

UNIEVANGÉLICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ABELSON DE REZENDE

**ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DA PISTA DE POUSO E
DECOLAGEM DO AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS**

ANÁPOLIS / GO

2017

ABELSON DE REZENDE

**ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DA PISTA DE POUSO E
DECOLAGEM DO AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADOR: AGNALDO ANTÔNIO MOREIRA TEODORO
DA SILVA**

ANÁPOLIS / GO: 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

REZENDE, ABELSON

Estudo de caso: Implantação da Pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis

104P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2017).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Aeroporto de Cargas de Anápolis	2. Implantação da pista de pouso e decolagem
3. Obras de terraplenagem - aterro	4. Obras de drenagens superficiais
I. ENC/UNI	II. Título (Série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

REZENDE, Abelson. Estudo de Caso - Implantação da Pista do Aeroporto de Cargas de Anápolis. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 104p. 2016.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Abelson de Rezende

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Estudo de caso: Implantação da Pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2017

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Abelson de Rezende

E-mail: arezendegeologia@gmail.com

ABELSON DE REZENDE

ABELSON DE REZENDE

**ESTUDO DE CASO – IMPLANTAÇÃO DA PISTA DE POUSO
E DECOLAGEM DO AEROPORTO DE CARGAS DE
ANÁPOLIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL

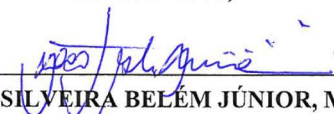
APROVADO POR:



AGNALDO ANTÔNIO MOREIRA T. DA SILVA, Especialista (UniEvangélica)
(ORIENTADOR)



ANNA PAULA BECHEPECHE, Doutora (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)



JOÃO SILVEIRA BELÉM JÚNIOR, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)

DATA: ANÁPOLIS/GO, 29 de novembro de 2017.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Enedino e Isilina (in memória), minha esposa Alzira e meus filhos
Cairo e Breno

AGRADECIMENTOS

Para realização deste trabalho expresso a minha gratidão a Deus, principalmente, por ter sempre me iluminado no caminho a seguir.

Ao meu orientador Prof. Agnaldo Antônio Moreira Teodoro da Silva, por ter acreditado em mim, pelo incentivo, críticas, sugestões ao longo desses anos de curso.

Ao Adm. do Aeroporto de Anápolis Carlos Kennedy de Souza por ter compreendido o propósito da pesquisa e permitido o acesso a área da pista de pouso e decolagem.

Ao Gerente de Aeroportos da AGETOP Marcos Martins Teodoro por ter disponibilizado boa parte das informações do histórico da implantação do aeroporto e a Planta Geral do Aeroporto de Anápolis.

A Prof^ª. Ana Lúcia Carrijo Adorno, por ter ajudado através de sugestões e na formatação.

À secretária do Curso de Engenharia Civil Rose pela a atenção sempre dedicada.

Aos meus irmãos, principalmente Aniceto, que mesmo distantes, me acompanharam e me deram força nessa jornada.

.

RESUMO

O Aeroporto de Cargas de Anápolis faz parte do projeto da Plataforma Logística Multimodal de Goiás e é uma opção para agilizar a importação e exportação de diversos tipos de produtos como farmacêuticos e componentes eletrônicos. A execução das obras, atualmente está sob a competência e responsabilidade da Agência Goiana de Transportes e Obras – AGETOP. A pista de pouso e decolagem construída, estudo de caso deste trabalho, promoveu modificações na pista do Aeroporto Civil de Anápolis consumindo parte da mesma. Orientada na direção NE-SW, tem dois mil novecentos e quarenta metros de comprimento por 45 metros de largura, faixas de escape gramadas, de 150 metros de cada lado e está pronta atendendo exigência do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC154. Grande parte dela entra por terreno fortemente declinado e recebeu grande volume de terra (cabeceira 6). Essa pista recebeu revestimentos flexíveis do tipo betuminosos por mistura. Para evitar os fenômenos de erosão na superfície dos taludes, dessa cabeceira, foram implantadas obras de drenagem superficial constituídas por canaletas, descida d'água em degrau e dissipador de energia. Na cabeceira 24 foi construído um muro de arrimo terra armada para sustentar o aterro. O Código de Referência do Aeroporto é 4E. Quando concluído, estará apto a receber aeronaves de grande porte, com capacidade para 394 toneladas. Até o momento, com a pista de pouso e decolagem, o governo do estado gastou R\$ 106.936.830,90 (cento e seis milhões, novecentos e trinta e seis mil, oitocentos e trinta reais e noventa centavos). O governo trabalha na finalização de licitação e pretende colocá-lo nas mãos da iniciativa privada. Ao final deste estudo, apesar da ausência de dados da maioria dos projetos, foi possível apresentar, de forma simples e clara, como foi implantada a pista de pouso e decolagem.

PALAVRAS-CHAVE:

Aeroporto de Cargas de Anápolis. Implantação de pista de pouso e decolagem. Norma RBAC 154 (Junho, 2012). Muro de Arrimo de concreto terra armada. Obras de terraplenagem – aterro. Revestimentos flexíveis do tipo betuminosos por mistura. Drenagem superficial.

ABSTRACT

The Cargo Airport of Anápolis is part of the Multimodal Logistics Platform of the state of Goiás and is an option to expedite the import and export of various types of pharmaceuticals products and electronic components. The execution of the construction is currently under the responsibility of the Agency of transport and construction of the state of Goiás - AGETOP. The runway and takeoff built, a case study of this academic work, promoted modifications in the runway of the Anápolis Civil Airport consuming part of it. Steered NE-SW, it has two thousand nine hundred and forty meters of length by 45 meters wide, grassy exhaust tracks, 150 meters on each side and is ready meeting the requirement of the Brazilian Civil Aviation Regulation - RBAC154 (June, 2012). Much of it enters by heavily declined terrain and receives large volume of land (head 6). This lane received bituminous flexible coatings by blending. In order to avoid erosion phenomena on the surface of the slopes, from this bedside, surface drainage works consisting of gutters, stepped waterfall and energy sink were implanted. At head 24, a reinforced earth wall to support the landfill were built. The Reference Code of the Airport is 4E. When finished, it will be able to receive large aircrafts with a capacity of 394 tons. So far, with the aircraft landing strip, the government spent R\$ 106,936,830.90 (one hundred and six million, nine hundred and thirty-six thousand, eight hundred and thirty reais and ninety cents). The government is now working in the bidding and intends to put it in the hands of private initiative. At the end of this study, despite the absence of data from most of the projects, it was possible to present, in a simple and clear way, how the landing and takeoff runway was established.

KEYWORDS:

The Cargo Airport of Anápolis. Standard RBAC 154 (June, 2012). Wall of Arrimo of concrete land armed. Excavation works.Bituminous flexible coatings by blending. Surface drainage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição da Plataforma Logística Multimodal	20
Figura 2 - Talude	24
Figura 3 - Perspectiva da escama	30
Figura 4 - Esquema de um maciço em terra armada	30
Figura 5 - Dispositivo de um sistema superficial de drenagem.....	31
Figura 6 - Seção de Canaleta longitudinal.....	32
Figura 7 - Dissipador de energia.....	33
Figura 8 - Processo de plantio da grama em placas.....	34
Figura 9 - Estrutura típica de um pavimento rígido	37
Figura 10 - Disposição típica de uma área de giro de pista de pouso e decolagem.	45
Figura 11 - Anemograma.....	46
Figura 12 - Número da cabeceira de aeroporto	47
Figura 13 - Pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis x Pista de pouso e decolagem do Aeroporto Municipal de Anápolis.	50
Figura 14 - Gráfico das normais climatológicas da região de Goiânia (precipitação)	52
Figura 15 - Gráfico das normais climatológicas da região de Goiânia (precipitação)	53
Figura 16 - Latossolo vermelho. (a) Perfil do solo argilo siltoso vermelho. (b) Nível laterítico	58
Figura 17 - Vista do Ribeirão Extrema a 50 sudeste do aterro da cabeceira 6.....	59
Figura 18 - Mapa de Localização	60
Figura 19 - Áreas de empréstimo mostradas através de fotografias tiradas através de Drones. (a) – Cortes do terreno, ao lado da pista, em franca atividade. (b) – Cortes do terreno com a obra já paralisada.	62
Figura 20 -Área de empréstimo, contínua, desativada vista in loco. (a) – Linha preta mostrando o limite de área explorada com a área preservada. (b) – Detalhe da área paralisada.	63
Figura 21 - Linha em amarelo mostrando o avanço da construção da pista em direção a cabeceira 24, e ao mesmo tempo servindo como área de empréstimo. Obs. Presença de caminhões e retro escavadeiras.....	64
Figura 22 – Imagem de satélite mostrando áreas de bota-foras localizadas adjacente a pista de pouso e decolagem, linhas tracejadas em azul. Observe a área de bota-foras, em tracejado, com pilhas de resto de material proveniente da pista.	65

Figura 23 - Cerca de arame liso com estacas de cimento separando as áreas de bota foras da pista de pouso e decolagem	65
Figura 24 - Vista frontal do muro de arrimo terra armada para a Av Presidente Vargas.....	66
Figura 25 - Construção do muro simultaneamente com o aterro.	67
Figura 26 - Geometria do muro de arrimo de concreto terra armada. (a) Vista frontal (b) Extremo NE do muro. (c) Extremo SE do muro.	67
Figura 27 - Escama utilizada na obra. (a) Perspectiva da escama com suas dimensões. (b) A escama e seus dispositivos de ligação entre a tira metálica e a escama.	68
Figura 28 - Aterramento do corpo principal da cabeceira 6	69
Figura 29 - Aterro da cabeceira 24. (a) Vista geral através de fotografia aérea tirada por drone, (b) Vista lateral do aterro, (c) Valeta aberta na parte superior do aterro, cerca de 10 antes do muro de arrimo terra armada, para ajudar no escoamento de águas superficiais.	70
Figura 30 - Fábrica de manta asfáltica montada ao lado da pista de pouso e decolagem	71
Figura 31 - Pilhas de agregados usados na pavimentação.....	72
Figura 32 - Espessuras das camadas executadas do Aeroporto de Cargas de Anápolis.....	72
Figura 33 - Revestimento flexível betuminoso por mistura do Aeroporto de Cargas de Anápolis.....	73
Figura 34 - Revestimento flexível betuminoso por mistura do Aeroporto de Cargas de Anápolis.....	73
Figura 35 - Pista de pouso e decolagem asfaltada e sinalizada.	74
Figura 36 - Perfil lateral da área de giro da cabeceira 24	74
Figura 37 - Acostamento da pista de pouso e decolagem	75
Figura 38 - Áreas de giro nas cabeceiras 06 e 24	75
Figura 39 - Sistema de drenagem superficial da cabeceira 6	77
Figura 40 - Canaletas construídas no aterro da Cabeceira 6. a) Imagem de satélite mostrando a posição das canaletas, linhas em vermelho. (b) Canaleta lateral direita. (c) Canaleta lateral esquerda	78
Figura 41 - Perfil da Canaleta.....	78
Figura 42 - Descida de água e degrau. (a) Descida d'água em talude do lado direito do aterro. (b) Descida d'água em talude do lado esquerdo do aterro	79
Figura 43 - Dissipador de energia. Obs. Pedras soltas na saída da descida d'água.....	80
Figura 44 - Placas de grama utilizadas nos taludes da cabeceira 6	80
Figura 45 - Plantação de gramas na faixa de 75 metros.	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados básicos do Aeroporto Civil de Anápolis	48
Quadro 2 – Perfil do pavimento dos acostamentos	Erro! Indicador não definido.
Quadro 3 - Canaletas distribuídas na Cabeceira 6	79

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Letra do Código.....	40
Tabela 2 - Código de referência do aeródromo (Código OACI).....	43

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACA	Aeroporto de Cargas de Anápolis
ACIA	Associação Comercial e Industrial de Anápolis
AGETOP	Agência Goiana de Transporte e Obras
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
COMAR	Comando Aéreo Regional
COMAER	Comando da Aeronáutica
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DAC	Departamento de Aviação Civil
DAIA	Distrito Agroindustrial de Goiás
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DIRENG	Diretoria de Engenharia
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
FAA	Federal Aviation Administration
GOIÁS PARCERIAS	Companhia de Investimentos e Parcerias do Estado de Goiás
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
LI	Licença de Instalação
NBR	Norma Brasileira
RBAC	Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RESA	Runway End Safety Area
PLMG	Plataforma Logística Multimodal de Goiás
SEGPLAN	Secretária de Gestão e Planejamento
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 COMPOSIÇÃO DA MONOGRAFIA.....	16
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA	16
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	18
2.1 PROJETO PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL	19
2.2 AEROPORTO DE CARGAS	21
2.3 AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS	23
2.3.1 Obras de terraplenagem.....	24
2.3.1.1 Limpeza em terraplenagem.....	24
2.3.1.2 Trabalho em cortes.....	25
2.3.1.3 Empréstimos	25
2.3.1.4 Bota-foras.....	26
2.3.1.5 Execução de aterros	26
2.3.1.6 Compactação de aterros	27
2.3.2 Obra de contenção	27
2.3.2.1 Muros de gravidade.....	29
2.3.2.1.1 Elementos de reforço terra armada:	29
2.3.2.1.2 Aplicações da terra armada	29
2.3.2.1.3 Escamas.....	29
2.3.3 Obras de drenagens superficiais.....	31
2.3.3.1 Canaletas Longitudinais de berma	32
2.3.3.2 Canaletas transversais de berma	32
2.3.3.3 Dissipador de energia.....	33
2.3.4 Cobertura vegetal com gramíneas	33
2.3.5 Pavimento aeroportuários.....	34
2.3.5.1 Tipos de pavimentos aeroportuários	34
2.3.5.1.1 Pavimentos flexíveis	35
2.3.5.1.2 Pavimentos rígidos	36

2.3.5.2	Dimensionamento de pavimentos aeroportuários	38
2.3.5.2.1	Comprimento real de pistas de pouso e decolagem	38
2.3.5.2.2	Largura das Pistas de Pouso e Decolagem	40
2.3.5.3	Declividades da pista	40
2.3.5.3.1	Declividade longitudinal	41
2.3.5.3.2	Declividade transversal	41
2.3.6	Código de referência do aeródromo	42
2.3.7	Acostamentos de pista de pouso e decolagem.....	44
2.3.8	Área de giro de pista de pouso e decolagem	45
2.3.9	Orientação e número da pista	45
2.3.9.1	Orientação	45
2.3.9.2	Número da cabeceira.....	46
2.3.10	Área de segurança de fim de pista (área de escape).....	47
3	HISTÓRICO.....	48
4	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA REGIONAL	52
4.1	Clima.....	52
4.2.1	Complexo Granulítico Anápolis-Itaúcu	54
4.2.2	Coberturas Detrítico-Lateríticas Terciárias e Quaternárias.....	55
4.3	GEOMORFOLOGIA	55
4.4	SOLOS	56
5	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA LOCAL	58
5.1	GEOLOGIA	58
5.2	SOLOS	58
5.3	GEOMORFOLOGIA.....	59
6	ESTUDO DE CASO - IMPLANTAÇÃO DA PISTA DE POSO E DECOLÁGEM... 60	60
6.3	AREAS DE EMPRÉSTIMO	61
6.3.1	Materiais argilosos	61
6.3.2	Cascalho	64
6.4	BOTA-FORAS.....	64
6.5	OBRA DE CONTENÇÃO.....	66
6.6	ATERROS	69
6.6.1	Cabeceira 6	69
6.6.2	Cabeceira 24.....	70
6.8	ASFALTO DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM.....	71

6.8.1	Usina de asfalto	71
6.8.2	Camadas do pavimento flexível das áreas de giro e pista de pouso e decolagem.....	72
6.8.3	Asfalto da pista de pouso e decolagem concluído.....	74
6.8.4	Acostamento	75
6.8.5	Faixa da pista.....	75
6.8.6	Área de giro	75
6.8.7	Dimensionamento da pista de pouso e decolagem.....	76
6.8.7.1	Comprimento real da pista	76
6.8.7.2	Largura da pista.....	76
6.8.8	Declividade da pista de pouso e decolagem.....	76
6.8.8.1	Declividade longitudinal.....	76
6.8.8.2	Declividade transversal.....	76
6.9	DRENAGEM SUPERFICIAL.....	76
6.9.1	Canaletas	77
6.9.2	Descida d'água em degraus.....	79
6.9.3	Dissipador de energia	79
6.10	COBERTURA VEGETAL COM GRAMÍNEAS	80
6.10.1	Em placas	80
6.10.2	Em rolo.....	81
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICES	91
	APÊNDICE A – Mapa imagem da área do Aeroporto de Carga de Anápolis	92
	APÊNDICE B – Mapa geológico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis	93
	APÊNDICE C – Mapa geomorfológico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis.....	94
	APÊNDICE D – Mapa solos da área do Aeroporto de Carga de Anápolis.....	95
	APÊNDICE E – Mapa hidrográfico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis.....	96
	ANEXOS	97
	ANEXO A – Licença de instalação	98
	ANEXO B – Plano básico de zone de proteção do aeródromo.....	102
	ANEXO C – Planta geral – Aeroporto de Anápolis	103

1 INTRODUÇÃO

Na busca por crescimento competitivo no mercado, a globalização fez com que organizações integrassem suas operações a uma logística internacional. Com a amplitude da especialização produtiva em regiões selecionadas, as organizações passam a exigir infraestruturas e serviços operacionais com o propósito da otimização, em termos de custos, tempo, da movimentação de mercadorias, insumos e melhoria da qualidade. Torna-se então necessário uma armazenagem e distribuição mais eficaz a menores custos, maior flexibilidade, agilidade e gestão operacional (ZALUSKI & MACHADO, 2015).

Anápolis situa-se no eixo Goiânia-Anápolis-Brasília, que polariza vasta porção do Brasil central possuindo uma movimentação de mercadorias e insumos comercial e industrial provenientes do DAIA – Distrito Agroindustrial de Anápolis, através do Porto Seco (Estação Aduaneira do Interior) (PRADO, 2007).

Um dos projetos de destaque do governo de Goiás, em implantação, a Plataforma Logística Multimodal de Goiás vai consolidar a cidade de Anápolis como um dos principais centros distribuidores do País. O projeto global prevê terminais de frete aéreo, aeroporto internacional de cargas, pólo de serviços e administração, centro de carga rodoviária e terminal de carga ferroviária (PRADO, 2007).

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás (PLMG), baseada em sua localização estratégica, oferece-se para ser o centro de serviços de logística integrada com oportunidades de ganhos e que melhor pode contribuir para consolidar os polos de desenvolvimento proporcionando o aumento da competitividade de toda a região (SEGPLAN, 2013).

Projetado para integrar a Plataforma Logística Multimodal de Goiás, o Aeroporto de Cargas de Anápolis (ACA), com uma área útil de 2.332.812 m², está situado próximo ao Porto Seco de Anápolis, no Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), o que fará um dos principais entrepostos comerciais do País. Além disso, integra o Eixo Goiânia/Anápolis/Brasília, terceiro maior mercado consumidor do Brasil atrás apenas das regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro (PRADO, 2007).

A ANAC estabelece uma série de regulamentos, estando entre eles o RBAC 154 (Junho, 2012) – Projeto de Aeródromos¹, que estabelece os requisitos mínimos da infraestrutura para a implementação real de medidas de segurança da aviação civil (LUZ, 2015).

¹ Aeródromo é um termo bem mais abrangente do que aeroporto. É toda e qualquer área (pista) destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves. Isso em meio terrestre ou mesmo aquático (MARINHO, 2015).

O Aeroporto de Anápolis está a 1113 metros de elevação acima do nível do mar, possui 2940 metros de comprimento de pista, 3240 metros de extensão total, 45 metros de largura mais 15 metros de acostamento.

O aeroporto possui uma pista de decolagem com giro de 15°, para obter paralelismo com a pista da Base Aérea de Anápolis, o que evitará problemas de tráfego aéreo (SEGPLAN, 2012).

Segundo a AGETOP, foram executados desmatamento, limpeza, escavação, carga e transporte de material para aterro, compactação de aterros e empedramento da cabeceira 6, os serviços de implantação de drenagem, complementação do revestimento vegetal, realocação e construção da infraestrutura da área que abrigará os hangares da aviação executiva e a nova pista de taxiamento (PORTO SECO CENTRO-OESTE, 2016).

A assessoria da Agência destacou que a pista principal está pronta. A pista, embora pronta, conforme destacou o informe repassado à imprensa pelo órgão, ainda está na dependência de sua homologação por parte da Agência Nacional de Aviação Civil, a ANAC (PORTO SECO CENTRO-OESTE, 2016).

A empresa responsável pela obra é a Loctec Engenharia Ltda.

Espera-se que as informações geradas neste trabalho venham a colaborar tanto na área acadêmica quanto na comunidade geral, no sentido de facilitar o entendimento da Implantação da Pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis.

1.1 JUSTIFICATIVA

O Aeroporto de Cargas de Anápolis é uma grande obra de infraestrutura que o governo estadual vem construindo desde 2010. Até o momento foi construída apenas a pista de pouso e docolagem e nenhum trabalho de pesquisa, sobre a sua conclusão, foi realizado.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa teve como objetivo geral de exibir passo a passo, a implantação da pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis conforme as seguintes etapas: Retirada da cobertura vegetal, retirada de materiais nas áreas de empréstimo, bota-foras, obra de contenção, aterros, asfaltamento da pista de pouso e decolagem e drenagem superficial.

1.2.2 Objetivos específicos

- .Registrar a história da sua implantação;
- .Despertar o meio acadêmico para maior atenção pelo tema implantação de aeroportos.

1.3 COMPOSIÇÃO DA MONOGRAFIA

Este trabalho é composto por 7 capítulos: O primeiro é esta introdução. No Capítulo 2 apresenta-se os fundamentos teóricos sobre implantação de pista de pouso e decolagem de aeródromos desde seu início até a sua conclusão, onde foram abordados: obras de terraplenagem, obra de contenção, obras de drenagens superficiais, cobertura vegetal com gramíneas, pavimentos aeroportuários. A história da Implantação da Pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis foi abordada no Capítulo 3. No Capítulo 4 apresenta-se uma abordagem da caracterização física regional. O Capítulo 5 apresenta as características físicas local. O Capítulo 6 retrata, de forma sucinta, com intuito de exhibir passo a passo, a implantação da pista de pouso e decolagem. O Capítulo 7 traz as considerações finais.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho se classifica como pesquisa documental e estudo de caso, pois empregará um método descritivo da situação física atual da implantação da pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis.

A primeira etapa para elaboração do presente trabalho compreende a pesquisa teórica dos principais itens relacionados ao tema através de livros técnicos, manuais, normas e especificações técnicas de órgãos internacionais e federais, além de trabalhos científicos disponíveis principalmente na internet. Também consiste de pesquisa exploratória, através de visitas à pista de pouso e decolagem. As visitas foram divididas em duas etapas. A primeira foi realizada no dia 24 de julho de 2017 e a segunda foi realizada no dia 15 de outubro de 2017, com a autorização do Administrador do Aeroporto de Anápolis Kennedy de Souza. A segunda teve acompanhamento de Renato..um prestador de serviço do aeroporto.

A história da implantação da pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis foi obtida através de informações disponíveis na internet, interpretação de imagens de

satélites Google Earth e texto disponibilizado pelo Gerente de Aeroportos da AGETOP Marcos Martins Teodoro.

Com a finalidade de descrever sobre a Caracterização Física Regional utilizou-se dados disponíveis na bibliografia sobre o clima, geologia, solos e relevo.

Para a Caracterização Física Local compreendida em geologia, solos, geomorfologia, hidrografia, foram consultados dados e informações fornecidas pelos seguintes mapas temáticos Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa Pedológico e Mapa Hidrográfico do Estado de Goiás fornecido pelo Sistema de Informações Geográficas (SIG) produzidos na escala 1:100.000. Neste estudo de caso a pesquisa de campo caracterizou-se pela observação e descrição dos fatos, pontos visitados, com a maior precisão possível conforme proposto por Venturi, (2005).

Para delimitação da área do aeroporto utilizou-se da Planta Geral do Aeroporto de Anápolis, Anexo C, e interpretação de imagem de satélite do Google Earth.

Durante as atividades de campo fez-se, medições das canaletas, descida d'água em degrau e muro de arrimo de concreto terra armada, usando para isto uma trena de cinquenta metros e uma fita métrica, onde foram feitas as medidas de comprimento, largura e profundidade. Uma máquina fotográfica, foi utilizada para registrar fatos relacionados com as características físicas da pista de pouso e decolagem do aeroporto, aterros e áreas de empréstimos. As imagens de satélite Google Earth, disponíveis na internet, transformou-se em recurso didático metodológico, disponibilizados em sequência temporal de imagens, ou seja, imagens de distintas datas, para que fosse realizada uma análise de espaço tempo com elas, e então, compreender as transformações espaciais que ocorreram na construção do aeroporto ao longo dos anos. O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC denominado de Considerações sobre pavimentação de pistas de pouso e decolagens – Estudo de caso no Aeroporto de Cargas de Anápolis/GO, elaborado por Vanessa Petronilia Alves, disponibilizado na internet, forneceu dados da espessura das camadas do pavimento flexível das áreas de giro, pista de pouso e decolagem. Todas informações coletadas foram reproduzidas no presente trabalho através de figuras, tabelas, quadro e texto.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O transporte aéreo é um dos setores mais dinâmicos da economia mundial. Ele cumpre importante papel estimulando as relações econômicas e o intercâmbio de pessoas e mercadorias, intra e entre as nações. Ele também responde de forma direta e quase imediata às flutuações conjunturais, tanto políticas como econômicas, do mundo e das economias nacionais. Em verdade, há amplo reconhecimento de que a importância do transporte aéreo para a vida moderna é maior do que o que pode fazer supor a fria análise de seu desempenho financeiro (IAC 2004).

