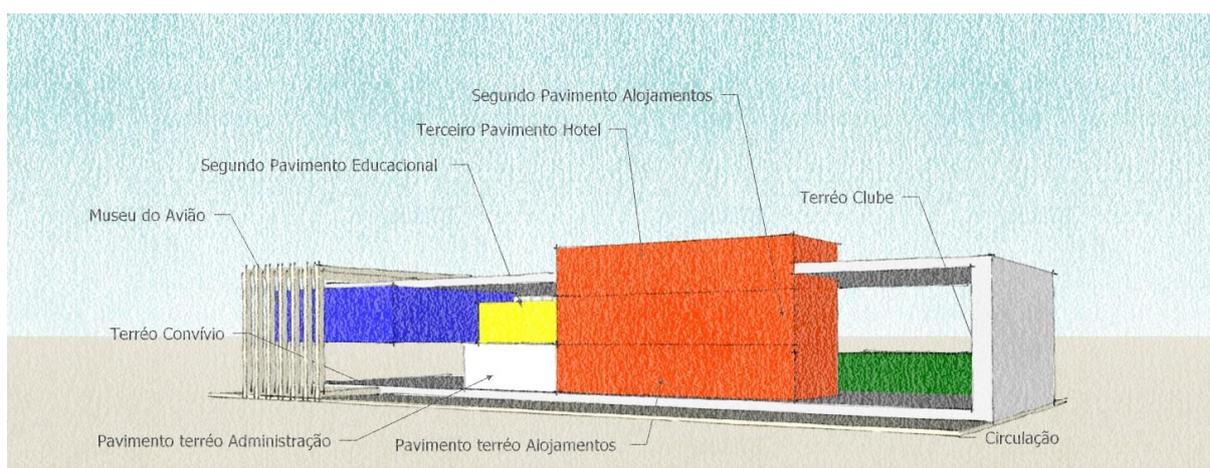
Figura 55- Composição Fachada II



Fonte: Autor 2020

A forma da edificação, consiste em jogo de volumes dos blocos, variando suas alturas formando assim “vazios” dentro do sistema de cobertura que mascara toda a edificação. O sistema de caixa pipa no formato, utilizado no anteprojeto traz vários benefícios para os blocos que adentram a estrutura, como sombreamento das fachadas que recebem maior incidência solar, e ventilação cruzada dentro da estrutura de caixa pipa.

