

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA
Revisão 03

P.01438-YY.Balsas.P2-CE-RL-0000-0001

José Mauro de Figueiredo Garcia

CREA: 0601041340

Junho/2019

O documento ora apresentado é o Relatório de Estudo Preliminar, elaborado de acordo com o Documento 2, do Anexo 1 – Parte II - Especificações Técnicas Específicas – ETE do RDC Presencial nº 2013/11192 (9600). O cenário mais vantajoso foi definido conforme premissas e análises da Secretaria de Aviação Civil (SAC) relatado em Ofício nº 131/2019//DIAR-SAC/SAC de 27/03/2019, endereçados ao Banco do Brasil.

O aeroporto ora apresentado é parte integrante da Região 2 do “Programa de Investimento em Logística: Aeroportos” do Governo Federal.

03	19/06/19	Aprovado – Versão Final	WSK	FSH	JMG
02	17/06/19	Revisado conforme OS.2014.0002.1348	WSK	FSH	JMG
01	11/06/19	Revisado conforme OS.2014.0002.1346	WSK	FSH	JMG
00	17/05/19	Emissão Inicial	WSK	FSH	JMG
Revisão	Data	DESCRIÇÃO	ELAB.	CONF.	APROV.
REVISÕES					

SUMÁRIO

1	RESUMO EXECUTIVO	15
2	OBJETO E INTRODUÇÃO	16
3	ESTUDO PRELIMINAR	17
3.1	Dados Básicos	17
3.2	Dados de Operação.....	17
3.3	Área Patrimonial.....	17
3.4	Cercamento.....	19
3.4.1	Cerca Patrimonial	19
3.4.2	Cerca Operacional	20
3.5	Aspectos do Lado Ar.....	20
3.5.1	Pista de Pouso e Decolagem.....	22
3.5.2	Pistas de Táxi e Rolamento	30
3.5.3	Pátio de Aeronaves	31
3.5.4	Infraestrutura Básica.....	33
3.5.5	Seção Contra Incêndio.....	37
3.5.6	Auxílios à Navegação Aérea	39
3.5.7	Vias de Serviço.....	44
3.5.8	Sistema de Drenagem.....	44
3.6	Aspectos do Lado Terra	46
3.6.1	Terminal de Passageiros	46
3.6.2	Infraestrutura Básica.....	47
3.6.3	Estacionamento de Veículos e Sistema Viário.....	64
3.6.4	Vias de Acesso Externas ao Aeroporto	65

3.6.5	Sistema de Drenagem.....	66
3.6.6	Outras Edificações.....	67
3.7	Terraplenagem.....	69
3.8	Demolições.....	72
3.9	Levantamentos Topográficos e Geotecnia	72
3.10	Propriedades da Área e Desapropriações	73
3.11	Caracterização Ambiental	73
3.11.1	Licenciamento Ambiental	73
3.11.2	Impactos ambientais	75
3.11.3	Medidas Mitigadoras	80
3.11.4	Possíveis Focos de Atração de Aves	80
3.11.5	Custos Ambientais.....	83
4	ORÇAMENTO ESTIMADO GLOBAL	84
5	EQUIPE TÉCNICA	90
6	APÊNDICE 1 – DADOS DO PROGRAMA FAARFIELD.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista geral da área declarada de utilidade pública para fins de desapropriação, (área em vermelho, limites P01, P02, P03 e P04)	19
Figura 2: Croqui de Exemplo de Cerca Operacional.....	20
Figura 3: Características geométricas da aeronave de projeto (A319).....	21
Figura 4: A319-80% PMD - Comprimento Básico de Pista	23
Figura 5: Captura de tela de resultado do FAARFIELD	29
Figura 6: Captura de tela de resultado do FAARFIELD	32
Figura 7: Entrada de Energia Elétrica - KF	33
Figura 8: <i>Layout</i> proposto para os equipamentos da KF-AUXÍLIOS nova.....	36
Figura 9: Terminal de Passageiros e CUT.....	46
Figura 10: <i>Layout</i> proposto para Sala Técnica Elétrica no TPS.....	51
Figura 11: Proposta para diagrama de blocos para instalações elétricas	51
Figura 12: Diagrama de blocos do SIV	53
Figura 13: Diagrama de blocos do SISOM	55
Figura 14: Diagrama de blocos do SDH.....	57
Figura 15: Diagrama de blocos do SICA	62
Figura 16: Diagrama de blocos do STVV	63
Figura 17: Seção da Superfície de Transição – A319	68
Figura 18: Modelagem do terreno no Civil 3D	69
Figura 19: Modelagem do terreno com implantação final no Civil 3D	70
Figura 20: Detalhe da Cabeceira 11	70
Figura 21: Detalhe da Cabeceira 29	70
Figura 22: Detalhe da implantação na área do TPS, SCI e Estacionamento	71

Figura 23: Site da SIGLA – SEMA onde estão disponíveis todos os check lists para as solicitações das licenças prévias, de instalação e de operação.	74
Figura 24: Impactos ambientais da implantação do aeroporto de Balsas MA.	76
Figura 25: Cobertura Vegetal do sítio e entorno.	77
Figura 26: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.....	78
Figura 27: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.....	79
Figura 28: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.....	79
Figura 29: Aterro controlado de Balsas com presença de aves no local.	81
Figura 30: Matadouro municipal com presença de aves no local.....	82
Figura 31: Focos de atração de aves, e o novo sítio.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características Previstas no Estudo Preliminar	15
Tabela 2: Identificação do cenário.....	16
Tabela 3: Características de operação do aeródromo	17
Tabela 4: Situação Patrimonial do Sítio Aeroportuário.....	19
Tabela 5: Requisitos geométricos para código 4C IFR com afastamento para o código 4C IFR	22
Tabela 6: Parâmetros de Cálculo do PMD para o A319.....	25
Tabela 7: Pista de pouso e decolagem – Características Geométricas Propostas.....	27
Tabela 8: Faixa de pista, faixa preparada e RESA – Características Geométricas Propostas	27
Tabela 9: Movimentos por aeronaves típicas.....	28
Tabela 10: Estrutura do pavimento flexível para o sistema de pistas.....	29
Tabela 11: Pista de Táxi – Características físicas propostas	30
Tabela 12: Posições de estacionamento	31
Tabela 13: Estrutura do pavimento rígido para o pátio de aeronaves	32
Tabela 14: Consumo médio estimado para os equipamentos previstos	35
Tabela 15: Redes de transporte.....	37
Tabela 16: Vias de Serviço proposto.....	44
Tabela 17: Elementos de drenagem – Lado Ar	45
Tabela 18: Resumo das demandas para os sistemas de infraestrutura básica	47
Tabela 19: Vagas de Estacionamento	64
Tabela 20: Elementos de drenagem – Lado Terra.....	67
Tabela 21: Volumes de corte, aterro e compensação	71
Tabela 22: Unidades de Conservação (UC) no município de Balsas.....	75

Tabela 23: Orçamento estimado global para o cenário selecionado 84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS – GERAIS

A319	Airbus 319
ACN	Número de Classificação da Aeronave
ADC	<i>Airport Display Chart</i>
AFTN	Rede de Telecomunicações Fixas Aeronáuticas
AIP	Publicação de Informações Aeronáuticas
AIS	Serviço de Informação Aeronáutica
ALS	<i>Approach Lighting System</i> (Sistema de Luzes de Aproximação)
AM	<i>Amplitude Modulation</i> (modulação de amplitude)
AMHS	Sistema de Tratamento de Mensagens Aeronáuticas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
ASDA	<i>Accelerate and Stop Distance Available</i> (distância disponível p/ aceleração e parada)
APP	Área de Preservação Permanente
ARP	Ponto de Referência do Aeródromo
ATR 72	ATR 72-600
ATIS	<i>Automatic Terminal Information Service</i>
BDO	Banco de Dados Operacional
BGS	Brita Graduada Simples
BGTC	Brita Graduada Tratada com Cimento
BT	Baixa Tensão
CAB	Cabeceira de pista de pouso e decolagem
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
CBR	<i>California Bearing Ratio</i> (índice de suporte Califórnia)
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CCAM	Centro de Comutação Automática de Mensagens
CCI	Carro Contra Incêndio

CCP	Concreto de Cimento <i>Portland</i>
CCR	Concreto Compactado com Rolo
CDF	<i>Cumulative Damage Factor</i>
CMA	Centro Meteorológico de Aeródromo
COA	Centro de Operações Aeronáuticas
COM	Comunicação
COMAR	Comando Aéreo Regional
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CUT	Central de Utilidades
CRS	Carro de Resgate e Salvamento
DCERTA	Simulador Decolagem Certa
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DME	<i>Distance Measuring Equipment</i> (Equipamento Medidor de Distância)
DNPM	Departamento Nacional de Proteção Mineral
DVOR	<i>Doppler VHF Omnidirecional Radio Range</i>
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
EMS	Estação Meteorológica de Superfície
EPTA	Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações Aeronáuticas
ETE	Especificações Técnicas Específicas
EP	Estudo Preliminar
EVT	Estudo de Viabilidade Técnica
FAA	<i>Federal Aviation Association</i>
FIR	Região de Informação de Voo
FWD	<i>Falling Weight Deflectometer</i> (Deflectômetro de Impacto)
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>

ICEA	Instituto de Controle do Espaço Aéreo
IFR	Regras de Voo por Instrumentos
ILS	<i>Instrument Landing System</i> (Sistema de pouso por instrumento)
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
IP	<i>Internet Protocol</i> (protocolo da Internet)
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
KF	Casa de Força
kg	Quilograma
km	Quilômetro
km/h	Quilômetro por Hora
kVA	Quilo Volt Ampère
lb	libras
LDA	<i>Landing Distance Available</i> (distância disponível p/ pouso).
LED	<i>Light Emitting Diode</i> (diodo emissor de luz)
m	Metro
MCA	Manual do Serviço de Telecomunicações do Comando da Aeronáutica
MET	Meteorologia
MT	Média Tensão
NDB	<i>Non Directional Beacon</i> (Radiofarol não direcional)
NPCR	Nível de Proteção Contra incêndio Requerido
PAA	Posto de Abastecimento de Aeronaves
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> (Indicador de Precisão de Percurso de Aproximação)
PCN	Número de Classificação de Pavimento
PMD / MTOW	Peso Máximo de Decolagem
PNE	Portador de Necessidades Especiais
PoE	<i>Power over Ethernet</i> (Alimentação pela Ethernet)
PPD	Pista de Pouso e Decolagem
PTR	Pista de Táxi / Rolamento

QDFE	Quadro de Distribuição de Força de Emergência
QDFN	Quadro de Distribuição de Força Normal
QGBTE	Quadro Geral de Distribuição de Baixa Tensão de Energia de Emergência
QGBTN	Quadro Geral de Distribuição de Baixa Tensão de Energia Normal
QLFCUT	Quadro de Distribuição de Luz e Força da Central de Utilidades
QTA	Quadro de Transferência Automática
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
REDEMET	Rede de dados meteorológicos
RESA	Área de Segurança de Fim de Pista
RCC	Regulador de Corrente Constante
RNAV	Navegação de área
ROTAER	Manual de Rotas Aéreas
SAC	Secretaria de Aviação Civil
SAIS	Sistema Automatizado de Sala AIS
SCI	Seção Contra Incêndio
SDAI	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio
SDH	Sistema de Data e Hora
SDTV	Sistema de Distribuição TV e FM
SEF	Sala de Entrada de Facilidades
SESCINC	Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio
SICA	Sistema de Controle de Acesso
SICOM	Sistema Integrado de Controle e Monitoramento
SIDO	Sistema de Docagem de Aeronaves
SISO	Sistema Integrado de Solução Operacional
SISOM	Sistema de Sonorização
SIV	Sistema de Informação de Voos
SMA	Serviço Móvel Aeronáutico
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica
STP	Sala Técnica Primária

STS	Sala Técnica Secundária
STVV	Sistema de Televisão de Vigilância
TECA	Terminal de Cargas
TODA	<i>Take-Off Distance Available</i> (distância disponível p/ decolagem)
TORA	<i>Take-Off Run Available</i> (distância disponível p/ corrida de decolagem)
TPS	Terminal de Passageiros
TWR	Torre de Controle
UAR	Unidades de Acesso Remoto
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i> (Fonte de alimentação ininterrupta)
V	Volt
VFR	Regras de Voo Visual
VHF	<i>Very High Frequency</i> (Frequência muito alta)
VLAN	<i>Virtual Local Area network</i>
VOR	<i>Very High Frequency Omnidirectional Range</i> (Frequência muito de alta de alcance multidirecional)
WEBMET	Sistema Automatizado de Registros e Gerenciamento das Observações Meteorológicas
ZC	Zona de Conflito

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS – ESPECÍFICAS

CEMAR	Companhia Energética do Maranhão
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente relatório apresenta o Estudo Preliminar (EP) para o novo Aeroporto de Balsas no município de Balsas - MA.

Na Tabela 1 são listadas suas principais características abordadas neste EP.

Tabela 1: Características Previstas no Estudo Preliminar

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Cenário Escolhido	3
Aeronave Crítica	A319
PMD	80%
Interferências na PPD	Nova PPD
Dimensões Finais da PPD	1.665 x 45 m
Declividade Efetiva Final	0,917 %
RESA	Implantar com dimensões de 240 x 150 m nas duas cabeceiras
Faixa de Pista	1.785 x 280 m
Área de Giro	Implantar nas duas cabeceiras
Taxiway de Ligação	Nova pista de Táxi – 124 x 25 m
Pátio de Aeronaves	Novo Pátio com 17.019 m ²
Posições no Pátio	4 posições para A319 ou 4 para ATR 42-300
Terminal de Passageiros	MA – 682 m ²
Estacionamento	26 vagas
SESCINC	Nova SCI– NPCR 6 (implantação futura)
Desapropriações	-
Custo Total	R\$ 79.145.473,74

2 OBJETO E INTRODUÇÃO

O ESTUDO PRELIMINAR – EP tem como objetivo representar graficamente a proposta escolhida identificando as soluções de projeto.

Fazem parte do Estudo Preliminar os seguintes documentos:

- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-LD-0000-0001 – Lista de Documentos;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-RL-0000-0001 – Relatório Técnico;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001 – Implantação Geral e Perfil Longitudinal da Pista;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0002 – Seções Transversais e Perfis Longitudinais;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0003 – Modelagem da Implantação em Civil 3D;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0004 – Limite Patrimonial;
- P.01438-YY.Balsas.P2-CA-DE-0400-0001 – Implantação do TPS e SCI.

O presente documento é o Relatório Técnico Justificativo para o Novo Aeroporto de Balsas / MA contendo as justificativas das soluções e orçamento estimado global.

A seguir é apresentado o Estudo Preliminar para o Novo Aeroporto de Balsas desenvolvido a partir do Cenário 3 do Relatório Complementar do Estudo de Viabilidade Técnica, documento AER Balsas MA-GRL-RL-001.

A Tabela 2 identifica o cenário escolhido pela CONTRATANTE com base no Estudo de Viabilidade Técnica e nas premissas estabelecidas no Ofício 132/2016/SEAP/SAC-PR.:

Tabela 2: Identificação do cenário

Cenário (PMD)	Aeronave Crítica	PMD		Hora Pico de Projeto 2027	Hora Pico de Projeto 2037	Pátio de Aeronaves	Terminal de Passageiros	Pista de Pouso e decolagem
	Cat./Tipo	Kg	Lb	Pax/h	Pax/h	Nº de Posições		Comprimento/ Largura (m)
3 (80%)-IFR	4C – A319	60.720	133.865	44	57	4	MA	1.665 x 45

3 ESTUDO PRELIMINAR

3.1 Dados Básicos

Nome Oficial: Novo Aeroporto de Balsas / MA

Endereço: Rodovia Transamazônica – BR 230

Sigla ICAO: Não possui

Sigla IATA: Não possui

Ponto de Referência do Aeródromo (ARP): Não disponível

Altitude do Aeródromo: 297,00 m (Fonte: Levantamento Topográfico)

Temperatura de Referência do Aeródromo: 32,6 °C (Fonte: Aeroporto existente);

O Novo Aeroporto de Balsas não está homologado.

3.2 Dados de Operação

Tabela 3: Características de operação do aeródromo

	Atual - Sítio Existente	Novo Sítio - Previsto*
Horário de Funcionamento	Diariamente em horário comercial (mediante solicitação, funcionamento 24 horas)	8 h às 18 h (24 h OR)
Tipo de Operação	VFR diurno e noturno	IFR diurna e noturna
Tipo de Tráfego	Não regular	Regular e não regular
Segmento	Aviação Geral, Comercial, voos de Malote dos Correios, voos particulares e emergência	Comercial e aviação geral

* Premissas de Projeto

3.3 Área Patrimonial

O novo sítio aeroportuário está definido dentro de uma área declarada de utilidade pública, para fins de desapropriação, conforme Decreto Nº 34.322, de 12 de julho de 2018, o qual declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas que especifica, destinadas à implantação do Sítio Aeroportuário da cidade de Balsas e

do Novo Aeroporto da Cidade de Balsas. No seu Art. 2º define a área, localização do novo sítio:

Decreto Nº 34.322, de 12 de julho de 2018,

...

“Art. 2º O terreno a ser desapropriado está localizado no município de Balsas - MA, delimitado pelas seguintes coordenadas topográficas no DATUM WGS 84: o vértice inicial da área foi definido como vértice P-01, de coordenadas planas UTM, E= 367834.6460 e N= 9173802.8730, deste segue confrontando-se com a Fazenda Santa Mônica, com azimute de 200º1'8.31" por uma distância de 585m; até o vértice P-02, de coordenadas E= 367634.3819 e N=9173253.2195, deste segue confronta-se com a Fazenda Santa Mônica, com azimute de 110º1'8.31" por uma distância de 3.270m; até o vértice P-03, de coordenada E= 370706.8062 e N=9172133.7961 deste segue confrontando-se com a Fazenda Santa Mônica, com azimute de 20º1'8.31", por uma distância de 585m; até o vértice P-04, de coordenadas E= 370907.0700 e N= 9172683.4500 deste segue confrontando-se com a Rodovia BR 230, com azimute 290º1'8.31" por uma distância de 3.270m encontrando o ponto de partida no final deste alinhamento, fechando o perímetro acima descrito calculando uma área aproximada de 190,000 hectares.”

A Figura 1, mostra a área declarada para fins de desapropriação.

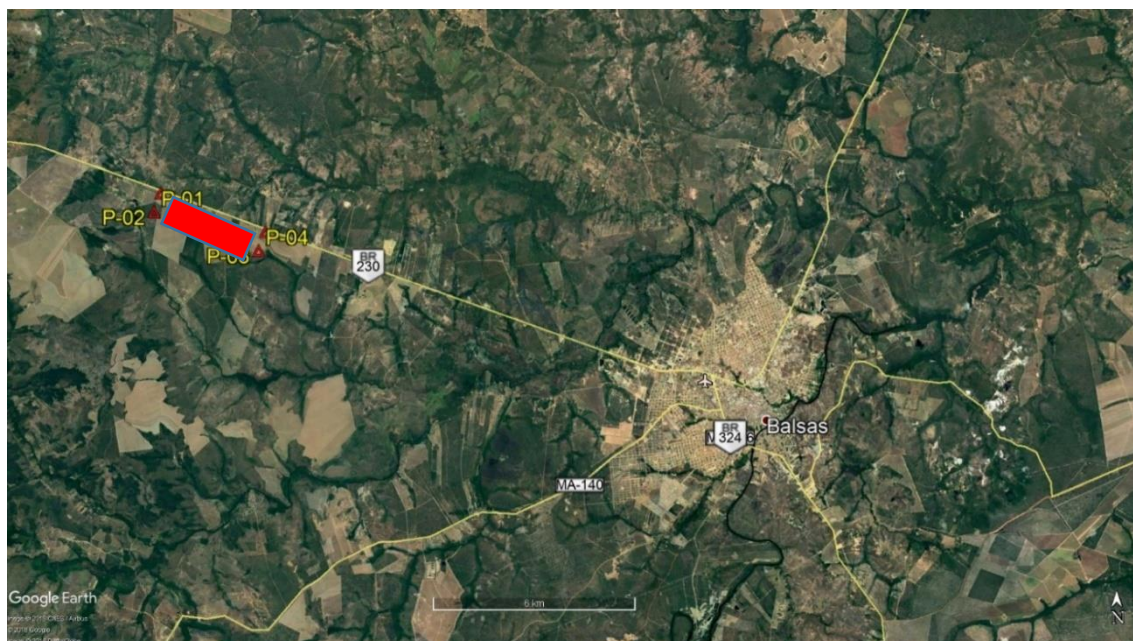


Figura 1: Vista geral da área declarada de utilidade pública para fins de desapropriação,
(área em vermelho, limites P01, P02, P03 e P04)

A Tabela 4 detalha a situação patrimonial do novo Aeroporto de Balsas.

Tabela 4: Situação Patrimonial do Sítio Aeroportuário

Área total do aeroporto (ha)	190.000
Área delimitada pelos pontos	P1, P2, P3 e P4

3.4 Cercamento

O novo sítio Aeroportuário será desapropriado e o cercamento deverá acontecer na área delimitada para a implantação do aeroporto. A área delimitada com 190.000 m², será cercada com cercas perimetrais. A cerca patrimonial será em pré-moldados de concreto e constituídas de fios de arame farpado diferente do padrão adotado pela INFRAERO. A locação da nova cerca patrimonial e operacional está indicada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0004.

3.4.1 Cerca Patrimonial

Para a implantação proposta, serão implantados 7.710 m de cerca patrimonial, composta de mourões pré-fabricados, do tipo esticador, com 2,20 m de altura, conforme indicado na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0004.

