

Projeto de implantação de Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) e Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) solar a LED, no Aeroporto de Fernando de Noronha – PE (SBFN).

MEMORIAL DESCRITIVO

SUMÁRIO

OBJETO	3
FINALIDADE	3
NOMENCLATURA	3
NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS	3
APRESENTAÇÃO	4
PROJETO DE SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES E SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO	5
DISPOSIÇÕES GERAIS	5
DESCRIÇÃO DO SISTEMA LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES (SLAS) E SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO (SLO)	6
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS DO SLAS E SLO	8
EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO (SLO)	11
SERVIÇO A EXECUTAR	13
INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SLAS E SLO.....	14
DESENHOS DE REFERÊNCIA	15

A. OBJETO: Contratação de empresa para fornecimento de equipamentos e serviços para a implantação de Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) e Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) alimentados por energia solar e com iluminação a LED no aeroporto de Fernando de Noronha – PE (SBFN).

B. FINALIDADE: O objetivo deste memorial descritivo é apontar todas as informações, materiais e serviços necessários para a implantação do Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) e Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) com uso de luminárias solares autônomas a LED no Aeroporto de Fernando de Noronha – PE (SBFN).

C. NOMENCLATURA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Advisory Circular
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Regras de voo por instrumento
ISM	Bandas de radiofrequência eletromagnética reservadas internacionalmente para uso comercial em área Industrial, Científica e Médica (Industrial, Scientific & Medical), compreendem três segmentos do espectro (faixas de 900 MHz, 2.400GHz e 5.725GHz) reservados para uso sem a necessidade de licença
KF	Casa de Força
LED	Diodo emissor de luz
NBR	Norma Brasileira
RCC	Regulador de corrente constante
RG	Representação Gráfica
SST	Saúde e Segurança do Trabalho;
TR	Termo de Referência;
VFR	Regras de voo visual
WIRELESS	Rede sem fio (ou comunicação sem fio).

D. NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS

1. ANAC - RBAC 154 – Projeto de Aeródromos;
2. ANAC - Alerta aos Operadores nº 003/2015 -Parecer da sobre a utilização de tecnologia solar a LED em auxílios luminosos à aproximação e ao pouso.
3. ICAO - Anexo 14 – Projeto e Operação de Aeródromos;
4. ICAO - Manual de Projeto de Aeródromo Parte 4 – Auxílios Visuais;
5. AC 150/5345-56/FAA – Specification for L-890 Airport Lighting Control and Monitoring System (ALCMS);
7. NBR 6118/ABNT – Projeto de estruturas de concreto;
8. Portaria nº256/GC5, de 13 de maio de 2011.

E. APRESENTAÇÃO

Este documento de memorial descritivo faz parte do projeto de implantação do Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) e do Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) solar a LED, no aeroporto do Arquipélago de Fernando de Noronha – PE.

DADOS BÁSICOS:

Aeroporto: Aeroporto Governador Carlos Wilson – Fernando de Noronha.

Endereço: Rodovia BR-363, 659 - CEP: 53900-000 - Fernando de Noronha - PE

Sigla ICAO: SBFN

Sigla IATA: FEN

Ponto de Referência do Aeródromo (ARP): 03°51'17" S / 032°25'42" W

Elevação do Aeródromo: 58 m / 193 pés (Fonte: ROTAER)

Temperatura de Referência do Aeródromo: 30,3 °C (Fonte: ICEA)

Pista de Pouso e Decolagem:

A pista de pouso e decolagem existente possui 1.845 m de comprimento e 45 m de largura, sem acostamento. O PCN declarado no ROTAER e na Carta ADC do aeroporto é de ASPH 30/F/C/X/U. A pista, atualmente, está identificada pelas cabeceiras 12 e 30.

Contratante: Secretaria de Turismo do Governo de Pernambuco;

Contratada: Empresa contratada para execução dos serviços;

Fiscalização: Indivíduo ou comissão representante do contratante junto à contratada, designado para verificar de modo sistemático o cumprimento das disposições contratuais e ordens complementares, em todos os aspectos;

Fornecedor: Empresa responsável pelo fornecimento dos equipamentos supracitados.