Figura 56- Composição Fachada



Fonte: Autor

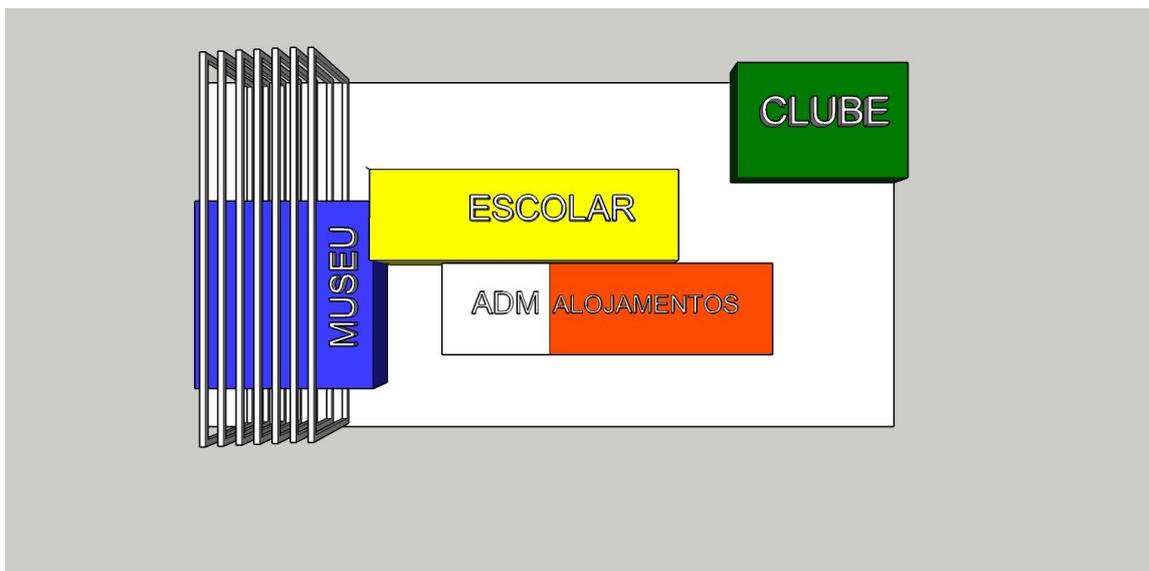
7.1 Setorização

Os blocos do anteprojeto foram dispostos desta maneira (Figura 55) para que assim os alunos tivessem acesso a toda infraestrutura oferecida pela unidade. Preliminarmente o bloco escolar, está localizado onde serão ministradas as aulas teóricas e de simulação de voos. Juntamente todos os serviços administrativos da escola ocorreram no mesmo.

Os alojamentos ficarão lindeiro ao bloco educacional, próximo também de onde funcionarão os Hangares e oficinas. Os serviços de Hangares e oficinas serão prestados no bloco escolar, a ideia é concentrar a maior parte dos serviços no bloco escolar, por questão de logística do acesso dos alunos as aeronaves e consequentemente a pista de pouso e decolagem.

O clube busca contemplar os alunos com um espaço de convívio e lazer. Além disso proposta do clube tende a construir atrativos para que a comunidade também possa usufruir dos equipamentos.

Figura 57- Setorização



Fonte: Autor

7.2 Aplicação no projeto

Conforme podemos observar na figura abaixo, foram feitas algumas adequações projetuais, se compararmos ao estudo de estratégia compositiva (Figura 53) com a fachada projetual idealizada. Tais adequações foram necessárias devido a condições topográficas do terreno, estratégias bioclimáticas, e custos orçamentários da proposta.

Figura 58-Fachada Aeroclubes Tocantins



Fonte: Autor

As adequações projetuais bioclimáticas foram adaptadas devido a incidência solar na fachada principal, e a tipologia de brise verticais adotadas. Os brises ou pórticos verticais, foram inseridos ao longo de toda a edificação, alinhados aos brises zenitais, formando assim uma camada de proteção para a fachada da edificação, além do benefício que trouxa a plástica da edificação.

O bloco de Museu foi relocado para o sentido leste do terreno, pois inicialmente estava situado na parte Oeste, e devido à forte incidência solar vinda desta região foi necessária a adequação.

Apesar das mudanças aderidas para a execução da proposta, nota-se que a plástica do edifício, e a mesma idealizada na estratégia compositiva. Com blocos integrados, arquitetura arrojada, funcional, visando o bem-estar dos usuários.

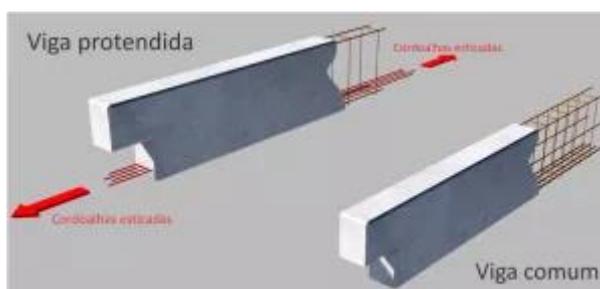
8 MODULAÇÃO ESTRUTURAL

O projeto visa através de sua estrutura, utilizá-la como elemento estético natural do edifício. No que tange elementos de proteção solar inicialmente a proposta e que a estrutura do edifício já materialize também essa utilidade, através do sistema de cobertura em formato de caixa pipa.

O conceito adotado na tipologia denota que, a estrutura não define a forma da arquitetura, mas contribui para o seu resultado. Isso é perceptível na composição formal da edificação. Inicialmente a proposta e que um dos quatro blocos que irá compor a anteprojeto, fique suspenso totalmente, para que assim proporcione um vão.

Neste caso a ideia da proposta é que sistema estrutural do edifício seja executado pelo sistema de vigas protendidas (Figura 56). O objetivo é que o bloco seja formado por dois pórticos, apoiados por sapatas excêntricas conforme figura abaixo.