3.4.2 Cerca Operacional

Para garantir a segurança operacional deve ser implantada cerca operacional em todo o perímetro da área de movimentação de aeronaves. A cerca operacional deve seguir o padrão estabelecido pela ICAO e apresentado na Figura 2. Deverão ser implantados 5.750 m de cerca de acordo com o perímetro indicado na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0004.

Os Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil RBAC 154 - Projeto de Aeródromos e 153 - Aeródromos – Operação, Manutenção e Resposta à Emergência não apresentam um detalhamento deste elemento.

Com efeito, recomenda-se a implantação de cerca operacional seguindo o padrão adotado pela INFRAERO, semelhante ao preconizado pela FAA, apresentado da Figura 2, com tela metálica presa a mourões de concreto armado de seção quadrada de 10 x 10 cm, espaçados de 2,5 m a 3 m, concretados nas fundações e com altura de 2 m.

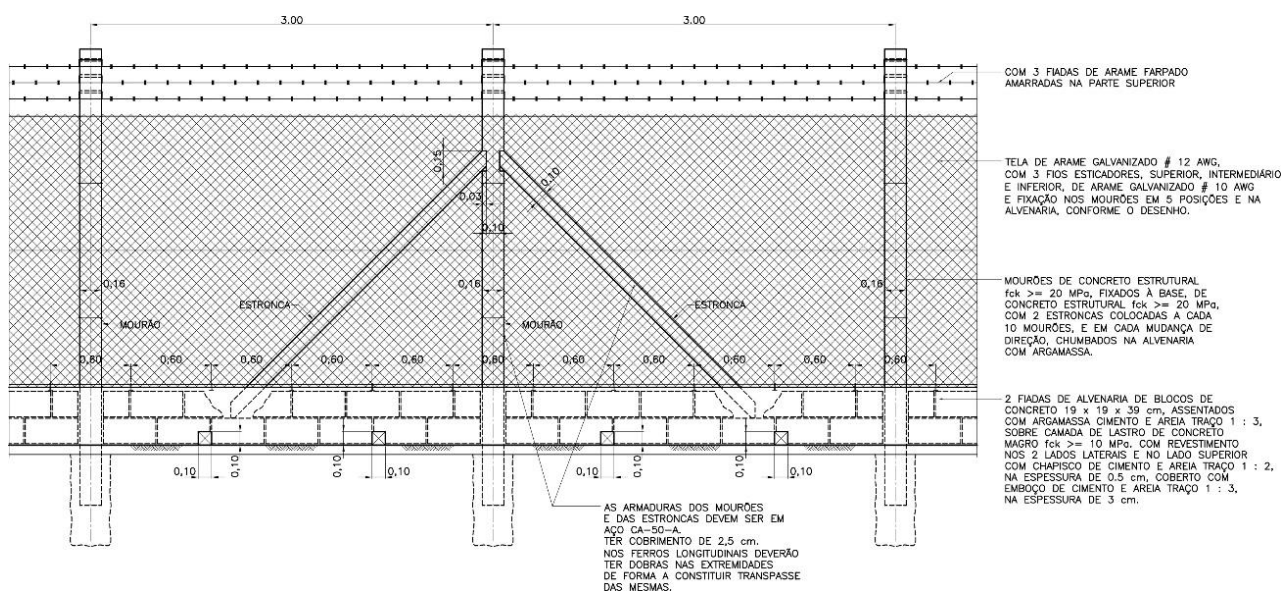


Figura 2: Croqui de Exemplo de Cerca Operacional

3.5 Aspectos do Lado Ar

Para fins de cálculo geométrico (distâncias de segurança, larguras de pavimentação, etc.) a aeronave de projeto para o cenário selecionado é o A319 com 80% do PMD com a implantação da infraestrutura considerando o afastamento do código 4C

(operação por instrumento IFR não precisão), cujas características geométricas são apresentadas na Figura 3.

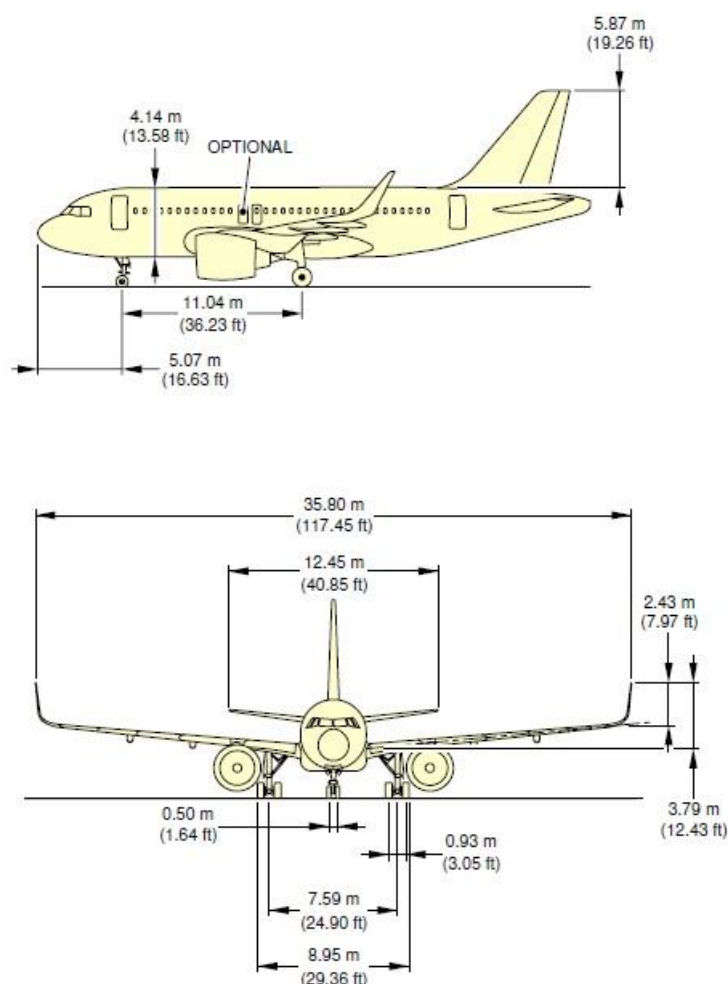


Figura 3: Características geométricas da aeronave de projeto (A319)

Fonte: Manual do fabricante

A disposição do layout futuro do aeroporto foi realizada de acordo com os critérios de projeto estabelecidos no RBAC 154. Os critérios de concepção específicos associados aos códigos de referência do aeródromo código 4C são apresentados a seguir. Foram consideradas operações por instrumento IFR não precisão.

Tabela 5: Requisitos geométricos para código 4C IFR com afastamento para o código 4C IFR

Critério	Existente (m)	Requerido (m)	Projetado (m)
Distância do eixo da Pista ao eixo do Taxiway/Taxilane paralelo (implantação futura)	-	158*	158
Largura da Pista	-	45	45
Largura do Acostamento da Pista	-	N/A	N/A
Largura da Faixa de Pista	-	280	280
Comprimento da Faixa de Pista além da PPD	-	60	60
Comprimento de RESA além da Faixa de Pista	-	240	240
Largura da RESA	-	150	150
Distância do eixo da Taxiway ao eixo da Taxiway/Taxilane paralelo	-	44	N/A
Distância do eixo do Taxiway a objetos fixos ou móveis	-	26	26
Distância do eixo do Taxilane a objetos fixos ou móveis	-	22,5	22.5
Largura do Taxiway	-	15	15
Largura do acostamento da Taxiway	-	5	5

Fonte: RBAC 154 EMD04, em metros

3.5.1 Pista de Pouso e Decolagem

De acordo com o ofício 131/2019/DIARSAC/SAC de 27/03/2019, o novo aeroporto de Balsas deve ser dimensionado considerando o Cenário 3 – Aeronave de projeto A319 a 80% PMD e IFR não precisão, em razão de ter sido definido como o cenário mais adequado para investimento dentro do Programa de Aviação Regional.

A largura da Faixa de Pista deverá ser de 280 m e de comprimento, além da PPD, deverá se estender 60 m em cada uma das cabeceiras, de acordo com o requerido pelos códigos de referência em análise.

O comprimento de pista de projeto foi obtido por meio da determinação do comprimento mínimo de pista requerido para a aeronave de projeto, o A319 com 80% do peso máximo de decolagem. Para tanto, foi utilizado o ábaco da FIGURE-3-3-1-991-004-A01, Peso Limite de Decolagem, ISA Conditions, aeronave modelo A319 com opção de

variante de peso (WV) 006, da seção 2-1-1: Características Gerais da Aeronave A319 com motor IAE V2500 constante no manual "*Airbus A319 Airplane Characteristics*", de Dec 01/18.

Ainda de acordo com os valores obtidos do manual da aeronave, 80% do peso máximo de decolagem corresponde a 60.720 kg/133.865 lb.

Considerando a altitude do aeródromo de 297,00 m, utilizou-se a linha de referência de 0 m do ábaco da aeronave, conforme indicado na Figura 4, para se obter o comprimento básico de pista para o A319 com 80% do peso máximo de decolagem.

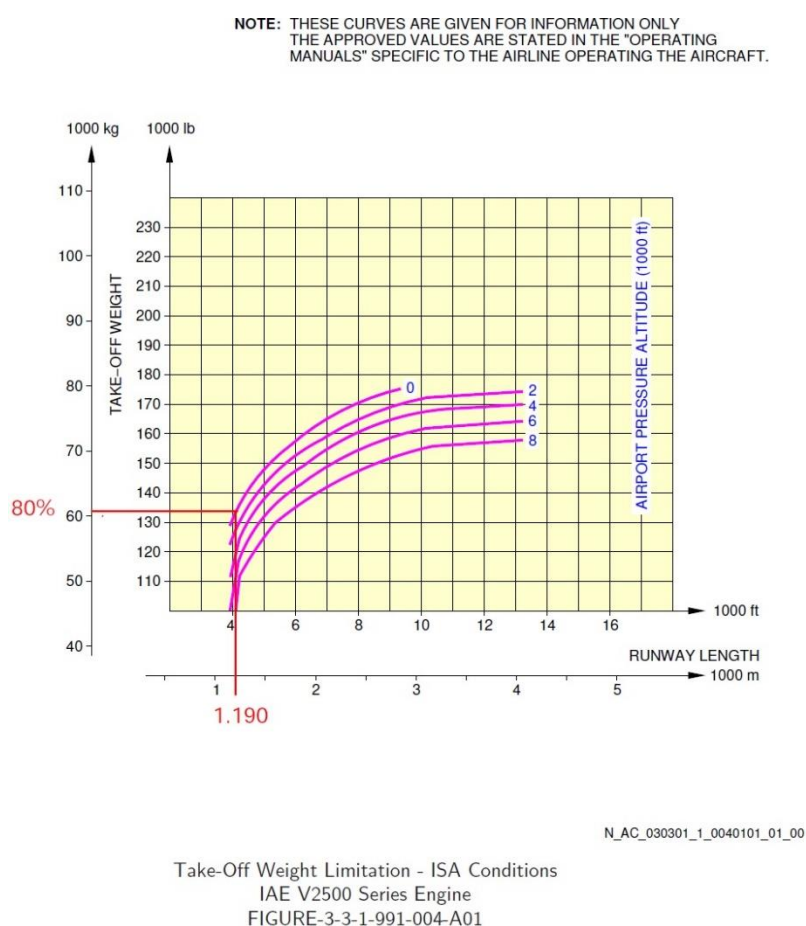


Figura 4: A319-80% PMD - Comprimento Básico de Pista

Com o comprimento básico de pista de 1.190 m faz-se as correções previstas pelo *Aerodrome Design Manual – Part I* para elevação, temperatura e declividade efetiva conforme apresentadas a seguir para se obter o comprimento de pista de projeto.

Fator de correção para temperatura:

Determina-se primeiramente a temperatura padrão (STD) e a temperatura de referência do ábaco, dadas pelas fórmulas a seguir:

$$STD = 15 - 0,0065 \times 297,00 = 13,0695 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

O gráfico do comprimento de pista se refere à temperatura de STD

$$T_{\text{ábaco}} = 13,0695 + 0 = 13,07^{\circ}\text{C}$$

Com a temperatura do ábaco definida se determina o fator de correção devido à diferença de temperatura, com acréscimo ou decréscimo de 1% para cada grau centígrado de diferença entre a temperatura do ábaco e a temperatura de referência do aeródromo (32,6°C). Para os valores apresentados o fator de correção resulta em um acréscimo de 19,53%.

Correção para altitude:

Corresponde à correção devido à diferença entre a altitude do aeródromo e a altitude de referência da linha do ábaco utilizada para se obter o comprimento básico de pista requerido. O fator de correção para a altitude é determinado considerando-se um acréscimo de 7 % para cada 300 m de diferença entre a altitude do aeródromo (294,00 m) e a altitude de referência da linha do ábaco (0 m). Com as informações dadas conclui-se em um fator de correção de 6,86 % por conta da diferença de altitude.

Correção para a declividade efetiva:

Com base na razão da diferença entre as elevações máxima e mínima do perfil longitudinal da PPD pela sua extensão, obtém-se a declividade efetiva 0,917 %.

Com a declividade efetiva determinada, obtém-se o fator de correção da pista, em função da declividade, com base no parâmetro de acréscimo de 10% para cada 1% de declividade efetiva da pista, o que resulta um fator de 9,17 %.

Correção total:

Com todos os fatores determinados calcula-se o fator de correção final dado pela expressão a seguir:

$$F_{Global} = (1 + F_{Temperatura})(1 + F_{Altitude})(1 + F_{Declividade})$$

$$F_{Global} = (1 + 0,1953)(1 + 0,0686)(1 + 0,0917)$$

$$F_{Global} = 1,3942$$

Finalmente, multiplicando o comprimento básico de pista de 1.190 m, obtido do ábaco da aeronave de projeto, pelo fator global calculado, obtém-se um comprimento de pista corrigido de 1.659 m. Por questões de projeto, arredonda-se o valor obtido e determina-se o comprimento de pista final de 1.665 m.

A Tabela 6 a seguir resume os parâmetros considerados e os resultados obtidos para cada etapa do dimensionamento do comprimento de pista de projeto.

Tabela 6: Parâmetros de Cálculo do PMD para o A319

Altitude do Aeródromo (m)	297,00
Temperatura de Referência do Aeródromo (°C)	32,6
Temperatura ISA para Altitude de 106,77,0 m (°C)	13,07
Declividade Efetiva da Pista	0,917%
Temperatura de Referência da Curva do Ábaco (°C)	15
Altitude de Referência da Curva do Ábaco (m)	0
Comprimento de Pista Obtido no Ábaco (m)	1.190
Correção para Temperatura	19,53%
Correção para Altitude	6,86%
Correção para Declividade	9,17%
Correção Global	1.3942
Comprimento de Pista Corrigido (m)	1.659
Comprimento de Pista Corrigido (m)	1.665

Não será necessária a implantação de acostamento para o código de referência 4C. Por recomendação da RBAC 154, deverá ser considerada uma área de segurança de fim de pista (RESA) em cada uma das cabeceiras. As RESAs devem se estender a partir do final da faixa de pista a uma distância de, no mínimo, 240 m e a largura será de 150 m. As cabeceiras deverão ter áreas de giro (*turnarounds*).

Para a aplicação da declividade transversal da faixa de pista será adotada aquela indicada no item 154.207 (f) (3) do RBAC 154 EMD04, que não deve exceder a 2,5 por cento na faixa preparada, para evitar o acúmulo de água em sua superfície. Ressalva-se que, para facilitar a drenagem, a declividade nos 3 primeiros metros a partir da borda da pista, acostamento ou zona de parada (*stopway*), deve ser negativa até 5 por cento quando medida a partir da pista.

Ainda, segundo o RBAC 154 EMD04 no item 154.207 (f) (4), as declividades transversais de qualquer porção de uma faixa de pista, além daquela preparada, não devem exceder uma declividade ascendente de 5 por cento quando medida, afastando-se da pista.

Atendendo às recomendações do RBAC 154 quanto às declividades de faixa preparada e da faixa de pista deverão ser realizados trabalhos de nivelamento e correções com motoniveladoras de modo que a declividade da faixa de pista respeite as declividades máximas previstas, e a faixa preparada, além de respeitar as declividades projetadas, fique nivelada com o bordo da pista de pouso. As declividades projetadas estão indicadas na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0002.

As tabelas a seguir apresentam as características geométricas propostas para a pista de pouso e decolagem e suas áreas de segurança.

Tabela 7: Pista de pouso e decolagem – Características Geométricas Propostas

Pista de Pouso e Decolagem				
Pista	Azimute Magnético	Dimensões (m)	Superfície	Resistência (PCN)
11	102° 19' 44,04"	1.665 x 45	ASPH	36/F/B/X/U
29	282° 19' 44,04"	1.665 x 45	ASPH	36/F/B/X/U
Zona Livre de Obstáculos (Clearway)			Zona de Parada (Stopway)	
Pista	Dimensões (m)	Rampa Livre de	Dimensões (m)	Superfície
11	-	-		-
29	-	-		-
Distâncias Declaradas (m)				
Pista	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
11	1.665	1.665	1.665	1.665
29	1.665	1.665	1.665	1.665

Tabela 8: Faixa de pista, faixa preparada e RESA – Características Geométricas Propostas

Faixa de pista			
Pista	Dimensões (m)	Superfície	Observação
11/29	1.785 x 280	Grama	-
Faixa preparada			
Pista	Dimensões (m)	Superfície	Observação
11/29	1.765 x 150	Grama	Com capacidade de suporte mínima
Área de segurança de fim de pista (RESA)			
Pista	Dimensões (m)	Superfície	Observação
11	150 x 240	Grama	Com capacidade de suporte mínima
29	150 x 240	Grama	Com capacidade de suporte mínima

A faixa de pista deverá atender às recomendações do RBAC 154 para aeronaves código 4C IFR com 280 m de largura.

Deverão ser realizados ensaios de campo para verificar o CBR do subleito local.

A captura de tela apresentada na Figura 5 mostra a estrutura obtida com o dimensionamento do FAARFIELD para pavimento flexível, tendo como dado de entrada

o mix de aeronaves fornecidos pela SAC e o CBR de projeto adotado de 10 por ser um sítio novo.

- **Mix de Aeronaves**

O mix de aeronaves foi adotado o mesmo do estudo de 2014, substituindo as aeronaves consideradas nas premissas deste estudo

Tabela 9: Movimentos por aeronaves típicas.

	2027	2037
Aeronaves	Movimentos	Movimentos
A319	204	265
ATR72	455	590
E120	47	24
C208	105	53
GA	1.242	2.410
	2.053	3.342

Na tabela apresentada observa-se que a taxa de crescimento anual adotada é variável, dependendo do tipo de tráfego/aeronave.

Para todos os Cenários as aeronaves foram todas consideradas à percentagem de PMD correspondente ao cenário, à exceção da Aviação Geral que foi considerada a 100% do PMD.

Para o novo pavimento da Pista e Taxiway foi dimensionado pavimento flexível e para o pátio de estacionamento de aeronaves foi dimensionado pavimento rígido.

Foi considerado para o dimensionamento uma estrutura usual para pavimentos flexíveis, composta por uma camada de rolagem de CBUQ, uma de base de Binder e uma de subbase de BGS.

A solução de pavimento garante que a capacidade de suporte alcance o PCN 36/F/B/X/U compatível com o ACN da aeronave crítica.

- **Definição das cargas e aeronaves para atendimento à FAA**

As cargas para o dimensionamento foram obtidas conforme as aeronaves definidas no item anterior, excetuando-se as AT72, AT72;600 e ATR42, pelo fato destas aeronaves não fazerem parte da relação apresentada no programa recomendado para dimensionamento de pavimentos aeroportuários, o programa FAARFIELD 1.42 que

atende a norma do FAA AC 150/5320-6F Airport Pavement Design and Evaluation (2016).

Os materiais das camadas deverão atender as premissas especificadas no documento FAA AC 150/5370-10G - Standards for Specifying Construction of Airports.

Os dados do Programa FAARFIELD são apresentados no Apêndice 1.

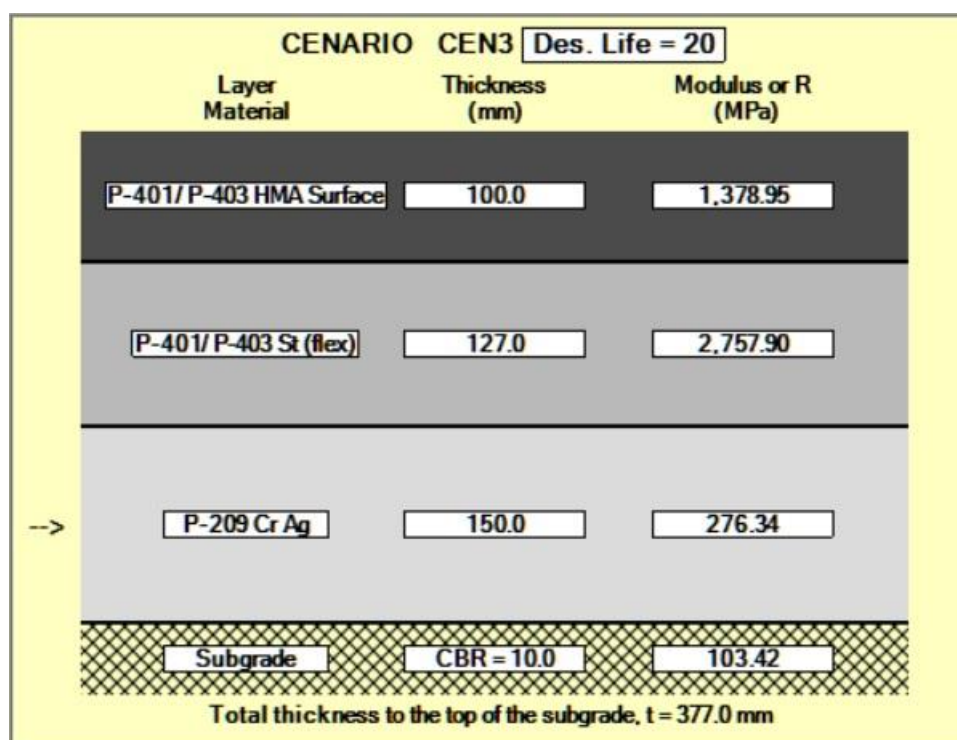


Figura 5: Captura de tela de resultado do FAARFIELD

Complementarmente às espessuras obtidas com o dimensionamento apresentado na Figura 5 para o pavimento da ampliação da PPD, considerou-se ainda as camadas mínimas construtivas com as metodologias e controle de qualidade vigentes no país. A estrutura de projeto adotada está apresentada na Tabela 10.

