

ADNR-4	Fls. Nº

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS/SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO DO PÁTIO DE AERONAVES DO AEROPORTO DE TEFÉ – SBTf, EM TEFÉ /AM.

Rev	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo

 <p>Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária</p>			Sítio <b>AEROPORTO DE TEFÉ-AM</b>		
			Área do sítio <b>PÁTIO DE AERONAVES</b>		
Escala SEM ESCALA	Data 10/04/2012	Desenhista	Especialidade / Sub-especialidade <b>INFRAESTRUTURA - TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM</b>		
Autor do Documento M <sup>a</sup> DAS GRAÇAS R.SANTOS		CREA UF 9633-D/ AM	Tipo / Especificação do documento <b>MEMORIAL DESCRITIVO - MD</b>		
Coordenador de Projetos MARCOS JOSÉ COUTINHO		Rubrica	Tipo de obra <b>AMPLIAÇÃO</b>	Classe geral do projeto <b>PROJETO BÁSICO</b>	
Gerente Regional de Engenharia ADÉLCIO CORRÊA GUIMARÃES FILHO		Rubrica	Substitui a	Substituída por	
Rubrica do Autor	Reg do Arquivo	Codificação <b>TF . 04 / 100.75 / 000420 / 00</b>			

EGNR-4	DJNR	ADNR-4

ADNR-4	Fls. Nº

## 1. INTRODUÇÃO

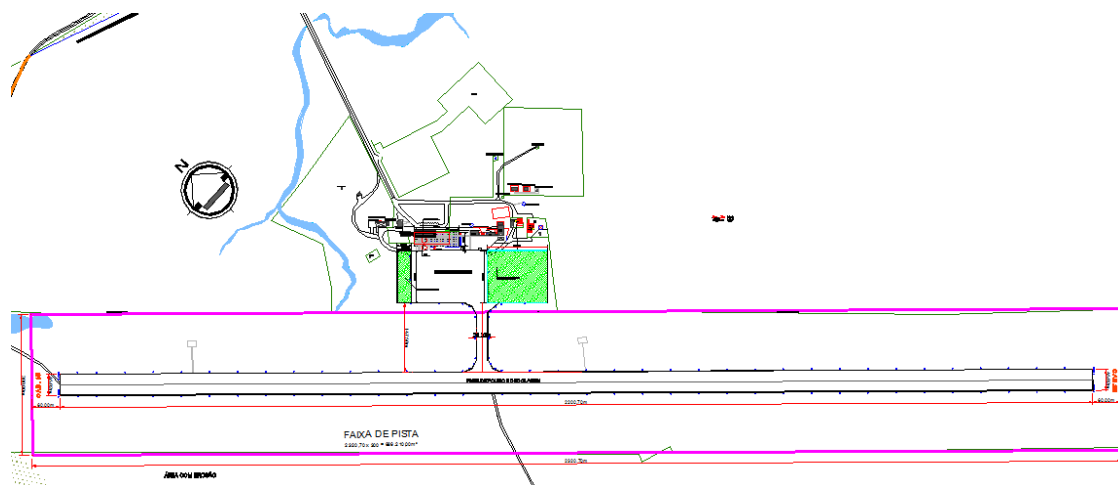
Esta MEMORIAL DESCRITIVO destina-se a apresentação dos cálculos e considerações para o dimensionamento do pavimento do pátio de manobras e estacionamento de aeronaves, bem como o sistema de drenagem para atender as circunvizinhanças do pavimento supracitado e os principais parâmetros que definiram o projeto básico de terraplenagem, pavimentação e drenagem que tem por objetivo a CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO DO PÁTIO DE AERONAVES DO AEROPORTO DE TEFÉ/AM.