Figura 59- Esquema viga protendida

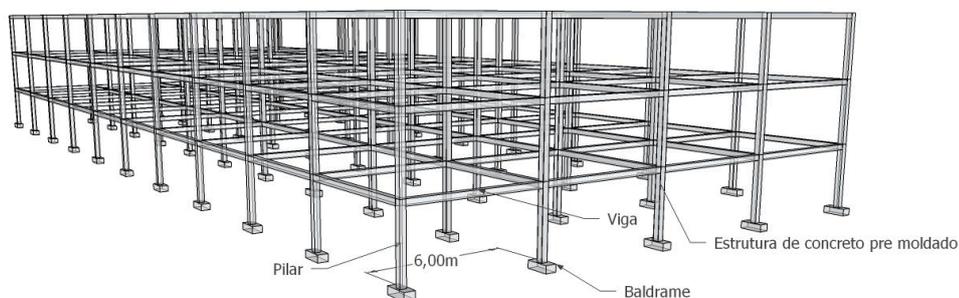


Fonte: Google Imagens Adaptado pelo autor

O restante, das edificações, deve ser executado em estruturas de concreto pré-moldado. A escolha da tipologia visa a facilidade e rapidez de instalação e a logística da obra, reduzindo tempo e custos operacionais.

A malha de pilares de concreto seguirá a recomendação da NBR 6118/2014- Projetos de estrutura de concreto. A mesma rege que pilares estruturais devem estar dispostos em uma distância de 6m, conforme figura 57.

Figura 60- Esquema estrutural pre moldados



Fonte: Autor

9 ARTICULAÇÕES FUNCIONAIS

A arquitetura Aeroportuária no geral opera diversas técnicas operacionais. A implantação de uma unidade desse porte envolve diversos processos de estudos meticulosos por suas articulações funcionais e territoriais. Além de requer tecnologias construtivas sofisticadas e que visam, segurança nas operações de voos, segurança dos usuários, passageiros e conforto.

Dessa maneira a arquitetura dos aeroclubes não foge muito destes parâmetros. Principalmente como é o caso da proposta da pesquisa, no que o anteprojeto será implantado dentro do sitio Aeroportuário da cidade de Palmas. Por estar incorporado

em uma área já estabelecida pelo Plano Diretor Aeroportuário, a unidade não irá interferir na dinâmica de fluxo atual do aeroporto.

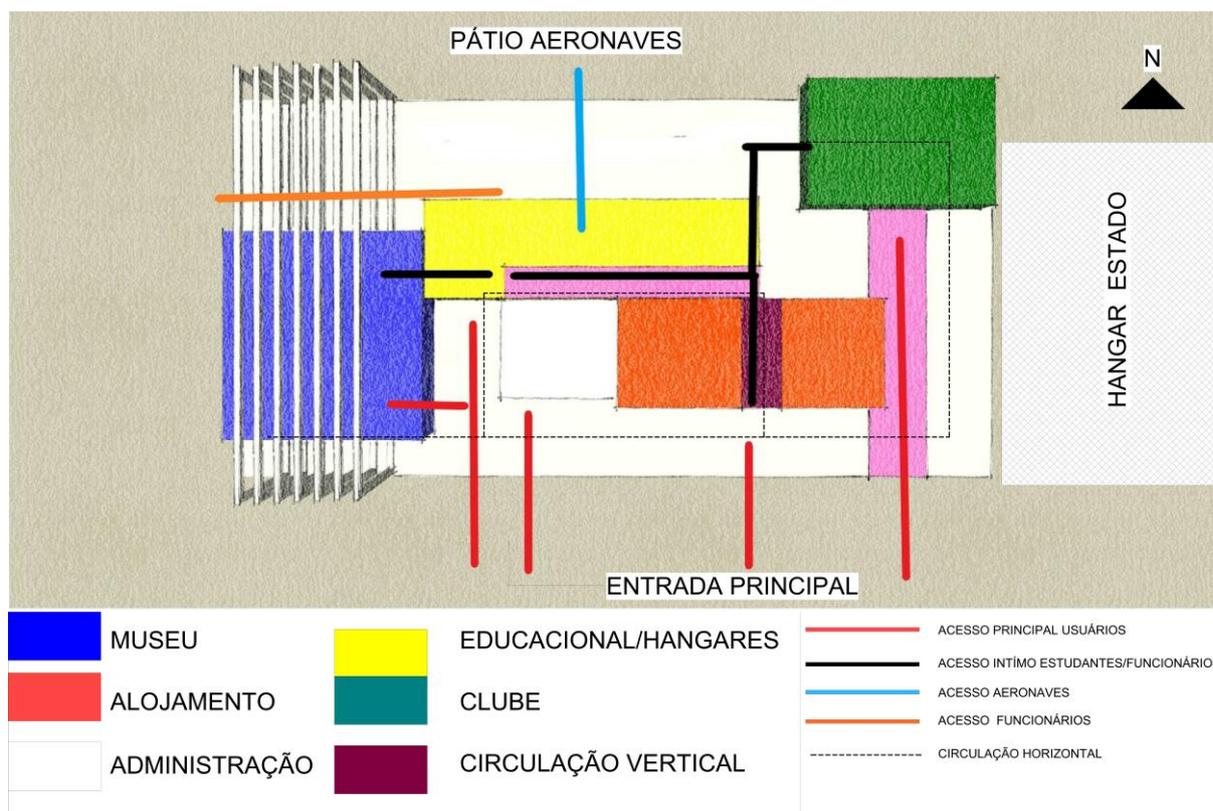
Entretanto adentrando mais em específico no desenvolvimento do anteprojeto a dinâmica de fluxos já distinta em comparação com a do aeroporto. O aeroclube distribuirá seu programa de acordo com o uso e as necessidades dos estudantes, conforme, (Figura 58).