Tabela 10: Estrutura do pavimento flexível para o sistema de pistas

Material	Espessura (cm)
CBUQ	10,0
CBUQ - BINDER	13,0
BGS	15,0

Cabe ressaltar que o dimensionamento apresentado na Figura 5 é um dimensionamento preliminar uma vez que o principal dado de entrada, o CBR de projeto, é um valor estimado. Essas espessuras serão refinadas na fase de anteprojeto quando haverá informação das sondagens de campo para determinação do CBR.

As seções dos pavimentos com distinção das diversas camadas estão indicadas na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0002.

3.5.2 Pistas de Táxi e Rolamento

A avaliação da capacidade do sistema de pistas de pouso, em termos de movimentos anuais, é obtida utilizando a metodologia descrita no Capítulo 2 da circular da FAA, AC-150/5060-5 – *Airport Capacity and Delay*. Nesse documento são apresentadas as capacidades horárias do sistema de pistas anual e horária para diversos sistemas de pistas. Para um sistema com uma única pista, a capacidade horária máxima é de 55 movimentos por hora considerando um índice mix entre 81% e 120%.

Com base na capacidade fornecida pela AC citada acima, e nos parâmetros de correção estabelecidos no Manual de Critérios e Condicionantes de Planejamento Aeroportuário da INFRAERO, de 0,85 por conta dos equipamentos existentes de auxílio à navegação aérea e 0,35 pela configuração com uma única pista de táxi localizada em qualquer posição da pista, calcula-se uma capacidade para o sistema de 16 movimentos horários.

A largura da nova pista de táxi deverá ser de 15 m e com 5 m de acostamento de cada lado, totalizando 25 m. A resistência do pavimento deverá ser a mesma da pista de pouso e decolagem. Os acostamentos terão estrutura similar à de uma via de serviço.

Tabela 11: Pista de Táxi – Características físicas propostas

Designação	Largura (m)	Acostamento (m)	Comprimento (m)	Tipo	Função/Localização
A - ALPHA	15	5	124	Saída ortogonal	Interliga a PPD ao Pátio (420 m da cab. 11)

As declividades transversais e longitudinais do sistema de pistas proposto pode ser verificado na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0002 no detalhe das seções de pavimento.

3.5.3 Pátio de Aeronaves

O novo Aeroporto de Balsas foi considerado um Pátio de Aeronaves com revestimento em pavimento rígido. O pátio para a aviação regular terá dimensões de 168,50 m de comprimento por 101 m de profundidade (já incluindo táxi de borda de pátio para circulação e via de serviço), totalizando 17.019 m², com sinalização horizontal compatível para 4 posições de parada.

Para reduzir as dimensões totais do pátio foram consideradas posições de parada *nose-in* para operações de entrada e saída das aeronaves com auxílio de tratores (*pushback*).

O pátio deve comportar 4 aeronaves na hora pico de acordo com as categorias e aeronaves tipo apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12: Posições de estacionamento

Código	Aeronave Típica	Capacidade de Estacionamento
3C	ATR 72	4
4C	A319	4
TOTAL		4

A captura de tela apresentada na Figura 5 mostra a estrutura obtida com o dimensionamento do FAARFIELD para pavimento rígido, tendo como dado de entrada os dados do mix de aeronaves fornecidos pela SAC e o “k” médio de 38,4 equivalente ao CBR de 10.

Foi considerado para o dimensionamento uma estrutura usual para pavimentos rígidos, composta por uma placa de CCP e uma base de BGTC e subbase de BGS . A solução dada garante que o pavimento alcance a capacidade de suporte PCN 42/R/B/X/U compatível com o ACN da aeronave crítica.

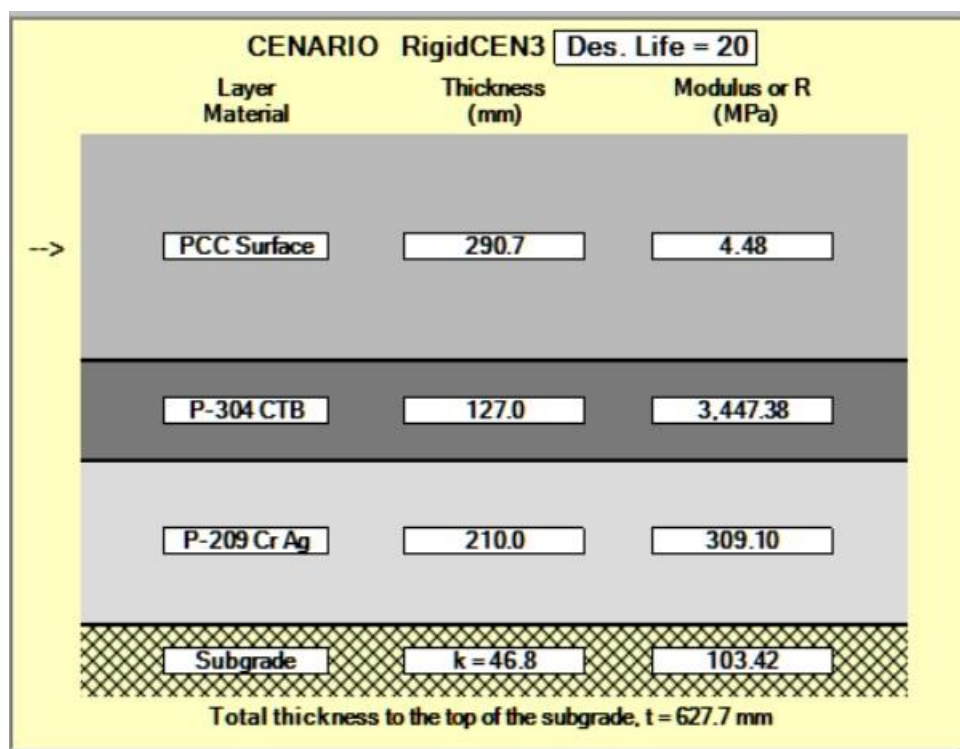


Figura 6: Captura de tela de resultado do FAARFIELD

Para o pavimento da ampliação do pátio foi adotada a estrutura apresentada na Tabela 13. Foi considerada ainda as camadas mínimas construtivas com as metodologias e controle de qualidade vigentes no país.

Tabela 13: Estrutura do pavimento rígido para o pátio de aeronaves

Material	Espessura (cm)
PCC (m)	29
BGTC (m)	13,0
BGS	21

A implantação deve ser feita em placas de concreto, com placas de concreto simples 4 x 4 m.

As seções dos pavimentos com distinção das diversas camadas estão indicadas na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0002.

As áreas disponíveis entre os envelopes das aeronaves serão utilizadas para armazenagem de equipamento de rampa.

A iluminação do pátio será feita através de postes com altura de aproximadamente 18 m, dispostos de forma linear a cada 50 m, neste caso serão necessários 5 postes. Para cálculo de demanda para o estudo preliminar foi estimado um nível de iluminamento médio de 30 lux. Foram considerados postes de iluminação com 2 níveis de projetores para lâmpadas LED de 400W de potência.

Conforme Resolução CONAMA 430/2011, nas áreas onde há risco de contaminação do solo ou águas subterrâneas deverá ser previsto pré-tratamento para os efluentes da área antes do lançamento num corpo receptor. Por se tratar de pátio de aeronaves, há risco de contaminação por eventuais vazamentos provenientes das aeronaves. Face ao exposto, foi adotada Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO).

3.5.4 Infraestrutura Básica

3.5.4.1 Energia Elétrica

No local de implantação do aeroporto existe uma rede de energia elétrica que será desativada. A concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica será a Companhia Energética do Maranhão – CEMAR.



Figura 7: Entrada de Energia Elétrica - KF

Com a construção de um novo Terminal de Passageiros, novo Pátio de estacionamento de aeronaves e com a reforma da pista de pouso e decolagem, o poste

com transformador deverá ser removido, todo o sistema de entrada de energia elétrica será novo e deverão ser consideradas as implantações de:

- Uma subestação de entrada denominada KF-PRINCIPAL, em local indicado na Figura 7;
- Uma subestação para atender os sistemas do Lado Ar denominada KF-AUXÍLIOS;
- Uma subestação para atender o Lado Terra denominada SE-CUT localizada na CUT;
- Uma subestação para atender o prédio SCI denominada KF-SCI.

O suprimento de energia para atendimento aos sistemas elétricos implantados no Lado Ar será proveniente da KF-PRINCIPAL que por sua vez receberá a entrada de energia da Companhia Energética do Maranhão – CEMAR. A energia em MT (13,8 kV) deverá ser disponibilizada na KF-PRINCIPAL onde será instalado um painel de média tensão que alimentará a SE-CUT, a KF-AUXÍLIOS e a KF-SCI (futura).

Na KF-AUXÍLIOS nova deverá ser construído um espaço para o painel de média tensão (PMT-KF-AUXÍLIOS) e um para o transformador de 300 kVA. A alimentação da KF-AUXÍLIOS deverá ser em média tensão e será fornecida pela KF-PRINCIPAL em banco de dutos enterrados. A tensão será rebaixada pelo transformador de 300 kVA que alimentará em baixa tensão (380 V) um painel geral de distribuição de energia denominado QGBT-KF-AUXÍLIOS. Este painel vai alimentar todos os sistemas do Lado Ar. Poderão ser previstas ainda a instalação de pequenos no-breaks (instalados localmente), caso se verifique a necessidade de alguns equipamentos críticos possuírem um sistema de redundância, para efeito de orçamento vamos considerar um no-break de 5 kVA.

De modo a garantir o fornecimento de energia em caso de falha da rede normal, deverá ser interligado com a rede normal dois grupos geradores com uma potência *stand-by* aproximada de 150 kVA localizados na sala dos geradores da KF-AUXÍLIOS. Esta interligação deverá ser garantida a partir de um quadro de transferência automática (QTA). Este, por sua vez, alimenta um painel de distribuição geral de baixa tensão para o Lado Ar denominado QGBT-KF-AUXÍLIOS.

Para a determinação das potências dos equipamentos a instalar na edificação KF-AUXÍLIOS foram estimadas as potências de alguns equipamentos e sistemas de acordo com a tabela abaixo apresentada:

Tabela 14: Consumo médio estimado para os equipamentos previstos

Rede	Normal	Gerador
Equipamentos	kVA	kVA
Iluminação de Borda de Pista	30	30
Iluminação de Taxiway	2,5	2,5
PAPI	8	8
Biruta	1	1
Farol Rotativo	2	2
Prédio para EPTA	58	58
Iluminação do Pátio	7,2	7,2
Demanda Total	108,7	108,7

A edificação KF-AUXÍLIOS deverá ser provida de SPDA e os equipamentos serão responsáveis pela alimentação elétrica dos seguintes equipamentos/sistemas:

- Balizamento luminoso;
- PAPI;
- Biruta;
- Farol rotativo;
- EPTA;
- EMS.

A KF-AUXÍLIOS nova terá aproximadamente 80 m² e deverá comportar os seguintes equipamentos:

- 1 painel de média tensão com 1 saída para transformador de 112,5 kVA;
- 1 transformador a seco de 112,5 kVA - 380/220 V;
- 2 geradores de aproximadamente 100 kVA;
- 1 painel de transferência automática;
- 1 painel de distribuição geral de baixa tensão QGBT-KF;
- 4 reguladores de corrente constante.

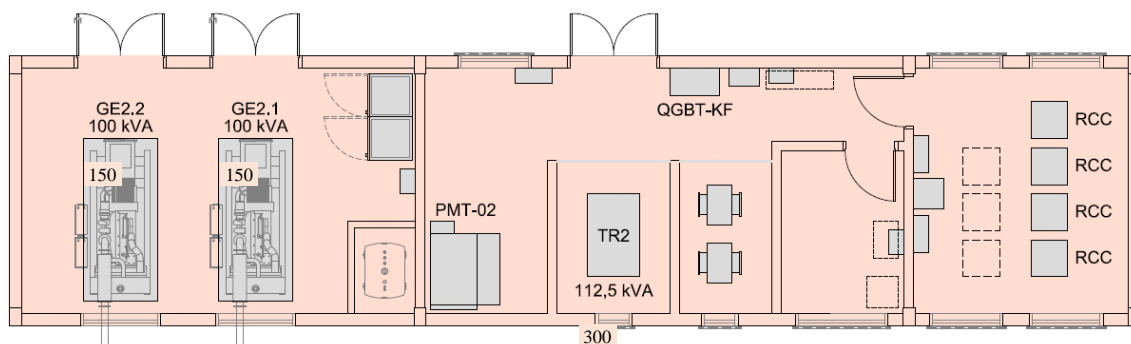


Figura 8: Layout proposto para os equipamentos da KF-AUXÍLIOS nova

3.5.4.2 Rede de Dutos

Para os Sistemas Elétricos, a interligação entre as KFs e os diversos equipamentos, prevê-se a utilização de cabos de cobre monopolares de diversas seções, que deverão atender às normas brasileiras de fabricação e instalação. O cabeamento deverá ser lançado em rede de dutos subterrâneos.

Os dutos subterrâneos construídos para receber os Sistemas Elétricos e a Rede de Telemática deverão ser envelopados em concreto e/ou material da própria cava havendo separação dos dutos e das caixas de passagem. As distâncias entre as caixas de passagem deverão atender aos requisitos das normas pertinentes. A distância entre os dutos de Telemática e Sistemas Eletrônicos em relação aos dutos de Sistemas Elétricos deverá ser de no mínimo 30 centímetros.

A distância entre caixas de passagem para dutos subterrâneos de baixa tensão será de no máximo 30 metros conforme norma ABNT NBR 5410:2008.

3.5.4.3 Rede de Telemática (Lado Ar)

A Rede Telemática para atendimento aos sistemas do lado ar (SCI, SICOM e EMS) será proveniente da Sala Técnica Principal (STP), localizada na CUT. As rotas para conexão com outros edifícios do sítio serão interconectadas com a rede interna através da Sala de Entrada de Facilidades (SEF), também localizada na CUT.

Deverá ser utilizada uma topologia em estrela, onde o ponto central será na STP e as extremidades nos equipamentos atendidos pela rede.

Para o monitoramento e controle remoto de equipamentos de auxílio à navegação aérea, haverá uma estrutura de rede em fibra óptica interligando o SICOM, instalado na KF, aos equipamentos ativos (switches) na STP. A partir da STP as informações deverão ser disponibilizadas na Sala AIS.

A comunicação com o EMS será através de link de rádio ponto a ponto. O local de instalação da antena para o lado da STP será detalhado no Projeto Básico.

A interligação entre a SEF e as diversas rotas será executada por meio de dutos envelopados em concreto e/ou material da própria cava. Estes envelopes poderão ser compartilhados com os sistemas elétricos, havendo separação dos dutos e das caixas de passagem. As distâncias entre as caixas de passagem deverão atender aos requisitos das normas pertinentes. A distância entre os dutos de Telemática e Sistemas Eletrônicos em relação aos dutos de Sistemas Elétricos deverá ser de no mínimo 30 centímetros.

As estruturas de rede de transporte que interligarão a STP aos sistemas atendidos pela rede de dados, serão realizados através de cabo de fibra óptica monomodo. A tabela a seguir apresenta o comprimento aproximado do cabeamento óptico para cada interligação.

Tabela 15: Redes de transporte

Origem	Destino	Comprimento (m)
STP	Sala Técnica SCI (futura)	400
STP	KF-PRINCIPAL	50
STP	KF-AUXÍLIOS	80

3.5.5 Seção Contra Incêndio

Para o novo Aeroporto de Balsas, a implantação de uma SCI projetada, de acordo com a Resolução nº 455, de 20.12.2017, não é obrigatória. Como parâmetro de projeto foi considerado que as instalações e edificações da SCI será para implantação futura e sua área e localização, de acordo com o modelo pré-determinado, é apresentado na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CA-DE-0400-0001.

3.5.5.1 Energia Elétrica (SCI)

A alimentação de energia elétrica do prédio destinado a Seção Contra Incêndio, será em média tensão através de rede de dutos desde a KF-PRINCIPAL até a Subestação SCI, denominada KF-SCI. Esta subestação deverá ser compacta ao tempo com espaço para no mínimo instalação de um transformador e um gerador ao tempo em container.

3.5.5.2 Rede de Água Potável (SCI)

Não há rede de abastecimento de água da Concessionária local próxima ao sítio. Recomenda-se que seja feito um estudo especializado para que se possa determinar o melhor local para perfurar um poço, determinar a vida útil do poço, bem como a qualidade da água e aprovação da outorga no órgão responsável. De acordo com a previsão apresentada, será necessária a construção de sistema de reserva de água para combate a incêndio de 5 m³, atendendo ao período considerado (2027).

3.5.5.3 Rede de Esgoto (SCI)

O esgoto gerado na SCI será destinado fossa séptica a ser construída próxima às instalações do SESCINC. O sistema será compatível com o sistema das demais instalações do aeroporto e a sua implantação depende somente das configurações do terreno do entorno, condições ambientais e sanitárias e da cota de implantação da SCI.

3.5.5.4 Rede de Telemática (SCI)

A Rede de Telemática a ser implantada na SCI será uma extensão da rede do Terminal de Passageiros (TPS), conectada através de uma rota originada na Sala de Entrada de Facilidades (SEF), que fica localizada na Central de Utilidades (CUT). O link de dados será através de fibra óptica monomodo e o link de voz através de cabo metálico multipares.

A rede de dados permitirá acesso aos sistemas eletrônicos previstos, como o SIV, o SDH e o STVV.

Um rack padrão 19 polegadas será instalado na sala de gerência e será equipado com os equipamentos ativos e equipamentos de conexão tanto para a rede de dados quanto

para a voz. Este rack deverá ser equipado com porta e fechadura a chave, para assegurar o acesso somente a pessoas autorizadas e também será equipado com ventilação forçada com ventoinhas de baixo ruído para manter o conforto sonoro no ambiente.

3.5.6 Auxílios à Navegação Aérea

O novo aeródromo deverá operar por instrumento IFR não precisão.

A locação dos auxílios está apresentada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

3.5.6.1 EPTA (*implantação futura*)

De acordo com a solicitação prevista no Ofício nº 65/2016/DPROFAA/SEAP/SAC-PR, de 23 de março de 2016, a SAC institui que o aeroporto de Balsas se enquadra no pacote P3 de equipamentos de navegação aérea e deverá dispor de uma EPTA categoria A reduzida (CAT A / [R]). Trata-se de uma EPTA reduzida (prédio horizontal) com área de 87,48 m². A implantação está disposta na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

A EPTA está inserida ao lado do novo TPS, e sua ligação será feita através do mesmo viário de acesso ao TPS. A sala AIS/AFIS foi posicionada voltada para o lado aéreo, de modo a permitir visualização da área operacional.

Seu acesso é feito pelo viário principal do TPS e é independente e restrito. A EPTA está locada no lado ar, separada por cerca operacional com controle de acesso junto a calçada do estacionamento destinado a EPTA, que será objeto de estudo para as próximas etapas de projeto. O controle de acesso da EPTA deverá ser irrestrito para outras edificações locadas no lado aéreo.

A localização da EPTA permite a visualização da área de movimento de aeronave (pista e pátio de aeronaves).

A EPTA será servida por um estacionamento destinado a funcionários com 4 vagas incluindo uma vaga adaptada para PNE's, uma para idosos e duas para motos, sem controle de acesso. A edificação possui cerca operacional de separação entre o lado

aéreo e terra. Está previsto uma ligação via pedestre com a via de serviço lado aéreo (pátio de aeronaves) e acesso independente ao lado terra.

Foram respeitados os afastamentos da edificação em relação ao pátio de aeronaves conforme estabelecido os padrões de segurança conforme RBAC 154 para aeronaves de Código C”.

Conforme estabelecido pela Portaria 957/GC3 de 09 de julho de 2015, a localização da EPTA não fere as superfícies de transição e o início das rampas de decolagem.

3.5.6.2 *Balizamento Luminoso*

Todo o sistema de balizamento noturno será constituído por luminárias de tecnologia LED (*Light Emitting Diode*). As luzes devem respeitar as especificações colorimétricas determinadas no RBAC 154-EMD04, sendo para as taxiways e área de giro (em azul), as restantes áreas da pista (branco e branco/amarelo) e de cabeceira (Vermelhas/verdes).

Conforme previsto no RBAC 154, as luminárias na borda de pista de pouso e decolagem para uma pista de operação VFR deverão ser instaladas a cada 100 metros e para uma pista de operação IFR a cada 50 metros alimentados por dois circuitos intercalados de forma que na falha de um deles fica garantida uma iluminação a cada 50 metros, respeitando as especificações da ICAO. Em curvas com raio de até 400 metros, deverá ser instalada uma luminária a cada 7,5 metros.