No Brasil, país de dimensões continentais, o transporte aéreo vem evoluindo pari passu com a economia desde os idos de 1927. Em que pese uma trajetória por vezes irregular, o desempenho do transporte aéreo no Brasil, quando analisado no longo prazo, não é nada modesto. A rigor, de forma ainda tímida, porém consistente, o transporte aéreo vem crescendo em importância na matriz brasileira de transportes (IAC, 2004).

O transporte aéreo no Brasil é administrado pelo Ministério da Defesa (Comando da Aeronáutica) que tem como objetivos oferecer apoio, controle e desenvolvimento da aviação civil. É formado pelo COMAR (Comando Aéreo Regional), COMARA (Comissão de Aeroportos da Região Amazônica), DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo), ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) e DIRENG (Diretoria de Engenharia). Além disso, a administração também foi dada a INFRAERO (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária), a partir da década de 70 (OLIVEIRA, 2015).

A implantação de um novo aeroporto é decorrente, na maioria das vezes, das necessidades de desenvolvimento econômico de uma região. Neste enfoque, basicamente, têm-se duas situações distintas: localidades onde a infra-estrutura aeroportuária atual, sem possibilidade de expansão, não atende mais às necessidades da região; ou localidades que ainda não dispõem de nenhum aeródromo (IAC, 2004).

A proposição de sítios para implantação de novos aeroportos é de competência do Departamento de Aviação Civil (DAC). Quando tal procedimento é solicitado, a avaliação de áreas para a implantação de novas infra-estruturas começa a ser desenvolvida pelo Instituto de Aviação Civil, com apoio dos Comandos Aéreos Regionais (COMAR) e dos órgãos regionais do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) (IAC, 2004).

Os trabalhos iniciais são elaborados em escritório, pelo DAC ou por órgão estadual ou municipal, e devem estar baseados em análises preliminares, a partir de desenhos e cartas

da região, objetivando localizar e identificar possíveis áreas com características necessárias e potencial para atender à implantação de um aeroporto com o porte pretendido (IAC, 2004).

Os principais investimentos realizados na infra-estrutura aeroportuária brasileira são provenientes do Governo Federal, por intermédio do Ministério da Defesa, sendo o Comando da Aeronáutica e a INFRAERO os gestores dos planos e programas institucionais que estabelecem os parâmetros e procedimentos para o aporte de recursos em aeroportos de interesse federal e estadual ou regional (IAC, 2004).

As características físicas de um aeroporto são decorrentes do tipo de tráfego esperado e das aeronaves que irão operar, bem como das características operacionais e topográficas do sítio. Esses fatores determinam as dimensões das instalações e, conseqüentemente, o custo final de implantação do empreendimento (IAC, 2004).

As experiências europeias de implantação de plataformas logísticas tem em comum a participação efetiva do estado na definição de uma política de financiamento público-privado, inclusive com a criação de áreas de livre comércio (DELOITTE, 2012).

2.1 PROJETO PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL

A logística internacional eficiente se transformou na resposta mais relevante à globalização e a crescente competitividade dos mercados. Esse fenômeno mundial favoreceu o surgimento de plataformas logísticas que suportam as mais variadas atividades de movimentação de carga, de serviços e de criação de valor (DELOITTE, 2012).

Plataforma Logística é um centro delimitado no âmbito do qual todas as atividades relacionadas com o transporte, à logística e à distribuição de mercadorias - tanto para o trânsito nacional como internacional, são realizadas por vários operadores numa base comercial (EUROPLATFORMS, 2017). Este centro de Logística também deve estar equipado com todas as facilidades para realizar as operações mencionadas. Se possível, deve incluir serviços públicos para o pessoal e equipamentos para os usuários (EUROPLATFORMS, 2017).

A fim de incentivar o transporte intermodal para a movimentação de mercadorias, um Centro de Logística deve ser servido de preferência por uma multiplicidade de modos de transporte (rodoviários, ferroviários, marítimos, fluviais, aéreos). Para garantir a sinergia e a cooperação comercial, é importante que um Centro Logístico seja gerido num corpo jurídico único e neutro (de preferência por uma Parceria Público-Privada) (EUROPLATFORMS, 2017).

No continente Europeu, as plataformas logísticas são conectas a portos marítimos (PICININ *et al.*, 2012).

Às Plataformas Logísticas Multimodais, de acordo com os conceitos da Europlatforms, são conhecidas nesta tipologia as Zonas de Atividades Logísticas Portuárias (ZAL), os Centros de Carga Aérea e os Portos Secos (PICININ *et al.*, 2012).

O Estado de Goiás, pela Lei nº 14.040 de 21 de Dezembro de 2001, está autorizado a implementar o Projeto Plataforma Logística Multimodal de Goiás (Figura 1), que constitui uma rede de facilidades com o objetivo de promover, com maior agilidade, eficiência e menor custo à movimentação de materiais, produtos e a prestação de serviços relacionados aos seus objetivos (DELOITTE, 2012).

O projeto global prevê terminais de frete aéreo, aeroporto internacional de cargas, pólo de serviços e administração, centro de carga rodoviária e terminal de carga ferroviária. A área da primeira etapa do projeto foi dotada de infra-estrutura pelo governo estadual (pavimentação, drenagem, instalação de serviços de água, energia elétrica e telefonia) para em breve começar a receber as empresas de logística e distribuição (IMB, 2007).

Figura 1 - Composição da Plataforma Logística Multimodal



Fonte: Portal IMB – Instituto Mauro Borges de Estatísticas, Pesquisa e Informações Socioeconômicas - SEGPLAN / Governo de Goiás.

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás, Com área de 6.967.790 m², está localizada na cidade de Anápolis, principal cidade industrial e centro logístico do Centro-Oeste brasileiro (DELOITTE, 2012).

Quando concluídas as ferrovias Norte-Sul e do Aeroporto de Cargas, a integração multimodal em Anápolis – Plataforma Logística Multimodal de Goiás - promoverá pela primeira vez no Brasil o conceito de central de inteligência logística. Em um mesmo local funcionarão um centro de transporte terrestre, um setor para indústria de transformação, um polo de serviços e administração, um terminal de frete aéreo e um terminal ferroviário com o acesso eficiente aos eixos de transporte rodoviário, ferroviário e aeroportuário, que permitirá a integração com as principais rotas logísticas do País (PARENTONI, 2008).

Anápolis é a principal cidade industrial e centro logístico do Centro-Oeste brasileiro, nela está localizada uma diversificada indústria farmacêutica e também há forte presença de empresas de logística e atacadistas de secos e molhados. O município é o terceiro do estado em população e está situado no centro da região mais desenvolvida do centro-oeste brasileiro, que é o eixo “Goiânia-Anápolis-Brasília”. Sua economia é concentrada na indústria de transformação, medicamentos, comércio atacadista, indústria automobilística e etc. Anápolis possui o segundo maior PIB do estado de Goiás somando R\$8.109.760.000 em 2009 (DELOITTE, 2012)).

Em se tratando de transporte aéreo de carga, surge à ideia do aeroporto-indústria, uma ideia atual e inovadora, onde aeroportos internacionais são articulados com plataformas logísticas multimodais, que servem como importante alavanca de competitividade e de desenvolvimento entre cidades e regiões no processo de globalização, e que terão uma representação significativa na circulação de produtos (PARENTONI, 2008).’

O objetivo principal da Plataforma Logística Multimodal de Goiás constitui uma rede de facilidades de forma a promover, com maior agilidade, eficiência e menor custo a movimentação de materiais, produtos e a prestação de serviços relacionados com seus objetivos através da integração dos modais rodoviário e ferroviário do Aeroporto de cargas de Anápolis, do Porto Seco Centro Oeste e o DAIA (MARTINS, 2017) .

2.2 AEROPORTO DE CARGAS

O transporte aéreo de cargas nos primórdios da aviação era tratado como um subproduto do transporte de passageiros. Em geral, os volumes eram transportados nos espaços vazios dos aviões de transporte de passageiros. Ao passar dos anos, as relações comerciais entre os países se intensificaram e tornaram-se mais complexas, criando a necessidade de um transporte mais rápido e confiável para sustentar as trocas comerciais dos países. Devido a suas características, o modal aéreo é um importante competidor para suprir

essa necessidade. Ao longo do tempo foram surgindo aviões maiores e adaptados exclusivamente para o transporte de carga. Conseqüentemente, os aeroportos tiveram que ser adaptados para o processamento desses volumes de carga (PIRES JÚNIOR, 2012)

O conceito de Aeroporto Industrial é uma das possibilidades contempladas no projeto mais amplo de Cidade-Aeroporto ou Aeroporto-Cidade e Plataforma Logística, contribuindo para o acúmulo de capital produtivo na região do complexo aeroportuário que o implanta. O nascimento de determinada Cidade-Aeroporto pode ser conseqüência direta da implantação do conceito Aeroporto Industrial em determinado local, mas efetivamente não depende exclusivamente desta ação. Há a necessidade de investimentos correlatos, especialmente na infra-estrutura de ligação entre o aeroporto, as rodovias, as ferrovias, os portos próximos e a região, além do capital humano, essencial para o sucesso de qualquer empreendimento moderno. O caráter desses investimentos tende a ser público proveniente do Estado, devido aos riscos e aos grandes custos iniciais; porém cada vez mais a iniciativa privada participa das fases de planejamento e construção, além da administração, de novos terminais e empreendimentos do lado “terra” do aeroporto, na forma de hotéis, centros de convenções, estações intermodais, centros de logística de carga e, em casos mais liberais, tornando-se responsável pelo marketing e pela venda do modelo de administração para outras localidades. Quando se passa a considerar os complexos aeroportuários sob esse novo enfoque, ou seja, centro de negócios, surge então a possibilidade de se agregar valor aos bens que por eles circulam e a necessidade de integração com as economias local e regional, incluindo o aeroporto como parte integrante da cadeia logística. O AeroportoIndústria é um exemplo dessa visão, ao se tornar um dos elos fundamentais da cadeia de suprimentos, atuando como um espaço de acabamento e montagem, possibilitando assim o aumento das receitas do aeroporto e contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico da região atendida. No Brasil, devido ao fato da administração pública ser a responsável pelas tarefas de construção e ampliação de infra-estruturas de transportes, como um todo, esse novo paradigma de planejamento e administração de aeroportos, ou seja, o Aeroporto Indústria como parte integrante de uma plataforma logística, está ganhando a atenção dos órgãos públicos federais de aduana e de administração aeroportuária (PARENTONI, 2008).

O segmento de carga tem apontado crescimento acima do segmento de passageiros e estudos da International Civil Aviation Organization (ICAO) apontam que esta é uma tendência, ou seja, parte deste crescimento se deve à globalização do mercado, onde Brasil tem se inserido cada vez mais (PARENTONI, 2008).

De acordo com a INFRAERO houve um aumento de 14,3% na movimentação de carga em seus terminais entre os meses de janeiro a setembro de 2007. No total, foram 377.180 toneladas, contra 329.991 toneladas no mesmo período do ano anterior (PARENTONI, 2008).

A importância dos transportes no processo de desenvolvimento de qualquer região é amplamente reconhecida, uma vez que os custos de circulação afetam o valor final das mercadorias. Ao longo do processo histórico, registra-se uma significativa redução no tempo de circulação de produtos e pessoas, baseada na modernização dos meios de transportes, na melhoria da rede de infraestrutura disponível e na combinação de duas ou mais modalidades de transporte, entre outros avanços. Alterações significativas nos processos produtivos e na intensidade de integração da economia mundial tiveram um desdobramento expressivo sobre o sistema de transporte (PARENTONI, 2008).

Desde o início da crise econômica mundial em 2008, o tráfego de carga aérea mundial teve uma média de crescimento de apenas 1,7% ao ano até 2013. De forma positiva, o tráfego de carga aérea mundial voltou a crescer no segundo trimestre de 2013. Em julho de 2014, o tráfego teve um crescimento de 4,4% em comparação com os primeiros sete meses de 2013, e as previsões são de um crescimento sustentado para 2015 e 2016 (OLIVER, 2014).

2.3 AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil RBAC nº 154 foi elaborado com base nas normas do Anexo 14, Volume 1 – Aeródromos, regido pela ICAO e na Convenção de Aviação Civil Internacional (LUZ, 2015). Dispõe, basicamente, de regras e requisitos mínimos que devem ser adotados no projeto de aeródromos públicos.

O aeroporto integra o projeto da Plataforma Logística Multimodal de Goiás, sendo uma opção para o escoamento da produção do Distrito Agroindustrial da cidade (AGETOP, 2016). Ele está a sendo implantado em uma área aproximada de 4.150.049 m² (APÊNDICE A).

A pista, que conta com dois mil novecentos e quarenta metros de comprimento por 45 metros de largura mais 15 metros de acostamento tem capacidade para suportar mais de 300 toneladas de carga, foi concluída, estando a homologação dependendo da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). Tipos de aeronaves admitidas: Boeing 727/100, 727/200, 707-320C, 747/300 e DC-10/30F Implantação: previsto para a 3ª etapa (PARENTONI, 2008).

O projeto do governo estadual é integrar o aeroporto de cargas à Plataforma Logística Multimodal, incluindo os modais rodoviário e ferroviários - já concluídos e em funcionamento - ao modal aéreo (AREDAÇÃO, 2017).

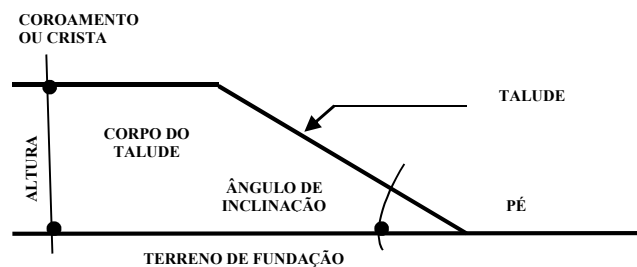
Os terrenos onde se localiza o aeroporto estão em nome do Comando da Aeronáutica. Há um contrato de concessão para o governo do Estado de 35 anos (GOIÁSAGORA, 2017).

2.3.1 Obras de terraplenagem

Terraplenagem, de modo amplo, se resume em escavar (cortar) o solo de um local para depositar (aterrar) em outro. Compreende, pois, as operações de escavações, carga, transporte e descarga. Faz em parte, ainda, os serviços de escarificação, espalhamento e compactação (ABRAM & ROCHA, 2000).

Esses cortes e aterros segundo o (DNIT 2009), ocorrem em um talude sendo este denominado de superfície inclinada do terreno natural, de uma escavação ou de um aterro, conforme a figura 2 abaixo:

Figura 2 - Talude



Fonte – DNIT, 2009 (adaptada)

2.3.1.1 Limpeza em terraplenagem

A limpeza, em terraplenagem, consiste na remoção da vegetação de modo a permitir a perfeita execução dos serviços de terraplenagem; evitando, principalmente, a presença de raízes que, apodrecendo, podem causar abatimentos (ABRAM & ROCHA, 2000). Ela pode ocorrer conforme as seguintes etapas:

- a) Limpeza – normalmente quando a vegetação removida é rala.

b) Desmatamento – quando vegetação removida é de maior porte. Essa vegetação pode ser leve ou pesado, conforme a altura e a quantidade de árvores(densidade). Ele pode ser feito com motosserra ou, eventualmente, com processos mecânicos, no caso de existência de poucas árvores (como dozer, pá carregadora, etc.).

c) Destocamento – retirada de tocos mais grossos e raízes profundas. O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos, bem como a remoção da camada superficial de solo orgânico.

d) Remoção de camada vegetal - a camada de solo que pode ser considerada um banco genético, deve ser retirada particularmente pois não pode ser utilizada em aterros, ou seja, possuem baixa resistência, alta compressibilidade e permeabilidade.

Normalmente os Projetos Finais de Engenharia apresentam os locais de origem e de destino do material a escavar, sendo indicados também os locais de empréstimos e de bota-foras.

2.3.1.2 Trabalho em cortes

Antes de começar a trabalhar num corte deve-se verificar se há alguma limpeza complementar a executar, se o material de cima do corte tem qualidade para ser colocado no aterro e também se o corte requer algum cuidado especial para ser trabalhado. No caso de existir material de má qualidade, este se destinará a local de bota-fora. Deve-se remover toda camada de material imprestável, jogando-o fora, somente destinando ao aterro materiais de boa qualidade.

Nos cortes existe uma faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas “Off sets”(DNIT, 2009).

2.3.1.3 Empréstimos

Áreas indicadas no projeto, ou selecionadas, onde serão escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro. Tais áreas são utilizadas para suprir a deficiência ou insuficiência de materiais extraídos dos cortes (DNIT, 2009).

Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal resultando a escavação em alargamento dos cortes (DNER, 1997).

As áreas de empréstimos não decorrentes de alargamento de cortes, deverão ser reconformadas ao final dos serviços de modo a atender à segurança e ao aspecto paisagístico (DNER, 1997).

2.3.1.4 Bota-foras

Quando há excesso de material dos cortes é preciso jogar fora esta sobra de material.

Segundo o dicionário de terraplenagem net o termo bota-fora é amplamente utilizado na terraplenagem para designar o local onde são descartados os materiais provenientes de obras de terraplenagem que envolvam escavação e remoção de terra ou ainda, demolições e reformas que necessitem de remoção de entulhos.

Para o DNIT, 2009, bota fora é material de escavação dos cortes não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

2.3.1.5 Execução de aterros

Antes de iniciar um aterro, além do cuidado de verificar se a limpeza foi suficiente, é muito importante uma verificação do terreno natural que vai suportá-lo, para definir se é preciso tomar alguma providência especial.

Durante a execução dos aterros é importante manter as superfícies das camadas ligeiramente inclinadas, visando facilitar a drenagem por ocasião de chuvas inesperadas. Outro cuidado importante a observar é o acompanhamento do talude, para mantê-lo na inclinação certa conforme definido no projeto.

Os materiais a serem executados nos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia (DNIT, 2009).

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o

corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20 m. (DNIT, 2009).

2.3.1.6 Compactação de aterros

Compactação de aterros é o processo manual ou mecânicos de aplicação de forças destinadas a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade (DNIT, 2009).

O grau de compactação determinado na licitação da reforma e ampliação do Aeroporto Internacional Tancredo Neves – Confins/MG foi, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio Proctor Modificado, e o teor de umidade deve ser o teor de umidade ótima do ensaio citado, de aproximadamente 2% (INFRAERO, 2010)

Entre outras razões, a diminuição do volume deve-se a:

- Melhor disposição dos grãos do solo, permitindo aos menores ocupar os espaços deixados pelos maiores;
- Diminuição do volume de vazios pela nova arrumação do solo;
- Utilização da água como lubrificante.

No tocante à compactação, existem dois grandes grupos de solo:

Solos Coesivos – são solos muito finos, com predominância de silte e argila. Pela natureza coloidal, retêm na sua estrutura quantidade de água maior que outros solos. Os solos coesivos possuem partículas coloidais, que tem a capacidade de “absorver” a água, dando origem à coesão entre as mesmas.

Solos Granulares – são solos com predominância de grãos de rocha de tamanho variável. A parte fina destes solos pode ser arenosa ou siltosa.

2.3.2 Obra de contenção

Muros de arrimo são estruturas corridas de contenção de parede vertical ou quase vertical, apoiadas em uma fundação rasa ou profunda. Podem ser construídos em alvenaria (tijolos ou pedras) ou em concreto (simples ou armado), ou ainda, de elementos especiais. Os muros de arrimo podem ser de vários tipos: gravidade (construídos de alvenaria, concreto, gabiões ou pneus), de flexão (com ou sem contraforte) e com ou sem tirantes (GERSCOVICH, 2017).

Os muros em gravidade são aqueles que formam uma estrutura monolítica, cuja estabilidade é garantida através do peso próprio da estrutura. Podem ser de concreto simples, concreto ciclópico, gabiões, alvenaria de pedra argamassada ou de pedra seca, tijolos ou elementos especiais. O dimensionamento deve atender à verificação da estabilidade quanto ao tombamento, deslizamento e capacidade de carga da fundação. A linha de ação da resultante dos esforços envolvidos deverá interceptar o terço central da base. Casos contrários devem ser justificados (NBR 11682).

Os muros em Terra Armada² são estruturas de contenção flexíveis, do tipo gravidade, que associam: aterro³ selecionado e compactado; elementos lineares de reforço que serão submetidos à tração; e elementos modulares pré-fabricados de revestimento. Essas estruturas são compostas por escamas pré-fabricadas de concreto armado (FELIX, 1991).

Atualmente, a tecnologia faz o uso de maciços de terra armados com aço galvanizado ou material plástico e estruturados por escamas ou elementos de pele, geralmente pré-fabricados, metálicos ou em concreto simples ou armado (FELIX, 1991).

Os 3 componentes principais destes maciços são portanto (PREFEITURA DE RECIFE, 2004):

- A terra que envolve as armaduras e ocupa um espaço chamado “volume armado”.
- As armaduras são elementos lineares flexíveis, que trabalham a tração e deve apresentar boa resistência a corrosão. Prendem-se as placas de concreto por parafusos. São normalmente feitas de aço de galvanização especial e algumas vezes de alumínio, de aço inoxidável ou mesmo de aço de baixo teor de carbono sem galvanização.
- As placas cruciformes, paramento externo, geralmente vertical, podem ser constituídas por escamas metálicas flexíveis ou por rígidas placas de concreto.
- Todas as armaduras deverão ser inspecionadas cuidadosamente para verificar se tem as dimensões corretas conforme projeto e se estão isentas de defeitos que possam prejudicar sua resistência e durabilidade.

²Este sistema foi desenvolvido em 1963, pelo engenheiro e arquiteto Henry Vidal, tendo estado sob proteção de patente até o início da década de 90. Hoje, esta técnica já é de domínio público no Brasil, sendo normalizada pela NBR-9286 “Terra Armada“ da ABNT (Prefeitura de Recife, 2004).

³ O funcionamento da terra armada apoia na existência de atrito entre o solo e as armaduras, sendo, por isso, conveniente que o material de aterro possua um elevado ângulo de atrito interno, o que em princípio, exclui a utilização de solos com elevadas porcentagens de partículas finas (FELIX, 1991).

Segundo a NBR 9286 (ABNT, 1986) a montagem deve ser feita ao mesmo tempo que a terraplenagem do aterro.⁴

2.3.2.1 Muros de gravidade

2.3.2.1.1 *Elementos de reforço terra armada:*

Os elementos de reforço são tiras metálicas, que recebem tratamento especial anticorrosivo. Estas tiras são presa a blocos cônicos de concreto que trotem a face, para evitar o deslocamento excessivo. Estes blocos de concreto não possuem função estrutural.

2.3.2.1.2 *Aplicações da terra armada*

São vastas as aplicações da terra armada no domínio da engenharia civil. Com dimensões variáveis, dependents do fim a que se destinam e das ações a que estão sujeitos, os muros de terra armada podem chegar atingir alturas da ordem de duas dezenas de metros. A quantidade, comprimento e seção transversal das armaduras constitui o objeto de dimensionamento (FELIX, 1991).

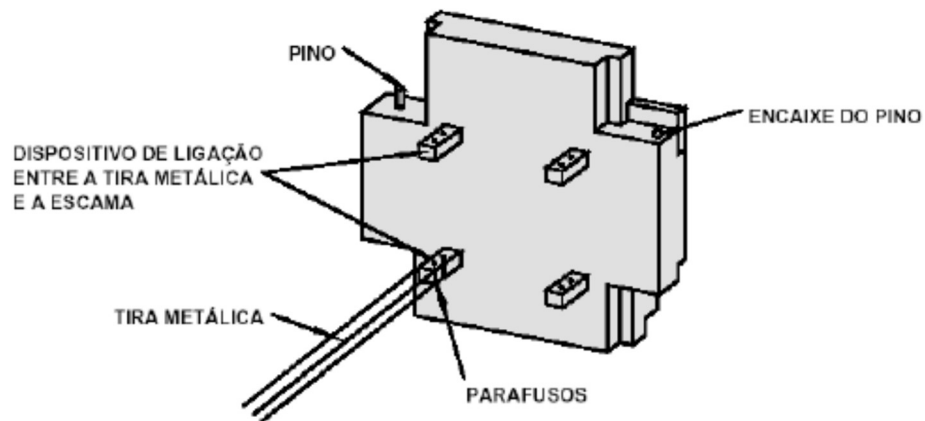
2.3.2.1.3 *Escamas*

Para NBR 9286 (1986), as escamas (Figura 3) em geral são placas pré-moldadas de concreto, armado ou não, interligadas, mas conservando juntas abertas entre si para efeito de drenagem e de articulação das peças.

Segundo (FELIX, 1991), as placas pré-fabricadas mais usuais são de concreto armado, com formas diversas (cruciformes, hexagonais, em T, etc.) e dimensões correntes da ordem dos 1,50x1,50 m² e espessuras compreendidas entre 14 e 26cm. As superfícies das placas podem apresentar formas e texturas muito variadas, dependendo da expressão estética desejada para o conjunto da obra .

⁴ A brilhante intuição e o dinamismo de Vidal fizeram surgir um grupo de empresas Terra Armada, disseminads pelo mundo inteiro, grupo este conhecido com Tèrre Armèe Internationale, ou Grupo TAI. Hoje, são mais de dois milhões de metros quadrados de estruturas Terra Armada, construídas pelo Grupo TAI nos cinco continentes (NARESI, 2017).