O bloco de alojamento é setor que apresenta respaldos em relação aos fluxos, pois é considerado um setor íntimo, onde somente os alunos e funcionários da unidade devem ter acesso. Alguns ambientes como Hangar e oficina, também devem ter seu acesso voltado mais aos estudantes e os operadores.

Nos demais ambientes setores como administração, museu, e clube os acessos são voltados a visitantes e a comunidade local, além dos estudantes. O pátio de aeronaves já está implantado conforme o Plano Diretor Aeroportuário, devido a isso o anteprojeto deve propor uma estratégia de fluxos para que os hangares fiquem próximos ao mesmo.

Portanto a dinâmica de fluxos do Aeroclube, deve ser funcional e ao mesmo tempo, operacional, visto que são realizados vários serviços na unidade. A parti de então foi desenvolvido o programa de necessidades alinhando com os estudos de funcionograma e fluxograma, conforme já ilustrado no capítulo de articulações funcionais.

Figura 61- Setorização



Fonte: Autor

9.1 Público Alvo

O público a ser alcançado são alunos que tenham interesse em ingressar na carreira da aviação civil, especialmente nos cursos regulamentados pela RBHA 141. Item 11. Todavia a proposta conceitual é que o anteprojeto disponha de atividades também para a comunidade local. Isso ocorrerá por meio da implantação do museu do avião na sede do Aeroclube, assim como a inserção de um clube.

O gerenciamento do aeroclube será feito por meio de uma diretoria que a cada cinco anos, será renovada. Os lucros serão provenientes dos alunos, é do turismo, com os serviços prestados a comunidade, como serviços de táxis aéreos, apresentação de demonstrações aéreas e serviços de lazer do clube.

Os lucros obtidos com as atividades oferecidos serão integralmente distribuídos no gerenciamento da manutenção dos serviços da unidade. Além da equiparação dos custos da utilização da pista de pouso e decolagem do Aeroporto Brigadeiro Lisyas Rodrigues.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral no decorrer da pesquisa, foi identificado que a arquitetura dos aeroclubes ainda é uma temática pouco abordada no Brasil e no mundo. Este fator faz com que grande parte dos aeroclubes se resumam a grandes “galpões”, com espaços poucos planejados, e muitas vezes inadequados para prática da aviação.

Ao longo do estudo percebeu-se a falta de pesquisas bibliográficas, que elucidam sobre os aeroclubes no geral, este fator acaba resultando nas problemáticas arquitetônicas que as unidades enfrentam atualmente, como a falta de humanização dos espaços. Deste modo planejar e torna estes espaços mais acessíveis e atrativos para todos os públicos, é uma diretriz fundamental para o crescimento no setor.

Para a viabilizar estes espaços, um dos objetivos delimitados da pesquisa, é que o aeroclube fosse implantado dentro do sítio aeroportuário do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, para fazer proveito da pista de pouso e decolagem do mesmo. Objetivo este que foi atingido após análise do Plano Diretor Aeroportuário e identificação da área passível de receber a unidade. Entretanto por ser uma área restrita, o anteprojeto deverá seguir as normativas impostas dentro do Plano Diretor Aeroportuário.