O Projeto de Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) e Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) é apresentado nos seguintes documentos:

- Memorial Descritivo
- Especificações Técnicas
- Planilha de Serviços e Quantidades
- Memorial de Quantificação
- Representações Gráficas
- Justificativa para implantação de SLAS e SLO

F. PROJETO DE SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES E SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Análise do Projeto

1.1.2. Antes de iniciar os serviços, a contratada deverá realizar estudo detalhado, comparando e verificando todos os desenhos, especificações e documentações técnicas fornecidas. Quaisquer discrepâncias, erros e dúvidas deverão ser avisadas à Contratante, para retificação de todas as questões problemáticas de antemão.

1.1.3. No caso de divergências, as especificações prevalecerão sobre os desenhos, listas de tarefas e detalhes.

1.2. Modificações

1.2.1. Por motivos técnicos ou de força maior, a execução dos serviços ora especificados poderá demandar modificações, que podem vir a atrasar o término das obras no prazo contratual, desde que não contrariem a legislação.

1.2.2. Essas modificações serão decididas entre a contratante e a contratada. Será exigido novo projeto “as built”, a ser entregue antes da aceitação da obra.

1.3. Lista de Tarefas e Cronograma Físico

1.3.1. A contratada deverá apresentar uma lista de tarefas, quantidades de material e serviços, que poderá receber acréscimos após visita da mesma ao local da obra. No entanto, planilhas complementares deverão ser entregues antes do início da obra.

1.3.2. A contratada também deverá apresentar um cronograma físico-financeiro da execução dos serviços.

1.4. Acompanhamento das Obras

1.4.1. A contratada deverá apontar um profissional de sua equipe para dirigir os trabalhos diariamente, em horário combinado com a fiscalização. Os profissionais da equipe deverão ser suficientemente habilitados para as tarefas.

1.5. Material

1.5.1. O material empregado deverá ser de primeira qualidade, em atendimento às normas técnicas. Não se admite o uso de itens usados, danificados, improvisados ou de qualquer forma diferente do especificado.

1.5.2. A intenção de substituir um material por outro deverá ser levada à fiscalização, que arbitrará de caso em caso, mediante exposição dos motivos pela contratada. Só se permitirá substituição quando houver equivalência ou melhoria técnica comprovada e não acarretar custos à contratante.

1.5.3. A possibilidade de se utilizar material existente no local, deverá ser considerada pela fiscalização e a contratada, conforme haja possibilidade de compensação pela contratada por meio de serviços extras na obra.

1.5.4. A contratada deverá controlar os materiais recebidos e fornecidos de modo permanente. Este controle deverá informar os materiais empregados na obra, as quantidades já utilizadas e o saldo em estoque e deverá estar à disposição para consultas da fiscalização.

1.6. Considerações Finais

1.6.1. É responsabilidade da contratada a segurança das instalações, do pessoal e do material empregado, devendo a mesma cumprir os regulamentos e legislação em vigor.

1.6.2. A contratada deverá registrar o andamento dos serviços em um diário de obra, do qual também constarão todos os apontamentos realizados pela fiscalização.

1.6.3. Os danos causados pela contratada às instalações existentes, deverão ser reparados pela mesma, sem ônus para a administração.

1.6.4. Todo pessoal da firma contratada deverá trabalhar identificado, uniformizado e autorizado pela autoridade competente.

2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES (SLAS) E SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO (SLO)

2.1. Objetivo

As seguintes especificações descrevem as características do SLAS e do SLO a serem implantado no Aeroporto de Fernando de Noronha, assim como o modo de instalação dos mesmos.

2.2 Composição dos sistemas

O Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS) contará com um total de 32 luminárias na cabeceira de pista de número 12, além de um aparelho de Controle Remoto (CR), que liga, desliga o sistema e configura e monitora a operação. A distribuição das luzes será apresentada no memorial descritivo e nos desenhos. O modelo de luminária será designado por Luminária Solar HI.

O Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO) contará com um total de 41 kits, compostos de luz de obstáculo de média intensidade, painel solar, bateria de ciclo longo com abrigo próprio e poste de instalação. Eles serão distribuídos em quantidades distintas – conforme exigências da legislação - nos Morros do Pico, do Meio e do Espinhaço. Complementando a sinalização visual dos obstáculos, haverá 41 bandeiras de sinalização, cada uma colocada em proximidade a uma luz de obstáculo.