Figura 3 - Perspectiva da escama

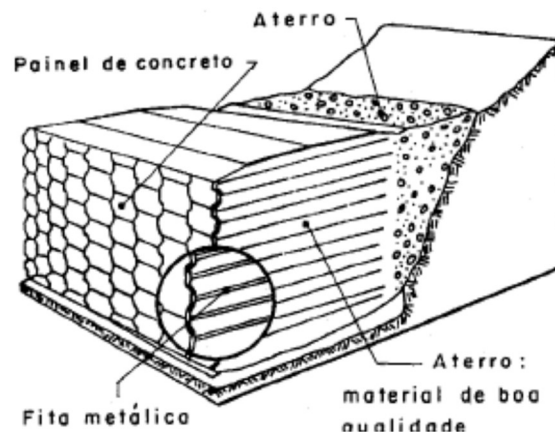


Fonte: Prefeitura de Recife, 2004

Os maciços de terra armada são constituídos fundamentalmente por (Figura 4):

- material de aterro;
- armaduras de aço galvanizado ou em material plástico (poliestireno, etc.) armado ou não com fibras;
- escamas ou elementos de pele, geralmente pré-fabricados, metálicos ou em concreto simples ou armado ou, ainda, de material plástico.

Figura 4 - Esquema de um maciço em terra armada



Fonte: FELIX, 1991 (modificado)

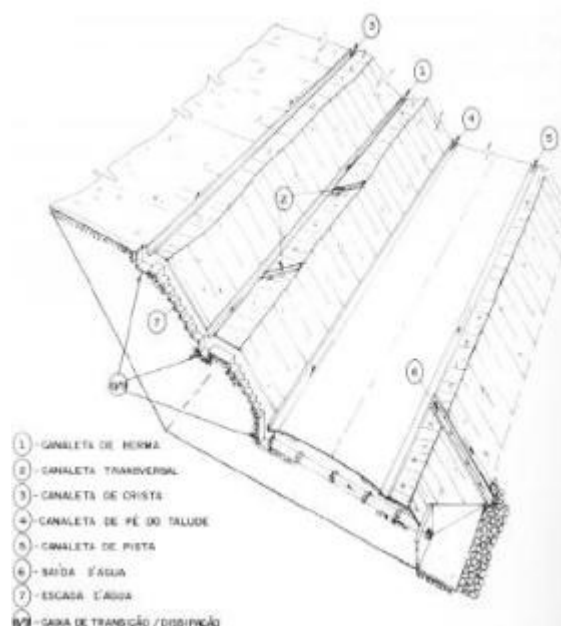
2.3.3 Obras de drenagens superficiais

O sistema de drenagem superficial tem por objetivo a captação ou interceptação e remoção das águas precipitadas, sobre as estradas e áreas adjacentes, que escoam superficialmente (PEREIRA et al, 2006).

Com a drenagem superficial pretende-se, basicamente realizar a captação do escoamento das águas superficiais através de canaletas, valetas, sarjetas ou caixas de captação e, em seguida, conduzir estas águas para local conveniente. Através da drenagem superficial evitam-se os fenômenos de erosão na superfície dos taludes e reduz-se a infiltração da água nos maciços, resultando uma diminuição dos efeitos danosos da saturação do solo sobre a sua resistência (DERsp, 1991).

De uma maneira geral, as obras de drenagem superficial são constituídas por canaletas ou valetas de captação das águas do escoamento superficial e por canaletas, “escadas d’água” ou tubulações para sua condução até locais adequados (Figura 5).

Figura 5 - Dispositivo de um sistema superficial de drenagem



Fonte: DERsp (1991)

De trechos em trechos, assim como nos locais de mudança do fluxo ou de conexão de linhas, são instalados dissipadores de energia ou elementos de proteção, objetivando reduzir a força erosiva das águas, evitar o transbordamento dos condutos e impedir a formação de bloqueios ou obstruções. Comumente, os sistemas de drenagem superficial são associados a serviços de proteção superficial dos taludes e das bermas, tais como

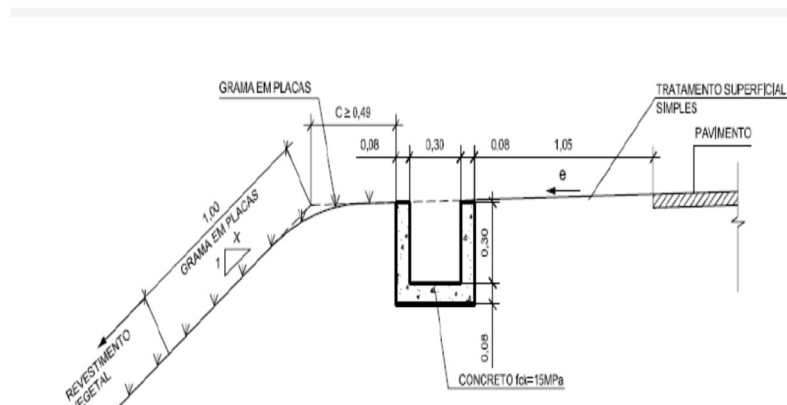
revestimentos impermeabilizantes (imprimação asfáltica, argamassamento ou aplicação de concreto projetado) ou revestimentos vegetais (principalmente por gramíneas) (DERsp, 1991).

2.3.3.1 Canaletas Longitudinais de berma

São canais construídos no sentido longitudinal das bermas (patamares) dos taludes de corte e a aterro, e têm por finalidade coletar as águas pluviais que escoam nas superfícies destes taludes (DERsp, 1991).

As canaletas longitudinais devem ter uma inclinação de modo a facilitar o escoamento das águas captadas (Figura 6). Essa inclinação é, em geral, igual à da berma. Sempre que possível, deve existir compatibilidade entre a inclinação longitudinal e transversal da compatibilidade entre a inclinação longitudinal e transversal da berma, para evitar que a água escoe sem ser coletada pela canaleta (a transversal deve ser sempre maior que a longitudinal). Porém quando a inclinação longitudinal não puder ser menor que a inclinação transversal, deverão ser executadas canaletas transversais (DERsp, 1991).

Figura 6 - Seção de Canaleta longitudinal



Fonte: DERsp (1991)

2.3.3.2 Canaletas transversais de berma

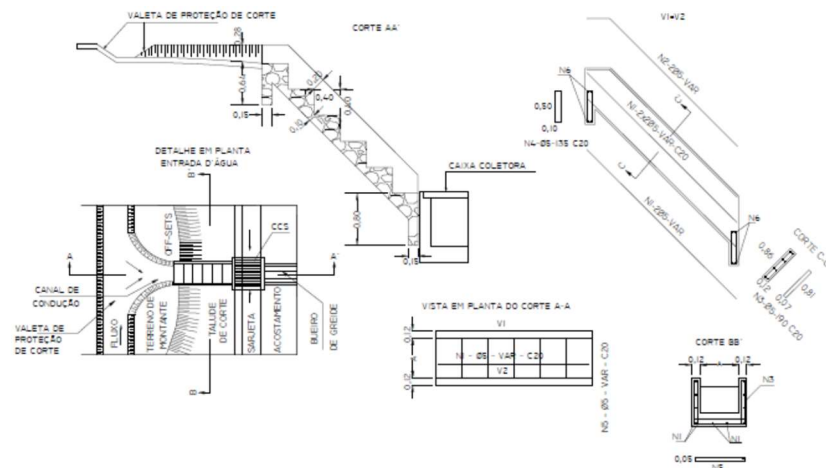
São canais construídos no sentido transversal das bermas de equilíbrio dos taludes de corte e aterro, e têm por finalidade evitar que as águas pluviais que atingem a berma escoem longitudinalmente, e não pela canaleta longitudinal é bastante comum em vermas onde a inclinação longitudinal é bastante significativa, o que pode provocar o aparecimento de sulcos de erosão. Tais sulcos podem danificar ou até destruir as canaletas longitudinais, e,

consequentemente, todo o sistema de drenagem, ou mesmo causar a ruptura do talude (DERsp, 1991).

2.3.3.3 Dissipador de energia

Conforme mostrado na Figura 7, dissipadores de energia são dispositivos que têm a função de reduzir a energia defluxos d'água concentrados por outros dispositivos de drenagem, promovendo a redução de velocidade de escoamento, minimizando os efeitos erosivos quando da disposição final junto ao terreno natural (PEREIRA et al, 2006).

Figura 7 - Dissipador de energia

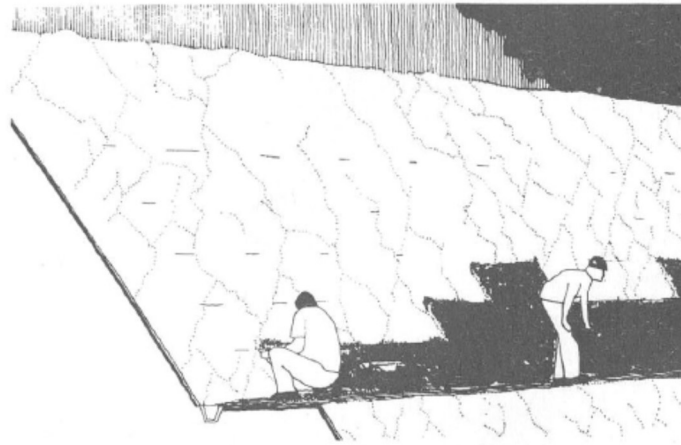


Fonte: DNIT (2006)

2.3.4 Cobertura vegetal com gramíneas

Revestimento com grama em placas: essa técnica é muito utilizada em taludes de corte e aterro quando se deseja uma cobertura rápida e de máxima eficiência. Neste caso, a grama é retirada de gramados plantados e recortados em placas de 30 a 50 cm de largura (DERsp, 1991). A aplicação é feita sobre uma camada de solo fértil, de forma que as placas cubram total e uniformemente a superfície. A Figura 8 mostra o processo de plantio da grama em placas.

Figura 8 - Processo de plantio da grama em placas



Fonte: DERsp (1991)

2.3.5 Pavimento aeroportuários

Os tipos de pavimento aeroportuário se subdividem em Pavimento Rígido e Flexível. O Pavimento Rígido é composto por concreto, apresentando menor deformabilidade e alta resistência às solicitações.

Os pavimentos aeroportuários são projetados e construídos para suportar as cargas impostas pelas aeronaves e permitir o adequado deslocamento das mesmas nas denominadas áreas de movimentação dos aeroportos, o que significa fazê-lo com segurança, conforto e eficiência de fluxo. Eles devem apresentar bom desempenho e resistir às intempéries e ao impacto dos gases do escoamento dos motores à reação, produzir superfície firme, estável, regular, livre de poeira ou de outras partículas que possam ser expelidas ou captadas pelo deslocamento de ar, tanto o natural, quanto o produzido pela hélice ou pelo jato de uma aeronave, e garantir, essencialmente, a ocorrência de superfícies trafegáveis mediante condições meteorológicas adversas (FAA, 1995, 2009a).

2.3.5.1 Tipos de pavimentos aeroportuários

De modo geral, assim como nas rodovias, os pavimentos de aeroportos também podem ser classificados como rígidos e flexíveis. Em relação à escolha do tipo do pavimento aeroportuário, deve-se levar em consideração razões de ordem técnica e econômica (RAMOS, 2016).

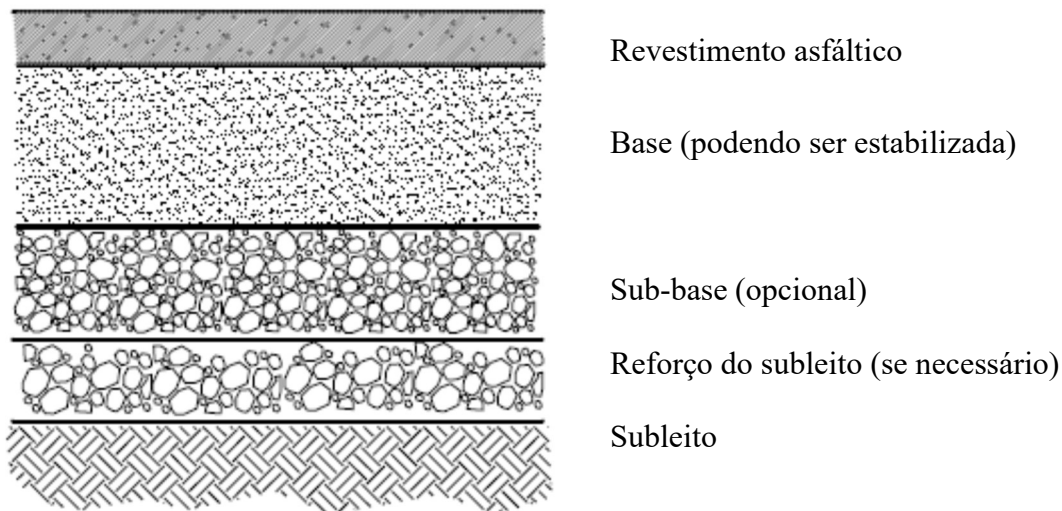
Tradicionalmente, os pavimentos são classificados como flexível, quando o revestimento é de concreto asfáltico, e rígido, quando o revestimento é de concreto de cimento Portland; porém, tem-se que estas duas classificações têm sido referidas na atualidade como pavimentos asfálticos ou betuminosos e pavimentos de concreto, respectivamente (SENCO, 2007).

2.3.5.1.1 Pavimentos flexíveis

Os pavimentos flexíveis são compostos por um revestimento de concreto asfáltico apoiado sobre um conjunto de camadas subsequentes que são construídas com materiais cuidadosamente selecionados como solos ou mistura de solos e materiais granulares (DURÁN, 2015).

Para os critérios da FAA (2007), as camadas que formam o pavimento flexível são descritas conforme a seguir (Figura 9):

Figura 9- Estrutura típica de um pavimento flexível



Fonte: FAA, 2007 (adaptada)

Revestimento asfáltico ou camada superficial

É feita de uma mistura de vários agregados selecionados que estão unidos por cimento asfáltico ou outro ligante betuminoso. Essa camada evita a penetração de água superficial para outras camadas abaixo; criando uma superfície uniforme, estável, durável,

aderente e sem partículas soltas resistindo assim ao cisalhamento induzido pelas cargas aplicadas pelas aeronaves, distribuindo-as uniformemente nas camadas inferiores.

Camada de base

A camada de base serve como o principal componente estrutural de um pavimento flexível. Ela tem como função principal distribuir os esforços para a camada de fundação, sub-base e/ou subleito. A camada de base deve ter qualidade suficiente e espessura para impedir fissuras no sub-base e/ou subleito. A qualidade da camada é uma função de sua composição, propriedades física e compactação do material.

Camada de sub-base

Essa camada de base é usada em áreas com temperaturas muito baixas ou a sub-base do solo é extremamente fraca.

Reforço do subleito

Camada de solo de boa qualidade que serve como reforço para um subleito de baixa capacidade de suporte de maneira a receber pressões de menor magnitude, compatíveis com sua resistência.

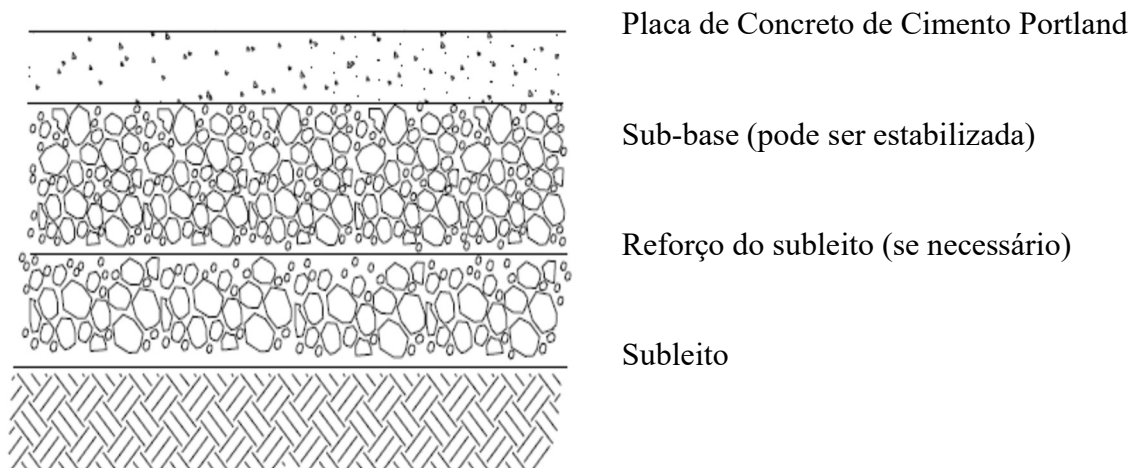
Subleito

É o solo natural consolidado e compactado que conforma a fundação da estrutura do pavimento.

2.3.5.1.2 Pavimentos rígidos

Já os pavimentos rígidos, mostrado na figura 9, normalmente, usam como o principal elemento estrutural o concreto de cimento Portland (*Portland cement concrete - PCC*) (FAA, 2007).

Figura 9 - Estrutura típica de um pavimento rígido



Fonte: FAA, 2007 (adaptada)

Placa de Concreto de Cimento Portland

A placa de concreto de cimento Portland Esta placa providencia suporte estrutural às aeronaves, providencia uma superfície de resistência a derrapagem e evita infiltração de excessos de água superficial na sub-base.

Sub-base

A sub-base é a camada que oferece um suporte uniforme para assentar a placa de concreto. Ela serve também para controlar a ação destrutiva do gelo, prover drenagem subsuperficial, controlar a expansão do solo do subleito, prover uma construção estável da plataforma para construção de pavimento rígido e impedir o bombeamento de partículas finas. Os pavimentos rígidos geralmente requerem uma espessura mínima de sub-base de 10 cm.

Sub-base estabilizada

Todos novos pavimentos rígidos para acomodar aeronaves de peso igual ou superior a 45.000 Kg devem possuir uma sub-base estabilizada. O benefício estrutural transmitido à seção por uma sub-base estabilizada é refletido no módulo de reação do subleito e conferido para a fundação.

Reforço do subleito

Em áreas onde ocorrem temperaturas baixas e onde os solos são suscetíveis a neves com uma alta quantidade de água existente, engenheiros devem considerar a ação do gelo. A camada de protecção contra as geadas funciona como uma barreira contra a ação das geadas e a penetração das geadas nas camadas mais suscetíveis as camadas de gelo.

Subleito

O subleito é a camada de solo compactada que forma a base do sistema de pavimentação. O subleito recebe poucos esforços de cisalhamento devido a dissipação da energia através da sub-base e a camada de reforço.

2.3.5.2 Dimensionamento de pavimentos aeroportuários

Nas últimas décadas, os pavimentos aeroportuários brasileiros têm sido dimensionados de acordo com as metodologias apresentadas nas versões AC 150/5320- 6C (FAA, 1978), AC 150/5320-6D (FAA,1995) e AC 150/5320-6E (FAA, 2009a) da circular AC 150/5320-6 - "*Airport Pavement Design and Evaluation*" desenvolvida pela FAA (GOLDNER, 2012).

AC 150/5320 – 6E, 30 de setembro de 2009. Esta “Advisory Circular” cancelou a AC anterior (150/5320 - 6D de 7/7/95), que utilizava no dimensionamento de pavimentos aeroportuários o conceito da aeronave de projeto e o uso de ábacos das aeronaves (GOLDNER, 2012).

A nova AC passou a adotar o programa FAARFIELD desenvolvido para a FAA (disponível para download gratuito no website), que adota o conceito de dimensionamento por camadas elásticas e leva em conta o efeito acumulativo de todas as aeronaves sobre o pavimento em estudo, não se utilizando mais do conceito da aeronave de projeto (GOLDNER, 2012).

2.3.5.2.1 Comprimento real de pistas de pouso e decolagem

Segundo o RBAC 154 da ANAC o comprimento real de pistas para pouso e decolagem é a maior dimensão entre os requisitos operacionais da aeronave e o maior

comprimento determinado ao se aplicarem as correções de condições locais e operacionais da aeronave.

Conhecido o comprimento básico de pista para a aeronave é necessário relacionar este com a envergadura da aeronave e com a distância entre os bordos externos do trem de pouso principal para obter o código de referência da International Civil Aviation Organization que é um código alfanumérico determinado para o aeródromo para fins de planejamento, com base nas características físicas e operacionais da aeronave crítica para ele estabelecida (AZEREDO, 2011).

Em termos gerais, o comprimento de pista de um aeroporto é função de:

- características dos aviões que lá irão operar, sejam eles já existentes ou em projeto;
- peso deste aviões, uma vez que, quanto mais pesados (mais passageiros e carga e mais longa e etapa que voarão, ou seja, quanto mais combustível), maior será a pista necessária;
- aspectos meteorológicos e de greide da pista, que serão denominados, em termos gerais, de aspectos ambientais (ambiente meteorológico e físico);
- aspectos de segurança, que sempre farão com que sejam consideradas margens que aumentem a segurança das operações de aterragem e de decolagem.

Comprimento mínimo de pista necessário para a decolagem com peso máximo de decolagem certificado, ao nível do mar, em condições atmosféricas normais, ar parado e declividade nula de pista, conforme apresentado no manual de voo da aeronave, determinado pela autoridade de certificação ou nas informações equivalentes do fabricante da aeronave. Comprimento básico de pista significa o comprimento balanceado de pista para aeronaves, quando aplicável, ou o comprimento de pista para decolagem, em outros casos (ANAC, 2012).

Segundo inciso 1 do Artigo 6.º do Regulamento n.º 508/2012 diz que não se verificando as condições ideais relativas à distância de referência do avião, o comprimento real de pista (Comp R) deve ser obtido aplicando ao comprimento básico um fator de correção, em função da altitude, da temperatura de referência e do declive longitudinal da pista.

As pistas de pouso e decolagem são compostas por pista principal e pista secundária. Por pista principal, entende-se que é a pista de pouso e decolagem em sentido estrito. Enquanto que por pista secundária, sabe-se que são pistas de comprimento semelhante ao da principal, porém, só são utilizadas de modo a se obter o mínimo 95 por cento de fator de utilização (IAC, 2012).

2.3.5.2.2 Largura das Pistas de Pouso e Decolagem

Para o Regulamento Brasileiro da Aviação – RBAC, seguem as especificações sobre as dimensões adequadas a características peculiares das aeronaves, referidos pelos números e letras código apresentados. De acordo com o tipo de aeronaves que atuará sobre o pavimento, definir-se-á a largura mínima das pistas do aeródromo, assim como seus acostamentos. Para as pistas de letra código D, E e F, por exemplo, é imprescindível a existência de acostamento nas duas extremidades da pista, de modo simétrico. Sendo que, para as duas primeiras, implantam-se acostamentos quando a largura da pista for menor que 60 metros e, para a última, a única condição é enquadrar-se nessa letra código (Tabela 1). Após definido o caso em que o acostamento se encontra, deve-se definir sua largura como 60 metros para os casos D e E e 75 metros para o caso F (IAC, 2012).

A largura de uma pista de pouso e decolagem não deve ser inferior à dimensão apropriada especificada na seguinte tabela:

Tabela 1 - Letra do Código

Número do código	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	–	–	–
2	23 m	23 m	30 m	–	–	–
3	30 m	30 m	30 m	45 m	–	–
4 ^a	–	–	45 m	45 m	45 m	60 m

Fonte: BRASIL, (2017))

2.3.5.3 Declividades da pista

As declividades dos pavimentos de aeródromos enquadram-se entre Longitudinais e Transversais. As primeiras referem-se à inclinação do eixo da pista, que ocorre gradualmente, a uma distância calculada, e a última é referente a adequação do pavimento para que se evite o acúmulo de água em sua superfície (IAC, 2012).

O Regulamento 154 da ANAC certifica sobre declividade longitudinal e declividade transversal.

2.3.5.3.1 Declividade longitudinal

(1) A declividade longitudinal, computada dividindo-se a diferença entre a elevação máxima e a mínima, ao longo do eixo da pista de pouso e decolagem, pelo comprimento dessa pista, não deve exceder:

- 1%, onde o número de código for 3 ou 4; e
- 2%, onde o número de código for 1 ou 2.

(2) Ao longo de qualquer trecho de uma pista de pouso e decolagem, a declividade longitudinal não deve exceder:

- 1,25%, onde o número de código for 4, ressalvando-se que, para a primeira e última quartas partes do comprimento da pista, a declividade longitudinal não deve exceder 0,8 por cento;

- 1,5%, onde o número de código for 3, ressalvando-se que, para a primeira e última quartas partes do comprimento de uma pista de aproximação de precisão, Categoria II ou III, a declividade longitudinal não deve exceder 0,8 por cento; e

- 2%, onde o número de código for 1 ou 2.

2.3.5.3.2 Declividade transversal

A declividade transversal de uma pista é tão importante quanto a longitudinal, sendo que sua função principal é a de evitar o acúmulo de água na superfície do pavimento quando ocorre chuva, fazendo com que o escoamento das águas pluviais se torne o mais rápido possível, evitando assim o efeito de lâmina d'água no asfalto (DINATI, 2001).

Para promover uma drenagem mais rápida da água, a superfície de uma pista de pouso e decolagem deve, se possível, ser inclinada em direção a ambas as bordas (com o ponto mais alto localizado no eixo longitudinal da pista), salvo quando um único declive transversal, na direção do vento mais frequentemente associado com a chuva, garantir uma drenagem rápida. A declividade transversal deve ser, de preferência (IAC, 2012):

- 1,5% onde a letra de código for C, D, E ou F; e
- 2% onde a letra de código for A ou B.

Para superfícies abauladas, a declividade transversal em cada um dos lados do eixo deve ser simétrica.

O Anexo XIV citado por (Dinati, 2001), recomenda que as declividades transversais de uma pista de pouso devem ficar entre 1.0 e 1.5% conforme classificação do aeroporto.

Dinati (2001) sugere para evitar que ocorram erros nas declividades transversal e longitudinal em segmentos da pista, seria necessário que após a camada de base se fizesse um nivelamento preciso pelo método tradicional ou através do sistema GPS, determinando com exatidão as declividades da pista, para que quando fosse feita a camada de rolamento, essas imperfeições fossem corrigidas.