Neste caso a pista tem operação IFR – ÑP, as luminárias terão um sistema de alimentação convencional com reguladores de corrente constante localizados na nova KF-AUXÍLIOS. Os circuitos percorrerão todo o perímetro da pista de pouso e decolagem em rede de dutos com dutos tipo PEAD.

Com relação ao comando e operação dessas luzes, este deverá ser realizado das seguintes maneiras: manual, automática e remoto.

3.5.6.3 Sinalização Horizontal

Deve ser aplicada pintura com retroreflectância definida em norma em todos os pavimentos, pistas, pátio e vias de serviço, de acordo com as especificações ICAO e NBR para sinalização horizontal de aeródromos. Deverão ser sinalizadas as bordas de pátio, bordas e eixo das pistas de táxi e pista de pouso e decolagem, demais sinalizações da pista de pouso, indicação de cabeceiras, zonas de toque, posições de parada, sinalização horizontal de instrução obrigatória, áreas para estacionamento de equipamentos de rampa e sinalização viária nas vias de serviço.

3.5.6.4 Sinalização Vertical

A sinalização vertical consiste na instalação de painéis luminosos com a finalidade de fornecer indicações visuais aos pilotos. Para este estudo está prevista a implantação de 6 painéis luminosos.

Os painéis deverão seguir as especificações da ICAO quanto à sua constituição e posicionamento, ficando a uma distância máxima de 15 metros perpendicular à margem da pista de pouso e decolagem.

3.5.6.5 Farol Rotativo

O sistema do Farol rotativo deverá ter configuração principal/reserva. A comutação entre as unidades deverá ser automática, sem interrupção do funcionamento do sistema. O Farol deve emitir dois fachos luminosos rotativos um de cor branca e outro de cor verde.

O farol se localizará segundo indicação na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

3.5.6.6 PAPI

Apesar de, pelos critérios estabelecidos no item 7.7.1 ICA 63-18, o novo aeroporto de Balsas não ter a obrigatoriedade de ter PAPI, recomenda-se a instalação de PAPI nas duas cabeceiras, distantes 300 m da cabeceira e afastada 15 m da borda da PPD. O

posicionamento deverá ser confirmado no projeto executivo, de acordo com topografia final da pista de pouso e decolagem.

3.5.6.7 Indicador Visual de Sentido de Vento

Deverá ser prevista uma Biruta iluminada que atende as recomendações das normas em termo de operações, área de segurança e localização.

O local para instalação da biruta deve permitir total visibilidade do cone de vento para aeronaves em voo e também para as que estiverem em manobras nas pistas de táxi e pátios de estacionamento, sendo que este local não pode ser afetado por perturbações de correntes de ar produzidas por aeronaves ou obstáculos próximos.

A localização do indicador de direção do vento deve ser marcada por uma faixa circular de 15 m de diâmetro e 1,2 m de largura. A faixa deve estar centralizada em torno do mastro metálico do indicador e deve ser de uma cor que possa oferecer a visibilidade necessária, de preferência branca.

Sua localização pode ser encontrada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

3.5.6.8 Auxílios Meteorológicos (implantação futura)

Conforme previsto para a EPTA CAT A (ICA 63-10) deverá ser instalada futuramente uma EMS classe 3 sítio principal, com operação automática, contendo, de acordo com a MCA 101-1, os seguintes sensores:

- a) sensoriamento meteorológico;
- b) processamento de dados sensorizados; e
- c) disponibilização de dados.

A ICA 100-1 estabelece os requisitos para a operação IFR Não Precisão no aeroporto.

3.5.6.9 SICOM (implantação futura)

O SICOM é um sistema computadorizado para controle e monitoramento à distância dos auxílios à navegação aérea (PAPI, Farol Rotativo, Biruta e Balizamento Luminoso).

O SICOM deverá ser composto por uma unidade Remota, instalada na KF; uma unidade Servidor, instalada na sala de controle; e Estações de Trabalho, que permitem aos usuários a plena gerência remota dos equipamentos.

A comunicação entre a unidade remota e o servidor deverá ser executada através da rede ethernet, composta por switches interligados por cabeamento óptico.

A alimentação dos equipamentos do sistema será proveniente da KF, através da rede de alimentação ininterrupta.

3.5.6.10 VHF/AM do Serviço Móvel Aeronáutico (implantação futura)

Para atender às funções de informação aeronáuticas a Estação deverá ter dois conjuntos de equipamentos (principal e reserva) para transmissão e recepção na faixa de frequências em VHF-AM, com potência adequada para atender às comunicações aeroterrestres na área de sua responsabilidade, de acordo com os requisitos operacionais.

Ainda conforme previsto na "Nota" da ICA-63-10, como o aeroporto "possui auxílios à navegação aérea, deverá manter um terceiro conjunto de equipamento de radiocomunicação na faixa de VHF, portátil, exclusivamente capaz de sintonizar as frequências 123,500 MHz e 122,600 MHz, com alimentação de 110V/220V, provido de bateria recarregável com capacidade mínima para 04 (quatro) horas de operação, capaz de realizar comunicação bilateral clara, inteligível e livre de ruído, não interferir nas demais frequências do Serviço Móvel Aeronáutico e prover um alcance útil de, pelo menos, 40 NM a uma altura mínima de 1.000 ft (2.000 ft em terreno montanhoso) acima do terreno ou obstrução mais alta, onidirecionalmente, para utilização dedicada ao apoio dos voos de inspeção realizados pelo GEIV."

O transmissor VHF do ATIS deverá ser instalado junto da estação de meteorologia e transmitir as informações meteorológicas automaticamente para as aeronaves e a Sala AIS/COM.

A Estação de VHF/AM do Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) se localizará ao lado da nova EPTA, no momento da instalação da mesma, ou seja, futuramente.

3.5.6.11 Cartas GNSS (Quando da implantação da Operação IFR não Precisão)

Deverão ser elaboradas cartas de aproximação do tipo RNAV e cartas de Saída Padrão por Instrumentos (SID) para atender aos requisitos de operações instrumentadas não precisão.

3.5.7 Vias de Serviço

Na Tabela 16, serão apresentadas as características geométricas das novas vias de serviço e as suas funções.

Tabela 16: Vias de Serviço proposto

Designação	Largura (m)	Comprimento (m)	Superfície	Função/Localização
1	6	223	Asfalto	Via de acesso do SESCINC à PPD
2	8	360	Asfalto	Via de acesso do SESCINC ao Pátio

A configuração geométrica das novas vias de serviço, são apresentadas na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001, e esses acessos são de implantação futura, quando da implantação da SCI.

O pavimento das vias de serviço deve ser com revestimento flexível com 5 cm de capa de CBUQ e 15 cm de BGS.

Na área dos equipamentos de auxílio à navegação aérea: PAPI, Farol Rotativo, Biruta iluminada, EMS, localizadas dentro da área preparada, (Faixa de pista da PPD ou proximidades do TPS e pátio) não justifica a implantação de vias de serviço para acesso. Nessas áreas o terreno será nivelado e a grama deve ser mantida aparada permitindo assim o acesso a pé.

3.5.8 Sistema de Drenagem

Com base na configuração do terreno, com a implantação dos elementos propostos, foram utilizadas as ferramentas do Autodesk® Civil 3D® para fazer as

análises de declividade do terreno, a construção de bacias de contribuição e por fim, o recurso de *waterdrop*, para determinar o melhor caminhamento segundo o relevo da nova topografia.

O sistema de drenagem de pistas, pátio e vias de serviço será composto por valetas trapezoidais, canaletas retangulares, caixas coletoras e de passagem, bueiros de concreto, drenos longitudinais para o corpo do pavimento e bacias de infiltração de acordo com a localização indicada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-0000-0001.

A drenagem das pistas será realizada pelo caimento transversal da seção do pavimento. Ao longo das bordas da faixa de pista serão instaladas valetas trapezoidais em concreto, acompanhando o caimento da terraplenagem. Paralelamente às valetas trapezoidais e após os taludes da faixa de pista, serão executadas valetas de proteção de corte ou aterro, desaguando em dissipadores de energia e/ou bacias de infiltração.

Para o pátio de aeronaves foi adotada canaleta retangular em concreto com tampa em grelha, caimento de 0,5%, seguindo para caixa de passagem e caixa separadora de água e óleo, de acordo com a Resolução 430/2011.

Os destinos finais do sistema de drenagem serão no terreno natural do entorno do aeroporto, os lançamentos serão feitos em bacias de infiltração para evitar a erosão do terreno. As definições das bacias de contribuição e os cálculos de dimensionamentos dos dispositivos de drenagem serão realizados em fase posterior.

Na tabela a seguir são apresentadas as quantidades consideradas para cada elemento de drenagem previsto.

Tabela 17: Elementos de drenagem – Lado Ar

Elemento	Unidade	Quantidade
Drenagem com Calha Trapezoidal	m	10.927,00
Drenagem com Canaleta Retangular	m	528,00
Drenagem com Tubo de Concreto	m	39,00
Poços de Visita	pç	1,00
Caixas de Passagem	pç	43,00

3.6 Aspectos do Lado Terra

3.6.1 Terminal de Passageiros

Conforme especificado no Estudo de Viabilidade Técnica será implantado um novo Terminal de Passageiros seguindo o padrão estabelecido pela INFRAERO. O modelo especificado é o MA com 682 m², 9 m de altura e capacidade para atender até 46 passageiros na hora-pico do ano base de 2027.

Próximo ao TPS e também seguindo o padrão Infraero, será implantada a Central de Utilidades com 135 m². A figura a seguir ilustra a configuração das novas edificações do TPS e CUT. Detalhes arquitetônicos, fluxos e quantificações das áreas pode ser verificada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CA-DE-0400-0001.



Figura 9: Terminal de Passageiros e CUT

O modelo de TPS a ser implantado deve ser construído levando em consideração as premissas de acessibilidade de acordo com a norma NBR 9050.

3.6.2 Infraestrutura Básica

Os sistemas de infraestrutura básica a serem implementados no TPS deverão seguir as definições descritas no documento GE.06/010.75/01561/00 - Memorial Descritivo das Soluções Técnicas Consolidadas, da Infraero.

A seguir são apresentadas as demandas estimadas para cada horizonte de projeto a serem consideradas nos dimensionamentos dos diversos componentes de infraestrutura básica na etapa de Anteprojeto.

Tabela 18: Resumo das demandas para os sistemas de infraestrutura básica

Sistema	Item	Unidade	Demanda	
			2027	2037
Água Potável	Consumo Médio Diário	m³	7	9
	Combate a Incêndio	m³	4	5
	Reserva Total	m³	17	22
Esgoto	Volume de Esgoto Sanitário Diário	m³	6	8
Resíduos Sólidos	Geração de Resíduos Sólidos Diária	kg	46	60
	Produção de Resíduos Sólidos Diária	m³	0.37	0.48
	Área para Armazenagem de 5 Dias	m²	10	10
Energia Elétrica	Demanda de Consumo do Terminal	kVA	96	192
	Iluminação das Vias Públicas	kVA	10	10
	Iluminação do Estacionamento	kVA	2	2
	Demanda Total (kVA)	kVA	108	204
Telefonia	Telefones Públicos	un.	6	6
	Linhas operacionais	un.	3	3
	Telefones Comerciais	un.	2	2

3.6.2.1 Rede de Água Potável (Lado Terra)

Não há rede de abastecimento de água da Concessionária local próxima ao sítio. Recomenda-se que seja feito um estudo especializado para que se possa determinar o melhor local para perfurar um poço, determinar a vida útil do poço, bem como a qualidade da água e aprovação da outorga no órgão responsável. De acordo com a previsão

apresentada, será necessária a construção de sistema de reserva de água para combate a incêndio de 17 m³, atendendo ao período considerado (2027).

3.6.2.1 Rede de Esgoto (Lado Terra)

O esgoto sanitário gerado em todas as instalações do aeroporto deverá ser despejado em fossa séptica e sumidouro.

Deverá ser implantado sistema de Tanque Séptico, ou seja, tanque séptico, filtro anaeróbico e vala de infiltração ou sumidouro para tratamento dos esgotos gerados em todas as instalações do Aeroporto. Para a implantação do sumidouro será verificada a viabilidade técnica em relação ao nível do lençol freático e da cota mínima do sistema de tratamento, caso não seja viável será adotada vala de infiltração.

3.6.2.2 Resíduos Sólidos (Lado Terra)

Os resíduos gerados que deverão ser alvo de gerenciamento pertencem ao Grupo D, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 56 de 2008, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Esse grupo contempla os resíduos que não apresentam riscos biológicos, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. O gerenciamento desses resíduos sólidos deverá seguir o regulamento técnico de boas práticas sanitárias, trazidos por essa mesma Resolução.

O armazenamento dos resíduos sólidos do empreendimento, devem seguir a NBR 11174/1990 Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III – inertes, que traz os seguintes requisitos para o armazenamento:

- Os resíduos podem ser acondicionados em contêineres ou tambores;
- O local deve ser isolado para impedir o acesso a pessoas estranhas;
- O local deve ter sinalização de segurança e a identificação correta dos resíduos ali armazenados;

De acordo com dados do EVT, calcula-se que em 2027 o novo aeroporto de Balsas terá a geração de cerca de 46 kg de resíduos sólidos por dia.

Para o armazenamento dos resíduos sólidos gerados deverá ser utilizado um contêiner de polietileno de alta densidade (PEAD), com tampa, rodas maciças, alças para caminhões basculantes, capacidade de 300 litros, com as dimensões máximas de 0.79 metros de largura, profundidade de 0,79 metros, e altura de 1,20 metros. No local onde serão dispostos os contêineres deverá ser construída uma base impermeável de dimensões de 5 metros de largura e 2,5 metros de comprimento, para a armazenagem de 5 dias com capacidade prevista para 12,0 m².

O local mais apropriado para a construção da base e disposição do contêiner é próximo a via de acesso.

3.6.2.3 *Energia Elétrica (Lado Terra)*

O sistema elétrico do novo terminal de passageiros (TPS) compreende todas as instalações elétricas a partir da subestação localizada na KF-CUT.

A partir do ponto de entrega em 13,8 kV na KF-PRINCIPAL, o ramal de entrada deverá ser ligado a um painel de média tensão principal, dele sairá um ramal também em média tensão que alimentará um painel de média tensão localizado na KF-CUT. O painel de média tensão deverá ter uma saída para alimentar o transformador isolado a seco de 150 kVA, instalado na Subestação KF-CUT. O transformador deverá ter as devidas proteções (surtos de tensão, curto-circuito, etc.) na MT e na BT.

O transformador vai alimentar um painel de energia normal (QGBTN), localizado na sala técnica principal na CUT (STP) que vai garantir o fornecimento de energia para um painel de iluminação do estacionamento e para outro painel de distribuição de energia normal (QDFN) localizado na sala técnica elétrica do TPS.

Para esta interligação, prevê-se a utilização de cabos de cobre monopolar. O cabeamento deverá ser lançado em rede de dutos subterrâneos.

De modo a garantir o fornecimento de energia em caso de falha da rede normal, deverá ser interligado com a rede normal um grupo gerador com uma potência *stand-by* aproximada de 75 kVA localizada na sala do gerador da CUT. Esta interligação deverá ser garantida a partir de um quadro de transferência automática (QTA). Este, por sua vez, alimenta um painel de emergência (QGBTE) que é responsável pelo fornecimento de

energia para o quadro de iluminação do pátio, para um painel de controle de motores e para um painel de distribuição de energia de emergência (QDFE) localizado na sala elétrica técnica do TPS.

A alimentação do grupo gerador será proveniente do QGBTN da rede normal localizado na sala técnica primária (STP) na CUT, em cabos monopolares de secção apropriada à potência a instalar.

De modo a garantir que não haja falha de energia para as cargas essenciais, em caso de falha da rede normal, deverá ser interligado com a rede de emergência um sistema de nobreak com uma potência aproximada de 30 kVA e uma autonomia de no mínimo 30 minutos. Esta interligação deverá ser garantida a partir do QGBTE da rede de emergência.

A alimentação do nobreak será proveniente do QGBTE da rede de emergência, em cabos monopolares de secção apropriada à potência a instalar, deverá ser considerado também um circuito *bypass* externo que permita a retirada do nobreak em caso de manutenção.

Além dos painéis de distribuição de energia normal e emergência um painel para controle de motores deverá ser instalado na STP para acionamento das bombas de incêndio. A energia para iluminação e tomadas de uso geral da CUT será proveniente do painel de distribuição geral de energia normal.

Informações adicionais sobre os sistemas podem ser encontrados nos documentos descritivos e maquetes do modelo da INFRAERO.

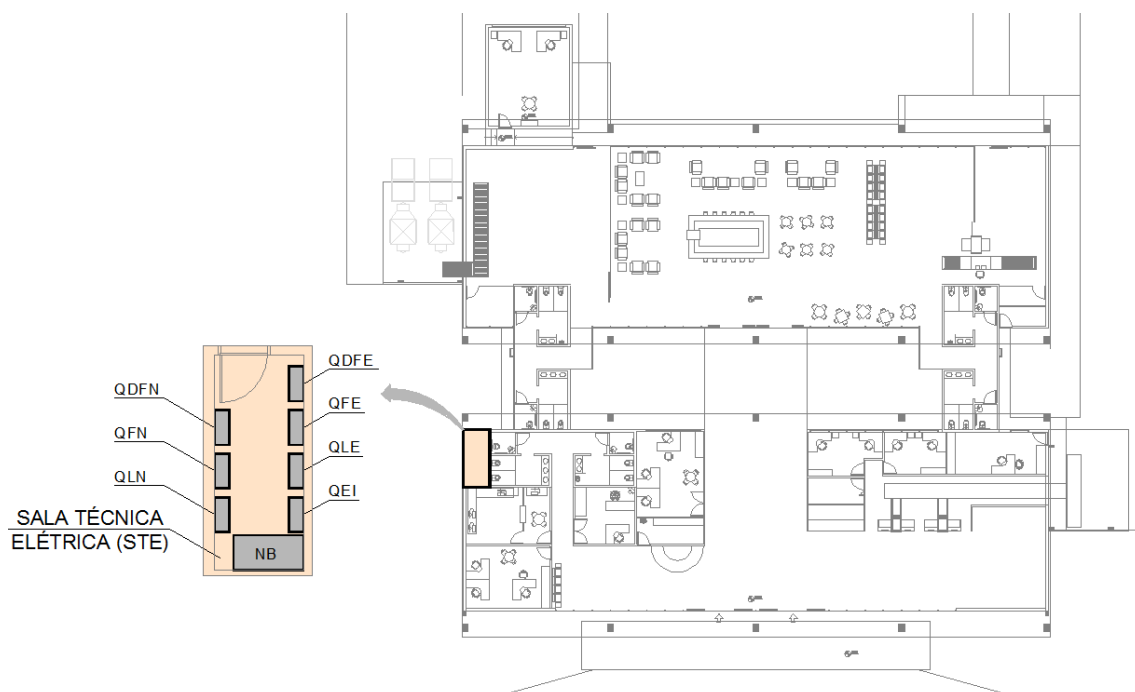


Figura 10: Layout proposto para Sala Técnica Elétrica no TPS

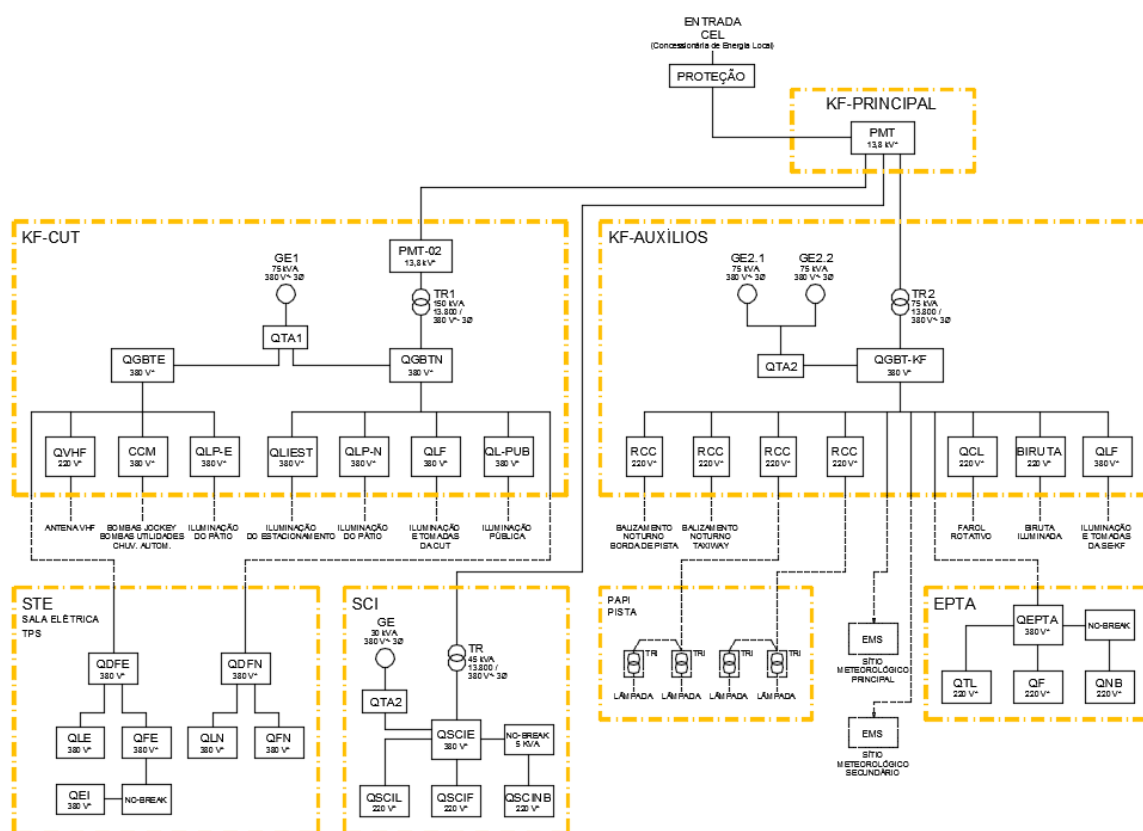


Figura 11: Proposta para diagrama de blocos para instalações elétricas

3.6.2.4 Rede de Telemática (Lado Terra)

A Rede Telemática compreende a rede de dados (lógica) e voz do Aeroporto, além de servir como meio para diversos outros sistemas, como: SIV, SICA, SDH,.