As diretrizes específicas para o Aeroporto de Tefé quanto a infraestrutura do sistema de aviação civil para implantação final são:

- a) Dimensões mínimas da pista de pouso e decolagem – 2.300 x 45 m;
- b) Área mínima de pátio de estacionamento de aeronaves – 30.000 m<sup>2</sup>;
- c) Reservar área para o sítio RADAR de 900 m<sup>2</sup>, bem como hangaragem para aeronaves militares de 1.500 m<sup>2</sup>, reservar 05 áreas de 30 x 30 m, a uma distância mínima de 60 m do eixo da pista e 03 áreas de 100 m<sup>2</sup> cada para material bélico;
- d) Reservar áreas operacionais (Torre de Controle, SCOAM e Serviço RADAR Terminal, Serviço Contra Incêndio e Instalações para Cias Aéreas com 5.000 m<sup>2</sup>).
- e) Auxílios à Navegação Aérea (NDB, VOR-DME, VHF-DF, VASIS-PAPI e ESM)

Este projeto de infraestrutura está voltado para a ampliação da área mínima de pátio de aeronaves (item b), objeto deste Memorial Descritivo, onde serão abordados de forma sucinta os serviços e quantitativos referentes aos serviços necessários a esta ampliação.

## 2. MAPA DE SITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA



A cidade Tefé foi criada em 15/06/1855, situada na região do triângulo Jutai, Solimões e Juruá do Estado do Amazonas, distante 516 km em linha reta e 72 km por via fluvial da capital Manaus. Sua localização no meio da floresta amazônica, à margem direita do Lago de Tefé, no Alto Solimões, ocupa uma área de 23.700 km<sup>2</sup>.

EGNR-4	DJNR	ADNR-4

A temperatura média é de 29°C ao longo do ano, possui altitude média de 47 m e seu acesso se dá pelas vias aérea e fluvial. Segundo o IBGE, sua população é de cerca de 70.000 habitantes, sendo que 74% desta população reside na área urbana.

O sistema aeroportuário homologado é composto de uma pista de pouso e decolagem, com 2.200m x 45m, no rumo (15 – 33), com pavimento em asfalto. Esta pista possui na direção das cabeceiras 15 e 33 superfícies delimitadas, consideradas como zona livre de obstáculos (CWY), com dimensões de 400m x 155m e 700m x 155m, respectivamente. A declividade longitudinal máxima da pista é de 0,6%. Este sistema de pista é dotado de uma saída ortogonal com dimensões de 150m x 25m, distando 850m da cabeceira 15, interligando a pista de pouso e decolagem ao pátio de estacionamento de aeronaves.

### 3. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Este Memorial Descritivo refere-se ao pátio de aeronaves frontal ao terminal de passageiros destinado ao estacionamento das aeronaves da aviação doméstica e geral. A Tabela 1 apresenta as características do pátio de estacionamento de aeronaves

**Tabela 1 - Características do Pátio de Estacionamento de Aeronaves**

Designação	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidade (m)	Tipo do piso	Resistência
Pátio de Aeronaves	17.933	110	ASPH	PCN 29/F/C/X/U

Possui profundidade de 110m, incluindo a via de serviço, têm a capacidade para comportar simultaneamente, 3 aeronaves do tipo da faixa 4 e 6 posições destinadas às aeronaves de pequeno porte.

### 4. CRITÉRIOS GERAIS

A partir das condicionantes topográficas, avaliação de condições naturais de drenagem e da geometria do platô que receberá a edificação o terrapleno foi projetado levando em consideração as disponibilidades de materiais para a obra e as solicitações do subleito.

#### 4.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Estabeleceu-se a geometria do prolongamento do pátio de estacionamento representada pela sua planta, pelo perfil do eixo de referência e pelas seções transversais a este eixo.

Os desenhos estão em anexo, com a indicação das posições e dimensões das áreas a serem ampliadas com a finalidade de permitir sua locação para construção.

#### 4.2 TERRAPLANAGEM

O projeto de terraplanagem foi elaborado levando em consideração as características do solo obtidas na sondagem e a conformação geométrica da pista, tendo em vista que as cotas finais de terraplanagem deverão estar de acordo com aquelas existentes.

ADNR-4	Fls. Nº

Para a execução dos aterros está prevista a utilização de materiais resultantes da movimentação de solo (escavação). Tais materiais apresentam características físicas que viabilizam sua utilização na composição das camadas do pavimento, conforme a conclusão analítica apresentada no Relatório Técnico de Sondagem produzido por SONDAPT – Sondagens e Poços Tubulares LTDA, em 28 de fevereiro de 2012, que apresenta no seu item 1 a seguinte transcrição: “ Os solos encontrados na área, subjacentes à camada vegetal, são materiais de 1ª categoria, isentos de constituintes micáceos, usuais em subleito de obras de terraplanagem na região.”