2.3.6 Código de referência do aeródromo

O Decreto -Lei n.º 186/2007, de 10 de maio, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto -Lei n.º 55/2010, de 31 de maio, estabelece que para cada aeródromo é atribuído um código de referência, pelo Instituto Nacional de Aviação Civil, I. P. (INAC, I. P.), e que este deve constar no certificado do aeródromo (INAC, 2012).

Em conformidade com n.º 1 do artigo 18.º do decreto -lei anteriormente mencionado, a cada aeródromo é atribuído um código de referência, a determinar de acordo com as características do avião crítico para o qual o aeródromo se destina (INAC, 2012).

Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo o código de referência é definido em função da distância de referência do avião, envergadura da asa e largura exterior do trem de aterragem principal e tem como objetivo fornecer um método simples de interligação entre as características técnicas do avião e do aeródromo, conforme especificadas no Anexo 14 à Convenção sobre a Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago), assinada em Chicago, em 7 de dezembro de 1944, e aprovada pelo Decreto -Lei n.º 36158, de 17 de fevereiro de 1947, tendo sido ratificada pelo Estado Português em 28 de abril de 1948 (INAC, 2012).

O propósito do código de referência é oferecer um método simples para inter-relacionar as diversas especificações sobre as características dos aeródromos, de modo a fornecer uma série de facilidades adequadas às aeronaves que irão operar no aeródromo. O código não foi desenvolvido para ser utilizado na determinação do comprimento da pista de pouso e decolagem ou dos requisitos de capacidade de suporte do pavimento (IAC, 2012).

O código é composto por dois elementos relacionados às características de desempenho e dimensões das aeronaves. O elemento 1 é um número baseado no comprimento básico de pista da aeronave e o elemento 2 é uma letra baseada na envergadura da aeronave e na distância entre as rodas externas do trem de pouso principal. A especificação está relacionada com a combinação apropriada dos dois elementos do código, considerando o que for mais crítico. A letra ou o número de código de um elemento selecionado para fins de projeto dirá respeito às características críticas da aeronave para a qual a facilidade deverá servir. Ao aplicar o RBAC 154, primeiramente serão identificadas as aeronaves servidas pelo aeródromo e, em seguida, os dois elementos do código (IAC, 2012).

Um código de referência de aeródromo – número e letra de código – que é selecionado para fins de planejamento de um aeródromo, deve ser determinado de acordo com as características das aeronaves que o aeródromo deverá atender (IAC, 2012).

Os números e letras de código de referência do aeródromo devem ter os significados a eles atribuídos na Tabela A-1.

Para determinar os requisitos geométricos de uma pista, é necessário classificá-la conforme determina o Anexo 14 da OACI, isto é, é necessário determinar o código da pista, composta de um número e uma letra (VASCONCELOS, 2005).

Tabela 2 - Código de referência do aeródromo (Código OACI)

Elemento 1 do Código		Elemento 2 do Código		
Número do código	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave	Letra do código	Envergadura	Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal ⁵
1	Inferior a 800 m.	A	Inferior a 15 m.	Inferior a 4,5 m.
2	De 800 m a 1200 m exclusive.	B	De 15 m a 24 m exclusive.	De 4,5 m a 6 m exclusive.
3	De 1200 m a 1800 m exclusive.	C	De 24 m a 36 m exclusive.	De 6 m a 9 m exclusive.
4	1800 m e acima.	D	De 36 m a 52 m exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		E	De 52 m a 65 m Exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		F	De 65 m a 80 m exclusive.	De 14 m a 16 m exclusive.

Fonte: BRASIL, (2017)

⁵ Distância entre as bordas externas das rodas do trem de pouso principal.

O número de código para o primeiro elemento é determinado selecionando da Tabela 1, Coluna 1, o número de código correspondente ao valor mais elevado do comprimento básico de pista, tomando em consideração os aviões a que a pista se destina.

A letra de código para o segundo elemento é determinada selecionando da Tabela 1, Coluna 3, a letra que corresponde à maior envergadura ou ao maior espalho, optando -se pelo que implique uma letra de código mais exigente, de entre os aviões que operam ou se preveja que venham a operar no aeródromo.

A atribuição do segundo elemento (letra) do código de referência, nas circunstâncias anteriormente referidas, para aeródromos existentes, depende:

- a) Da largura de pista;
- b) Das inclinações transversais de pista;
- c) Da largura de bermas de pista, quando aplicável;
- d) Da largura de caminhos de circulação;
- e) Das variações das inclinações longitudinais de caminhos de circulação;
- f) Das distâncias mínimas de separação de caminhos de circulação;
- g) Das inclinações transversais dos caminhos de circulação;
- h) Da largura de bermas de caminhos de circulação, quando aplicável;
- i) Das distâncias de separação entre aeronaves nas zonas de estacionamento.

2.3.7 Acostamentos de pista de pouso e decolagem

Os acostamentos de pista de pouso e decolagem devem ser implantados em uma pista onde a letra de código for D ou E, e a largura for menor que 60 m.

Os acostamentos de pista de pouso e decolagem devem estender-se simetricamente em cada um dos lados da pista, de modo que a largura total da pista e de seus acostamentos não seja inferior a:

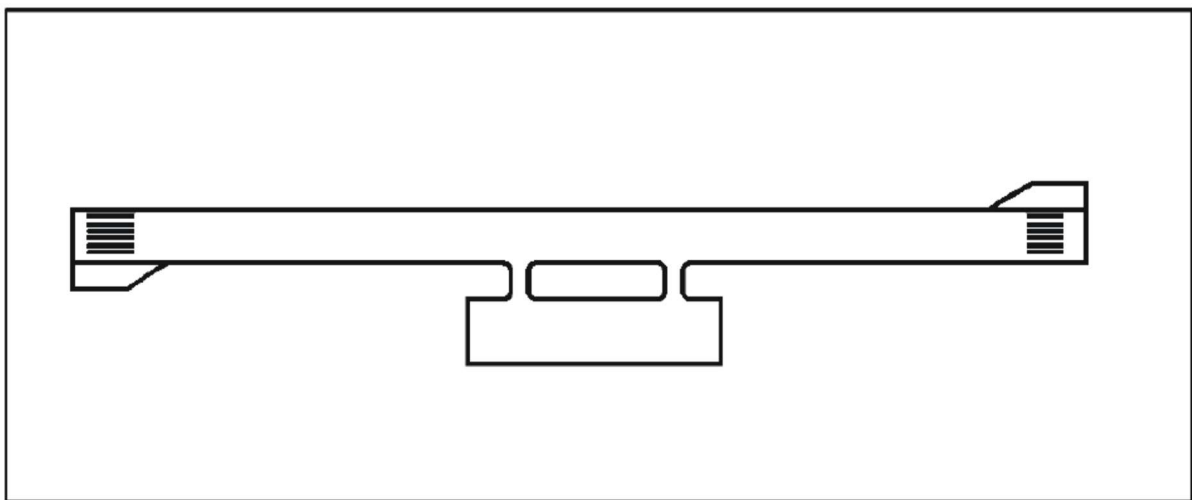
- 60 m, onde a letra de código for D ou E; e
- 75 m, onde a letra de código for F.

Os acostamentos de pista de pouso e decolagem devem ser preparados ou construídos de modo a serem capazes de, no caso de uma aeronave sair acidentalmente da pista, suportar a aeronave, sem provocar danos estruturais à mesma, bem como suportar veículos que possam operar nos acostamentos.

2.3.8 Área de giro de pista de pouso e decolagem

Segundo o Regulamento 154 (2012) da ANAC uma área de giro de pista de pouso e decolagem deve ser provida nas cabeceiras que não são servidas por uma pista de táxi, ou não dispõem de uma área de giro de pista de táxi, quando a letra do código for D, E ou F, para facilitar uma curva de 180° e alinhamento das aeronaves na cabeceira (Figura 10). A área de giro de pista de pouso pode ser colocada em qualquer um dos lados da pista, adjacente a ambas cabeceiras e em algumas localidades intermediárias, conforme necessário.

Figura 10 - Disposição típica de uma área de giro de pista de pouso e decolagem.



Fonte: BRASIL, (2017)

2.3.9 Orientação e número da pista

2.3.9.1 Orientação

A orientação depende das condições de vento, do relevo, das aeronaves, da demanda e da geometria da área disponível, entre outros (ALVES, 2014).

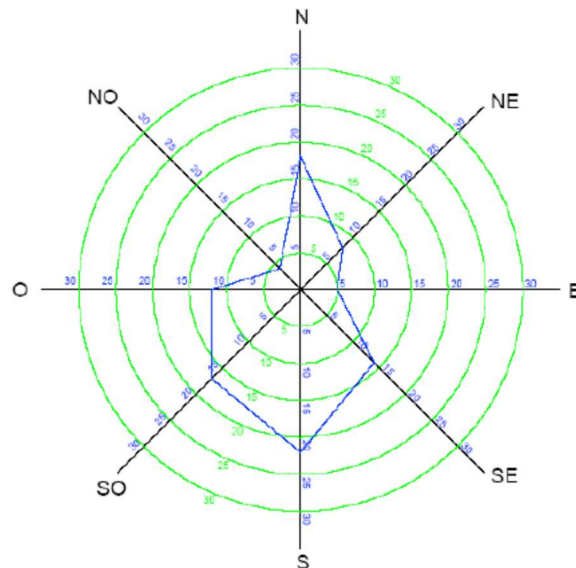
Por recomendação da OACI, a orientação das pistas é tal que o coeficiente de utilização do aeródromo não seja inferior a 95% para as aeronaves às quais o aeródromo é construído, em função do regime de ventos (ALVES, 2014).

Caso não seja possível identificar uma direção em que contemple esse nível de operacionalidade, deverão ser implantadas pistas em diferentes direções e alinhadas com os ventos predominantes (ALVES, 2014).

ANEMOGRAMA

Gráfico que fornece as direções, intensidades e frequências dos ventos de superfície (Figura 11).

Figura 11 - Anemograma



Fonte: RATTON et al. (2015)

Conforme Ratton et al. (2015), as pistas devem ser orientadas de modo que as aeronaves possam pousar pelo menos 95% do tempo com componente de vento de través menor ou igual a:

O conhecimento de suas características, suas exigências e suas tendências são fundamentais no desenvolvimento de um projeto ou mesmo no planejamento de um aeroporto.

- 20 nós (37 km/h): para aeronaves cujo comprimento de pista de referência seja superior ou igual a 1.500 m;

- 13 nós (24 km/h): para aeronaves cujo comprimento de pista de referência esteja entre 1.200 m e 1.500 m;

- 10 nós (19 km/h): para comprimentos inferiores a 1.200 m (aeronaves mais leve).

2.3.9.2 Número da cabeceira

Segundo OLIVER (2013), a denominação com um número entre 01 e 36 das pistas dos aeroportos representa a diferença em graus (mais precisamente, um décimo dela) entre o

norte magnético e o sentido da pista. Ou seja, uma pista chamada 09 (zero-nove, não nove) está na proa 90° leste, assim, a 18 está na 180° sul, a 27 na 270° oeste e a 36 na 360° norte (não na 0° norte). Usando o exemplo da pista 09, se ela puder ser usada nos dois sentidos, a cabeceira oposta será a 27. Se uma cabeceira for 16, a oposta será 34, o que significa que a diferença em números deve ser sempre 18 (ou 180°). Ao alinhar a aeronave na pista, este número deverá coincidir com a leitura da bússola ou outro equipamento eletrônico de orientação equivalente. É um número inteiro, com a aproximação de um décimo do Norte Magnético (Figura 12).

Figura 12 - Número da cabeceira de aeroporto



Fonte: Oliver (2013)

2.3.10 Área de segurança de fim de pista (área de escape)

Segundo o RBAC 154, área de segurança de fim de pista (RESA) é uma área simétrica ao longo do prolongamento do eixo de uma pista e adjacente ao final da faixa de pista, construída com o objetivo primário de reduzir o risco de danos a uma aeronave que, eventualmente, tenha ultrapassado os limites físicos da pista durante o pouso ou nos casos de rejeição de uma decolagem. Bem como facilitar a movimentação de equipes de salvamento e de combate a incêndio (Estadão, 2007). A dimensão recomendada da RESA varia entre 120 e 300 metros, conforme o tipo de aeronave que opera em dado aeroporto.

3 HISTÓRICO

A Companhia de Investimentos e Parcerias do Estado de Goiás (Goiás Parcerias), subordinada à Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado (Seplan-GO), dispôs o edital de licitação para contratar empresa para promover modificações do Aeroporto Civil de Anápolis, que irá se transformar em aeroporto de cargas. A abertura da licitação ocorreu no dia 7 de agosto de 2010, às 9 horas, na sede da Goiás Parcerias (Praça Cívica nº 3, Centro, Goiânia).

Desta forma, não se pode falar sobre o Aeroporto de Cargas de Anápolis sem primeiro falar sobre o Aeroporto Municipal de Anápolis ou Aeroporto JK. O Quadro 1 informa os seus dados básicos conforme disponíveis na internet.

Quadro 1 - Dados básicos do Aeroporto Municipal de Anápolis – Aeroporto JK

<p><u>Dados básicos</u></p> <p>Nome oficial: Aeroporto Municipal de Anápolis</p> <p>Endereço: R. Francisco Valois, 75110-390 - St. Industrial Aeroporto, Anápolis - GO</p> <p>Código Aeroportuário IATA: APS</p> <p>Código OACI: SWNS</p> <p>Ponto de Referência do Aeródromo (ARP): 16 21 45S 48 55 41W</p> <p>Elevação do aeródromo: 1112 m</p> <p>Localização do aeródromo: 4,78Km em relação ao centro da cidade</p> <p>Cabeceiras⁶: 7/25</p> <p>Comprimento da pista⁷: 1842m</p> <p>Largura da pista: 45m</p> <p>Superfície: Asfalto</p> <p>Resistência/PNC: 30/F/C/X/U</p>
--

Fonte: Wikipédia (2017) e Flightmarket, (2017)

⁶ A cabeceira da pista 07 fica a 15 km da cabeceira da pista 06L da Base Aérea de Anápolis (SBAN).

⁷ Com a implantação da pista do Aeroporto de Cargas de Anápolis, houve uma redução de 600m no seu comprimento passando a ser 1242m .

As Obras de Modificação das Característica Física e Operacionais do Aeroporto Civil de Anápolis, iniciou-se no Governo do Alcides Rodrigues, aos 18 dias do mês de agosto do ano de 2010, onde a contratante era a Companhia de Investimentos e Parcerias do Estado de Goiás S/A – GOIÁS PARCERIAS, com valor de R\$ 94.149.306,80 (noventa e quarto milhões, cento e quarenta e nove mil, trezentos e seis reais e oitenta centavos).

Aos 27 dias do mês de Dezembro de 2010, a obra foi paralisada. Aos 25 dias do mês de julho de 2012 o contrato foi sub-rogado à Secretária de Estado de Gestão e Planejamento – SEGPLAN, através do 2º Termo Aditivo ao contrato de empreitada.

A obra do Aeroporto de Cargas de Anápolis, permaneceu paralisada desde Dezembro/2010 até Agosto/2012, onde foi necessária à celebração do 3º Termo Aditivo com Reflexo Financeiro para adequação das determinações do Tribunal de Contas do Estado de Goiás – TCE e em virtude do Projeto se tratar de Básico sendo sua elaboração anterior às novas normas da legislação aeroportuária vigente, gerando um reflexo financeiro de R\$ 23.531.392,61 – (P.I. maio/2008) (Vinte e três milhões, quinhentos e trinta e um mil, trezentos e noventa e dois reais e sessenta e um centavos). Tais adequações foram necessárias com o objetivo de garantir a homologação do Aeroporto de Anápolis junto aos órgãos aeroportuários.

No total, considerando o termo aditivo, o contrato da GOIÁS PARCERIAS sub-rogado a SEGPLAN foi de R\$ 117.680.699,40 (cento e dezessete milhões, seiscentos e oitenta mil, seiscentos e noventa e nove reais e quarenta centavos) à preços iniciais de maio/2008. (R\$ 94.149.306,80 + R\$ 23.531.392,61).

Aos 27 dias do mês de Janeiro de 2014, através do Decreto N. 8.076, o Governador do Estado de Goiás atribuiu a continuidade da execução das obras do Aeroporto de Cargas de Anápolis passaria a ser de competência e responsabilidade da Agência Goiana de Transportes e Obras – AGETOP.

Em Março do ano de 2014, a AGETOP licitou o remanescente dos serviços das Obras de Modificação das Características Físicas e Operacionais do Aeroporto Civil de Anápolis.

O valor ora contratado pela AGETOP, através de licitação por regime de menor preço foi de R\$ 85.619.800,90 (oitenta e cinco milhões, seiscentos e dezenove mil, oitocentos reais e noventa centavos) a preços iniciais de ABRIL/2014.

No decorrer da obra, verificou-se a necessidade de mudanças no projeto, realizando uma alteração qualitativa de localização do pátio de aeronaves, preservando a pista existente,

não causando a interrupção das operações aéreas já existentes, e em consequência não causando transtorno a população usuária.

Modificando a localização do pátio de aeronaves, houve em consequência um acréscimo no volume de terraplenagem e mudanças nas características do material de escavação sendo necessária a utilização de maior equipamento de escavação com e/ou equipamento de escarificação, pois houve presença de material de 2ª Categoria.

Além destes, houve outras mudanças técnicas, como elevação do greide na cabeceira onde há maior proximidade com a cidade, visando diminuir o impacto sonoro, posteriormente com a operação da nova pista.

Em virtude destas modificações, em se tratando de obra complexa e de grande porte. Com o objetivo de dar continuidade à obra, observando os critérios da eficiência, eficácia e finalidade, foi celebrado o 3º Termo Aditivo com reflexo financeiro no valor de R\$ 21.317.020,00 (vinte e um milhões, trezentos e dezessete mil e vinte reais) a preços iniciais de abril/2014, pois uma nova licitação para estes serviços estaria sujeita a lapsos temporais os quais atrasariam o andamento da obra e poderia trazer prejuízos, sendo eles de lapso temporal, nova mobilização e a possibilidade de danos aos serviços que foram executados em virtude da paralização da obra, dentre outros prejuízos ao erário.

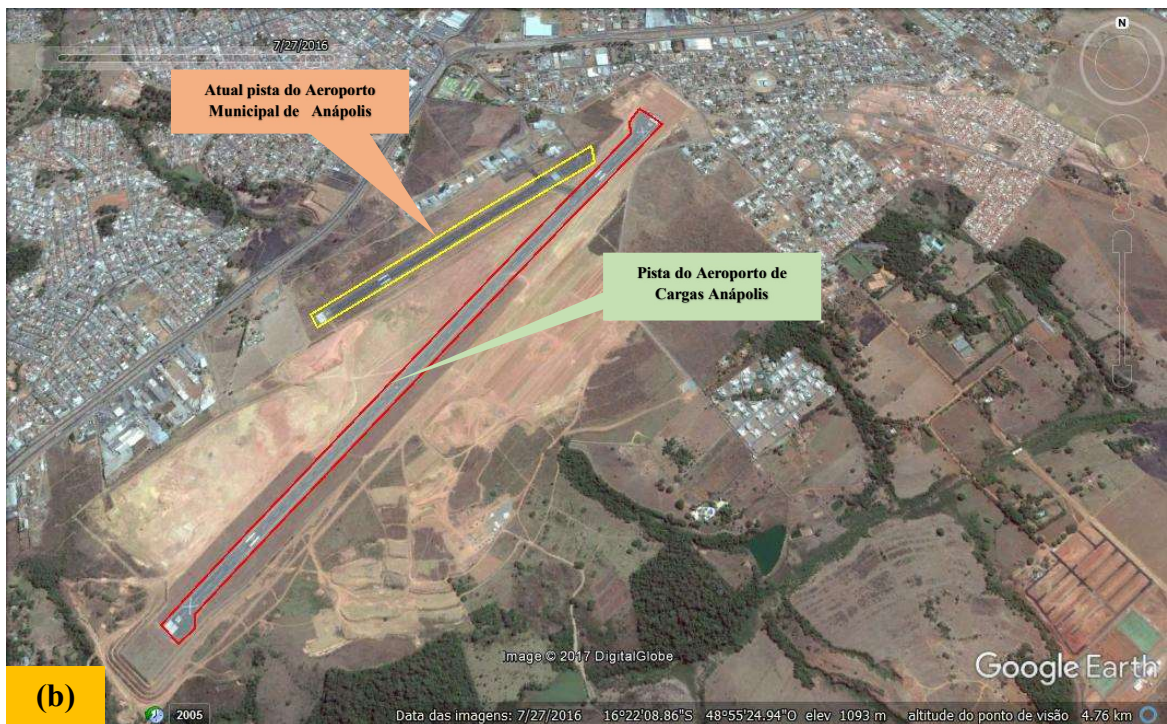
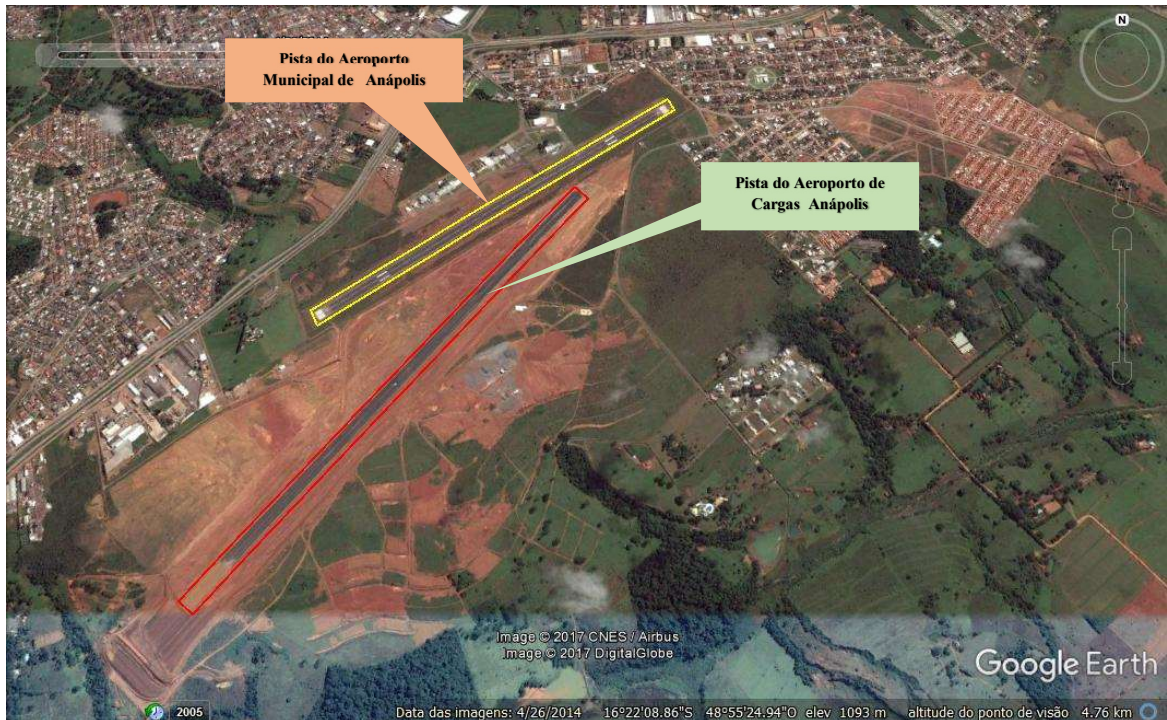
No total, considerando o termo aditivo, o contrato da AGETOP foi de R\$ 106.936.830,90 (cento e seis milhões, novecentos e trinta e seis mil, oitocentos e trinta reais e noventa centavos) a preços iniciais de abril.2014. (R\$ 85.619.800,90 + R\$ 21.317.020,00).

Em março de 2015, o Governo do Estado anunciou que o Aeroporto de Cargas terá funcionamento misto, ou seja, será adequado, também, para funcionar como um terminal de passageiros.

A nova pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis, está concluída, aguardando somente os trâmites legais para sua homologação e liberação junto aos órgãos de controle aeroportuário (Figura 13).

Figura 13 - Pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis x Pista de pouso e decolagem do Aeroporto Municipal de Anápolis.

(a) em amarelo, com 1842m, a pista do Aeroporto Municipal de Anápolis linha em vermelho a pista do Aeroporto de Cargas de Anápolis. Imagem Google Earth 26/04/2014. (b). Pode-se observar que linha em amarelo a pista do Aeroporto Municipal de Anápolis foi reduzida, para 1242m, em vermelho a pista do Aeroporto de Cargas de Anápolis foi aumentada. Imagem Google Earth 27/07/2016.



Fonte: Google Earth. Editado pelo autor.

Para entrar em operação, contudo, o Aeroporto terá que receber obras complementares, tais como pátio de estacionamento, as pistas de taxiamento, hangares, armazéns e edifícios da administração e controle de tráfego aéreo. Além disso, falta receber balizamento noturno e demais equipamentos de controle de tráfego aéreo.

4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA REGIONAL

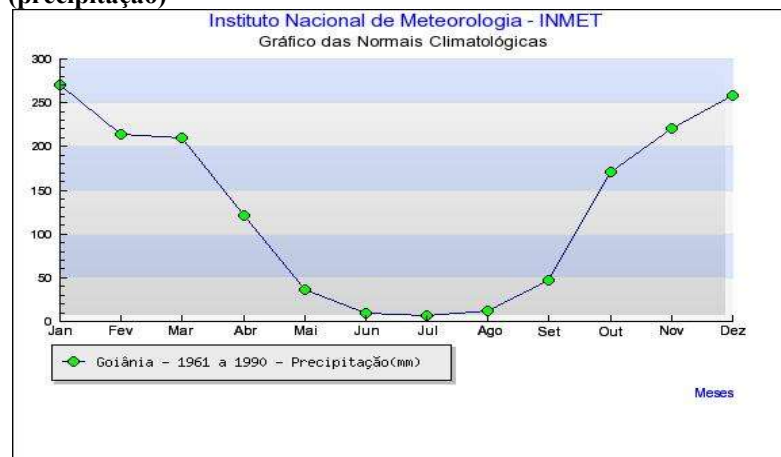
4.1 CLIMA

Segundo Nimer (1989), o clima dominante na região dos cerrados, é do tipo tropical quente sub-úmido (Aw conforme classificação de Köppen) caracterizado por duas estações bem definidas, uma seca que corresponde ao período outono-inverno, e outra úmida com chuvas muito fortes que correspondem ao período de primavera-verão, onde 70% do total de chuvas acumuladas durante o ano se concentra entre novembro a março, sendo geralmente mais chuvoso o trimestre janeiro-fevereiro-março, quando chove em média 45 a 55% do total anual.