A rede telemática a ser implantada na CUT/TPS contará com duas salas técnicas, a Sala de Entrada de Facilidades (SEF) e a Sala Técnica Primária (STP), e um rack padrão de 19 polegadas, com porta equipada com chave, instalado na sala multiuso. As duas primeiras ficarão localizadas na CUT e utilizarão o mesmo espaço físico, enquanto a última ficará no TPS.

A SEF será o espaço no qual se realizará a interface entre a rede externa da (s) concessionária (s) de telecomunicações e o cabeamento interno da rede de dados/telefonia.

A SEF é o local onde também serão conectadas as rotas vinculadas a outros edifícios do sítio (SCI, KF e EMS). Nesta sala fica o Distribuidor Geral (DG) Primário de telefonia e os protetores das linhas telefônicas.

Do ponto de entrega da concessionária, externamente à CUT, o ramal de ligação seguirá por dutos subterrâneos até a chegada a SEF. Prevê-se a interligação entre as redes internas e externas através de cabo de fibra ótica monomodo para dados e cabo metálico para telefonia.

A entrada da rede telemática deverá ser fornecida completa, de acordo com os requisitos deste documento, compreendendo pelo menos, os materiais, acessórios e serviços mencionados a seguir:

- Fornecimento e instalação de cabo óptico e metálico;
- Fornecimento e instalação de dutos e demais acessórios necessários ao lançamento dos cabos;
- Serviços de abertura de valas, construção de caixas de passagem de cabos, estruturas e demais serviços relativos à engenharia civil, de acordo com a peça desenhada do projeto;
- Verificação, junto à concessionária, do ponto de entrega da rede telemática para confirmação do quantitativo de materiais.

A Sala Técnica Primária (STP) será o espaço no qual se fará a interconexão entre o sistema externo de comunicação (originado na SEF) e o sistema interno. Na STP deverão ficar centralizados os equipamentos de dados e voz (servidores de rede, *storages*, roteadores, switches core, modems e central telefônica).

No rack padrão 19 polegadas a ser instalado na sala multiuso será o espaço onde deverão ser instalados os switches de acesso e o *hardware* de conexão a partir do qual será distribuído o cabeamento horizontal. Este rack deverá ter acesso restrito por porta equipada com fechadura com chave e com ventilação forçada com ventoinhas de baixo ruído para manter o conforto sonoro no ambiente.

3.6.2.4.1 SIV

O Sistema Informativo de Voo (SIV) utilizará a rede telemática com objetivo de gerenciar e exibir informações de voos, bem como avisos ao público em geral e anúncios publicitários. Recomenda-se a implantação de uma VLAN para garantir a segurança e integridade da rede de dados do aeroporto.

O sistema é estruturado conforme a Figura 12 a seguir.

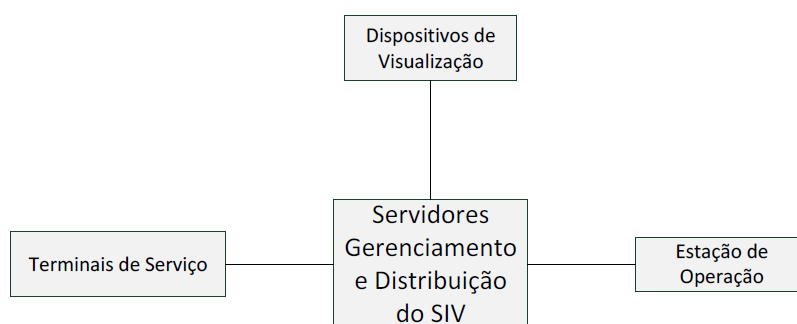


Figura 12: Diagrama de blocos do SIV

Os Dispositivos de Visualização dos voos de partida e chegada com visibilidade de até 10 metros nos saguões, áreas de embarque e desembarque, áreas comerciais, restaurante do terminal de passageiros, sala do cliente e *check-in*.

Nos Terminais de Serviço serão instalados nas salas de *BackOffice* e junto ao *gate*, os dispositivos de visualização deverão ter visibilidade de 50 metros para informar ao pessoal de serviços os dados dos aviões estacionados em cada ponte de embarque.

A Estação de Operação será instalada na sala de administração.

Os Servidores de Gerenciamento e Distribuição serão instalados em rack padrão de 19 polegadas na sala multiuso, localizada no TPS.

O SIV deverá suportar integração com outros sistemas e a sincronização horária será feita por meio do Sistema de Data e Hora (SDH).

O suprimento de energia para todos os equipamentos do SIV será por meio da rede de energia ininterrupta (*nobreak*). O dimensionamento da potência do *nobreak* deverá considerar o dobro do consumo de energia dos equipamentos previstos no projeto do SIV.

3.6.2.4.2 SISO/BDO

O Sistema Integrado de Solução Operacional e Banco de Dados Operacional (SISO/BDO) deverá projetar em compatibilidade com os requisitos do Software aplicativo SISO/BDO dos seguintes componentes principais:

- A rede, os Visualizadores e os Terminais do SIV;
- Toda a infraestrutura necessária para a instalação, operação e manutenção do SISO/BDO;
- Todo o Hardware e Software de base necessário para:
 - Processar, operar e manter o SISO/BDO (incluindo o SIV e SARA);
 - Distribuir as informações operacionais pelos visualizadores / terminais;
 - Suportar as integrações do SISO/BDO com os demais sistemas.

O Servidor do SISO/BDO deverá ser projetado em configuração dual (principal/reserva) que atenda a operacionalidade do Aeroporto.

Deverão ser projetados:

- Dispositivos de visualização dos voos de partida/chegada, com visibilidade de até 10 metros nos seguintes ambientes de passageiros: saguões e áreas de embarque, desembarque, comercial, restaurante etc. do Terminal de Passageiros (TPS);
- Terminais de serviço, modelo mesa, nos seguintes ambientes: nas salas VIP, nos portões de embarque, nos escritórios das companhias aéreas, balcões de informação e na administração;

- Dispositivos de visualização com visibilidade de 50 metros para informar ao pessoal de serviço, os dados do avião estacionado em cada ponte de embarque.

3.6.2.4.3 SISOM

O Sistema de Sonorização (SISOM) será instalado para servir de apoio à operação e segurança do aeroporto, permitindo a divulgação de mensagens sonoras para passageiros, funcionários, órgãos governamentais, funcionários de companhias aéreas e das empresas comerciais, bem como ao público em geral, nas áreas abrangidas pelo Terminal de Passageiros (TPS).

O SISOM deve ser estruturado conforme a Figura 13 a seguir.

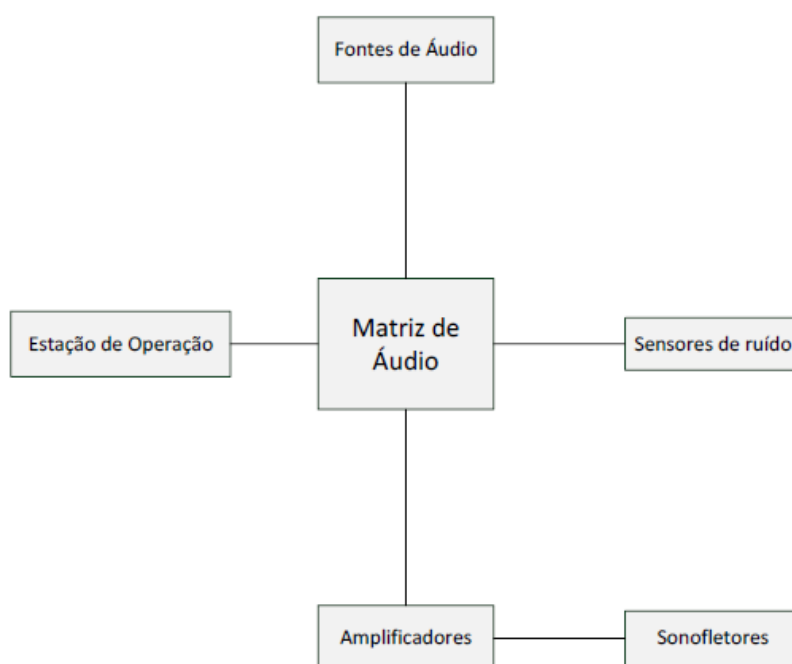


Figura 13: Diagrama de blocos do SISOM

A Matriz de Áudio será instalada em um rack padrão de 19 polegadas na sala multiuso. No mesmo rack serão instalados o amplificador principal e o amplificador reserva.

A Estação de Operação será instalada na sala de administração.

Os Sonofletores serão distribuídos por todos os ambientes internos do TPS, de forma a manter a harmonia estética e alta qualidade de som no que diz respeito à

intensidade e inteligibilidade. Os Sonofletores serão alimentados por linhas de tensão de 70V e transformadores de linhas com ajuste de potência por meio de *taps*.

As Fontes de Áudio serão constituídas de Unidades de Acesso Remoto (UAR) e microfones para o anúncio das mensagens. Na sala de embarque deverá ser instalada UAR, de forma a propiciar a geração e envio de mensagens específicas e locais. Os microfones serão instalados na sala de administração, na sala de restituição de bagagem, na sala do cliente, na sala de embarque, na sala multiuso, no *back-office*, *check-in* e saguão.

Sensores de nível de ruídos serão instalados nas áreas ocupadas pelo público e clientes, para regulação automática do ganho do amplificador visando manter o conforto sonoro e nível de inteligibilidade adequados.

Na sala de administração, sala multiuso, posto de saúde e *back-office* serão instalados atenuadores passivos para o controle de volume do som.

Os equipamentos deverão ser instalados de maneira a prover redundância, para que a falha de cabo não interfira no funcionamento geral do sistema e também deve permitir a adição ou remoção de módulos visando dar flexibilidade de manutenção e expansão.

O fornecimento do sistema contempla o fornecimento de toda infraestrutura, todos os equipamentos, a instalação, os testes e o comissionamento.

O suprimento de energia para todos os equipamentos do SISOM será por meio da rede de energia ininterrupta (*nobreak*). O dimensionamento da potência do *nobreak* deverá considerar o dobro do consumo de energia dos equipamentos previstos no projeto do SISOM.

3.6.2.4.4 SDH

O Sistema de Data e Hora Universais (SDH) é responsável por exibir a data e hora universal em todo o sítio aeroportuário, com alta precisão, e servir de ponto de sincronização para todos os sistemas. O SDH utilizará a Rede de Telemática para conexões com seus equipamentos e integração com os outros sistemas. O SDH é estruturado conforme a Figura 14 a seguir.

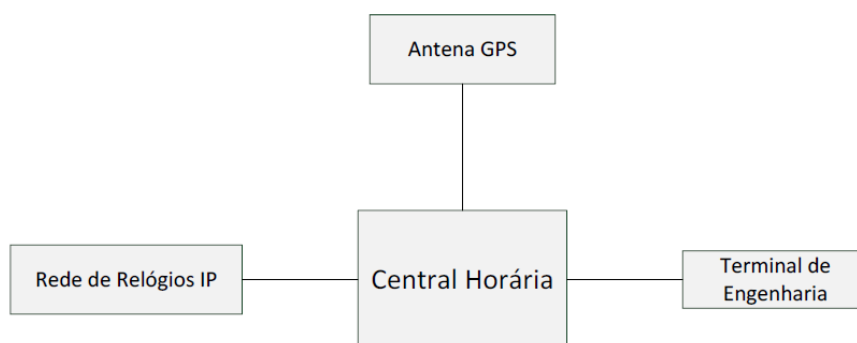


Figura 14: Diagrama de blocos do SDH

A antena de GPS será posicionada na cobertura da CUT junto com protetor de surtos e transitórios.

O servidor da Central Horária é responsável pela geração do sincronismo e atualização dos outros sistemas e será instalado na Sala Técnica Primária (STP), em um rack padrão de 19 polegadas para manter a proximidade com a antena de GPS.

A Rede de Relógios IP será instalada na sala da administração, na sala multiuso, no saguão de acesso, no *back-office* e sala do cliente do TPS.

O Terminal de Engenharia será um notebook onde será instalado o software para configuração e comando da Central Horária.

O suprimento de energia para todos os equipamentos do SDH será por meio da rede de energia ininterrupta (*nobreak*). O dimensionamento da potência do *nobreak* deverá considerar o dobro do consumo de energia dos equipamentos previstos no projeto do SDH.

3.6.2.4.5 SDTV

O objetivo do Sistema de Distribuição de sinais de TV e FM (SDTV) é prover, às diversas áreas do Terminal de Passageiros - TPS do Aeroporto, pontos de saída para os sinais de radiodifusão sonora e televisiva, FM e TV, através de um sistema de antena coletiva. Estes pontos serão utilizados por aparelhos de TV e/ou rádio FM de propriedade dos arrendatários/concessionários visando o atendimento de seu público e/ou seus empregados e, também, a funcionários do Aeroporto e, eventualmente, por aparelhos de

TV destinados a passageiros e ao público em geral, bem como eliminar a ocorrência de instalações de antenas individualizadas.

No padrão atual, deverá ser projetada apenas a infraestrutura necessária à rede de distribuição (dutos secos). Caso esteja incluído no escopo dos serviços o SDTV completo, deverão ser atendidos os requisitos abaixo.

O sistema deverá estar composto de um grupo de antenas (a serem instaladas na cobertura do TPS), sendo um conjunto para a faixa de FM, outro para os canais de TV aberta e uma para cada tipo de TV por assinatura, seja do tipo parabólica para recepção via satélite ou não.

Prever que as antenas das TV por assinaturas deverão ser instaladas pela proprietária do serviço, às suas custas, por ocasião do pedido de instalação de seu primeiro assinante usuário, arrendatário ou concessionário do Aeroporto.

Ser projetado garantindo que o grupo de antenas esteja dentro do volume de proteção do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

Possuir uma “cabeça” de sistema (a ser instalada no ambiente adequado do Aeroporto). Este equipamento será responsável pelo ajuste / tratamento / "mistação" dos sinais recebidos pelo grupo de antenas antes descrito e, também, pela distribuição dos sinais; deverá possuir um número de entrada que atenda às necessidades atuais e possibilite uma ampliação de, no mínimo, 20%, e pelo menos duas linhas de saída, de igual capacidade, nível e teor, para distribuição.

Permitir aos usuários que o acesso ao cabeamento do sistema seja realizado através de pontos de saída.

Ser projetado para que as seguintes áreas recebam pontos de saída:

- Toda a área dos arrendatários quer sejam ambientes fechados (salas) ou abertos (balcões);
- Todas as áreas dos concessionários;
- Todas as áreas dos órgãos governamentais;
- Todas as salas de supervisores, gerentes e superintendente da contratante;
- Ambientes do tipo:

- Salas de espera;
- Salas de entretenimento;
- Salas de treinamento;
- Salas de repouso;
- Salas de auditório;
- Salas de embarque (local, remoto, nacional e internacional) (*);
- Salas de desembarque (nacional e internacional) (*);
- Terraço de público (*);
- Sala VIP;
- Salas CIP;
- Saguões: de Embarque, de Desembarque, de Check-in e Comerciais (*).

Nota: As áreas indicadas com a marca (*), na lista anterior, deverão receber uma malha de pontos de saída do SDTV de forma a cobrir todo o ambiente em questão com pontos de saída espaçados a, aproximadamente, 20 m uns dos outros.

3.6.2.4.6 SISA

O Sistema de Segurança Aeroportuária (SISA) é o sistema responsável pela segurança aeroportuária, funcionalmente deverá ser constituído por três grandes módulos, a saber:

- SDAI – módulo de gerenciamento do sistema de detecção e alarme de incêndio;
- SICA – módulo de gerenciamento do sistema de controle de acesso;
- STVV – módulo de gerenciamento do sistema de TV vigilância.

Este sistema deverá ser projetado para que a partir de uma única Estação de Trabalho sejam implementadas as suas funções.

O SISA deverá também ter capacidade de emitir/receber/interpretar mensagens de/para:

- Diretamente do STVV, SDAI e SICA;
- SIGUE e SCOM, através do SITIA/SISO/BDO.

Assim como executar as ações derivadas destas mensagens.

O SISA terá uma ou duas ET (Estações de Trabalho) em função dos seguintes requisitos:

- Uma ET: se o software do SISA for compatível com o software do SIGUE, permitindo assim que o SISA seja executado da ET do SIGUE se ocorrer alguma degradação do sistema;
- Duas ET: Se o software do SIGUE for diferente do software do SISA, sendo integrado apenas através do SITIA (SIGUE, SISA e SCOM).

O SISA deve suportar três níveis de operação:

- Operação Normal: Todas ET do SISA e UCL estão em operação normal e o operador executa todas as funções de supervisão e controle através das ET;
- Operação Degradada 1: Existe pelo menos uma ET do SISA ativa e o operador executa todas as funções de supervisão e controle através desta ET. Observar que esta ET pode ser uma ET do SIGUE ou, no caso desta não ser um produto de prateleira integrado ao SIGUE, através de uma segunda ET do SISA operando em "hot stand-by" com a primeira;
- Operação Degradada 2: Todas as ET do SISA estão inativas. As ET do SDAI, SICA e STVV permanecem operando, executando as funções de monitoração e controle locais a cada uma.

3.6.2.4.7 SDAI

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) é o responsável por detectar e informar ao SISA todos os eventos de incêndio no Aeroporto.

Normas a serem utilizadas NBR 17240 - 2010 em sua última versão, nas recomendações e determinações de organismos normalizadores internacionais como NFPA (USA) bem como as exigências dos órgãos municipais e estaduais.

O SDAI deverá ser composto de central (is) supervisora(s) microprocessada(s), rede de detectores inteligentes endereçáveis, módulos de comando e monitoração endereçáveis, isoladores e demais dispositivos para o perfeito funcionamento do sistema.

Todo circuito da rede do sistema deverá ser de Classe A e preferencialmente com o circuito de retorno com trajetória diferenciada daquele egresso da central. Um defeito em um dispositivo não poderá prejudicar o funcionamento dos demais dispositivos.

A infraestrutura (eletrodutos, calhas, etc.) para atender o Sistema deverá ser independente dos demais sistemas.

O SDAI deverá ser integrado com a Estação de Trabalho do SISA - Sistema de Segurança Aeroportuária.

Para a distribuição dos detectores nos ambientes deverão ser utilizados os critérios da NBR 17240. Porém, existem alguns casos de ambientes aeroportuários, que diferentemente da norma, poderão dispensar ou requerer a colocação de detectores, são eles:

- Saguão de embarque (área aberta) – dispensa detectores;
- Saguão de desembarque (área aberta) – dispensa detectores;
- Saguão comercial (área aberta) – dispensa detectores;
- Saguão de check-in (área aberta) – dispensa detectores;
- Sanitários – requerem detectores;

Observa-se que os critérios acima não são rígidos e deverão ser ajustadas as condições da edificação.

3.6.2.4.8 SICA

O Sistema de Controle de Acesso (SICA) controlará uma rede de equipamentos de acesso e bloqueios com os objetivos de bloquear ou permitir, monitorar e registrar as tentativas de acesso a áreas controladas.

O SICA utilizará a Rede de Telemática como suporte para conexão dos equipamentos e deverá ser integrado ao Sistema de TV de Vigilância (STVV) e ao Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), tanto a nível físico quanto nível lógico.

O SICA deverá ser projetado conforme a Figura 15 a seguir.

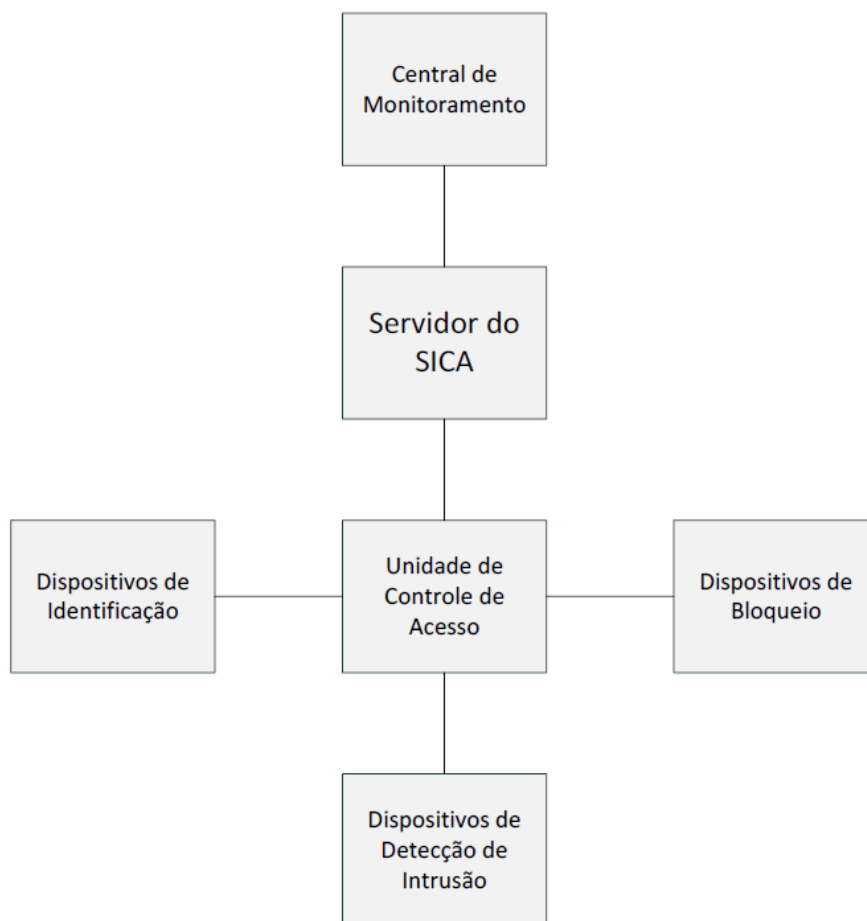


Figura 15: Diagrama de blocos do SICA

O SICA utilizará um Servidor Central, que fará o gerenciamento do sistema, através do software do sistema e também será responsável pelo armazenamento das informações geradas pelos equipamentos de Controle de Acesso. O Servidor Central será instalado na sala multiuso, em um rack padrão de 19 polegadas e, preferencialmente, compartilhado com rack do STVV.