2.3 Sistema de Controle e Monitoramento (SICOM)

O Sistema de Luzes de Aproximação Simples será implantado no aeroporto, que já possui um sistema de balizamento noturno e outros auxílios visuais implantados.

É de importância crítica para as operações aeroportuárias que os sistemas de controle e monitoramento dos diversos dispositivos sejam simplificados. Por essa razão será mandatório que a empresa contratada realize a integração de seus sistemas de controle e monitoramento com aquele já existente, que é responsável pelo controle e monitoramento do sistema de balizamento noturno. O SLAS pode ter um SICOM com dispositivos individuais adicionais, mas ele deverá permitir o controle a partir da EPTA, através de uma interface única e integrada para ele e o balizamento luminoso.

Quanto ao Sistema de Luzes de Obstáculos, o mesmo deverá igualmente ser passível de controle e monitoramento a distância. Devido a sua importância crucial, os SICOM do SLO deverá ser capaz de apresentar relatórios com histórico de níveis de carga, tipo de operação atual, dentre outros, possibilitando assim o conhecimento atualizado da situação e, quando necessário, a imediata solução de problemas.

2.4 Localização

Segundo as normas do RBAC 154, a implantação de um sistema de luzes de aproximação demanda um eixo central de luzes mais uma ou duas barras cruzadas. As razões para a adoção de uma configuração diferente da usual, estão no documento de justificativas. A configuração deste SLAS ficará como segue:

1. Uma fileira de 12 luzes no prolongamentos da pista de pouso (cabeceira 12), com duas barras cruzadas perpendicularmente na altura da 5ª e da 10ª luminária do eixo principal.
2. O eixo principal terá luzes a cada 28,5m, totalizando 342m.
3. Cada “braço” da barra cruzada terá luzes a cada 2,5m; e cada braço estará distante 5m da luz de eixo, de modo a que a barra cruzada tenha 30m de extensão.
4. A rodovia que fica próxima à cabeceira 12 passará entre a 10ª e a 11ª luminária.

Quanto às luzes de obstáculo, essas também serão instaladas com o fim de obedecer aos regulamentos da aviação. As diferenças entre o que a OACI orienta e o que se adotará neste projeto, também se encontram explicadas no documento de Justificativas. O SLO do Aeroporto de Fernando de Noronha ficará como segue:

1. Cada morro será equipado com 3 luzes de obstáculo de média intensidade em seu topo.
2. O morro mais alto - do Pico - contará com outras 16 luzes. As 16 luzes serão divididas em dois grupos, um distante 50m do topo, outro distante 100m do topo (diferença de altitude).
3. O morro do Espinhaço contará com mais 16 luzes em um segundo nível, 92 metros abaixo do primeiro.
4. As luzes funcionarão durante a noite.
5. Todas funcionarão com lampejos de frequência entre 20 e 60 vezes por minuto.
6. As luzes de um mesmo nível serão homogeneamente distribuídas ao longo da circunferência do morro.

7. Cada luz terá instalada próxima de si, uma bandeira vermelha para complemento da sinalização visual do obstáculo. As mesmas serão instaladas sob o mesmo molde das luzes, em postes metálicos.

Morro do	LOCAL	ALTURA	COR	QUANTIDADE
Pico	Topo	185 m	Branca	3
		135m	Branca	8
		85m	Branca	8
Espinhaço	Topo	180 m	Branca	3
		92m	Branca	16
Meio	Topo	100 m	Branca	3

Configuração do SLO

2.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS DO SLAS E SLO

- Luminária solar HI:
- A luminária solar HI é assim denominada para diferenciá-la do modelo aplicado no projeto de balizamento, denominado LARGE, que possui intensidade mais baixa que a deste designado para sistemas de aproximação, além de outras diferenciações.
- O modelo HI é uma luminária autônoma, de alimentação solar e iluminação por LEDs, que será aplicado na função de luz de Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS), na cor branca.
- A luminária deverá emitir feixe unidirecional de luz, a fim de concentrar toda sua intensidade luminosa no sentido ao da aproximação das aeronaves.
- A unidade é autônoma com painéis solares fotovoltaicos customizados integrados em seu corpo.
- Tem disponibilidade para acionamento com controle sem fio (wireless).
- Possui alça para transporte individual de cada unidade de iluminação.
- Os módulos solares, os módulos de radiofrequência, as lentes, LEDs e baterias são passíveis de substituição individual. Não serão aceitos equipamentos para os quais a substituição de qualquer um desses dispositivos demande a substituição de toda a luminária.
- O corpo da luminária será disponível na cor AMARELA.
- Todas as luminárias equipadas com módulos de radiofrequência e antenas deverão apresentar estes equipamentos internos ao corpo das luminárias, para evitar a exposição dos mesmos a danos ambientais ou provocados pela destruição ativa por animais.
- A orientação do LED da unidade HI deverá ser claramente identificada a fim de evitar-se engano na instalação no campo.