O inverno é excessivamente seco quando as chuvas são muito raras, havendo em média, geralmente, 4 a 5 dias de ocorrência deste fenômeno por mês, não atingindo mais de 20 mm de chuvas. A carência de chuvas nesta estação decorre do fato de que durante o inverno são raríssimas as passagens de correntes perturbadas de W, ficando a região na dependência quase exclusiva das chuvas frontais, proporcionadas pela passagem de frentes polares trazidas do sul pelo anticiclone polar, que propiciam instabilidade mais duradora. As temperaturas anuais variam de 19° C a 22° C cujas médias anuais estão em torno de 23°.

Para uma maior compreensão do comportamento pluviométrico da região, foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (Goiânia). A partir das precipitações médias, registradas desde 1961 a 1990, pode-se verificar o período de junho a agosto praticamente sem chuva (Figura 14).

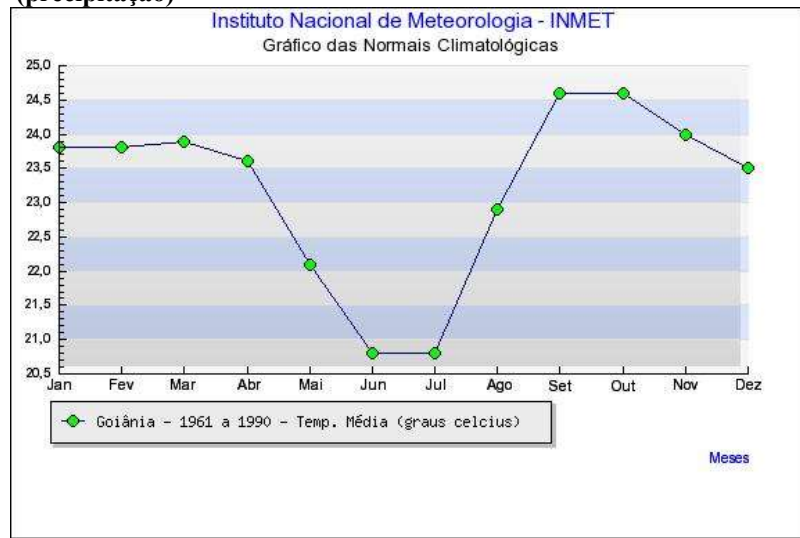
Figura 14 - Gráfico das normais climatológicas da região de Goiânia (precipitação)



Fonte: INMET, (2017)

A temperatura média anual está em torno de 20° a 25° C, a mínima média de 17° a 18° C e, a máxima entre 29° a 32° C (Figura 13). É comum na região o alcance de frentes frias esporádicas provenientes do sul provocando quedas de temperaturas e até mesmo chuvas nos meses de estiagem.

Figura 15 - Gráfico das normais climatológicas da região de Goiânia (precipitação)



Fonte: INMET, (2017)

A umidade relativa média anual é de 70%, com valores atingindo 90% nos meses de novembro a março até 35% nos meses de junho a setembro.

As perdas por evaporação são variáveis durante o ano, uma vez que elas dependem, entre outras coisas, dos fatores atmosféricos, ocorrendo às máximas mensais nos meses de maio a setembro.

4.2 GEOLOGIA

Segundo (Radaelli, 1994), a geologia regional em que está inserido o empreendimento é constituída pelas seguintes unidades geológicas: Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu e Coberturas Detrítico-Lateríticas Terciárias e Quaternárias.

4.2.1 Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu

O Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu possui as seguintes unidades litoestratigráficas: granulitos ortoderivados e paraderivados (RADAELLI, 1994).

UNIDADE GRANULITOS ORTODERIVADOS

Sob a designação de granulitos ortoderivados, foram caracterizadas uma série de rochas totalmente recristalizadas sob condições da fácies granulito, para as quais, apenas a ascendência ígnea máfica pode ser discernível.

Esta unidade é composta por charnockitos e/ou enderbitos; metagabros e metanortositos, metapiroxenitos e derivados diaforéticos.

Metagabro e Metanortosito

O metagabro ocorre em blocos esparsos, em meio a latossolos bem desenvolvidos, configurando uma topografia arrasada. Já o metanortosito ocorre em blocos em situação topográfica alçada. Possuem cor verde-escura a cinza, granulação média a grossa, por vezes anisotropos; quando bandados, os níveis feldspáticos exibem espessura variando de milimétrica a poucos centímetros. Veios de quartzo centimétricos cortam estas rochas segundo as fraturas.

Metapiroxenito e Derivados Diaforéticos

As rochas metapiroxeníticas, ao contrario dos metagabros, ocorrem formando elevações contínuas e/ou isoladas, destacando-se na topografia. Apresentam granulometria variando de fina a grossa, localmente com porfiroblastos achatados de hiperstênio, que atingem até 10 cm de comprimento. Dominam as tonalidades escuras, indo do verde ao cinza; quando foliados exibem leitos milimétricos a centimétricos de cor branca, de composição anortosítica, com granulação fina a média.

UNIDADE PARADERIVADA

Os granulitos paraderivados são constituídos por rochas essencialmente félsicas oriundas de antigas rochas sedimentares. Gnaisses Aluminosos a Hiperaluminosos

Sob a designação acima, foram agrupados uma série de gnaisses que, numa análise petrográfica mais profunda, mostraram incluir um amplo espectro de protólitos. A maior parte de difícil resolução em nível microscópico sem apoio de litoquímica de elementos maiores, traços e terras raras.

Esta unidade é composta por Quartzitos Aluminosos, Quartzitos Ferruginosos e Gonditos.

Quartzitos Aluminosos, Quartzitos Ferruginosos e Gonditos

Os quartzitos impuros, aluminosos e, possivelmente, representantes psamíticos, incluem: cianita-sillimanita quartzito, granada-sillimanita quartzito e biotita-muscovita-granada quartzito. Os termos com cianita, sillimanita e/ou granada são predominantes e ocorrem intercalados tectonicamente com os gnaisses aluminosos. Apresenta-se na cor branca a amarelada passando a róseo/ avermelhado quando alterados. A granulação é muito variável indo de fina a grossa, predominando os termos intermediários.

4.2.2 Coberturas Detrítico-Lateríticas Terciárias e Quaternárias

Nas superfícies aplainadas da chapada com cotas superiores a 800 metros, ocorrem os TQdl (Coberturas Detrítico-Lateríticas Terciárias e Quaternárias) que desenvolveram Latossolos vermelhos em geral espessos, com estrutura granular, textura areno-argilosa a argilosa, predominância de hidróxido de ferro e subordinadamente caulinita e gibsita na fração argila, compondo de perfis (lateríticos) maduros e imaturos normalmente ácido e porosos.

4.3 GEOMORFOLOGIA

As grandes unidades geomorfológicas da região do Cerrado apresentam características peculiares, em virtude de influências geológicas, climáticas e antrópicas. Os extensos planaltos como o Planalto Central Goiano, com suas feições geomorfológicas bastante diversificadas, subdivide – se em diferenciados tipos de modelados como: Planalto do Alto Tocantins – Paranaíba predominado as formas dissecadas contínuas e formas descontínuas e fragmentadas em meio aos corredores deprimidos suavemente dissecados em formas tabulares e os Planalto em Estruturas Sedimentares Concordantes apresentando duas

compartimentações; o elevado distribui – se irregularmente em meio ao rebaixado são residuais de superfícies de aplainamento, conhecidas como “Chapadas”, que apresentam topografia plana e levemente ondulada ou em lombadas, e cobertura de laterita vesicular, pisolítica ou nodular, e de latossolos. O relevo apresenta áreas serranas, depressões periféricas e interplanálticas resultantes de processos de pediplanação, e vales fluviais alongados, cujas encostas apresentam processos alternados de dissecação e de sedimentação.

A área situa-se no contexto geomorfológico regional denominado de Planalto Rebaixado de Goiânia.

Compreende um extenso planalto rebaixado e dissecado, cujas características deste relevo, são feições de modelados tabulares e colinosos, observados em amplos interflúvios com drenagens muito pouco aprofundadas.

A área pode ser correlacionada com a unidade (Cassetti, 1992), denominada de Planalto Embutido de Goiânia com Superfícies de Forma Convexa, onde o gradiente das vertentes é função do grau de dissecação e o processo de impermeabilização altera as características dos processos morfogenéticos. Segundo Ab’Saber (1977), as características geomorfológicas da paisagem do domínio morfoclimático do Cerrado resultam de uma prolongada interação de regime climático tropical semi-úmido com fatores litológico, edáfico e bióticos.

Mamede (1999), definiu a compartimentação geomorfológica do Estado de Goiás e Distrito Federal em seis regiões: Planalto Central Goiano, Divisor Araguaia-Tocantins, Planaltos e Chapadas Goiás-Minas, Planaltos Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná, Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores na subdivisão do Rio Verde, e Superfície Aplanadas que foram subdivididos em 20 unidades geomórficas, cujas feições apresentam filiações genéticas comuns. A área do empreendimento encontra-se inserido na unidade Planalto do Distrito Federal.

4.4 SOLOS

Segundo Radambrasil (1983), os principais tipos de solos da região são: Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo álico e distrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico.

Latossolo Vermelho-Escuro distrófico

São solos minerais, não hidromórficos, caracterizados por apresentarem um horizonte B latossólico.

No geral, são profundos e muito profundos, bem drenados e acentuadamente drenados, friáveis, bastante porosos, grau de intemperização, refletido no índice Ki inferior ou próximo a unidade, e muito baixa saturação de bases. A estrutura fracamente desenvolvida pequena e muito pequena granular raramente fraca pequena blocos subangulares, conferindo-lhes um aspecto maciço, a pequena variação textural em profundidade e a coloração vermelho-escuro são principais características diagnósticas para a identificação destes solos no campo. Um outro fator de identificação de campo é a sua posição fisiográfica, uma vez que numa região onde haja grande variação na forma de relevo eles são encontrados nas áreas mais aplainadas.

Latossolo Vermelho-Amarelo álico e distrófico

São solos minerais, não hidromórficos, caracterizados por apresentarem horizonte B latossólico.

Apresentam-se muito semelhantes em características físicas, químicas, morfológicas e viabilidade de uso agropecuário aos Latossolos Vermelho-Escuro, aos quais ocorrem fisiograficamente associados. Diferem, entretanto, quanto à cor, onde predominantemente possuem coloração vermelho-amarelo, nos matizes 7,5YR e 5YR e nos teores mais baixos de Fe_2O_3 . Raramente são verificados no matiz 2,5YR.

Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico

Esta classe de solos tem como diagnóstico a presença do horizonte B textural com fertilidade natural média a alta e saturação de bases sempre superior a 50%. Este horizonte caracteriza-se pelo acúmulo de argila translocada dos horizontes superficiais, estando geralmente suas unidades estruturais revestidas por películas de argila, que podem ser observadas pelo seu aspecto brilhante e ceroso. Apresenta cores mais frequentemente nos matizes 2,5 YR e 5 YR, estrutura do tipo moderado a forte.

5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA LOCAL

5.1 GEOLOGIA

Na área em estudo é constituída por coberturas detrítico-lateríticas ferruginosas e rochas da Unidade Associação Ortogranulitos do Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu, conforme Mapa Geológico (APÊNDICE B). Em nenhum local dentro da área do aeroporto foi observado ocorrência de rocha.

5.2 SOLOS

O solo local, derivado das rochas do Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu, segundo o Mapa de Solos (APÊNDICE C) é classificado com latossolo vermelho argilo siltoso e no geral são profundos acima de 2,5m. Em um corte de um terreno, localizado na divisa a sul, no limite com a Av. Belo Horizonte, Setor, Industrial Aeroporto, Coordenadas geográficas 16°21'21.01"S 48°55'18.66"O, foi encontrado um nível de concreções lateríticas (Figura 16).

Figura 16 - Latossolo vermelho. (a) Perfil do solo argilo siltoso vermelho. (b) Nível laterítico



Fonte: Próprio autor 2017.

5.3 GEOMORFOLOGIA

O Mapa Geomorfológico, Apêndice – D, releveia que o terreno inserido na Superfície Regional de Aplainamento IIA com cotas entre 900 e 1100 m, com dissecação média, desenvolvida sobre rochas pre-cambrianas.

5.4 RECURSOS HÍDRICOS

Hidrografia

O Mapa Hidrográfico , APÊNDICE E, mostra que a drenagem mais próxima é o Ribeirão Extrema, afluente do Rio Corumbá, pertencente à bacia do Rio Paranaíba, está distante aproximadamente 50m a sudoeste do aterro da cabeceira 6 (Figura 17).

Figura 17 - Vista do Ribeirão Extrema a 50 sudeste do aterro da cabeceira 6



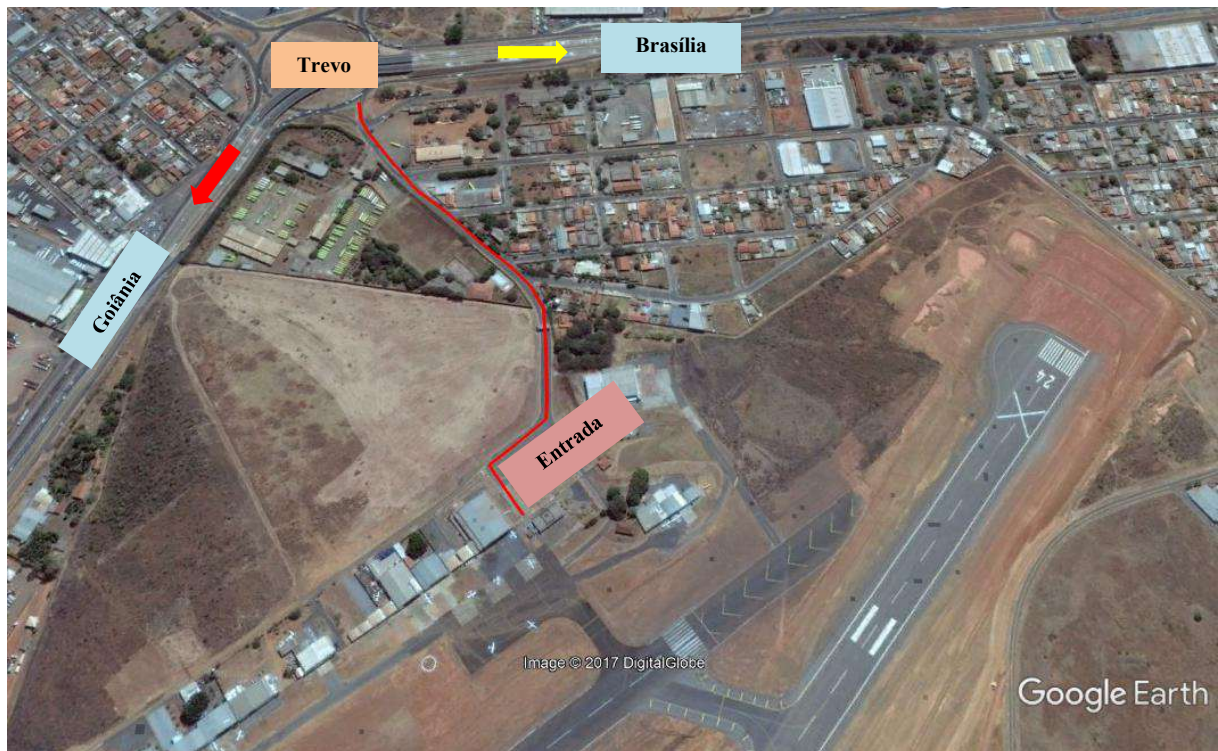
Fonte: Próprio autor 2017.

6 ESTUDO DE CASO - IMPLANTAÇÃO DA PISTA DE POSO E DECOLAGEM

6.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO AEROPORTO

O cidade de Anápolis, está a 50 km da capital goiana e a 140 km da capital federal, fazendo parte de um eixo econômico e populacional que é a maior concentração urbana da região e seu principal pólo industrial (Wikipédia, 2017). A ligação com à capital do Estado se faz pela Rodovia Federal BR-060. A ligação com Brasília se faz também pela Rodovia Federal BR-060. O acesso ao Aeródromo se dá partir do trevo JK, pela R. Francisco Valois, percorrer 700 m conforme ilustrado no mapa de localização na Figura 18.

Figura 18 - Mapa de Localização



Fonte Google Earth. Editado pelo autor.

6.2 LICENCIAMENTO PARA INSTALAÇÃO

Para o início da obra de implantação do Aeroporto de Cargas de Anápolis, teve a Licença de Instalação⁸ GUS nº 419/2010 emitida pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, tendo a atividade licenciada Plataforma Logística Multimodal de Goiás – Aeroporto de Cargas de Anápolis. Nova Licença de Instalação⁹ nº 1015/2012, cópia em anexo, no nome de Plataforma Logística de Goiás S/A, também emitida pela SEMARH.

¹ RETIRADA DA COBERTURA VEGETAL

As intervenções que ocorreram sobre a flora foram representadas pela retirada da vegetação quando da abertura da pista. Em termos quantitativos, os impactos gerados, podem ser considerados de pequena monta, tendo em vista que a abertura da pista foi processada e área de pastagem. Somente 7 ha aproximadamente de campo de cerrado sem rendimento lenhoso sofreram desmatamento¹⁰.

6.3 AREAS DE EMPRÉSTIMO

6.3.1 Materiais argilosos

As áreas de empréstimo para fornecerem os materiais argilosos que foram utilizados na execução dos aterro da pista, encontravam-se localizadas dentro da área do aeroporto, ao lado do mesmo, conforme verificado através de fotografias aéreas tiradas por Drones disponíveis na internet (Figura 19). Fato este também comprovado in loco (Figura 20).

⁸ Informação obtida no processo nº 15445/2010.

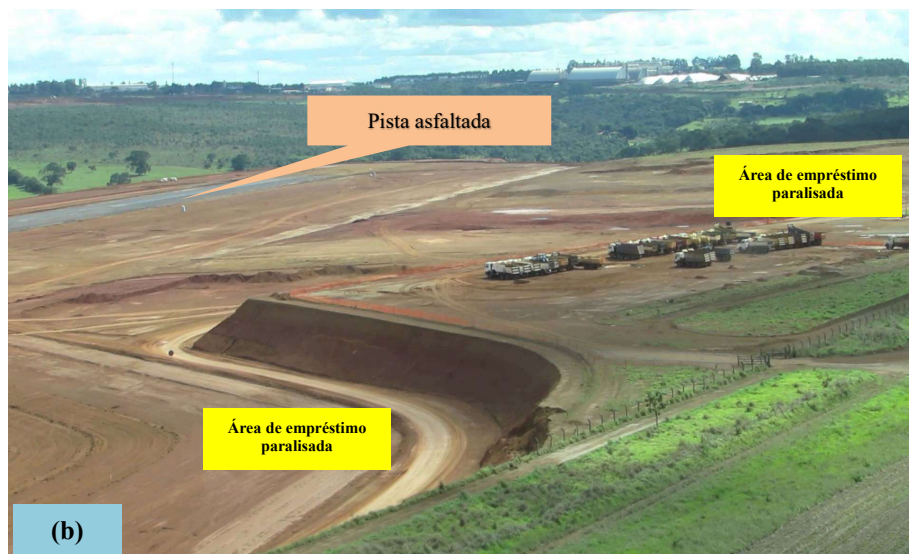
⁹ Licença disponível em https://www.intra.secima.go.gov.br/prod/sislicenciamentov2/doc_v..., a partir do processo nº 609/2012.

¹⁰ Informação obtida no processo nº 15445/2010.

Figura 19 - Áreas de empréstimo mostradas através de fotografias tiradas através de Drones. (a) – Cortes do terreno, ao lado da pista, em franca atividade. (b) – Cortes do terreno com a obra já paralisada.

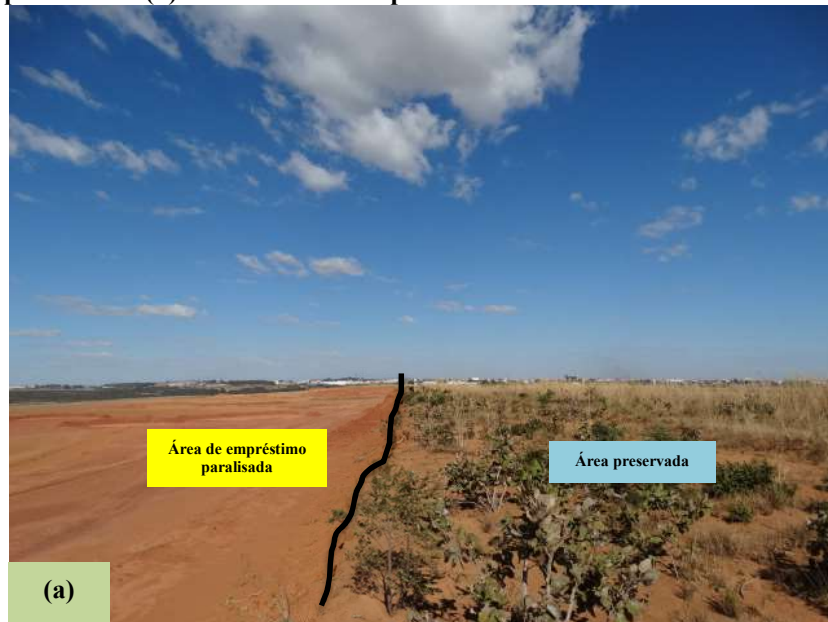


Fonte: Brasil247 2012.



Fonte: Redação (2017)

Figura 20 -Área de empréstimo, contínua, desativada vista in loco. (a) – Linha preta mostrando o limite de área explorada com a área preservada. (b) – Detalhe da área paralisada.



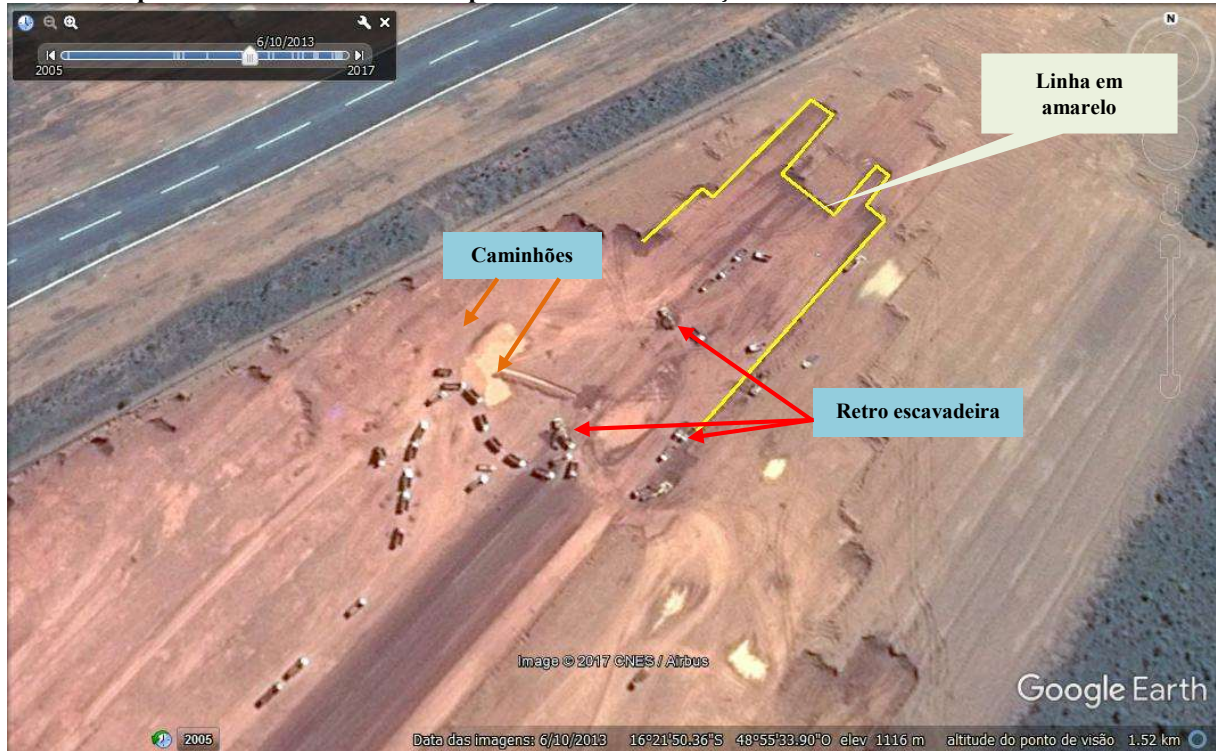
Fonte: Próprio autor 2017.



Fonte: Próprio autor 2017.

O próprio avanço da construção da pista em direção a cabeceira 24 forneceu material para a realização do aterro (Figura 21).

Figura 21 - Linha em amarelo mostrando o avanço da construção da pista em direção a cabeceira 24, e ao mesmo tempo servindo como área de empréstimo. Obs. Presença de caminhões e retro escavadeiras.



Fonte Google Earth. Editado pelo autor.