As Unidades de Controle de Acesso, com os respectivos Dispositivos de Identificação, Dispositivos de Bloqueio e Dispositivos de Detecção de Intrusão, serão instaladas em todos os locais que necessitam de controle e/ou monitoramento de acesso, que serão identificados e detalhados no Projeto Básico.

A Central de Monitoramento será constituída de uma estação de trabalho, compartilhada com o STVV, que executará um aplicativo cliente do software de gerenciamento do SICA e será instalada na sala de administração.

O fornecimento do sistema contempla o fornecimento de toda infraestrutura, todos os equipamentos, a instalação, os testes e o comissionamento.

O suprimento de energia para todos os equipamentos do SICA será por meio da rede de energia ininterrupta (*nobreak*). O dimensionamento da potência do *nobreak* deverá considerar o dobro do consumo de energia dos equipamentos previstos no projeto do SICA.

3.6.2.4.9 STVV

O Sistema de Televisão de Vigilância (STVV) dará suporte às áreas de segurança e operação por meio de circuito fechado de televisão, com câmeras instaladas em locais de interesse de monitoramento e locais estratégicos, por todo o aeroporto. O STVV utilizará a rede de telemática para a conexão entre os equipamentos.

O STVV deverá ser projetado conforme a Figura 16 a seguir.

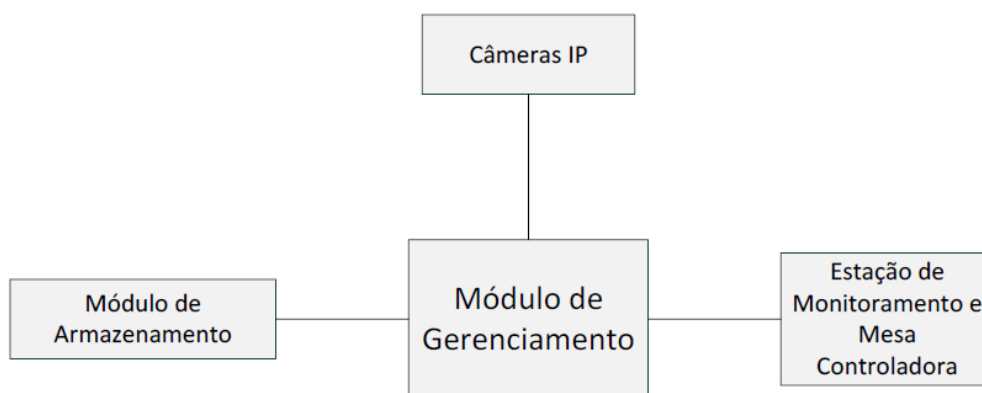


Figura 16: Diagrama de blocos do STVV

O sistema deve ser baseado na tecnologia IP, de concepção modular, componentes totalmente intercambiáveis e que permita expansão de 50%, tanto em quantidade de câmeras quanto em capacidade de armazenamento, sem necessidade de substituição de *hardware* e/ou *software*.

O Módulo de Gerenciamento e o Módulo de Armazenamento serão instalados na sala multiuso em rack padrão de 19 polegadas, preferencialmente compartilhando o rack com o servidor do Sistema de Controle de Acesso (SICA).

A Estação de Monitoramento e Mesa Controladora serão instaladas na sala de administração, compartilhando a Estação de Trabalho com o SICA.

As câmeras serão alimentadas via PoE (Power over Ethernet) e serão instaladas em todos os locais que necessitam de visualização, monitoramento ou controle de acesso, do público em geral, funcionários ou de algum tipo de monitoramento específico. Os locais serão identificados e detalhados no Projeto Básico.

As câmeras que forem instaladas em ambientes externos deverão contar com proteção contra surtos e descargas atmosféricas.

O suprimento de energia para todos os equipamentos do STVV será por meio da rede de energia ininterrupta (*nobreak*). O dimensionamento da potência do *nobreak* deverá considerar o dobro do consumo de energia dos equipamentos previstos no projeto do STVV.

O fornecimento do sistema contempla o fornecimento de toda infraestrutura, todos os equipamentos, a instalação, os testes e o comissionamento.

3.6.3 Estacionamento de Veículos e Sistema Viário

De acordo com o dimensionamento apresentado no Estudo de Viabilidade Técnica, com base no Memorial de Critérios e Condicionantes de Planejamento da INFRAERO o estacionamento deverá ter uma área de, no mínimo, 702 m² suficiente para comportar 26 vagas, incluindo áreas de circulação e vagas adaptadas para PNE's conforme apresentado na Tabela 19. Esse modelo de dimensionamento considera uma área de 27 m² por vaga, já consideradas as áreas de movimentação e circulação do estacionamento.

Na Tabela 19 apresentada a quantidade mínima de vagas e áreas.

Tabela 19: Vagas de Estacionamento

	Veículos (Passageiros, Funcionários, Taxi)	
	Vagas	Áreas
2022	23	621
2027	26	702
2032	29	783

2037	34	918
------	----	-----

Em complemento aos critérios supracitados, foram previstas vagas para estacionamento de motos, vans e ônibus, além de área para canteiro verde. O novo estacionamento estará posicionado em frente ao novo TPS e apresentará área de 3.600 m². Foram previstas 26 vagas destinadas a carros, sendo 3 destinadas especialmente à P.N.E., 4 vagas para motos, 2 vagas para vans e 1 vaga para ônibus.

Além do estacionamento para passageiros e funcionários do Aeroporto, novos estacionamentos serão implantados para uso exclusivo da SCI. O estacionamento destinado à SCI será composto por 8 vagas para veículos, sendo 1 para idosos e 1 para P.N.E., e 2 vagas para motos.

A geometria horizontal do estacionamento e do sistema viário está apresentada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001. O estacionamento deverá ser construído levando em consideração as premissas de acessibilidade de acordo com a norma NBR 9050.

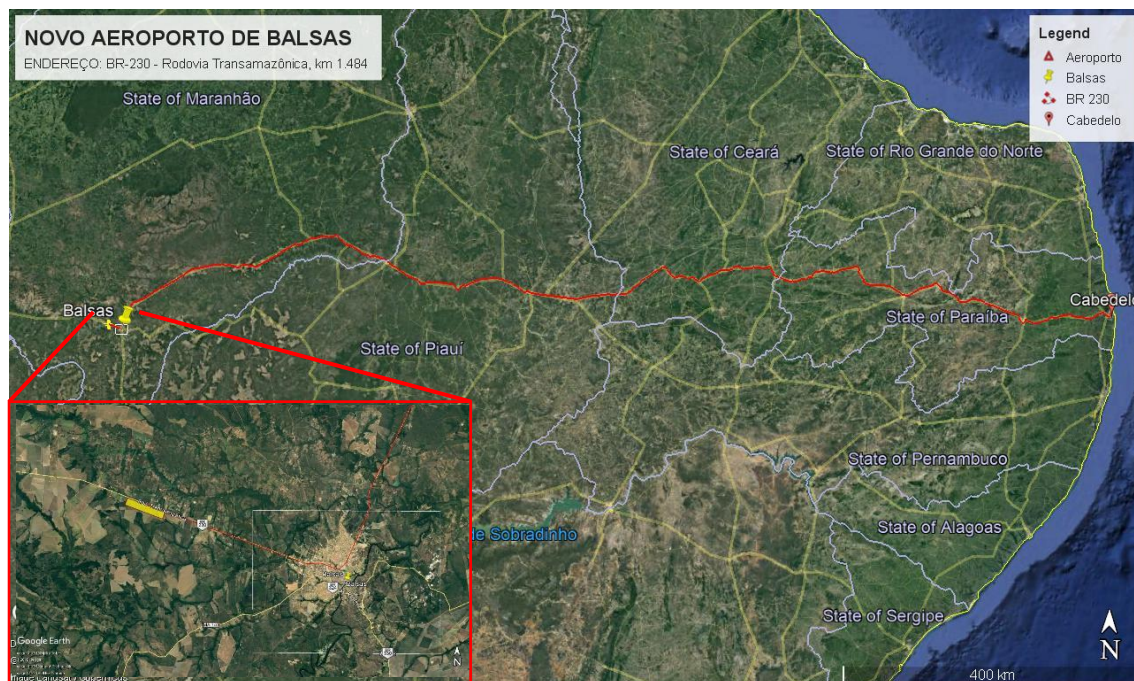
O pavimento do estacionamento deve ser de blocos intertravados sobre areia lavada e uma base de 15 cm de BGS. O pavimento do sistema viário deve possuir estrutura semelhante às das vias de serviço internas ao aeroporto com 5 cm de CBUQ sobre 15 cm de base de BGS.

A iluminação prevista para o estacionamento será através de postes de 6 metros de altura com luminárias para iluminação indireta com lâmpada LED. A distribuição será de forma uniforme de modo que o nível de iluminamento médio seja de 20 lux, nos termos da norma da ABNT NBR 5101:2018 – Iluminação Pública - Procedimento.

3.6.4 Vias de Acesso Externas ao Aeroporto

O acesso ao novo Aeroporto será ao norte do novo sítio, com uma ligação a Rodovia BR-230 – Transamazônica, km 1.484, que ficará a cargo do projeto de urbanização da Prefeitura de Balsas – MA.

A Rodovia BR-230 – Transamazônica é pavimentada e se encontra em bom estado de conservação.



A nova geometria horizontal proposta pode ser verificada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

A iluminação prevista para as vias de acesso será através de postes de 10 metros de altura com luminária para iluminação pública com lâmpada LED. A distribuição será de forma linear ao longo das vias de modo que o nível de iluminamento médio seja de 20 lux e mínimo de 5 lux, nos termos da norma da ABNT NBR 5101:2018 – Iluminação Pública.

3.6.5 Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem do lado terra será composto por guias, sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita e bueiros. A localização do novo sistema está indicada na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-0000-0001.

O destino final da drenagem será no terreno natural do entorno do aeroporto, os lançamentos serão feitos em bacias de infiltração para evitar a erosão do terreno. As definições das bacias de contribuição e os cálculos de dimensionamentos dos dispositivos de drenagem serão realizados em fase posterior.

A tabela a seguir apresenta as quantidades de elementos de drenagem considerados para o lado terra.

Tabela 20: Elementos de drenagem – Lado Terra

Elemento	Unidade	Quantidade
Drenagem com Calha Trapezoidal	m	1151,00
Drenagem com Canaleta Retangular	m	41,00
Drenagem com Tubo de Concreto	m	502,00
Poços de Visita	pç	3,00
Bocas de Lobo e Caixas de Passagem	pç	25,00

3.6.6 Outras Edificações

Casa de Força (KF- Auxílios): Na Casa de Força deve ter um espaço para abrigo do Grupo Gerador de Emergência, do Regulador de Corrente Constante, do Quadro de Proteção e do Controlador de Intensidade de Brilho do Balizamento. Trata-se de edificação customizada, cujo projeto deverá ser elaborado pela projetista na próxima etapa.

Subestação de entrada (KF-Principal): Subestação destinada à entrada de energia elétrica para o aeroporto, com painel de média tensão para alimentar a KF- Principal e a KF-CUT. Trata-se de edificação customizada, cujo projeto deverá ser elaborado pela projetista na próxima etapa.

Guarita: Controle de acesso ao lado ar, localizada próxima à CUT, com aproximadamente 10 m², composta por cabine e lavabo, conforme apresentado na prancha P.01438-YY-Balsas.P2-CE-DE-0000-0001. Trata-se de edificação customizada, cujo projeto deverá ser elaborado pela projetista na próxima etapa.

Depósito de Resíduos: Implantado próximo à CUT e TPS, junto à via de acesso ao aeroporto, do lado terra, permitindo que o caminhão de lixo acesse a mesma sem a necessidade de adentrar nas dependências do Aeroporto, conforme apresentado na prancha P.01438-YY-Balsas.P2-CE-DE-0000-0001. A edificação possui uma área total construída de 26,82 m² (8,94 m x 3 m), seguindo o padrão estabelecido pela Contratante,

conforme prancha AER-CUTM0-M1-ARQ-PE-PDF-10-DAM-07. O Depósito de Resíduos deve atender ao disposto na Resolução Anvisa nº 56/2008.

Administração: o aeroporto não possuirá edificação administrativa. A sala de administração do aeroporto se localizará dentro do novo TPS.

EPTA: Edificação destinada a abrigar os equipamentos de navegação aérea. Trata-se de implantação futura.

SCI: Trata-se de implantação futura, conforme mencionado no 3.5.5.

PAA: Neste estudo não será sugerido um lote para a implantação deste tipo de instalação.

Hangares: Foi reservada área de lotes para a implantação futura deste tipo de instalação.

As novas edificações foram verificadas quanto à condição de obstáculo nas superfícies de proteção do aeroporto. Nenhuma das novas edificações ou aeronaves estacionadas no pátio está caracterizada como obstáculo.

A Figura 17 é uma seção transversal englobando PPD, Faixa de Pista, Pista de Táxi, Pátio de Aeronaves e TPS, considerando a aeronave crítica de projeto A319 estacionada no pátio.

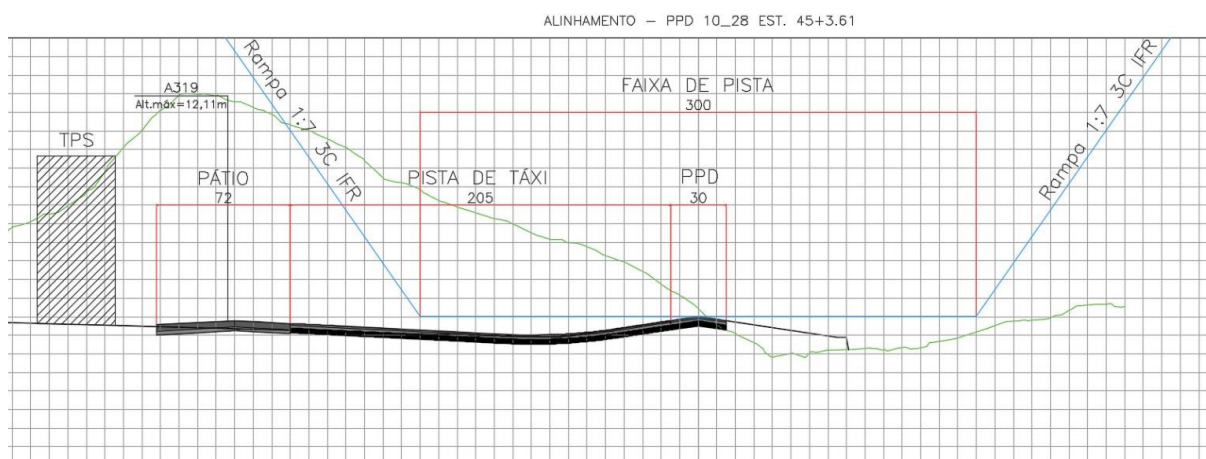


Figura 17: Seção da Superfície de Transição – A319

3.7 Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi elaborado a partir da implantação geométrica e do projeto de pavimentação. O mesmo surge da necessidade de adequação dos platôs, seja pelo enquadramento em normas, seja pela necessidade de escavação e aterro para implantação das estruturas de pavimentação e drenagem. Definem-se como áreas a serem terraplenadas todas aquelas compreendidas dentro das faixas estabelecidas.

As etapas deste serviço envolvem os serviços de escavação de solos e aterro compactado, mas devem ser precedidos do serviço de limpeza e remoção da camada vegetal.

Após as definições geométricas de greide e da estrutura do pavimento verifica-se as reais necessidades de corte e aterro estimadas com base nos perfis longitudinais e seções transversais.

Para se obter maior confiabilidade na estimativa, são utilizadas ferramentas computacionais que promovam a triangulação das superfícies de projeto e terreno, integralizando os volumes entre as mesmas, fornecendo assim os valores estimativos dos volumes de corte e aterro.

Nesse contexto, utilizou-se no presente projeto o software Autodesk® Civil 3D®, ferramenta computacional BIM que atua sobre a plataforma Autodesk® Autocad®.

Os volumes de corte e aterro foram assim calculados, mantendo a geometria definida pelas normas, as quais apresentam nesta etapa do projeto os seguintes valores, conforme figura e tabela abaixo.

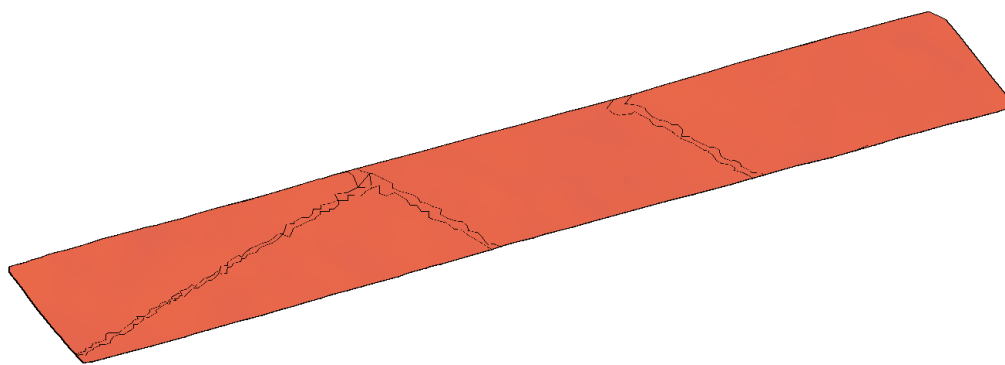


Figura 18: Modelagem do terreno no Civil 3D

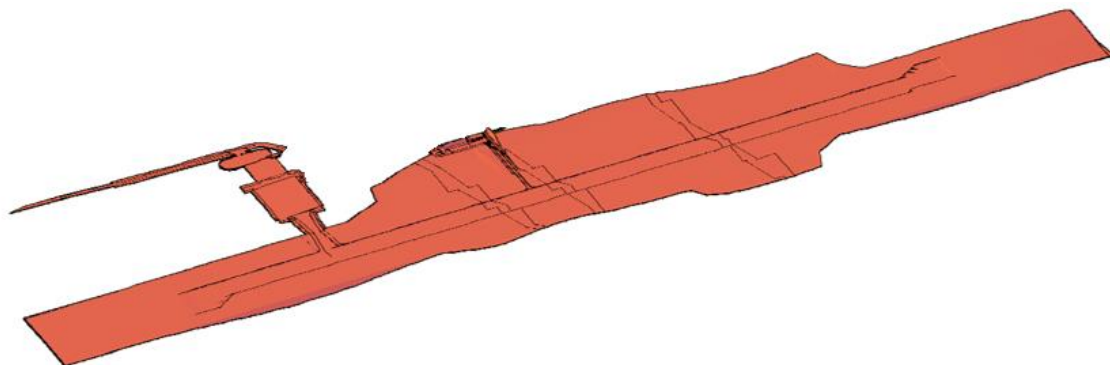


Figura 19: Modelagem do terreno com implantação final no Civil 3D

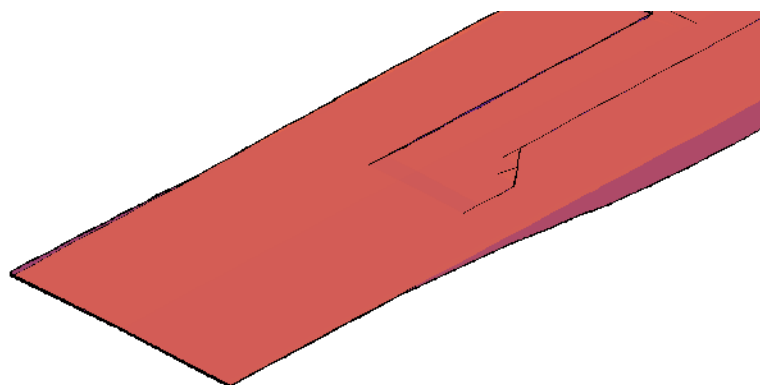


Figura 20: Detalhe da Cabeceira 11

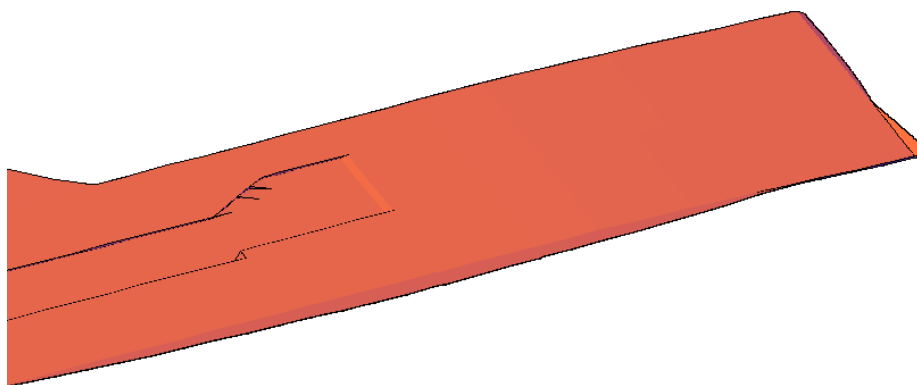


Figura 21: Detalhe da Cabeceira 29

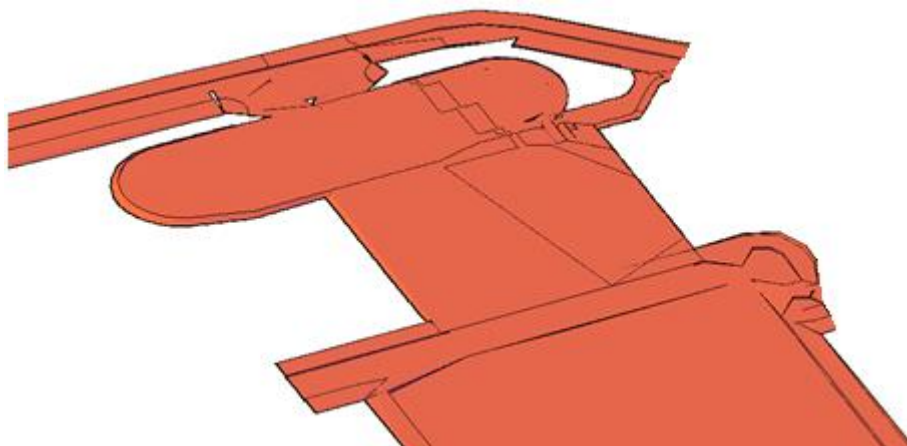


Figura 22: Detalhe da implantação na área do TPS, SCI e Estacionamento

Tabela 21: Volumes de corte, aterro e compensação

Área	Área de movimentação	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Compensação (m³)
LADO AR	526.622,68	867.972,81	660.249,33	207.723,48
LADO TERRA	14.774,34	1.632,71	3.072,08	1.439,37
TOTAL	541.397,02	869.605,52	663.321,41	206.284,11

Os volumes de terraplenagem foram separados em duas grandes áreas, lado ar e lado terra, conforme indicação na Tabela 21.