Diante do exposto, devido os pouco estudos bibliográficos relacionados a temática abordada, este trabalho visa contribuir para a ampliação das pesquisas, bibliográficas voltadas ao desenvolvimento da arquitetura dos aeroclubes, e assim tornar os espaços mais humanizados. Fazendo com que as unidades se tornem equipamentos estruturadores, e que ofereça espaços humanizados para os pilotos é moradores da região, promovendo o desenvolvimento da economia local com o turismo.

11 REFERÊNCIAS

"**Escola de Ensino Médio SESC Barra / Indio da Costa Arquitetura**" 24 Abr 2014. ArchDaily Brasil. Acessado 22 Set 2019. <<https://www.archdaily.com.br/br/601259/escola-de-ensino-medio-sesc-barra-slash-indio-da-costa-arquitetura>>.>.

Aeroporto Internacional de Vitória / Bacco Arquitetos Associados" 12 Set 2019. ArchDaily Brasil. Acessado 24 Set 2019. <<https://www.archdaily.com.br/br/924689/aeroporto-internacional-de-vitoria-bacco-arquitetos-associados>> ISSN 0719-8906

AGNOL, Luana Dall'. **Estudo para preliminar para implantação Aeroclube de Passo Fundo**. Trabalho de Conclusão de curso- Escola de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional- IMED, 2015.

ANDRADE, Nelson. **Arquitetura dos terminais aeroportuários de passageiros: função, identidade e lugar**.334 f. Tese de doutorado em arquitetura. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regimento Interno ANAC**; resolução nº 110 de 15 de setembro de 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº 140**: portaria nº 349/DGAC de 16 de março de 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº141**: portaria nº 827/DGAC de 04 de agosto de 2004, incluindo a emenda 141-01.

CROUCH, T. D. **Asas: uma história da aviação - das pipas à era espacial**. Tradução: Alexandre Martins e Antônio Braga. Rio de Janeiro: Record, 2008

EDWARDS E. "**Introductory Overview**". Human Factors in Aviation. San Diego: Academic Press;1988.

FAJER, M. **Sistemas de Investigação dos acidentes aeronáuticos da aviação civil geral**: Uma análise comparativa. Orientador pro °: Dra. Frida Marina Fisher.20009.1. f Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Saúde

Pública, saúde do trabalhador, para obtenção do título de mestre em saúde pública)- Universidade de São Paulo, 2009.

FONTES. S.Rejane . **O papel do Aeroclube no Brasil na construção de uma política Nacional de Aviação Brasileira**, São Paulo 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IATA, **A crescente demanda no mercado Aéreo Brasileiro** Disponível em: <<<https://brasilturis.com.br/iata-aviacao-2018/>>> Acessado em 17 de ago.2019

INSTITUTO HISTÓRICO-CULTURAL DA AERONÁUTICA - INCAER. História Geral da Aeronáutica Brasileira – dos primórdios até 1920. Rio de Janeiro: INCAER; Belo Horizonte: Itatiaia, 1988. v.

LABUTO, L. V. **Parede seca – Sistema construtivo de fechamento em estrutura de Drywall. Monografia, 67p.** 2014. Disponível em:<<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/124.pdf>>. Acesso em 19 out. 2019.

LAVENÈRE-WANDERLEY, Nelson Freire. **História da Força Aérea Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Gráfica Brasileira, 1975

Michael Adams: "**Wind Beneath his Wings**: Lawrence Hargrave at Stanwell Park", Cultural Exchange International Pty. Ltd (2005), ISBN 0-9758187-0-8.

MUSA, J.L.; MOURÃO. M.B.& TILKAN, R (Org.,) Santos Dumont: **Eu naveguei pelo ar**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira

PORTIFÓLIO, PVJ Arquitetura. **Projeto Hangar Baltt**, 2015. Disponível em: <https://pjvarquitetura.com.br/portfolio/hangar/>>. Acessado em 05 de set. de 2019

Raízes da Aviação Militar Brasileira. CARETA, Rio de Janeiro, 20 out. de 1956, Ano XLIX, n. 2.521, p. 20. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/083712/104639>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

RIBEIRO, JF; WALTER, BMT. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrado/Embrapa Informação Tecnológica, 2ª ed, 2008, p.151-212.

YOUNG, Seth; WELLS, Alexander. **Aeroportos: Planejamento e gestão**. Tradução: Ronald Saraiva de Menezes. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2014