6.3.2 Cascalho

Quanto as áreas de empréstimo de cascalho, na disposição que se encontra o terreno hoje, não foi observada em nenhum local indício de sua retirada, ou seja, muito provavelmente que as mesmas tenham sido outras jazidas.

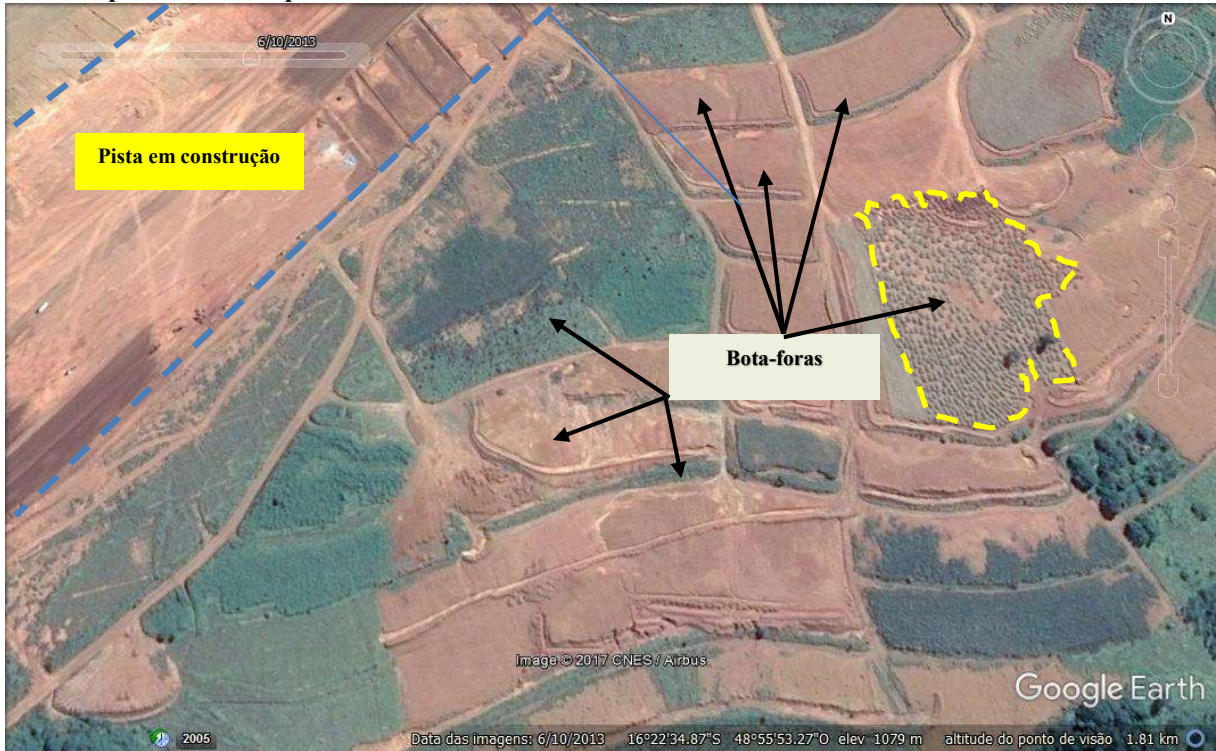
6.4 BOTA-FORAS

A figura 22 revela que as áreas de bota-foras de solos inadequados¹¹, restos de concreto asfáltico e entulhos em geral encontram-se localizadas adjacentes a pista de pouso e decolagem do aeroporto. O armazenamento foi feito a céu aberto, em terreno inclinação inferior a 6%.

¹¹ Este material é a parte do solo mais rico em matéria orgânica, normalmente situada a uma profundidade de 15 a 25cm.

Hoje existe uma cerca de arame liso com estacas de cimento separando os bota-foras da pista (Figura 23).

Figura 22 – Imagem de satélite mostrando áreas de bota-foras localizadas adjacente a pista de pouso e decolagem, linhas tracejadas em azul. Observe a área de bota-foras, em tracejado, com pilhas de resto de material proveniente da pista.



Fonte Google Earth – Editado pelo autor.

Figura 23 - Cerca de arame liso com estacas de cimento separando as áreas de bota foras da pista de pouso e decolagem



Fonte: Próprio autor 2017.

6.5 OBRA DE CONTENÇÃO

Muro de Arrimo de concreto terra armada

Localização

O muro arrimo de concreto terra armada foi construído para receber o aterro da cabeceira 24, localizada no extremo nordeste da pista de pouso e decolagem, próximo, cerca de 10 m, da Av. Presidente Vargas, Setor, Industrial Aeroporto (Figura 24).

Figura 24 -Vista frontal do muro de arrimo terra armada para a Av Presidente Vargas



Fonte: Próprio autor 2017.

A imagem de satélite Google Earth de 27/07/2016 mostra que a construção do muro ocorreu simultaneamente ao aterro dessa cabeceira (Figura 25). As escamas do muro foram montadas à medida que a terraplenagem avançou com o espalhamento e compactação de material argiloso.

Figura 25 -Construção do muro simultaneamente com o aterro.

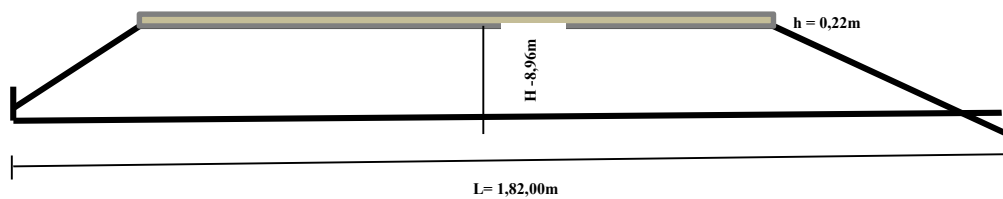


Fonte Google Earth – Editado pelo autor.

Geometria do muro

O muro tem a forma e as dimensões especificadas na Figura 26. Trata-se de um maciço armado com altura média de $H = 8,96\text{m}$ e com comprimento $L = 182,00\text{m}$. O travamento do muro, na parte superior, se dá através de uma viga de concreto com altura $h = 22\text{cm}$.

Figura 26 - Geometria do muro de arrimo de concreto terra armada. (a) Vista frontal (b) Extremo NE do muro. (c) Extremo SE do muro.



(a)



(b)



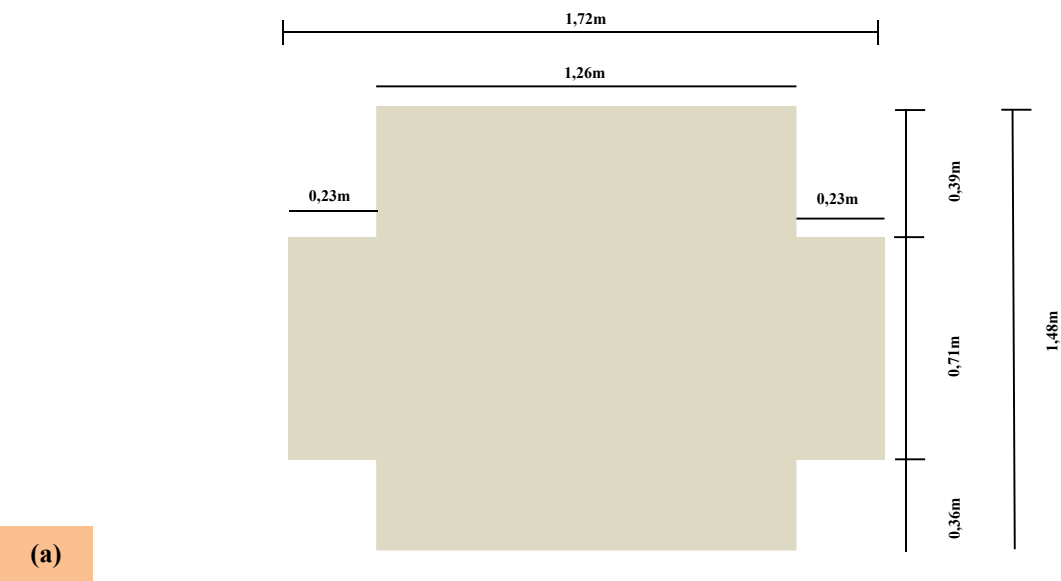
(c)

Fonte: Próprio autor 2017.

Escama

As placas pré-fabricadas, escamas, usadas foram de concreto armado, com forma cruciforme e dimensões da ordem de 1,48x1,72m e espessura de 22cm. A escama possui 4 dispositivos de ligação entre a tira metálica e a escama (Figura 27).

Figura 27 - Escama utilizada na obra. (a) Perspectiva da escama com suas dimensões. (b) A escama e seus dispositivos de ligação entre a tira metálica e a escama.



Fonte: Próprio autor 2017.

6.6 ATERROS

A terraplenagem projetada foi desenvolvida por processos mecanizados onde início, foram utilizados mais de 130 tratores e caminhões. Toda faixa da pista preparada 3000 X 150m recebeu aterro. Entretanto, foram realizados dois aterros principais: um na cabeceira 6 e outro na cabeceira 24. Todo o material argiloso utilizado veio do próprio terreno localizado a direita da pista. Já o material cascalho não se tem informação exata de sua origem.

A inclinação dos taludes de aterro será obrigatoriamente de 1/1.5 com alturas máxima de 15 metros com bermas de 3,50 metros

6.6.1 Cabeceira 6

Segundo informação verbal do Gerente de Aeroportos da AGETOP Marcos Martins Teodoro, o aterro da cabeceira 6 atingiu 36 metros de altura. Fotografia aérea tirada por drone mostra que a conformação das camadas foi executada mecanicamente, com o material espalhado com equipamento apropriado (Figura 28). O aterro corresponde ao topo e quatro bermas de aterro¹² ou patamares com largura de 4,45m cada.

Figura 28 - Aterramento do corpo principal da cabeceira 6



Fonte: Redação (2017)

¹² Segundo a Portopédia, berma de aterro designa um degrau cuja função é distribuir a altura do aterro, visando melhorar a estabilidade. Varia de 8 a 10 metros de altura até atingir o off set.

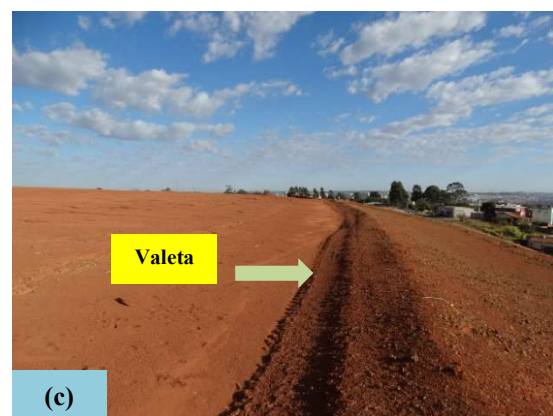
6.6.2 Cabeceira 24

Dados obtidos em campo pode-se constatar que o aterro realizado na cabeceira 24 atingiu uma altura de 8,90m. Para receber esse aterro foi construído um muro de arrimo terra armada (Figura 29).

Figura 29 - Aterro da cabeceira 24. (a) Vista geral através de fotografia aérea tirada por drone, (b) Vista lateral do aterro, (c) Valeta aberta na parte superior do aterro, cerca de 10 antes do muro de arrimo terra armada, para ajudar no escoamento de águas superficiais.



Fonte: Painel do governo do Estado de Goiás disponível dentro da parte administrativa do Aeroporto Municipal de Anápolis.



Fonte: Próprio autor 2017.

6.7 CORTES

Os corte foram realizados em toda área de empréstimos pra fornecer material argiloso e ao longo de toda pista de pouso e decolagem para retirada de material não aproveitado no aterro. Ao longo de extensão da pista fizeram um corte de 1,25m para aterrar com cascalho laterítico (ALVES, 2014).

6.8 ASFALTO DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

O asfalto da pista de pouso e decolagem começou a ser feito em agosto de 2013 (GOIÁS AGORA, 2014). A pavimentação seguiu técnicas da Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO) e foi realizada sob rígido controle de qualidade (GOIÁS AGORA, 2014).

6.8.1 Usina de asfalto

Para garantir o suprimento de matéria-prima e não comprometer o andamento da obra, foi montado, ao lado da pista de pouso e decolagem, uma usina de asfalto (Figura 30). Junto a usina ficaram armazenados em pilhas os agregados utilizados na pavimentação (Figura 31).

Figura 30 - Fábrica de manta asfáltica montada ao lado da pista de pouso e decolagem



Fonte: Alves (2014)

Figura 31 - Pilhas de agregados usados na pavimentação

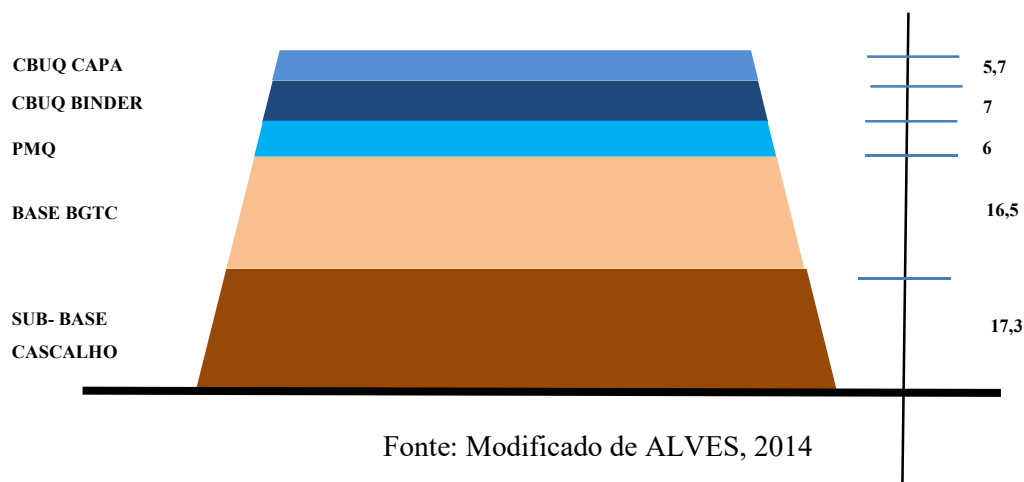


Fonte: Alves (2014)

6.8.2 Camadas do pavimento flexível das áreas de giro e pista de pouso e decolagem

De acordo com Alves (2014), foi executado, nas áreas de giro e a pista de pouso e decolagem, as camadas do pavimento tem-se os seguintes valores indicado na Figura 32. A espessura total do pavimento corresponde a 52,50 cm distribuída base para o topo em: Sub-Base Cascalho 17,3cm, Base BGTC¹³ 16,5 cm, PMQ¹⁴ 6cm, CBUQ Binder¹⁵ 7 cm e CBUQ capa¹⁶ 5,7cm. A espessura do revestimento foi igual a 18,7 cm (CBUQ Capa 5,7cm, CBUQ Binder 7cm e PMQ 6cm).

Figura 32 - Espessuras das camadas executadas da pista do Aeroporto de Cargas de Anápolis



Fonte: Modificado de ALVES, 2014

¹³ Brita Graduada Tratada com Cimento. Ela é considerada como Semi-rígida pelo fato de que na sua execução ser adicionado um ligante hidráulico, no caso específico o Cimento Portland.

¹⁴ Pré-Misturado a quente. É composta por agregado mineral e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

¹⁵ CBUQ binder. Camada de ligação posicionada imediatamente abaixo da capa.

¹⁶ CBUQ Capa. Camada em Concreto Betuminoso a Quente.

Segundo ALVES (2014) a pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis recebeu revestimentos flexíveis do tipo betuminosos por mistura (Figura 33 e Figura 34).

Figura 33 - Revestimento flexível betuminoso por mistura do Aeroporto de Cargas de Anápolis



Fonte: ALVES, 2014

Figura 34 - Revestimento flexível betuminoso por mistura do Aeroporto de Cargas de Anápolis



Fonte: RIBEIRO, 2015

6.8.3 Asfalto da pista de pouso e decolagem concluído

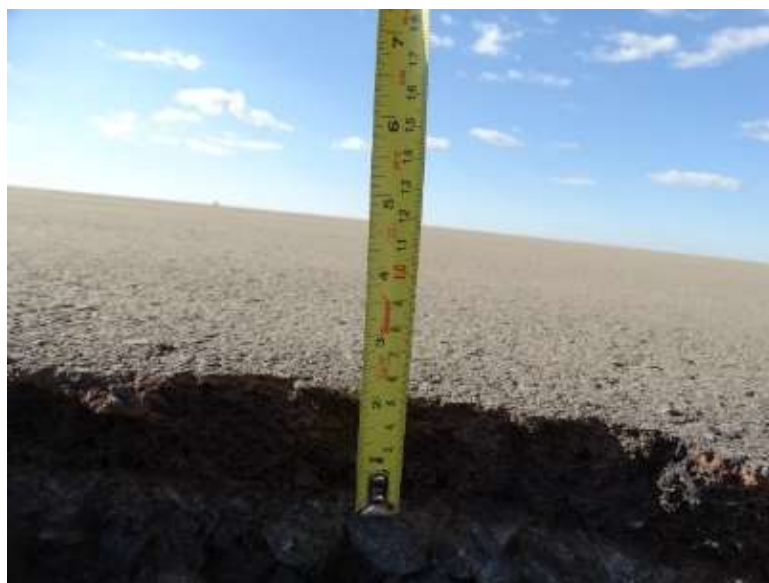
Conforme exigências da ANAC, verificado em campo a pista está totalmente asfaltada e sinalizada (Figura 35). Através de perfil da borda da pista de giro da cabeceira 24 foi possível verificar parte da estrutura do pavimento flexível de um dos acostamentos apresenta a camada da capa asfática de CBUQ com 2cm de espessura (Figura 36).

Figura 35 - Pista de pouso e decolagem asfaltada e sinalizada.



Fonte: Próprio autor 2017.

Figura 36 - Perfil lateral da área de giro da cabeceira 24



Fonte: Próprio autor 2017.

6.8.4 Acostamento

Os acostamentos de pista de pouso e decolagem está simetricamente em cada um dos lados da pista, com 7,5m (Figura 37).

Figura 37 - Acostamento da pista de pouso e decolagem



Fonte: Próprio autor 2017.

6.8.5 Faixa da pista

Conforme ANEXO C a faixa da pista corresponde a 3060m x 300m.

6.8.6 Área de giro

Por se tratar de pista única possui duas cabeceiras 6 e 24 as quais consta duas áreas de giro destinadas a manobras de retorno (Figura 38).

Figura 38 -Áreas de giro nas cabeceiras 06 e 24



Fonte: Próprio autor 2017.

6.8.7 Dimensionamento da pista de pouso e decolagem

6.8.7.1 Comprimento real da pista

Conforme ANEXO C a pista possui 2940m de comprimento

6.8.7.2 Largura da pista

Conforme ANEXO C a pista possui 45m

6.8.8 Declividade da pista de pouso e decolagem

6.8.8.1 Declividade longitudinal

Não se tem o dado respectivo a característica física.

6.8.8.2 Declividade transversal

Não se tem o dado respectivo a característica física.

6.8.9 Área de segurança de fim de pista (RESA)

Segundo está descrito na Planta Geral - Aeroporto de Anápolis, ANEXO C, a área de segurança de fim de pista (RESA) corresponde a 90 X150m nas cabeceiras 06 e 24.

6.8.10 Código de referência do Aeródromo

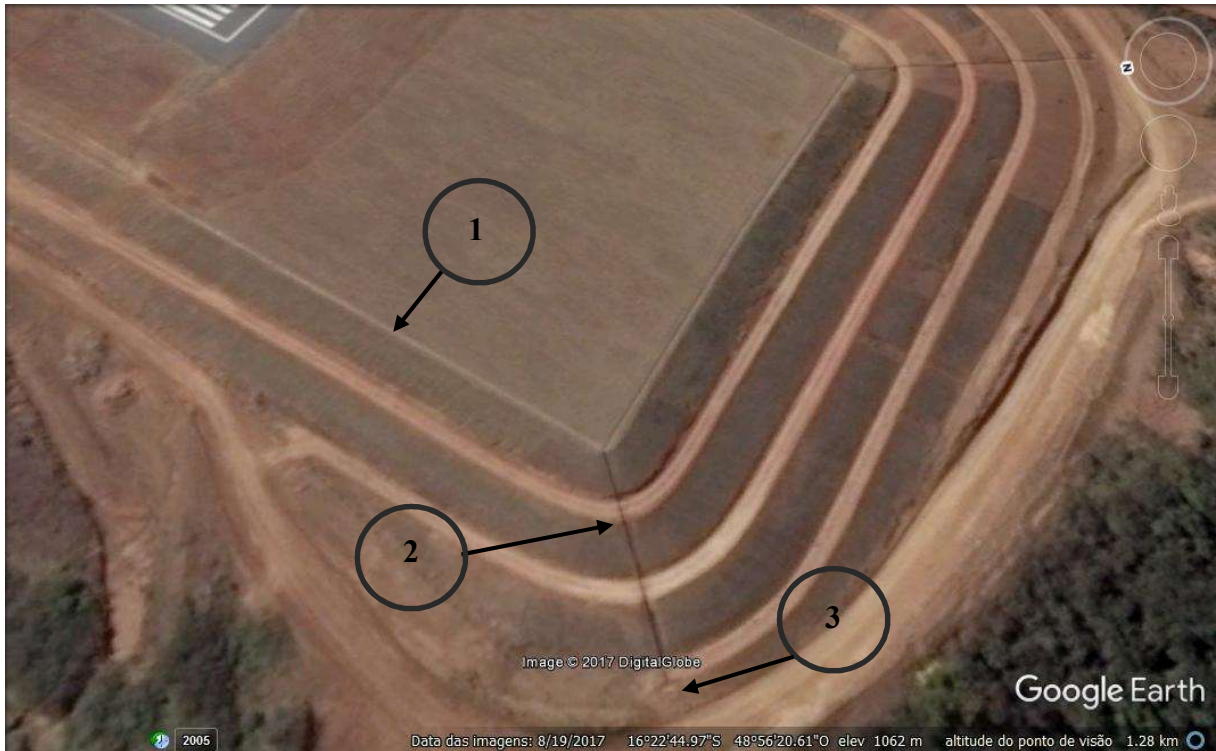
Conforme está descrito no Plano Básico de Proteção do Aeródromo, ANEXO B, o Código de Referência do Aeródromo é CRA 4E.

6.9 DRENAGEM SUPERFICIAL

Os sistemas de drenagem superficial implantados nos taludes de aterro, na medida em que reduzem ou até impedem a evolução dos processos erosivos superficiais a que estes tipos de taludes estão especialmente sujeitos.

Após a conclusão do aterro foi implantado um sistema de drenagem superficial na Cabeceira¹⁷ 6. O sistema consiste de canaletas, escadas (descidas de água em degrau) e dissipadores de energia (Figura 39).

Figura 39 - Sistema de drenagem superficial da cabeceira 6



Fonte Google Earth – Editado pelo autor.

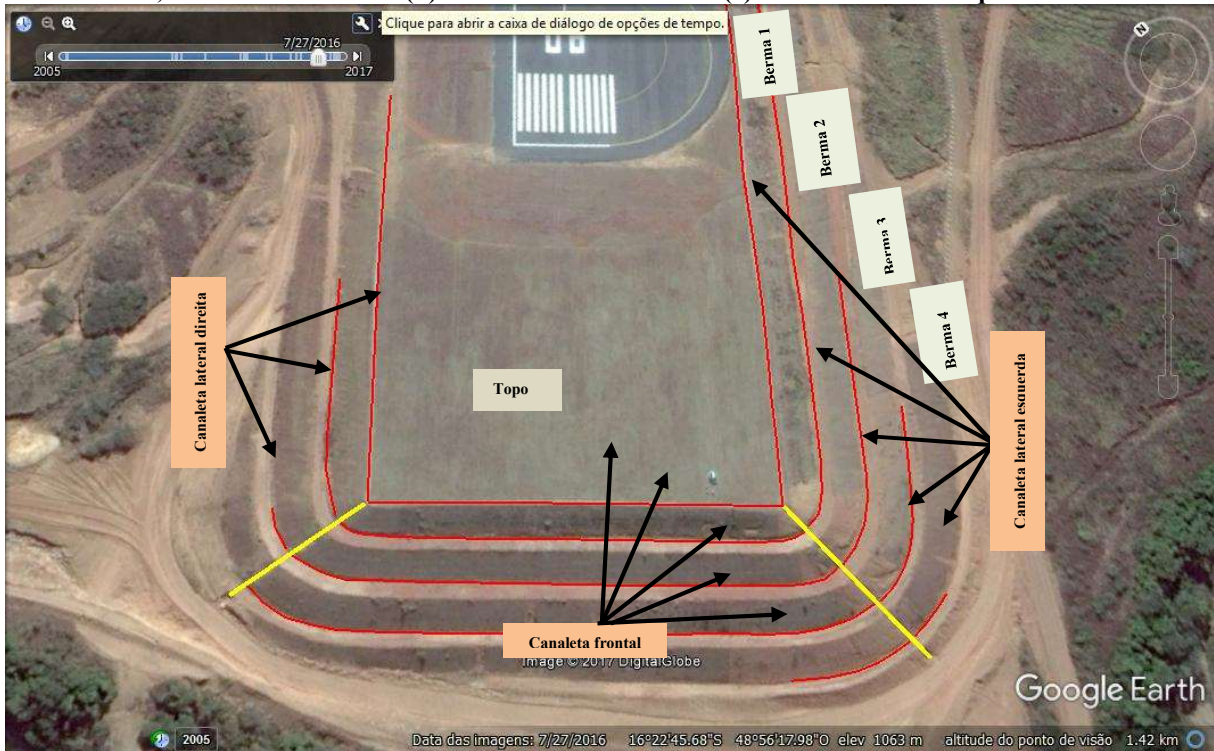
- ① Canaleta
- ② Descida d'água em degrau
- ③ Dissipador de energia

6.9.1 Canaletas

Canaletas de concreto seção retangular foram construídas no topo superior do aterro, margeando a pista e no sentido longitudinal dos bermas (patamares) dos taludes de aterro, com a finalidade de coletar as águas pluviais que escoam nas superfícies destes taludes (Figura 40).