O lado terra engloba o TPS, a sua urbanização, o sistema viário de acesso e o estacionamento. Este foi comparado parcialmente com o primitivo e parcialmente com a terraplenagem da PPD, assim obtemos, respectivamente, os volumes “VIÁRIO DE ACESSO” e “SISTEMA VIÁRIO” e com a somatória de ambos temos o volume de terraplenagem do Lado Terra.

O lado ar engloba o sistema de pistas e o pátio de aeronaves além das vias de serviço. A área da SCI sendo facultativa nessa fase e prevista para o futuro não foi computada. Este foi comparado parcialmente com o primitivo e parcialmente com a terraplenagem da PPD, assim obtemos, respectivamente, os volumes totais de terraplenagem do Lado Ar.

Nas áreas da faixa de pista, RESA's e proteção de taludes será feita aplicação de hidrossemeadura.

3.8 Demolições

As demolições previstas para o Aeroporto de Balsas estão indicadas na planta P.01438-YY.Balsas.P2-CE-DE-0000-0001.

A decisão a respeito da utilização do sítio aeroportuário existente na cidade de Balsas ficará a cargo da SAC.

3.9 Levantamentos Topográficos e Geotecnia

Deverá ser realizado levantamento topográfico cadastral para identificar com precisão os pontos relevantes de todas as áreas de intervenção. Estes pontos servirão como base para modelar a situação existente uma vez que a nuvem de pontos gerada pelo perfilamento a laser não permite a identificação precisa destes elementos.

Solicita-se a execução de levantamento topográfico cadastral ou identificação dos pontos do levantamento a laser dos principais elementos geométricos dos sistemas.

Além dos levantamentos, para o cálculo das fundações das instalações e demais características da drenagem serão necessários, no mínimo, os seguintes ensaios e sondagens geotécnicos:

Lado Ar:

- Sondagem a trado;
- Sondagem a percussão;
- Sondagem a pá e picareta;
- Ensaio de infiltração;
- Ensaio de Laboratório: umidade natural, densidade natural, densidade real, análise granulométrica por peneiramento, análise granulométrica por sedimentação, limites de liquidez e plasticidade, ensaios de compressão simples, ensaios de cisalhamento direto, ensaios de adensamento unidimensional, ensaios de compactação, índice de suporte Califórnia de solos, massa específica aparente do solo, e determinação da umidade pelo método expedito.

Lado Terra:

- Sondagem a trado;
- Sondagem a percussão;
- Ensaio de infiltração.

Maiores detalhes das sondagens e ensaios requeridos para as intervenções propostas serão apresentados nas etapas de P5 e P6.

3.10 Propriedades da Área e Desapropriações

Com base nos dados apresentados no item 3.3 Área Patrimonial, conclui-se que o sítio aeroportuário é suficiente para acomodar o novo aeroporto. Deve-se, no entanto, verificar e levantar com detalhes a área de reserva florestal, verificando as espécies vegetais, catalogando medindo as suas alturas e estágio de crescimento para que sejam eliminadas as possibilidades de interferência com as superfícies de proteção do aeródromo.

O novo sítio aeroportuário foi definido dentro da área declarada de utilidade pública, para fins de desapropriação, conforme Decreto Nº 34.322, de 12 de julho de 2018. A área abrangida pelo decreto compreende uma área que totaliza 190,000 hectares. O resumo de áreas e suas respectivas identificações, estão localizadas no item 3.2. do EVT – estudo de Viabilidade Técnica.

3.11 Caracterização Ambiental

3.11.1 Licenciamento Ambiental

No estado do Maranhão, os Aeroportos não estão incluídos na listagem de atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais sujeitas ao licenciamento pelos municípios, definida na Resolução CONSEMA nº 003/2013. Portanto, o processo de licenciamento do futuro Aeroporto do Maranhão deverá ser realizado através do órgão ambiental estadual, ou seja, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA.

A nova área destinada ao Aeroporto sempre foi utilizada para uso agrícola e não há estudos ou licenças ambientais do sítio. Desse modo, será necessária a obtenção de

todas as licenças (LP, LI e LO) do o início do processo até a operação do futuro Aeroporto.

Considerando que o empreendimento/atividade Aeroporto pertence ao Grupo Normativo (GN) de Transporte, Terminais e Depósitos, ao Subgrupo (SG) de Terminais de Transporte, cujo potencial poluidor é considerado alto, deverão ser apresentados os documentos e estudos contidos nos check lists presentes no website da SIGLA da SEMA que poderá ser acessado através do link <https://sigla.sema.ma.gov.br/sigla/pages/public/chkListaLicenciamento.jsf>, conforme ilustra a Figura 23.



Figura 23: Site da SIGLA – SEMA onde estão disponíveis todos os check lists para as solicitações das licenças prévias, de instalação e de operação.

A SEMA não possui regulamentação específica que estabeleça os prazos para obtenção de cada tipo de Licença Ambiental, devendo ser obedecidos àqueles estabelecidos pela Resolução CONAMA 237, onde o prazo máximo é de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver EIA/RIMA e/ou audiência pública, quando o prazo é de até 12 (doze) meses.

Ainda em referência a esse tema, deverá ser considerada a Resolução CONAMA 470/2017, que estabelece critérios e diretrizes para a regularização ambiental dos aeroportos regionais que estejam em operação na data de publicação desta resolução, para o licenciamento ambiental para ampliação de aeroportos regionais, e no caso de Balsas-MA, para o licenciamento ambiental de novos aeroportos regionais.

3.11.2 Impactos ambientais

As implantações propostas para o aeroporto de Balsas preveem alteração paisagística e supressão de vegetação nativa. Verificou-se que as supressões vegetais se darão principalmente nos extremos que compreendem as áreas de cabeceiras.

No município de Balsas há duas Unidades de Conservação da categoria Áreas de Proteção Ambiental, a APA das Nascentes do Rio das Balsas, gerida pelo Estado, e a APA Parque Centenário de Balsas, gerida pelo município. Ambas APAs estão distantes da área selecionada para o Aeroporto de Balsas. A Tabela 22 mostra as informações sobre as Unidades de Conservação existente no município de Balsas.

Tabela 22: Unidades de Conservação (UC) no município de Balsas.

UC	Área (ha)	Grupo	Órgão Gestor	Distância até o novo sítio (estimativa)
Área de Proteção Ambiental – APA da Nascente do Rio das Balsas	655.200,00	Uso Sustentável	Estadual	200 km
Área de Proteção Ambiental - APA Parque Centenário de Balsas	13,00	Uso Sustentável	Municipal	15 km

Dentre os impactos ambientais previstos para a ampliação do aeroporto de Balsas, destacam-se:

- Supressão de volume de vegetação nativa do bioma do Cerrado;
- Movimentação de solo – corte e aterro;

- Redução de áreas de infiltração das águas pluviais, devido à impermeabilização de porções do solo local;
- Risco de instalação de processos erosivos;
- Aumento do tráfego de veículos direto na BR 230;
- Geração de resíduos sólidos da construção civil;
- Alteração nas paisagens locais;
- Alteração no nível de ruídos decorrentes das atividades das obras de ampliação;
- Possível alteração da qualidade do ar decorrente do aumento de concentração de material particulado em suspensão, da emissão de gases veiculares, das atividades da obra e atividades portuárias;

Os principais impactos ambientais supracitados estão demonstrados na Figura 24.

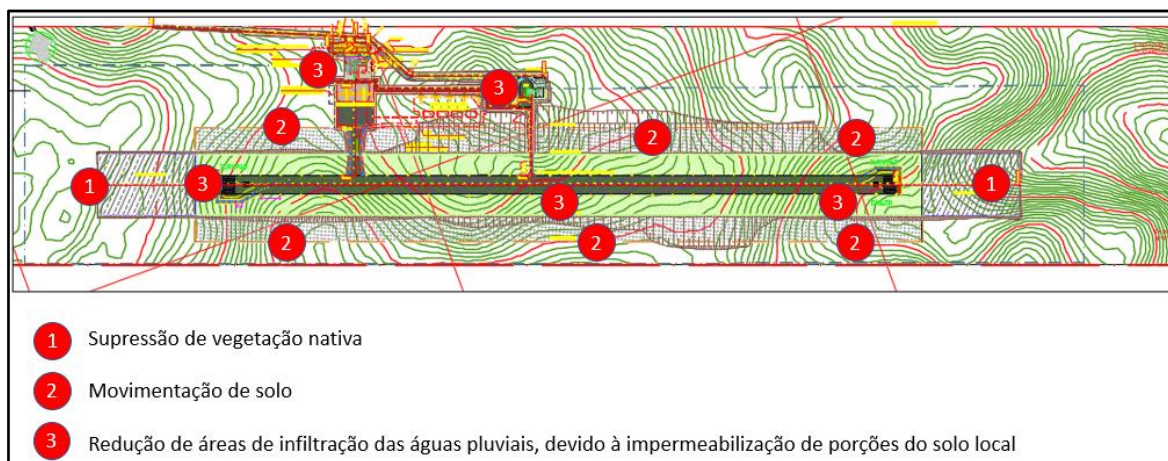


Figura 24: Impactos ambientais da implantação do aeroporto de Balsas MA.

A vegetação que deverá ser suprimida, de acordo com o IBGE 2011, pertence ao Bioma do Cerrado, conforme ilustra a Figura 25 é possível observar as diferentes classes de Savana existentes no município: Arborizada (Campo Cerrado), Florestada (Cerradão) e Parque (Campo-sujo-de-Cerrado) com presença de Floresta Estacional Semidecidual

Aluvial associada às calhas dos rios e atividades antrópicas, como agricultura (culturas cíclicas) e pecuária em áreas predominantemente de fitofisionomia de Savana.

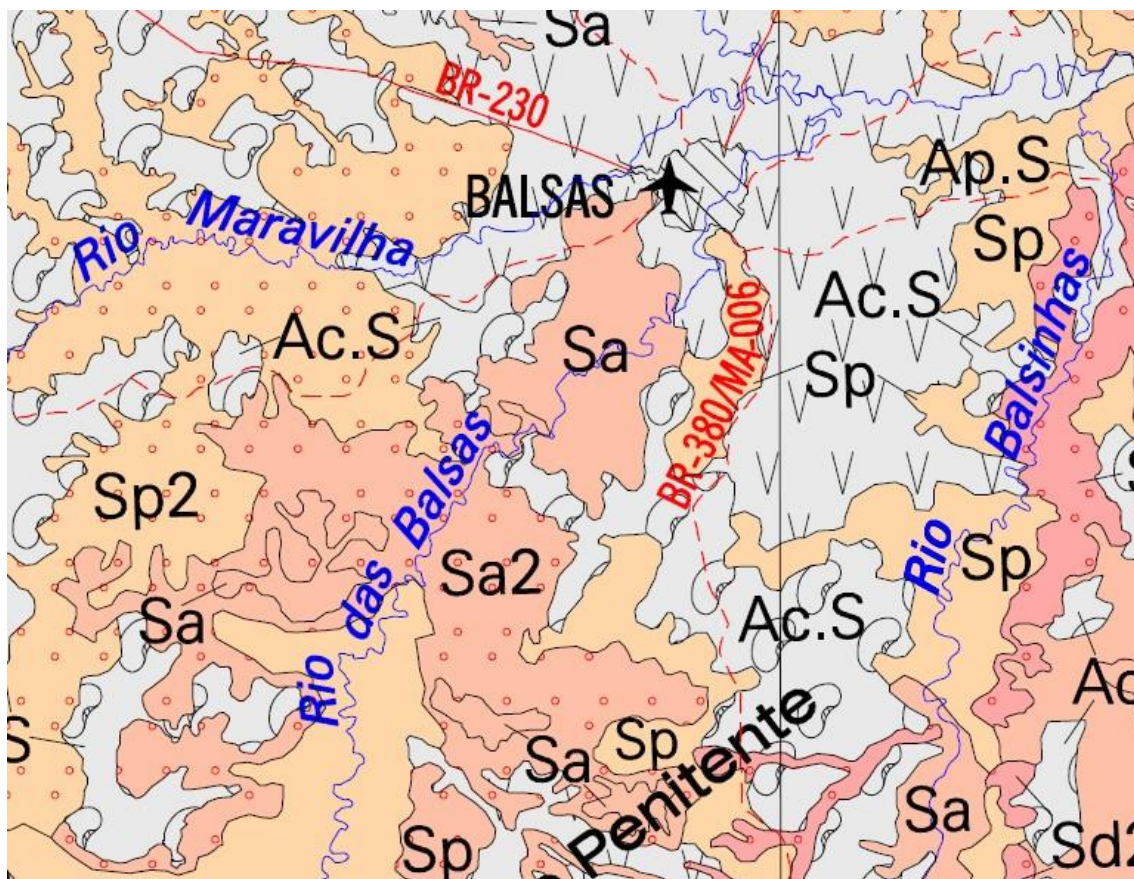


Figura 25: Cobertura Vegetal do sítio e entorno.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), a Savana Arborizada (Campo Cerrado) se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítia graminóide contínua, sujeito ao fogo anual. As estruturas dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado), ora com a presença de um scrub adensado, Cerrado propriamente dito. A composição florística, apesar de semelhante à Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado. No Estado do Maranhão, a *Parkia platycephala* (faveira) é uma espécie característica desta classe.

A classe de Savana Parque, também conhecida como Parque Cerrado é um subgrupo de formação constituído essencialmente por um estrato graminóide, integrado

por hemicriptófitos e geófitos de florística natural ou antropizada, entremeado por nanofanerófitos isolados.

O subgrupo da Savana Florestada (Cerradão) possui uma fisionomia típica e característica restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. Apresenta estrutura lenhosa de micro e nanofanerófitos, com troncos de ramificação irregular e tortuosos, de superfície esfoliante rígida ou espessa e suberosa, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódios, cujas alturas variam de 6 a 8 metros. Em alguns locais apresenta altura média superior a 10 metros, semelhante a Florestas Estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística.

A vegetação no interior no sítio aeroportuário que deverá ser suprimida está caracterizada nas fotos coletadas durante a visita ao local, apresentada na Figura 26, Figura 27 e Figura 28.



Figura 26: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.



Figura 27: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.



Figura 28: Vegetação no interior do sítio aeroportuário.

3.11.3 Medidas Mitigadoras

As áreas de empréstimo e bota-fora, utilizadas durante a implantação, deverão ser recuperadas. Primeiramente deve ser feita a recomposição do solo e nível do terreno, para posteriormente realizar a recomposição vegetal local, e correção de taludes, curvas de nível, e implantação dos dispositivos de drenagem.

Para a mitigação da redução das áreas de infiltração de águas pluviais, deverão ser dimensionados e implantados dispositivos de drenagem que garantam a reincorporação da água ao do ciclo hidrológico (corpos hídricos superficiais ou subterrâneos).

Como mitigação e compensação da vegetação suprimida, deverá ser realizado um reflorestamento, segundo as exigências do órgão ambiental estadual, que definirá a área, as espécies e a densidade desse reflorestamento.

Deverá ser estruturado e implantado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para minimizar o consumo de resíduos, evitar o desperdício dos mesmos, e garantir que esses resíduos sejam destinados aos locais adequados.

3.11.4 Possíveis Focos de Atração de Aves

Segundo o artigo 1º da CONAMA 04/1995, são consideradas Áreas de Segurança Aeroportuária - ASA as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do centro geométrico do aeródromo de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias;

I - raio de 20 Km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e

II - raio de 13 Km para demais aeródromos;

O artigo 2º define que dentro da ASA não será permitida implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como “foco de atração de pássaros”, como por exemplo, matadouros, cortumes, vazadouros de lixo, culturas agrícolas que atraem pássaros, assim como quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea.

O município de Balsas possui dois empreendimentos caracterizados como foco de atração de aves. O primeiro é a área destinada a disposição de resíduos do município localizado à 17 km do sítio. Segundo o secretário de meio ambiente, Rui Arruda, há dois anos o local era operado como lixão, e atualmente é operado como aterro controlado. Em visita ao empreendimento, foi identificado a presença de aves (Urubus) no local (Figura 29).



Figura 29: Aterro controlado de Balsas com presença de aves no local.

Outro empreendimento que caracterizado como foco de atração de aves é o Matadouro Municipal, localizada à 05 km do sítio em estudo. Durante a visita ao empreendimento foi identificar a presença de aves (Urubus) no local (Figura 30).



Figura 30: Matadouro municipal com presença de aves no local.

A Figura 31 ilustra a localização dos empreendimentos com foco de atração de aves, e o novo sítio.

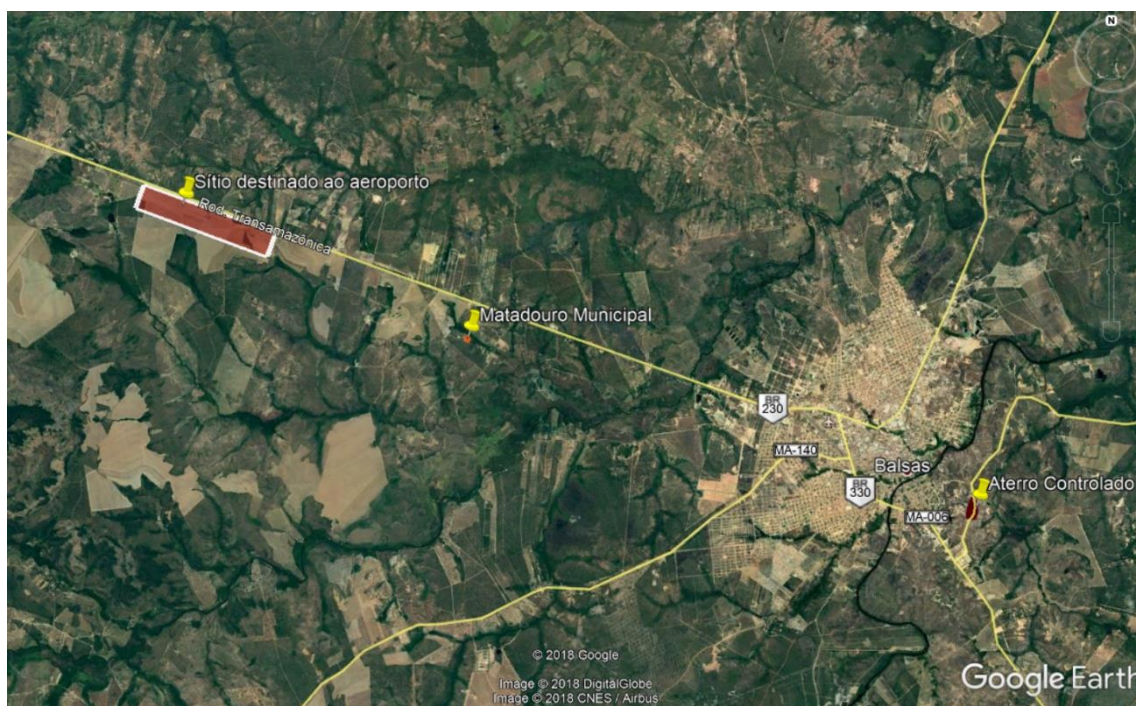


Figura 31: Focos de atração de aves, e o novo sítio.