#### 4.3 PAVIMENTAÇÃO

As camadas componentes do pavimento foram definidas no projeto do prolongamento do pátio de aeronaves considerando sua constituição e espessura, de tal forma que a estrutura resultante possa manter as condições funcionais adequadas ao longo de sua vida útil. O pavimento projetado é do tipo rígido.

O dimensionamento dos pavimentos seguiu a metodologia desenvolvida pela FAA com uso do software FAARFIELD 1.305, programa computacional para dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento para aeroportos. O programa está implementado por procedimentos que se baseiam em camada elástica e elementos finitos em 3D para pavimentos flexíveis e rígidos. Os procedimentos para dimensionamento da espessura das camadas são implementados conforme as recomendações padrões de projeto da FAA para pavimentos aeroportuários referenciados na Advisory Circular 150/5320-6E (AC).

Associados a análise estrutural realizada com o FAARFIELD foram utilizados os ábacos desenvolvidos pelas empresas fabricantes das aeronaves permitindo a otimização das espessuras das camadas.

Considerando as determinações iniciais desta Gerência para o dimensionamento do pavimento da área de ampliação do pátio do aeroporto de Tefé, solicitou-se através de CF. nº 24817, de 23 de agosto de 2012, encaminhada a OPNR, a previsão de tráfego aéreo para SBTF considerando os próximos 20 anos. No Despacho sem nº, de 10 de setembro de 2012, consta Tabela 2, especificando as aeronaves que estão em operação naquele aeroporto, bem como o número de pousos e decolagens referentes aos anos 2010 a 2012, para aeronaves de asas fixas.

Tendo em vista que o Despacho supracitado não faz referência a previsão para os próximos 20 anos para SBTF, apenas apresenta a atividade nos dias atuais e diante das considerações finais apresentadas no mesmo, referentes a exigência de ações imediatas para adequação da infraestrutura para manter níveis satisfatório de segurança operacional, o dimensionamento visará atender as aeronaves da categoria “C”.

Na Tabela 2, observou-se que a aeronave de maior porte que está operando em SBTF atualmente é o Embraer E-190, que pertence a categoria C. O programa FAARFIELD não apresenta em sua biblioteca de dados a aeronave Embraer E-190, logo será adotada no dimensionamento uma aeronave com características aproximadas para efeito de demanda futura. Portanto, a aeronave a ser considerada com aeronave tipo será o Boeing B737-400.

EGNR-4	DJNR	ADNR-4

**Tabela 2 – Tipos de aeronaves operando em SBTf (asas fixas).**

Asas Fixas	Pouso			Decolagem			Total
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	
AC90	117	80	91	117	80	91	576
AT72	89	270	106	89	270	106	930
AT45	520	794	461	520	794	461	3550
AT43	208	0	0	208	0	0	416
BE58	0	0	36	0	0	36	72
C295	50	36	10	50	36	10	192
C28A	96	228	171	96	228	171	990
C-206	11	6	0	11	6	0	34
C-208	937	1244	416	937	1242	416	5192
C210	20	0	17	20	0	17	74
C130	0	10	0	0	10	0	20
E110	518	564	213	519	518	214	2546
E120	15	673	346	14	673	346	2067
E-145	0	12	0	0	12	0	24
E-190	0	0	28	0	0	28	56
PAT4-NE821	26	27	9	25	27	9	123
PA31	0	0	12	0	0	12	24
PA32	31	0	10	31	0	10	82
PA34 PIPER	588	420	266	585	423	267	2549
PA34 Skyline	367	501	272	366	502	273	2281
P28R	0	0	10	0	0	10	20
MU2B	11	0	11	11	0	11	44
<b>Total</b>	<b>3604</b>	<b>4865</b>	<b>2485</b>	<b>3599</b>	<b>4821</b>	<b>2488</b>	<b>21862</b>