¹⁷ A cabeceira 24, até a presente data, não recebeu nenhum tipo de captação de água superficial.

Figura 40 - Canaletas construídas no aterro da Cabeceira 6. a) Imagem de satélite mostrando a posição das canaletas, linhas em vermelho. (b) Canaleta lateral direita. (c) Canaleta lateral esquerda



Fonte Google Earth – Editado pelo autor.

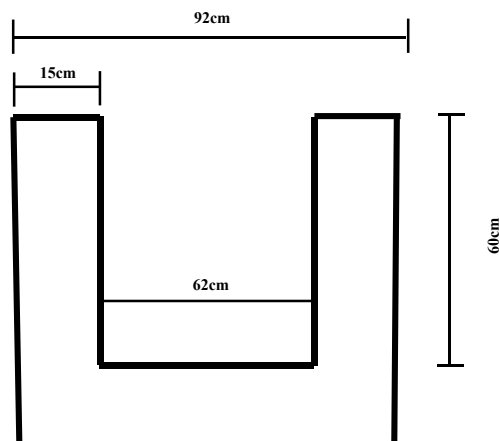


Fonte: Próprio autor 2017.

Geometria da canaleta

As canaletas possuem seções retangulares de 0,62m x 0,60m (Figura 41).

Figura 41 - Perfil da Canaleta



Na área que compreende a Cabeceira 6, topo da pista e nos bermas, foram construídas ao todo 2874,50m de canaletas e distribuídas conforme Tabela 2.

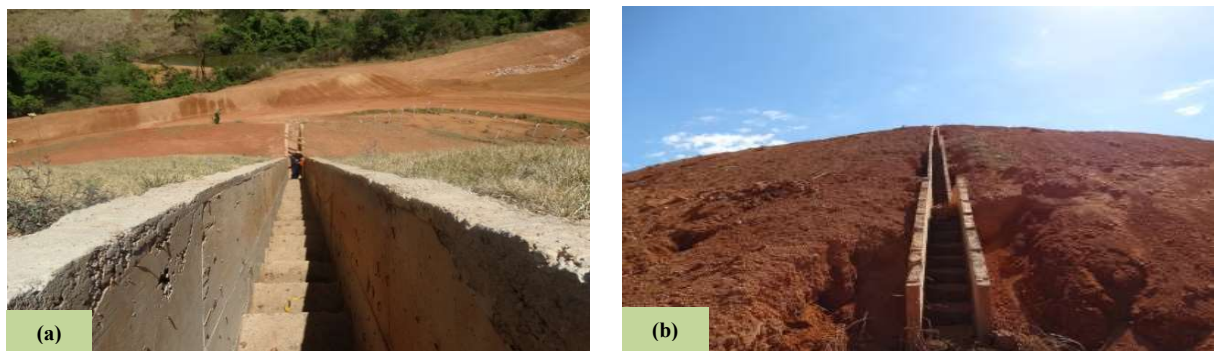
Quadro 2 - Canaletas distribuídas na Cabeceira 6

Aterro	Canaleta frontal (m)	Canaleta lado direito (m)	Canaleta lado esquerdo (m)
Topo	150	175	908
Berma 1	170	94	245
Berma 2	200	17	122
Berma 3	228	-	80
Berma 4	465	-	20,50
Total	1213	286	1375,50

6.9.2 Descida d'água em degraus

Canaletas de concreto seção retangular foram construídas no topo superior do aterro, margeando a pista e no sentido longitudinal dos bermas (patamares) dos taludes de aterro, com a finalidade de coletar as águas pluviais que escoam nas superfícies destes taludes (Figura 42).

Figura 42 - Descida de água e degrau. (a) Descida d'água em talude do lado direito do aterro. (b) Descida d'água em talude do lado esquerdo do aterro



Fonte: Próprio autor 2017.

6.9.3 Dissipador de energia

Para evitar que ocorram processos erosivos nas saídas de água das descidas d'água, foram executados enrocamentos com pedra de mão, dissipador de energia (43).

Figura 43 - Dissipador de energia. Obs. Pedras soltas na saída da descida d'água



Fonte: Próprio autor 2017.

6.10 COBERTURA VEGETAL COM GRAMÍNEAS

A cobertura vegetal com gramíneas ocorreu em forma de placas (pallets) e rolos.

6.10.1 Em placas

O revestimento com grama em placas de 50 cm de largura ocorreu nos taludes do aterro da cabeceira 6. A aplicação feita sobre uma camada de solo fértil, de forma que as placas cobriram totalmente a superfície (Figura 44).

Figura 44 - Placas de grama utilizadas nos taludes da cabeceira 6



Fonte: Próprio autor 2017.

6.10.2 Em rolo

Faixa de 75 metros recebendo revestimento com grama em rolos.. A aplicação feita sobre uma camada de solo fértil, de forma que as placas cobriram totalmente a superfície (Figura 45).

Figura 45 – Plantação de gramas na faixa de 75 metros. (a) Gramas em rolo, na faixa, esperando para serem plantadas. **(b)** Plantação de gramas.



Fonte: Próprio autor 2017.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da implantação da pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis possibilitou as seguintes considerações:

- Modificações realizadas na pista do Aeroporto Municipal de Anápolis, reduziu o seu comprimento em 600m, ou seja, antes possuía 1842m e hoje possui 1242m;
- As áreas de empréstimo para fornecerem os materiais argilosos que foram utilizados na execução de aterro da pista encontravam-se localizadas dentro da área do aeroporto, ao lado do mesmo. O próprio avanço da construção da pista em direção a cabeceira 24 forneceu material para a realização de aterros;
- Quanto as áreas de empréstimo de cascalho, na disposição que se encontra o terreno hoje, não foi observada em nenhum local indício de sua retirada, ou seja, muito provavelmente que as mesmas tenham sido outras jazidas;
- Imagens de satélite revelam que as áreas de bota-foras de solos inadequados restos de concreto asfáltico e entulhos em geral encontram-se localizadas adjacentes a pista de pouso e decolagem do aeroporto;
- O aterro da cabeceira 6 atingiu 36 metros de altura. corresponde ao topo e quatro bermas de aterro¹⁸ ou patamares com largura de 4,45m cada;
- Area que compreende a Cabeceira 6, topo da pista e nos bermas, foram construídas ao todo 2874,50m de canaletas;
- Para construir uma pista com 2940m de comprimento por 45m de largura foram necessários realizarem dois grandes aterros nos seus extremos um a SW e outro a NE. Devido a forte declividade a SW do terreno, correspondente da pista, recebeu grande volume de terra que atingiu 36 metros de altura, tendo da base até o topo dividida em quatro bermas de aterro ou patamares com largura de 4,45m cada. No extremo NE , por se encontrar, próximo, cerca de 10 m, da Av. Presidente Vargas, Setor, Industrial Aeroporto, foi necessário construir um muro de arrimo de concreto terra armada com 182m de comprimento e altura média de 8,96m, para receber aterro. Após cessado a movimentação de terra, com os aterros concluído, foi

¹⁸ Segundo a Portopédia, berma de aterro designa um degrau cuja função é distribuir a altura do aterro, visando melhorar a estabilidade. Varia de 8 a 10 metros de altura até atingir o off set.

implantado apenas na extremidade SW da pista, um sistema de drenagem superficial constituído de canaletas, escadas (descidas de água em degrau) e dissipadores de energia;

- A pista recebeu pavimentos classificados como flexíveis do tipo betuminosos por mistura com a espessura total do pavimento correspondente a 52,50 cm distribuída base para o topo em: Sub-Base Cascalho 17,3cm, Base Brita Graduada Tratada com Cimento 16,5 cm, Pré Mistura a Quente 6cm, camada de ligação CBUQ Binder 7 cm e Camada em Concreto Betuminoso a Quente Capa 5,7cm. A espessura do revestimento foi igual a 18,7 cm (CBUQ Capa 5,7cm, CBUQ Binder 7cm e PMQ 6cm);

- A pista é única e possui duas cabeceiras uma a NE identificada como cabeceira 06 e outra a SW como cabeceira 24;

- A pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Cargas de Anápolis encontra-se pavimentada e pintada. Entretanto, para entrar em operação, contudo, o Aeroporto terá que receber obras complementares, tais como pátio de estacionamento, as pistas de taxiamento, hangares, armazéns e edifícios da administração e controle de tráfego aéreo. Além disso, falta receber balizamento noturno e demais equipamentos de controle de tráfego aéreo.

- No total, o governo do estado gastou com a obra R\$ 106.936.830,90 (cento e seis milhões, novecentos e trinta e seis mil, oitocentos e trinta reais e noventa centavos);

- Por se tratar de uma obra que recebeu um grande volume de terra sugiro a realização de outros trabalhos, com acesso aos projetos, abordando os temas geotecnia e escoamento superficial.

REFERÊNCIAS

ABRAM, I. & ROCHA, A. **Manual Prático de Terraplenagem**, 1ªed., Salvador/BA, 2000.

AGETOP - Iniciada nova fase da construção do Aeroporto de Cargas de Anápolis. Data de publicação: 29 de junho de 2017 **Disponível em** <http://www.goiasagora.go.gov.br/iniciada-nova-fase-da-construcao-do-aeroporto-de-cargas-de-anapolis/> . Acesso em 08/072017

ALVES, C. J. P. **Módulo 2 – Aeronaves e Comprimento de Pistas**. 2014. Disponível em: <http://www2.ita.br/~claudioj/aeron.pdf>>. Acesso em: 30/04/2017.

ALVES, V. P. **Considerações sobre pavimentação de pistas de pouso e decolagem – Estudo de Caso no Aeroporto de Cargas de Anápolis – GO**. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Civil, UEG, 2014. Disponível em: <https://docgo.org/pavimentacao-de-aeroportos>. Acesso em: 28/10/2017.

ANAC – Agência Nacional de Viação Civil. **RBAC no 154 – Projeto de Aeroportos, Regulamento Brasileiro de Aviação Civil**. 2012. Disponível em <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-154-emd-01>> Acesso em: 14/04/2017.

ANEXO II - **Projeto Básico - Elaboração de Projeto Executivo para Implantação e/ou Adequação de Aeródromos**. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/anexo-ii---projeto-bacico.pdf>> Acesso em 14/04/2017.

AREDAÇÃO. **Reunião em Dubai Emirates manifesta interesse em operar no Aeroporto de Cargas de Anápolis**. Disponível em: <http://aredacao.com.br/noticias/82322/emirates-manifesta-interesse-em-operar-no-aeroporto-de-cargas-de-anapolis>>. Acesso em 14/04/2017. .

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil 2012. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 154**. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/br/biblioteca/rbac/RBAC154EMDO1.pdf>. Acesso em 14/04/2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental / Tribunal de Contas da União**. -- Brasília : TCU, Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União, 2004. 57p. Disponível em http://www.ambiente.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_tcu.PDF. Acesso em 14/04/2017.

BRASIL247. **Obras do aeroporto de cargas em ritmo intenso**. Em 12 de outubro de 2012 Disponível em: <https://www.brasil247.com/pt247/goias247/81231/Obras-do-Aeroporto-de-Cargas-em-ritmo-intenso-aeroporto-am%C3%A1polis-obra-governo-estadual.htm>. Acesso em: 17/04/2017.

CENTENARO, K. S. **O uso de fotografias aéreas e imagens de satélite como recurso didático em sala de aula.** Disponível em: https://xvsimgeoudesc.files.wordpress.com/2015/10/kelen_o-uso-de-fotografias.pdf. Acesso em 14/10/2017.

DECEA – Departamento do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro. **A História do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.** 2ª Edição, 2014. Disponível em: <https://issuu.com/aeroespaco/docs/historia_controle_2edicao>, Rio de Janeiro. Acesso em 20/05/2017.

DELOITTE. **Relatório de Diagnostico da Plataforma Logística Multimodal de Goiás** no Município de Anápolis. Dezembro de 2012. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/dtt---relatorio-dediagnostico_vfinal.pdf. Acesso em 15/04/2017.

DINATI, A. C.. **Análises dos perfis longitudinal e transversal de pista de pouso e decolagem com a utilização do GPS em aeroportos do DAESP, São Carlos,** 2001. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade da São Paulo, 149 p. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-27072011-111629/.../dinato.pdf>>. Acesso em: 14/04/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). DNIT 108/2009 – ES, **Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço.** Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/normas/download/Terraplenagem_emprestimos.pdf>. Acesso em 20/05/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). DNIT 108/2009 – ES, **Terraplenagem - Cortes Especificação de serviço.** Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/normas/download/terraplenagem_%20aterros.pdf>. Acesso em 27/05/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM (DNER) – DNER-ES – 281/1997. **Terraplenagem – Empréstimos.** Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.assoterramg.com.br/normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20Escava%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em 27/05/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). DNIT. **Album de projetos – tipo de dispositivo de drenagem.** 2ª ed. Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Desktop/TCC/%255Carquivos_internet%255Cipr%255Cipr_new%255Cmanuais%255Calbum_proj_tipos_disp_dren_versao_14.02.2007.pdf>. Acesso em 12/08/2017.

DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO; **Manual de Geotecnia** – Talude para Rodovias: Orientação para Diagnóstico e Soluções de seus Problemas. São Paulo, 1991. 390p

Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/Website/Acessos/Documentos/Geotecnia.aspx>
Acesso realizado em: 19/08/2017.

DNIT – **Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem**, 3ª edição. Publicação IPR – 736 – Rio de Janeiro, 2010. _____ – Manual de Drenagem de Rodovias, 2ª edição. Publicação IPR – 724 - Rio de Janeiro, 2006.

ESTADÃO. **Anac faz consulta pública para criar escape em aeroportos**. 2007. Disponível em: <http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,anac-faz-consulta-publica-para-criar-escape-em-aeroportos,61222>. Acesso em 02/11/2017

EUROPLATFORMS. **The European Logistic Platforms Association**. Acesso em Maio de 2017. <<http://europlatforms.eu/Logistic%20Center%20Definition.html>>

EUROPLATFORMS **European Association of Transport & Logistics Centres**. 2015. Disponível em: <http://www.europlatforms.eu/wp-content/uploads/2016/01/Corporate-Presentation-2015-Europlatforms-Final_20151229.pdf>. Acesso em 20/05/2017.

FÉLIX, C. M. D. S. **Comportamento de Muros de Terra Armada**. 1991. 179 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Porto. 1991. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Texto%20integral.pdf>
Acesso em 12/10/2017.

FLIGHTMARKET. **Aeroporto/Anápolis**. Disponível em <http://www.flightmarket.com.br/pt/anuncio/aeroporto/swns>. Acesso em 07/10/2017.

GERSCOVICH, D. M S. **Estruturas de Contenção Muros de Arrimo**. FEUERJ Faculdade de Engenharia Departamento de Estruturas e Fundações. Disponível em: <http://www.eng.uerj.br/~denise/pdf/muros.pdf>. Acessado em: 12/10/2017.

GOÍASAGORA. **Goiás quer pista livre para concessão da Base Aérea de Anápolis**. Disponível em: Disponível em: <<http://www.goiasagora.go.gov.br/goias-quer-pista-livre-para-concessao-da-base-aerea-de-anapolis/>> Acesso em 12/04/2017.

GOLDNER, L. G.; SANTOS, J. V. dos; JUNIOR, V. C. Apostila de Aeroportos. 2010. 241p. **Programa de Educação Tutorial** – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/aeroportos_junho_2012.pdf>. Acesso em: 16/04/2017.

IAC – Instituto de Aviação Civil. **Manual de Implementação de Aeroportos**. 2004.. Disponível em: <http://www.ceama.mpba.mp.br/boletim-informativo/doc_view/3090-manual-implementacao-geral.html>. Acesso em 14/04/2017.

IMB – Instituto Mauro Borges de Estatísticas, Pesquisa e Informações Socioeconômicas - SEGPLAN / Governo de Goiás. 2007. Disponível em: <

[http://www.imb.go.gov.br/pub/GoDados/2007/dadis/07-02-Plataforma Multimodal.htm](http://www.imb.go.gov.br/pub/GoDados/2007/dadis/07-02-PlataformaMultimodal.htm)>

Logística

Acesso em: 14/04/2017

INAC- Instituto Nacional de Aviação Civil. **Código de referência dos aeródromos.** Regulamento n.º 508/2012. Disponível em: http://www.inac.pt/VPT/GENERICO/LEGISLACAOREGULAMENTACAO/REGULAMENTOSINAC/Documents/regulamento_508_2012_codigo_referencia.pdf. Acesso em: 16 de 14/04/2017.

INFRAERO. **Aeroporto Internacional Tancredo Neves-Confins / MG.. Contrato de licitação nº 1127/00-IV-ET-300**, Empresa ENGEVIX. 2010. Disponível em: <http://licitacao.infraero.gov.br/arquivos_licitacao/2010/SEDE/010_DALC_SBCF_2010_AP/CF.05_105.92_8671_02.pdf>. Acesso em 09/05/2017.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em 14/04/2017.

LOCTEC - Engenharia Ltda. **Aeroporto de Cargas de Anápolis.** Relatório de Controle Ambiental – RCA – Goiânia, 2014. Disponível em: Protocolo da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestruturas, Cidades e Assuntos Metropolitanos. Goiânia. Acesso ao processo em: 17/04/2017.

LUZ, M. R. da. **Diagnóstico do Aeroporto de Cargas de Anápolis Lauro Carneiro de Loyola sobre a sua conformidade com o RBAC 154 (junho, 2012) – Projeto de Aeródromos.** 2015. 100 p. Conclusão de Curso. (Graduação) - Programa de Graduação em Engenharia de Infraestrutura. Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Cargas de Anápolis. Cargas de Anápolis, Santa Catarina, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/165312/TCC_repositorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28/05/2017

MAMEDE, L. **Geomorfologia.** In: LACERDA FILHO, J.V.; REZENDE, A.; SILVA, A. (Org.). Geologia e recursos minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia: CPRM/METAGO/UnB, 1999. p. 15-18.

MAGNANO, H.; SILVA, M.T.M.; FONZAR B.C. **Vegetação** In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL, Folha SD. 22 - Goiânia. Rio de Janeiro, 1983. p. 577-636. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

MAMEDE, L.; ROSS, J.L.S.; SANTOS, L.M., NASCIMENTO, M.L.S. **Geomorfologia.** In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL, Folha SD. 22 - Goiânia. Rio de Janeiro, 1983. p. 349-412. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

MARINHO, D. Blog **Sobrevo**, Departamento de Controle de Espaço Aéreo. Aeródromos, 03 ago. 2015. Disponível em: <https://www.decea.gov.br/blog/?tag=aerodromos>. Acesso em 06/12/2017.

MORETON, L. C. **Programa de Levantamento Geológico Básicos do Brasil: Goiânia – FolhaSE.22-X-B-IV**. Estado de Goiás Escala 1:100.000. Brasília, DNPM/CPRM, 1993. 136 p.

MARTINS, V. L. F. D. **Desenvolvimento regional e a Infraestrutura logística: projeto da plataforma logística multimodal do Estado de Goiás**. Vera Lucia MARTINS Francisco Dias. 2017.122 p. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3643/2/VERA%20L%C3%A9ACIA%20FRANCISCO%20DIAS%20MARTINS.pdf>. Acesso em: 19/05/2017

OLIVER, S. **Curiosidade. Como se definem as designações das pistas?** /. Aero Magazine, em 10 de novembro de 2013. Disponível em: http://aeromagazine.uol.com.br/artigo/curiosidade_129.html. Acesso em 28/10/2017.

OLIVER, S. **Transporte de bens a bordo de aviões no mercado nacional volta a crescer no momento em que a infraestrutura aeroportuária recebe melhorias**. Aero Magazine, em 7 de novembro de 2014. Disponível em: http://aeromagazine.uol.com.br/artigo/cargas-aereas-no-brasil_1821.html. Acesso em 15/04/2017.

OLIVEIRA, H. V. de. **Entidades do Setor Aéreo**. Publicado em 23/03/2015. Disponível em: <http://www.aviacao.gov.br/assuntos/o-setor-aereo/entidades-do-setor-aereo>. Acesso em 09/05/2017.

PARENTONI, E. M. M. **Planejamento Estratégico de Infra-Estrutura e Transportes na Provisão da Implantação de Aeroportos Indústria no Brasil**. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2008. XVII, 176 p.: Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/emilia%20maria%20mendonca%20parentoni%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/emilia%20maria%20mendonca%20parentoni%20(1).pdf) Acesso em: 14/04/2017.

PEREIRA, D. M., RATTON E., BLASI G. F., KÜSTER FILHO, W. **Dispositivos de Drenagem para Obras Rodoviárias**. DTT/UFPR. CURSO: ENGENHARIA CIVIL. DISCIPLINA: TT-401 - TRANSPORTES “A”. 2007. Disponível em: <http://www.dtt.ufpr.br/TransportesA/Arquivos/ApostilaDrenagem-2008.pdf> . Acesso em: 20/06/2017.

PICININ, C. T. KOVALESKI, J. L. & PEDROSO, B. **Plataformas Logísticas Brasileiras e Internacionais: Entraves e Perspectivas**. Revista Perspectiva. Contemporânea, Campo Mourão, v. 7, n. 1, p. 102-124, jan./jun. 2012. Disponível em: revista.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas/article/.../446. Acesso em 19/05/2017.

PIRES JÚNIOR, C. A. P. **Transporte internacional de carga aérea: Modelagem e Avaliação de melhorias no terminal de cargas em aeroportos através de modelagem computacional – Um estudo de caso de Viracopos** 2012. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: http://www.civil.ita.br/graduacao/tgs/resumos/2012/TG-IEI-2012-Carlos_Alberto_.pdf. Acesso em: 14/04/2017.

PORTO SECO CENTRO-OESTE – **Obras do Aeroporto de Cargas entram em nova etapa**. 2016. Disponível em: <http://portocentrooeste.com.br/pt-br/artigos/77->

Obras%20do%20Aeroporto%20de%20Cargas%20entram%20em%20nova%20etapa Acesso em: 28/05/2017.

PRADO, L. M. S. Anápolis – **Pólo Industrial com Potencial em Infra-estrutura e Logística**. 2007. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/pub/rank/2007/anapolis.pdf>. Acesso em: 28/05/2017.

PREFEITURA DO RECIFE. **Diretrizes executivas de serviços - aterros reforçados documento de circulação externa empresa de manutenção e limpeza urbana**, , 2004. 14p. Disponível em: https://www.recife.pe.gov.br/pr/servicospublicos/emlurb/cadernoencargos/geotecnia_reforcados.pdf. Acesso em: 12/10/2017.

RADAELLI, V.A. et al. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, Folha SE.22-X-B-II, Anápolis, GO**. Brasília. DNPM/ CPRM. 1994.

RATTON, E.; GARRONE RECK, G; BLASI, G. F.; BASTO J. T.; PEREIRA, M. A.; KUSTER, W. **SISTEMAS DE TRANSPORTES TT046**. 2015. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Transportes. Disponível em: www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/TT046_Aula%2001.pdf. Acesso em 01/11/2017.

REDAÇÃO. Disponível em: <http://redacao24h.com.br/m/obras-do-aeroporto-de-cargas-de-anapolis-entram-em-nova-etapa/>. Acesso em 17/04/2017.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 14/04/2017.

RIBEIRO, K. **Conclusão ainda indefinida**. O POPULAR. Goiânia, 11 de mar. de 2015. Caderno de Economia. Disponível em: <https://www.opopular.com.br/editorias/economia/conclus%C3%A3o-ainda-indefinida-1.919560> Acesso em: 15/04/2017.

SENCO, W. de. **Manual de técnicas de pavimentação: Volume 1**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2007. 761 p.

SECIMA - Secretaria do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. **Consulta de processo**. Disponível em https://www.intra.secima.go.gov.br/prod/_sislicenciamentov2/doc_v..., a partir do processo nº 609/2012. Acesso em 17/04/2017.

SEGPLAN, Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. **Obras do Aeroporto de Cargas de Anápolis em ritmo acelerado**. 2012. Disponível em: <http://www.casacivil.go.gov.br/post/ver/145047/obras-do-aeroporto-de-cargas-de-anapolis-em-ritmo-acelerado>>. Acesso em: 16/04/2017.

_____. **Plataforma Logística Multimodal de Goiás: Audiência Pública**. Governo de Goiás – GO, 2013. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/plataforma-logistica-multimodal-de-goias_audiencia-publica_vf.pdf. Acesso em 16/04/2017.

ZALUSKI, P. R. da S. & MACHADO, R. L. **Proposta de Modelo de Ocupação da Plataforma Logística Multimodal de Goiás como Base em Demandas de Cadeias Produtivas do Estado.** XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza, Ceara. 2015. 16 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_222_28029.pdf> Acesso em: 16 de 14/04/2017.