A área não possui estudos referentes ao risco aviário. Os responsáveis pela operação do Aeroporto deverão realizar esses estudos como uma medida preventiva em relação ao risco aviário.

3.11.5 Custos Ambientais

Os custos ambientais referem-se aos custos para licenciamentos, estudos e compensações ambientais necessárias, e ainda os custos para desapropriação. Esse orçamento ambiental é utilizado durante todas as etapas de implantação do empreendimento, inclusive durante a operação. Algumas dessas ações que estão inclusas nesse orçamento, referem-se a procedimentos de mitigação de impactos ambientais, monitoramento e controle de aspectos ambientais (flora, fauna, ar, água e solo), e recuperação de áreas degradadas definidos nas condicionantes ambientais exigidas pelo órgão ambiental estadual.

Esses custos variam normalmente de 5% a 10% dos valores referentes às obras de terraplenagem, drenagem, pavimentação, terminal de passageiros e serviços complementares. Para essa ampliação foi estimado o valor de 5%. Esse é um valor médio de mercado, estabelecido pelas empresas que oferecem serviços ambientais de licenciamento. Esse valor contabiliza os custos para a compensação ambiental (mínimo de 0,5% dos custos totais do valor de implantação da obra), com prioridade ao investimento em Unidades de Conservação do Grupo de Proteção Integral, segundo a Lei Nacional nº 9.985/2000. Também inclui os custos com a empresa especializada, responsável pelos estudos ambientais, e os custos com as práticas necessárias para atender as condicionantes exigidas pelo órgão ambiental.

O valor médio de 5% para os custos ambientais também é adotado como valor médio em projetos de infraestrutura do DNIT.

4 ORÇAMENTO ESTIMADO GLOBAL

O orçamento abaixo apresentado foi elaborado utilizando os custos unitários dos serviços do SICRO - Sistema de Custos Rodoviários, disponibilizado pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte e SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, disponibilizado pela Caixa Econômica Federal. Os custos não contemplam a desoneração da folha salarial conforme previsto na lei 13.161, de 31 de agosto de 2015, sendo adotado o BDI – Bonificação e Despesas Indiretas de 30,00% sobre o custo direto da obra. Os custos são para a região nordeste, Estado do Maranhão, com data-base de Outubro 2018, última publicação do SICRO até elaboração do orçamento.

Os custos não constantes nas tabelas referenciais citadas anteriormente, discriminados como fonte própria, tiveram seus custos baseados em projetos/estudos similares elaborados pela PROGEN.

Foi estimado 19 meses para execução da obra, que deve ser confirmado na fase de anteprojeto.

Tabela 23: Orçamento estimado global para o cenário selecionado

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
1		MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS							6.705.604,29
1.1	-	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO, IMPLANTAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS, OPERAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS, GERENCIAMENTO DA OBRA (ADOTADO 8% DO CUSTO DA OBRA)	PRÓPRIA	sv.	1,00	5.158.157,15	1.547.447,14	6.705.604,29	6.705.604,29
2		SERVIÇOS INICIAIS E CONTROLE TECNOLÓGICO							1.257.300,81
2.1	-	TOPOGRAFIA, GEOTECNIA E CONTROLE TECNOLÓGICO (ADOTADO 1,5% DO CUSTO DA OBRA)	PRÓPRIA	sv.	1,00	967.154,47	290.146,34	1.257.300,81	1.257.300,81
3		TERRAPLENAGEM							16.030.322,24
3.1	5501700	LIMPEZA DO TERRENO, INCLUINDO CARGA DO MATERIAL	SICRO	m2	545.449,35	0,43	0,13	0,56	305.451,64
3.2	5914374	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DA LIMPEZA DO TERRENO PARA BOTA-FORA (H=0,2 M, D=1,5 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	1.636.348,05	0,60	0,18	0,78	1.276.351,48
3.3	4413942	ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE MATERIAL EM BOTA-FORA (PROVENIENTE DA LIMPEZA	SICRO	m3	2.732.852,66	1,46	0,44	1,90	5.192.420,05

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
		DO TERRENO E MATERIAL EXCEDENTE)							
3.4	5502835	ESC.CARGA TRANSP.MAT 1ª CAT DMT 2000 A 3000M C/E	SICRO	m3	869.605,52	5,82	1,75	7,57	6.582.913,79
3.5	5502978	ATERRO COMPACTADO, SEM FORNECIMENTO DE MATERIAL	SICRO	m3	663.321,41	3,10	0,93	4,03	2.673.185,28
4		PAVIMENTAÇÃO							30.362.471,85
4.1		PAVIMENTO FLEXÍVEL (PPD / TURNPAD/ TAXIWAY/PÁTIO AERONAVES)							27.138.644,67
4.1.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	SICRO	m2	92.819,00	0,77	0,23	1,00	92.819,00
4.1.2	4011211	REFORÇO DO SUBLEITO COM MATERIAL DE JAZIDA	SICRO	m3	55.691,40	8,08	2,42	10,50	584.759,70
4.1.3	5914374	TRANSPORTE REFORÇO - (D=2,0625 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	5.743.175,63	0,60	0,18	0,78	4.479.676,99
4.1.4	4011276	BGS	SICRO	m3	19.491,99	131,90	39,57	171,47	3.342.291,53
4.1.5	5914374	TRANSPORTE BGS - (D=2,1 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	2.046.658,95	0,60	0,18	0,78	1.596.393,98
4.1.6	4011351	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA	SICRO	m2	185.638,00	0,23	0,07	0,30	55.691,40
4.1.7	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE CM-30 - BDI = 21,24	PROPRIA	t	222,77	3.165,73	672,40	3.838,13	855.020,22
4.1.8	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	SICRO	m2	185.638,00	0,19	0,06	0,25	46.409,50
4.1.9	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE RR-1C - BDI = 21,24	PROPRIA	t	83,54	1.684,72	357,83	2.042,55	170.634,63
4.1.10	4011454	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA A	SICRO	t	28.959,53	120,17	36,05	156,22	4.524.057,78
4.1.11	5914613	TRANSPORTE LOCAL CBUQ	SICRO	tkm	86.878,59	0,64	0,19	0,83	72.109,23
4.1.12	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE COMERCIAL CAP 50/70 - BDI = 21,24 (FAIXA A: 0,04762T/T)	PROPRIA	t	1.379,05	2.236,53	475,04	2.711,57	3.739.390,61
4.1.13	4011463	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C	SICRO	t	22.276,56	123,35	37,01	160,36	3.572.269,16
4.1.14	5914613	TRANSPORTE LOCAL CBUQ	SICRO	tkm	66.829,68	0,64	0,19	0,83	55.468,63
4.1.15	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE COMERCIAL CAP 50/70 - BDI = 21,24 (FAIXA C: 0,06542T/T)	PROPRIA	t	1.457,33	2.236,53	475,04	2.711,57	3.951.652,31
4.2		PAVIMENTO FLEXÍVEL (VIAS DE ACESSO E ESTACIONAMENTO)							810.391,95
4.2.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	SICRO	m2	7.785,00	0,77	0,23	1,00	7.785,00
4.2.2	4011211	REFORÇO DO SUBLEITO COM MATERIAL DE JAZIDA	SICRO	m3	1.557,00	8,08	2,42	10,50	16.348,50
4.2.3	5914374	TRANSPORTE REFORÇO - (D=2,0625 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	160.565,63	0,60	0,18	0,78	125.241,19
4.2.4	4011276	BGS	SICRO	m3	1.167,75	131,90	39,57	171,47	200.234,09
4.2.5	5914374	TRANSPORTE BGS - (D=2,1 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	122.613,75	0,60	0,18	0,78	95.638,73
4.2.6	4011351	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA	SICRO	m2	7.785,00	0,23	0,07	0,30	2.335,50

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
4.2.7	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE CM-30 - BDI = 21,24	PRÓPRIA	t	9,34	3.165,73	672,40	3.838,13	35.848,13
4.2.8	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	SICRO	m2	7.785,00	0,19	0,06	0,25	1.946,25
4.2.9	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE RR-1C - BDI = 21,24	PRÓPRIA	t	3,50	1.684,72	357,83	2.042,55	7.148,93
4.2.10	4011463	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C	SICRO	t	934,20	123,35	37,01	160,36	149.808,31
4.2.11	5914613	TRANSPORTE LOCAL CBUQ	SICRO	tkm	2.802,60	0,64	0,19	0,83	2.326,16
4.2.12	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE COMERCIAL CAP 50/70 - BDI = 21,24 (FAIXA C: 0,06542T/T)	PRÓPRIA	t	61,12	2.236,53	475,04	2.711,57	165.731,16
4.3		PAVIMENTO FLEXÍVEL (ACOSTAMENTO PTR)							440.721,43
4.3.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	SICRO	m2	2.702,00	0,77	0,23	1,00	2.702,00
4.3.2	4011211	REFORÇO DO SUBLEITO COM MATERIAL DE JAZIDA	SICRO	m3	1.080,80	8,08	2,42	10,50	11.348,40
4.3.3	5914374	TRANSPORTE REFORÇO - (D=2,0625 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	111.457,50	0,60	0,18	0,78	86.936,85
4.3.4	4011276	BGS	SICRO	m3	405,30	131,90	39,57	171,47	69.496,79
4.3.5	5914374	TRANSPORTE BGS - (D=2,1 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	42.556,50	0,60	0,18	0,78	33.194,07
4.3.6	4011351	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA	SICRO	m2	2.702,00	0,23	0,07	0,30	810,60
4.3.7	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE CM-30 - BDI = 21,24	PRÓPRIA	t	3,24	3.165,73	672,40	3.838,13	12.435,54
4.3.8	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	SICRO	m2	2.702,00	0,19	0,06	0,25	675,50
4.3.9	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE RR-1C - BDI = 21,24	PRÓPRIA	t	1,22	1.684,72	357,83	2.042,55	2.491,91
4.3.10	4011463	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C	SICRO	t	648,48	123,35	37,01	160,36	103.990,25
4.3.11	5914613	TRANSPORTE LOCAL CBUQ	SICRO	tkm	1.945,44	0,64	0,19	0,83	1.614,72
4.3.12	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE COMERCIAL CAP 50/70 - BDI = 21,24 (FAIXA C: 0,06542T/T)	PRÓPRIA	t	42,42	2.236,53	475,04	2.711,57	115.024,80
4.4		PAVIMENTO FLEXÍVEL (VIAS DE SERVIÇOS)							153.002,57
4.4.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	SICRO	m2	1.348,00	0,77	0,23	1,00	1.348,00
4.4.2	4011211	REFORÇO DO SUBLEITO COM MATERIAL DE JAZIDA	SICRO	m3	269,60	8,08	2,42	10,50	2.830,80
4.4.3	5914374	TRANSPORTE REFORÇO - (D=2,0625 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	27.802,50	0,60	0,18	0,78	21.685,95
4.4.4	4011278	BGTC	SINAPI	M3	215,68	164,91	49,47	214,38	46.237,48
4.4.5	5914374	TRANSPORTE BGTC - (D=2,10 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	m3	22.646,40	0,60	0,18	0,78	17.664,19
4.4.6	4011351	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA	SICRO	m2	1.348,00	0,23	0,07	0,30	404,40
4.4.7	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE CM-30 - BDI = 21,24	PRÓPRIA	t	1,62	3.165,73	672,40	3.838,13	6.217,77
4.4.8	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	SICRO	m2	1.348,00	0,19	0,06	0,25	337,00

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
4.4.9	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE RR-1C - BDI = 21,24	PROPRIA	t	0,61	1.684,72	357,83	2.042,55	1.245,96
4.4.10	4011463	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C	SICRO	t	161,76	123,35	37,01	160,36	25.939,83
4.4.11	5914613	TRANSPORTE LOCAL CBUQ	SICRO	tkm	485,28	0,64	0,19	0,83	402,78
4.4.12	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FORNECIMENTO E TRANSPORTE COMERCIAL CAP 50/70 - BDI = 21,24 (FAIXA C: 0,06542T/T)	PROPRIA	t	10,58	2.236,53	475,04	2.711,57	28.688,41
4.5		PAVIMENTO RÍGIDO (PÁTIO)							1.819.711,23
4.5.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	SICRO	m2	7.490,00	0,77	0,23	1,00	7.490,00
4.5.2	4011276	BGS	SICRO	m3	1.572,90	131,90	39,57	171,47	269.705,16
4.5.3	5914374	TRANSPORTE BGS - (D=2,1 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	tkm	165.154,50	0,60	0,18	0,78	128.820,51
4.5.4	4011278	BGTC	SINAPI	M3	973,70	164,91	49,47	214,38	208.741,81
4.5.5	5914374	TRANSPORTE BGTC - (D=2,10 T/M³ E DMT=50 KM)	SICRO	m3	102.238,50	0,60	0,18	0,78	79.746,03
4.5.6	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	PLACA DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND (H=0,25 M), INCLUSO FORMAS, BARRAS DE LIGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA, SERRAGEM DE JUNTAS, PREENCHIMENTO DE JUNTAS, ARMAÇÕES, LONA PLÁSTICA, SUPERVISÃO E PROTEÇÃO DURANTE A CURA DO CONCRETO.	PROPRIA	m3	2.247,00	385,20	115,56	500,76	1.125.207,72
5		DRENAGEM							1.822.458,75
5.1	2003353	DRENAGEM COM CALHA TRAPEZOIDAL	SICRO	m	12.078,00	41,33	12,40	53,73	648.950,94
5.2	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	DRENAGEM COM CANALETA RETANGULAR COM TAMPA EM FERRO FUNDIDO (CRG02)	PROPRIA	M	569,00	931,15	279,35	1.210,50	688.774,50
5.3	0804035	DRENAGEM COM TUBO DE CONCRETO	SICRO	m	541,00	511,78	153,53	665,31	359.932,71
5.4	2003686	POÇOS DE VISITA	PROPRIA	UN	4,00	2.464,42	739,33	3.203,75	12.815,00
5.5	2003722	CHAMINÉ PARA POÇOS DE VISITA	PROPRIA	UN	4,00	1.666,09	499,83	2.165,92	8.663,68
5.6	2003632	BOCAS DE LOBO E CAIXAS DE PASSAGEM	SICRO	und	68,00	1.168,80	350,64	1.519,44	103.321,92
6		EQUIPAMENTOS							2.751.469,77
6.1	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	PAPI - BDI = 20,93	PROPRIA	un.	2,00	275.876,83	57.741,02	333.617,85	667.235,70
6.2	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	IMPLANTAÇÃO DA KF PRINCIPAL E AUXILIAR 75 kVA- EQUIPAMENTOS (TRANSFORMADORES, PAINEL DE ENTRADA, QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA, CABOS, RCC, GERADORES NO-BREAKS) - BDI = 20,93	PROPRIA	un.	1,00	859.798,63	257.939,59	1.117.738,22	1.117.738,22
6.3	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	BIRUTA ILUMINADA - BDI = 20,93	PROPRIA	un.	1,00	6.299,65	1.318,52	7.618,17	7.618,17

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
6.4	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	FAROL ROTATIVO - BDI = 20,93	PRÓPRIA	un.	1,00	50.649,80	10.601,00	61.250,80	61.250,80
6.5	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	BALIZAMENTO NOTURNO - BDI = 20,93	PRÓPRIA	un.	1,00	642.743,64	134.526,24	777.269,88	777.269,88
6.6	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	SINALIZAÇÃO VERTICAL - BDI = 20,93	PRÓPRIA	un.	4,00	24.881,54	5.207,71	30.089,25	120.357,00
7		EDIFICAÇÕES							7.276.315,42
7.1	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	EDIFICAÇÃO NOVA PARA TPS/CUT/DRS	BANCO DO BRASIL	und	1,00	5.446.314,68	1.633.894,40	7.080.209,08	7.080.209,08
7.2	CUB-MARANHÃO	EDIFICAÇÃO NOVA PARA KF	SINAPI/IBGE	m2	121,00	1.158,44	347,53	1.505,97	182.222,37
7.3	CUB-MARANHÃO	EDIFICAÇÃO NOVA PARA GUARITA	SINAPI/IBGE	m2	10,10	1.057,42	317,23	1.374,65	13.883,97
8		VEÍCULOS SCI							2.485.805,59
8.1	COTAÇÃO	CAMINHÃO CCI (TIPO AP-2) - BDI = 20,93	PRÓPRIA	und	1,00	2.055.573,96	430.231,63	2.485.805,59	2.485.805,59
9		URBANISMO							262.300,00
9.1	2003373	MEIO FIO (1 M/M²)	SICRO	M	2.500,00	21,41	6,42	27,83	69.575,00
9.2	94997	PISO (CALÇADA)	SINAPI	m2	2.500,00	59,30	17,79	77,09	192.725,00
10		PROTEÇÃO VEGETAL							1.677.889,39
10.1	4413905	HIDROSSEMEADURA	SICRO	m2	229.578,86	2,98	0,89	3,87	888.470,19
10.2	4413200	PLANTIO DE GRAMA	SINAPI	m2	25.000,00	20,27	6,08	26,35	658.750,00
10.3	98509	PLANTIO DE ARBUSTO (0,1 UND / M²)	SINAPI	und	1.110,00	90,55	27,17	117,72	130.669,20
11		INFRAESTRUTURA BÁSICA							753.973,85
11.1	ESTIMATID O	RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL	PRÓPRIA	m³	1,00	1.800,00	540,00	2.340,00	2.340,00
11.2	ESTIMATID O	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA	PRÓPRIA	vb.	1,00	95.000,00	28.500,00	123.500,00	123.500,00
11.3	ESTIMATID O	COLETA DE ESGOTO	PRÓPRIA	vb.	1,00	25.000,00	7.500,00	32.500,00	32.500,00
11.4	Ref. AERO BARRA DO CORDA R05	ILUMINAÇÃO DO PÁTIO - BDI = 20,93	PRÓPRIA	und	5,00	54.115,41	11.326,36	65.441,77	327.208,85
11.5	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	SICRO	m2	8.500,00	21,58	6,47	28,05	238.425,00
11.6	ESTIMADO	TELEFONIA - BDI = 20,93	PRÓPRIA	cj.	1,00	24.807,74	5.192,26	30.000,00	30.000,00
12		SEGURANÇA PATRIMONIAL							996.098,70
12.1	98522	CERCAMENTO OPERACIONAL	SINAPI	M	5.750,00	103,89	31,17	135,06	776.595,00
12.2	3713610	CERCAMENTO PATRIMONIAL	SINAPI	M	7.710,00	21,90	6,57	28,47	219.503,70
13		CUSTOS AMBIENTAIS							4.191.002,69
12.1	ESTIMADO	CUSTO AMBIENTAIS (5% DO CUSTO TOTAL DA OBRA)	CMG/DNIT	und	1,00	3.223.848,22	967.154,47	4.191.002,69	4.191.002,69
14		ELABORAÇÃO DE PROJETO							2.514.601,61

BANCO DO BRASIL S.A.
Programa de Investimento em Logística: Aeroportos
Estudo Preliminar
Balsas / MA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO R\$			PREÇO TOTAL R\$
						SEM BDI	BDI	COM BDI	
14.1	ESTIMADO	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO E "AS BUILT" (3% DO CUSTO TOTAL DA OBRA)	PRÓPRIA	und	1,00	1.934.308,93	580.292,68	2.514.601,61	2.514.601,61
15		DEMOLIÇÕES							57.858,78
15.1	21.05.05	DEMOLIÇÕES DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES	DER/SP	m²	1.191,00	37,37	11,21	48,58	57.858,78
PREÇO TOTAL DO ORÇAMENTO									79.145.473,74

5 EQUIPE TÉCNICA

- José Mauro de Figueiredo Garcia – Engenheiro Civil e Coordenador de Projeto – CREA 0601041340
- Luis Henrique Batista Ramos – Engenheiro Ambiental – CREA 5064044248

EQUIPE DE APOIO

- André Luiz de Sales – Administrador - CRA-MG 01-050872/D
- Simone Santana Alves da Costa – Engenheira Civil – CREA 5062769340
- Paulo Calixto – Engenheiro Eletricista – CREA 0600172040
- Willian Sussumu Katsuyama – Arquiteto – CAU A37547-0

6 APÊNDICE 1 – DADOS DO PROGRAMA FAARFIELD.

FAARFIELD

FAARFIELD v 1.42 - Airport Pavement Design

Section CEN3 in Job CENARIO.

Working directory is C:\Users\JMFG\Documents\FAARFIELD\

The structure is New Flexible. Asphalt CDF was not computed.

Design Life = 20 years.

A design for this section was completed on 12-15-18 at 20:35:56.

Minimum layer thicknesses were reached.

Pavement Structure Information by Layer, Top First

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	P-401/ P-403 HMA Surface	100.0	1,378.95	0.35	0.00
2	P-401/ P-403 St (flex)	127.0	2,757.90	0.35	0.00
3	P-209 Cr Ag	150.0	276.34	0.35	0.00
4	Subgrade	0.0	103.42	0.35	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 377.0 mm

Airplane Information

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	Single Wheel 2	1.120	1,200	0.00
2	SuperKingAir-350	6.849	1,200	0.00
3	Canadair-CL-215	14.969	24	0.00
4	Chancellor-414	2.812	53	0.00
5	A319-100 opt	60.720	265	0.00

Additional Airplane Information

Subgrade CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	Single Wheel 2	0.00	0.00	3.52
2	SuperKingAir-350	0.00	0.00	2.51
3	Canadair-CL-215	0.00	0.00	3.38
4	Chancellor-414	0.00	0.00	3.72
5	A319-100 opt	0.31	0.31	1.74

User is responsible for checking frost protection requirements.