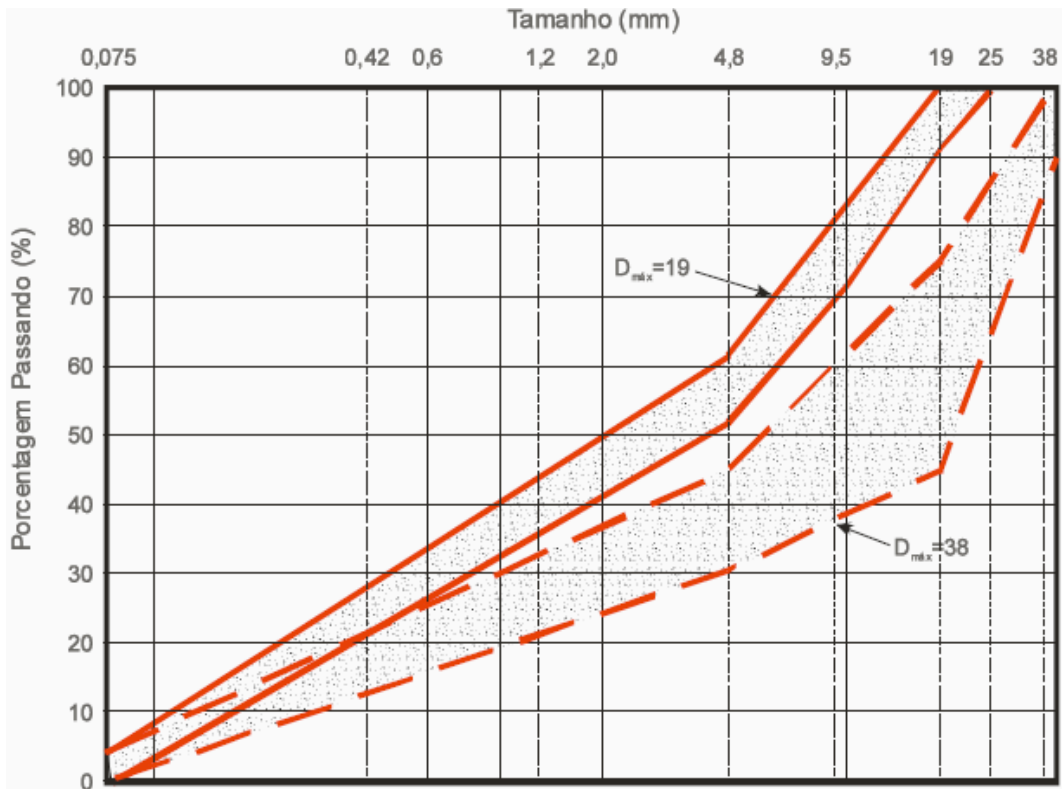
O número de partidas anuais foi definido em sua totalidade por 1200 partidas para a aeronave tipo. Na Memória de Cálculo são apresentadas janelas do programa FAARFIELD com os dados da aeronave referenciada e o dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento.

A utilização do programa FAARFIELD ficaria inviabilizada em razão de não constar em sua biblioteca aeronave com características semelhantes à aeronave-tipo, que requer maior espessura para o pavimento. Para suprir tal lacuna adotou-se por aeronave tipo o Boeing B737-400 que apresenta características semelhantes à aeronave E-190.

A adoção de tal aeronave se dá de forma conservadora, pois esta requer uma estrutura mais robusta para o pavimento.