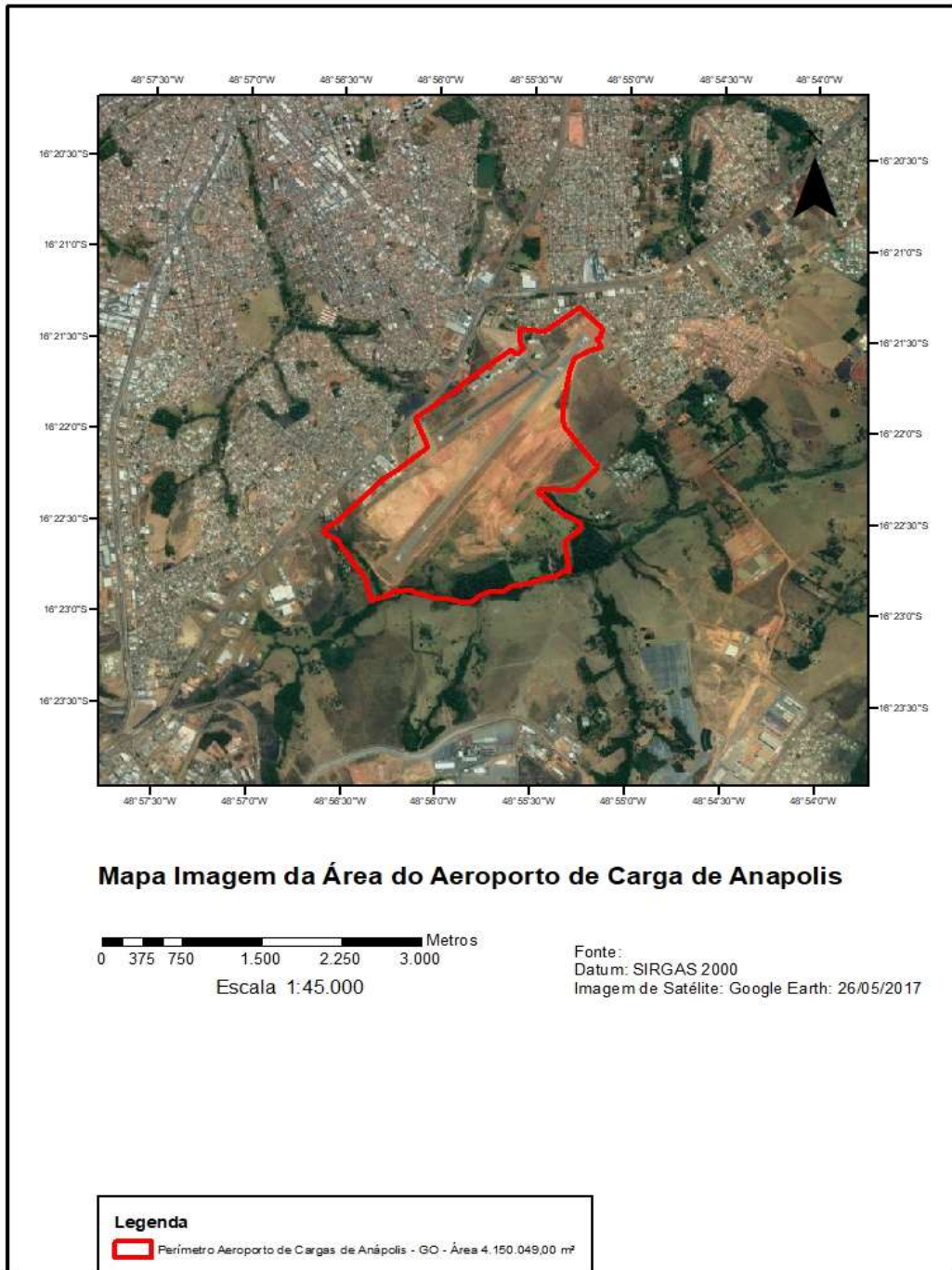
VASCONCELOS, H. V. de. **Implantação da Terceira Pista do Aeroporto Internacional de São Paulo – Uma Proposta para o Projeto de Terraplenagem.** 2005. 153 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: <http://www.civil.ita.br/graduacao/tgs/resumos/2005/TGIEI003_2005_Hugo.pdf>. Acesso em: 15 14/04/2017.

VENTURI, L. A. B. (org.) **Praticando Geografia – Técnicas de campo e laboratório.** São Paulo: Oficina de Textos, 2005. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/aehnert/livro-praticando-geografia-tecnicas-de-campo-e-laboratorio>. Acessado em: 14/10/2017.

WIKIPÉDIA. **Aeroporto de Anápolis.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Aeroporto_de_anapolis. Acesso em 14/04/2017.

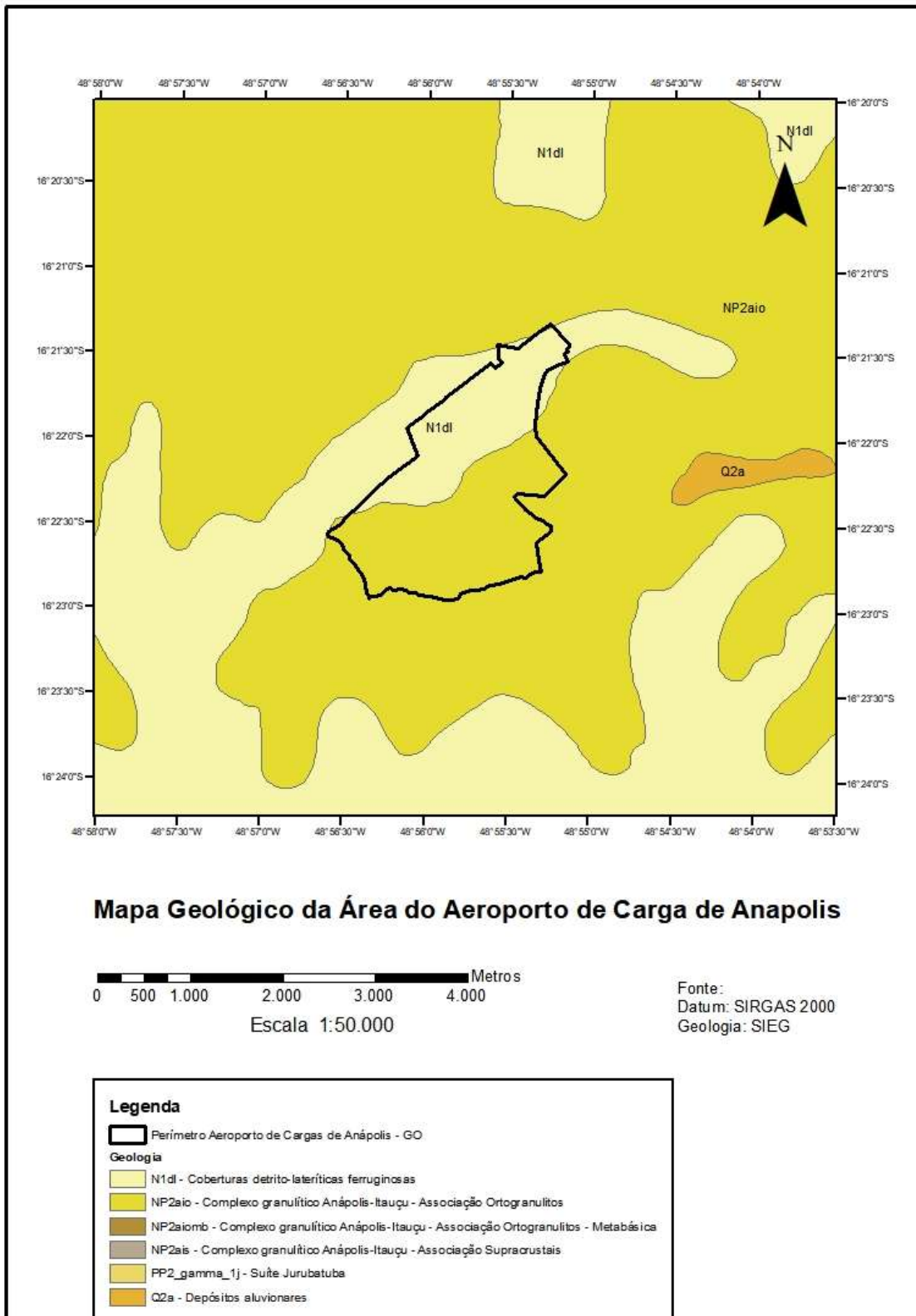
APÊNDICES

APÊNDICE A – Mapa imagem da área do

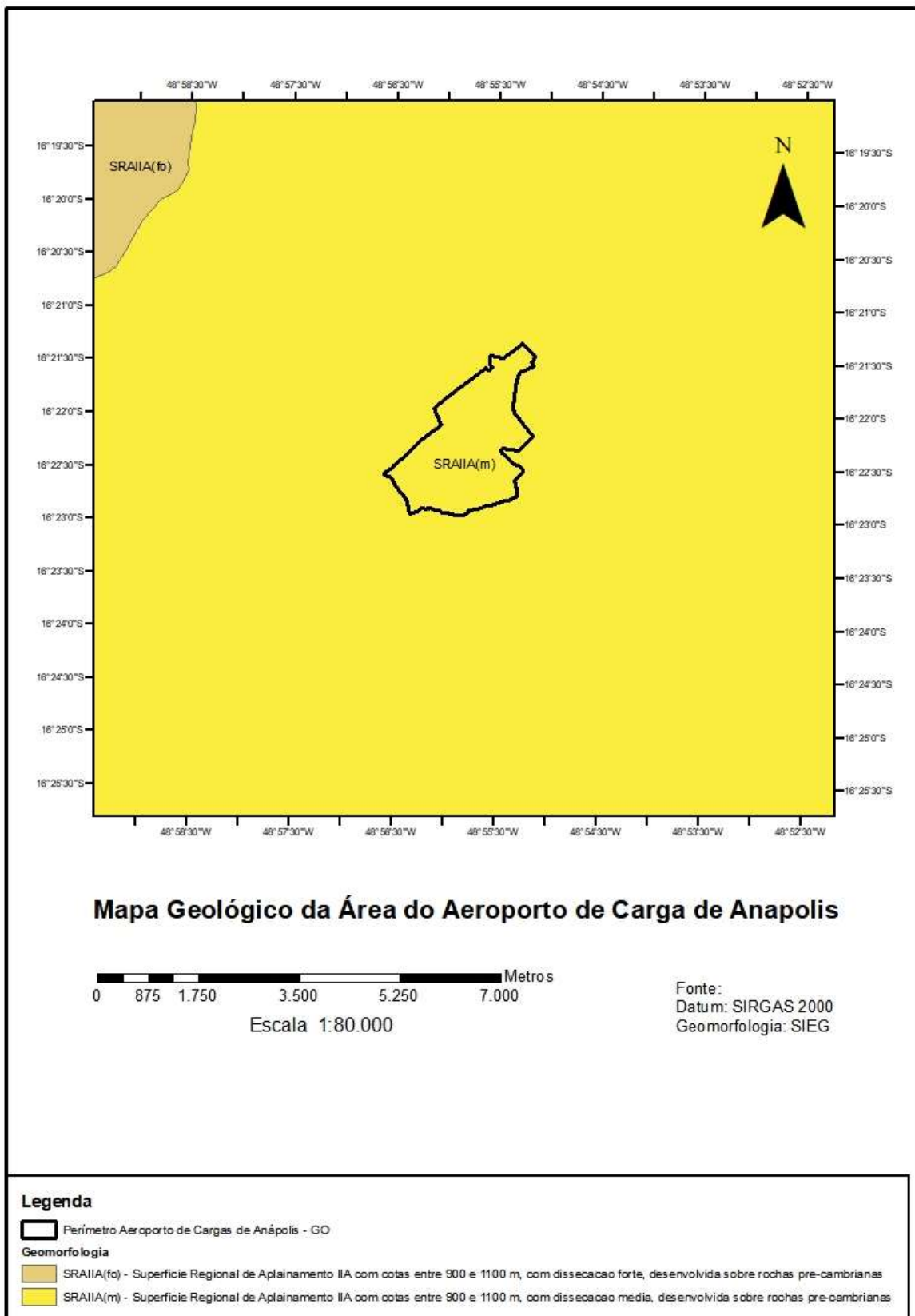


Aeroporto de Carga de Anápolis

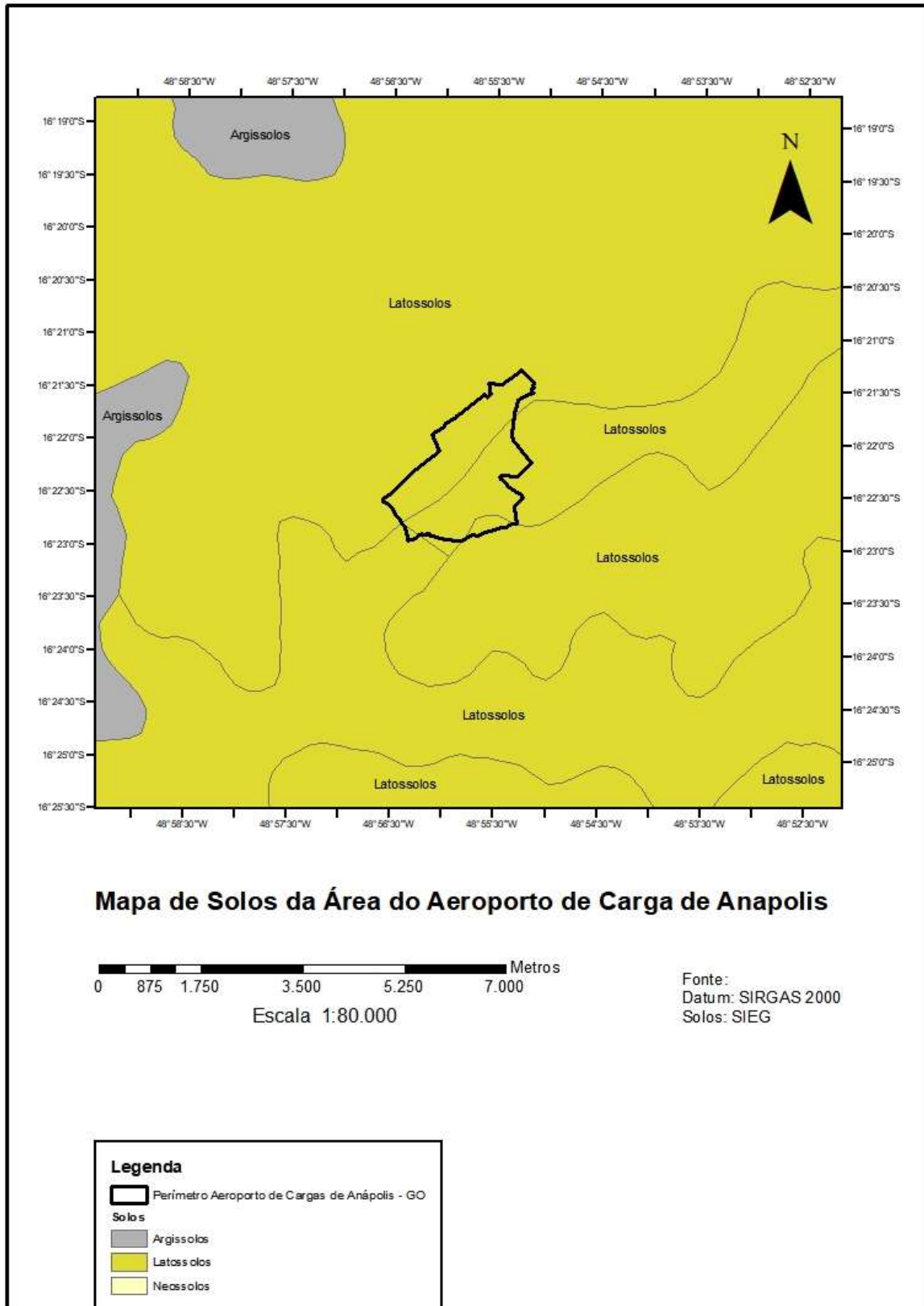
APÊNDICE B – Mapa geológico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis



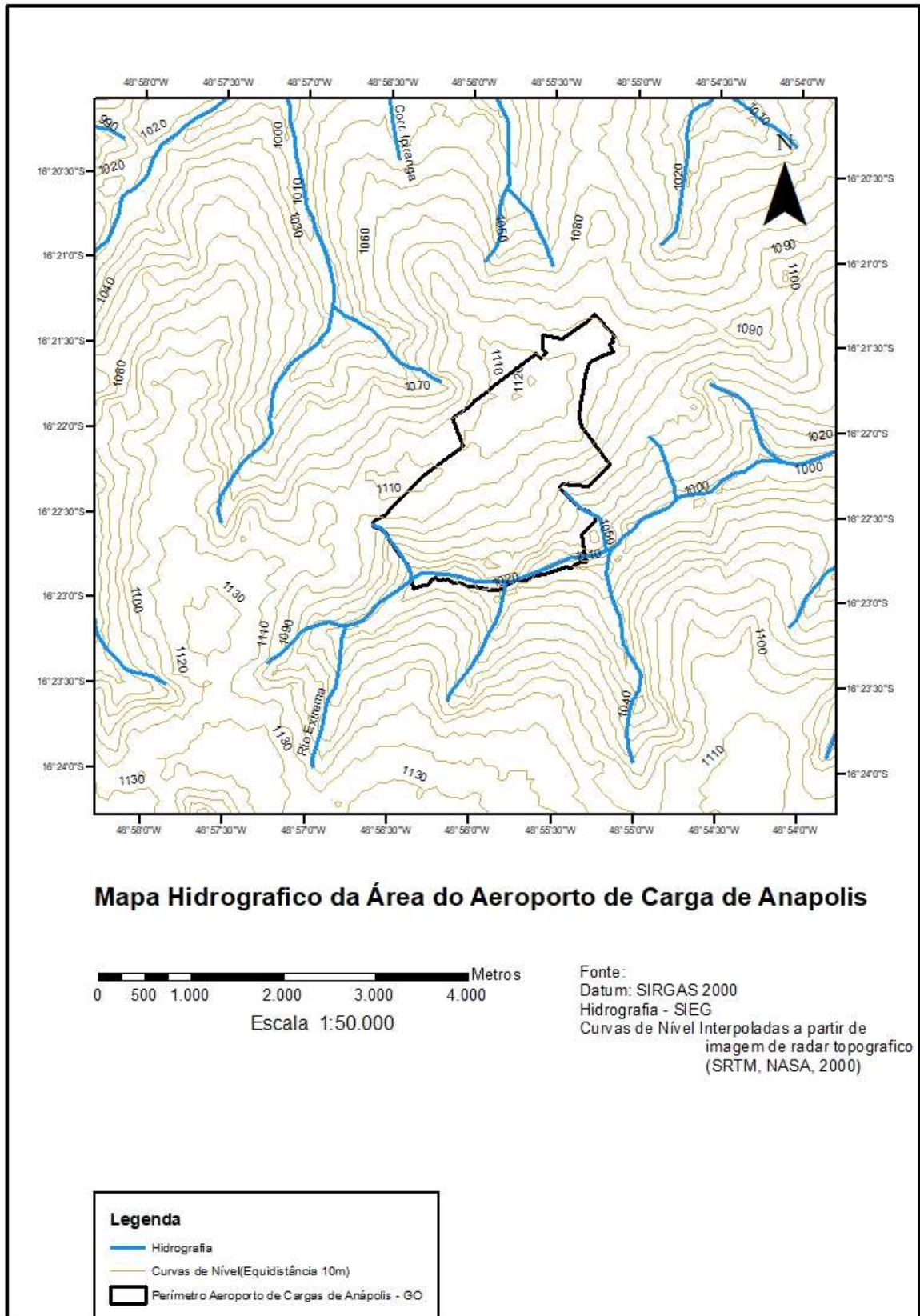
APÊNDICE C – Mapa geomorfológico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis



APÊNDICE D – Mapa solos da área do Aeroporto de Carga de Anápolis



APÊNDICE E – Mapa hidrográfico da área do Aeroporto de Carga de Anápolis



ANEXOS

ANEXO A – Licença de instalação



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS

Licença de Instalação

Processo: 609/2012

Licença: 1015/2012

A SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE GOIÁS, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978, regulamentada pelo Decreto 1.745/79, concede a presente LICENÇA DE INSTALAÇÃO, nas condições especificadas abaixo:

Cliente

1. Razão Social: **PLATAFORMA LOGÍSTICA DE GOIÁS S/A**
2. CPF/CNPJ: **06.295.953/0001-00**
3. Endereço: **Rua Francisco Valois, nr. S/N, *****, .Setor Industrial Aeroporto**
4. Município: **Anápolis - GO**

Bacia Hidrográfica/ Micro Região

1. Bacia Hidrográfica: **Paranaíba**
2. Micro Região: **Anápolis**

Atividade Licenciada

1. Nome: **LOTEAMENTO URBANO**
2. Descrição: **Plataforma Logística Multimodal de Goiás**

Parâmetros

Exigências Técnicas - Observações

1. A presente Licença está sendo concedida com base nas informações constantes do processo e não dispensa e nem substitui, outros alvarás ou certidões exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal;
2. A SEMARH deverá ser comunicada, imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente;
3. A SEMARH reserva-se o direito de revogar a presente Licença no caso de descumprimento de suas condicionantes ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental vigente, assim como, a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiem a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde
4. Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 (trinta) dias a partir desta data, podendo a mesma ser suspensa, caso não haja cumprimento desta;
5. Fica a presente automaticamente SUSPENSA, independente de qualquer ato administrativo por parte desta Secretaria, caso expire o prazo de validade das demais licenças emitidas por outros entes da Administração Pública, seja municipal, estadual ou federal, que fazem parte da instrução do processo a que esta se vincula. Somente com a juntada nos autos de novo documento que será restaurada a validade da licença ora emitida;
6. Deverão ser preservadas as faixas previstas na Lei n.º 12.596/95 como Áreas de Preservação Permanente, sendo inclusive vedado qualquer tipo de impermeabilização do solo;
7. A Licença de Funcionamento deverá ser requerida 30 (trinta) dias antes do início previsto para operação, ficando sua concessão condicionada às exigências técnicas constantes do verso desta Licença;

8. Esta licença não produz efeitos jurídicos de cessão e/ou aquisição sobre direito de posse e direitos reais como: de propriedade (uso, gozo e disposição), de superfície, de usufruto, de servidão, de habitação, de uso, de penhor, de hipoteca, de anticrese e direito do promitente comprador de imóvel; bem como demais direito inerentes à propriedade móvel e imóvel sobre a área e bens delimitados e discriminados nesta licença; nem mesmo direito adquirido, produzindo somente efeitos jurídicos nos limites da Legislação Ambiental e de competência da SEMARH dentro de seu poder de polícia preventivo e repressivo.

Exigências Técnicas - Complementares

1. Esta Licença de Instalação - RENOVAÇÃO refere-se ao empreendimento PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL DE GOIÁS - AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS, a ser implantado na cidade de ANÁPOLIS, conforme quadro de áreas transcrito abaixo e conforme dados do aeródromo.
2. Esta licença será considerada automaticamente cancelada caso seja observadas, no planejamento e na implantação do empreendimento, violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; omissão ou falsa descrição de informações relevantes, que subsidiaram a expedição da presente licença; e superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;
3. Adotar medidas de controle de processos erosivos, com o disciplinamento das águas pluviais, quando da abertura de ruas e efetiva implantação do empreendimento, levando em consideração os aspectos da topografia do local;
4. Efetuar o plantio de espécies nativas, ornamentais e ou frutíferas sempre que possível ao longo do sistema viário e nas áreas verdes, devendo estas, serem preservadas;
5. A planta do empreendimento com o carimbo de aprovação é parte integrante da presente licença;
6. Apresentar o projeto de fossa séptica e sumidouro e o lay-out da edificação utilizada como centro administrativo da obra, com respectivos ARTs;
7. Apresentar no prazo de 60 (sessenta) dias a licença para supressão de vegetação, relativo retirada de espécimes arbóreos na erosão localizada em uma das cabeceiras da pista de pouso / decolagem;
8. Adotar medidas de controle de erosão, especificamente para conter carreamento de solo na época de chuva e conseqüente assoreamento dos corpos hídricos localizados na região;
9. Apresentar a análise de água do Córrego Barreiro, semestralmente;
10. O posto de abastecimento de combustível necessitará de Licenciamento específico;
11. Não é permitida qualquer tipo de edificação em APP;
12. Adotar todas as medidas preventivas e mitigadoras aos impactos identificados no EIA/RIMA;
13. Apresentar o RCA anualmente, constando todas as medidas implementadas no período, considerando o cronograma proposto, bem como os resultados das análises laboratoriais e dos monitoramentos efetuados e a comprovação do andamento de todos os programas ambientais estipulados no EIA/RIMA;
14. Fica creditada ao responsável técnico pelo projeto Arquiteto Urbanista Luiz Fernando Cruvinel Teixeira - CREA D-444/GO a viabilidade técnica do empreendimento;
15. A implantação do projeto deverá ser acompanhada por profissional habilitado;
16. Esta SEMARH reserva-se no direito de solicitar outros documentos/projetos, caso julgue necessário.

Nota

1. DADOS DA PLATAFORMA LOGÍSTICA:
2. Área dos módulos / lotes: 3.275.366,50 m² (73,639%).
3. Área do sistema viário: 368.902,71 m² (8,294%).
4. Áreas verdes: 729.801,22 m² (16,408%).
5. Áreas institucionais (ETE): 73.794,71 m² (1,659%).
6. Área total parcelada: 4.447.865,30 m² (100%).

7. APP: 600.009,38m².
8. Área total do empreendimento: 5.047.874,70 m².
9. DADOS DO AERÓDROMO:
10. Identificação do aeródromo: Anápolis/Anápolis(SWNS)
11. Dimensões da pista de pouso e decolagem: 3.000m X 45m (código de pista 4).
12. Designação da pista: 06/24.
13. Elevação do aeródromo: 1.113,00 m.
14. Tipo de Operação: IFR não precisão.

Validade da Licença: 27/06/2014

Goiânia, 28/04/2014.

GABRIELA NUNES MARTINS LINHARES
Gerente
GERÊNCIA DE RENOVAÇÃO DE LICENÇA

Elaboração:

Pryscilla Teixeira Margon
Gestor Público
SUPERINTENDÊNCIA DE LICENÇA E MONITORAMENTO

ANEXO B – Plano básico de zone de proteção do aeródromo

(Em anexo arquivo DWG0

ANEXO C – Planta geral – Aeroporto de Anápolis

(Em anexo arquivo DWG0