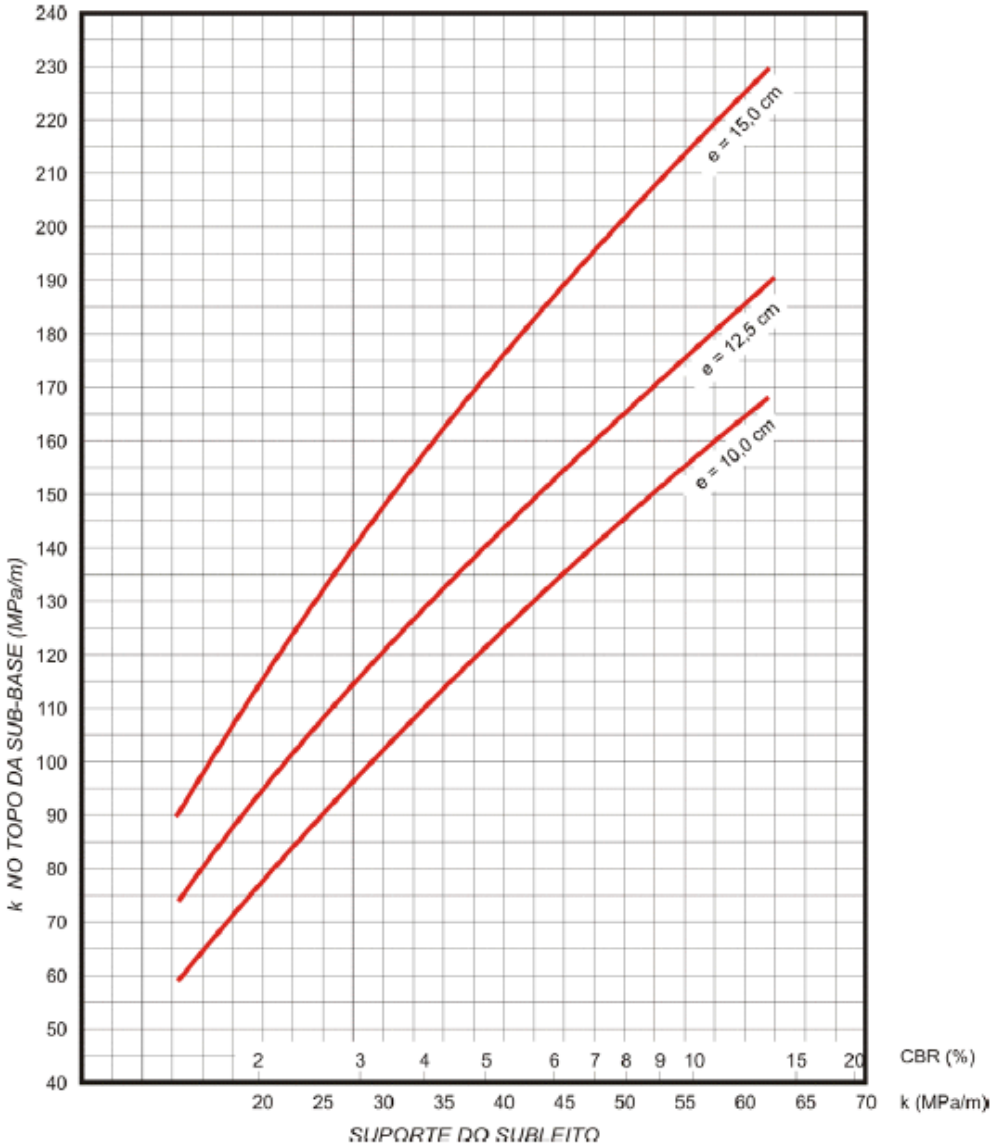
Para composição da sub-base adotou-se o concreto compactado com rolo e a composição da faixa granulométrica deste será definida em função da dimensão máxima do agregado para enquadramento nos limites constantes na Figura 5, onde são estabelecidos os limites das faixas granulométrica para compor a camada de sub-base em Concreto Compactado com Rolo (CCR) definido pelo Manual de Pavimentos Rígidos – DNIT.

**Figura 5 – Faixas granulométricas recomendadas para sub-bases CR, dimensões máximas de 19 mm e 38 mm.**



A utilização da sub-base em concreto compactado com rolo (CCR) garante um ganho significativo nas condições estruturais do pavimento, onde para um CBR de subleito de 4% a inserção de uma camada de sub-base em CCR com espessura de 10 cm, obtém-se um coeficiente de recalque (k) de 110 MPa/m, conforme verifica-se na Figura 6.

**Figura 6 – Aumento de k devido à presença de sub-base em concreto rolado**



Adotou-se para a camada de base uma constituição por placas medindo 4,00m x 3,50m dotadas de juntas transversais de retração com barras de transferência (passadores) e juntas longitudinais de articulação com barra de ligação (ligadores) e com armadura.

ADNR-4	Fis. Nº

## 5. QUANTIDADE DE MATERIAIS E SERVIÇOS

### 5.1 Materiais e Serviços: Terraplanagem

A cubagem dos volumes de solo foi definida mediante o levantamento topográfico da área em questão e de acordo com a prévia disposição da poligonal abrangendo a área de ampliação do pátio de aeronaves. Sendo definido previamente que a pista sofreria um incremento para o lado leste de 33m e para o lado oeste de 130m, conforme previamente definido em projeto.

A configuração da terraplanagem manterá conformidade com as cotas do terreno e concordância com o pavimentos existente, este preservado, mantendo a drenagem superficial e adoção de sistema de drenagem para direcionamento das águas pluviais até os dispositivos de drenagem existentes.

#### 5.1.1 Limpeza e Preparo da Área

##### Retirada da Camada Vegetal

Não haverá destocamento de árvores, pois a vegetação na área é rasteira roçável manualmente e compõe os serviços de retirada da camada vegetal. A camada vegetal compreende uma espessura de 15 cm.

##### Cortes e Aterro

Será efetuado o corte com escavação do material para executar a construção do pavimento. A cota de assentamento varia em função da inclinação do pavimento, para manutenção da drenagem superficial conforme definido em projeto.

Tendo em vista as características apresentadas pelo solo, a terraplanagem resultou de tal forma que o volume de corte e aterro fossem mais próximos possíveis possibilitando o emprego deste material, minimizando a produção de bota-fora e adoção de áreas de empréstimo.

### 5.2 Materiais e Serviços: Pavimentação

A camada de reforço do subleito será deverá ser reforçada com a incorporação de 2% de cimento ou cal em relação a massa do solo argiloso, este proveniente de escavações da obra de ampliação do pátio de aeronaves.

O dimensionamento das camadas do pavimento foi realizado utilizando o software FAARFIELD (versão 1.305) conjuntamente com os ábacos disponibilizados pelas empresas fabricantes de aeronaves.

Abaixo a Tabela 5 apresenta o quadro resumo dos quantitativos dos serviços de pavimentação e seus respectivos volumes.

EGNR-4	DJNR	ADNR-4



**Tabela 5 – Quadro resumo das camadas do pavimento.**

Camada	Espessura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	
		Área 01	Área 02
Reforço do Subleito	0,25	924,00	3.640,00
Subbase - CCR	0,10	369,60	1.456,00
Base - Placa Concreto	0,20	739,20	2.912,00

### 5.3 Materiais e Serviços: Drenagem das Águas Pluviais

Os serviços de drenagem compreenderão a execução de canaletas de seção retangular confeccionadas em concreto dotadas de tampas de concreto, com a finalidade de drenar as águas provenientes do escoamento superficial. As canaletas estarão localizadas nas margens do pavimento e direcionarão o fluxo para as caixas coletoras e destas derivarão para os dispositivos de drenagem existentes.

A canaleta foi dimensionada para escoar com 2/3 da seção, em função da área de contribuição e das condicionantes de projeto de pavimentação. O fluxo das águas seguirá para a sarjeta, desta para a caixa coletora e seguirá para os dispositivos de drenagem existentes. Deve ser construída uma tampa em concreto armado para fechamento da parte superior

#### Fornecimento de Tubo em Concreto Simples

Serão assentados tubos em concreto simples D=0,40 m, onde se fizer necessário, conforme projeto e/ou orientação da Fiscalização.

#### Caixa Coletora

Fornecimento de caixa coletora nas dimensões e em locais indicados em projeto e/ou de acordo com orientação da Fiscalização.

#### Canaleta Retangular

Para direcionar o fluxo do escoamento superficial projetou-se as canaletas de seção retangular.

#### Lastro de Areia

Ao longo de toda a extensão que receberá a canaleta e caixa coletora o fundo da cava receberá uma camada de areia de 0,05m de acordo com projeto e/ou orientação da FISCALIZAÇÃO.

---

**MARIA DAS GRAÇAS R.DOS SANTOS**  
AS IV – Engenheira Civil  
Matrícula 17699-88