- O corpo da luminária HI será em alumínio extrusado, sendo fonte de iluminação no topo presa mecanicamente através de parafusos de segurança.
- Deverão atender aos seguintes padrões: IP67 + EN60529 + NEMA6.
- Possuir dispositivo de Iluminação infravermelha (IR) selecionados pelo usuário.
- Cada unidade deverá ser disponibilizada completa e pronta para uso, não requerendo montagem “in loco” exceto por seus acessórios.
- As unidades deverão possibilitar controle de brilho em no mínimo 3 (três) intensidades no modo VISÍVEL ou INFRAVERMELHO através da operação de seu LED.
- Uma vez selecionado um nível, o brilho das luminárias deverá permanecer constante durante toda sua operação, isto é, ainda que o nível de carga da bateria da luminária esteja baixo, a intensidade de iluminação deve permanecer a mesma até o fim, pois é preferível interromper o funcionamento de uma luz do que ter inúmeras luzes operando em intensidades distintas.
- As unidades deverão ser capazes de operar automaticamente do pôr ao nascer do sol, situação em que a iluminação acenderá e desligará automaticamente quando o ambiente solar alcança um mínimo e máximo de LUX predefinido.
- O sistema deverá utilizar-se de microprocessador para controle do detector de brilho e foto sensibilidade do ambiente.
- As unidades possibilitarão o funcionamento em modo de PISCAR no brilho máximo quando comandado por sem fio (wireless) prevendo-se situações de emergência em aeródromos.
- O sistema ótico de visualização consistirá na montagem do LED em um circuito impresso a fim de evitar-se aquecimento.
- O LED utilizado deverá garantir vida útil maior que 80.000 horas e atenderá a certificação da IES conforme LM 80 que se refere à manutenção de lumens. Atenderá as especificações fotométricas da norma ICAO Anexo 14 sec. 5.3.2 e FAA AC 150/5345/50.
- Os ensaios de fotometria, forma do feixe e cromaticidade das unidades serão testados por laboratórios terceirizados dentro dos padrões e calibragem internacionais.
- A divergência vertical do feixe de luz deve atingir o pico a sete graus acima da horizontal.
- As unidades deverão utilizar painéis solares policristalinos conectados por sua face posterior.
- Não serão aceitos painéis solares externos.
- O modelo HI deverá apresentar os painéis solares acoplado às paredes laterais de seu chassi.
- Os 4 módulos solares das luminárias HI, devem apresentar autonomia entre si, isto é, se um deles apresentar falha ou até mesmo se for removido, os que permanecerem íntegros deverão ser capazes de operar normalmente.
- As unidades de luminárias HI deverão ser capazes de serem carregadas de energia a partir de seus painéis fotovoltaicos, ou através do conector de 12 volts contido em seu corpo.

- Baterias
 - As baterias das luminárias HI deverão ter pelo menos 12 volts e capacidade de 24Ah a fim de garantir-se melhor rendimento do sistema;
 - As baterias serão substituíveis devendo o fabricante garantir o fornecimento de conjuntos de reposição e ferramentas necessárias ao procedimento necessário;
 - Os modelos das baterias usadas deverão ser de tipo disponível no mercado nacional, de fontes distintas do fabricante das luminárias;
 - A temperatura necessária ao funcionamento das baterias deverá atender a variação de pelo menos -5 a 55 °C.

- Acessórios de Montagem
 - As unidades deverão possuir alternativa de instalação no campo para 03 ou 04 furos para os parafusos da base. Estes furos serão dispersos na base circular de 200 mm;
 - A unidade deverá ser capaz de possibilitar a alternativa de instalação direta em bases de concreto ou bases metálicas frangíveis.
 - Os acessórios de montagem serão em aço inoxidável.
 - Os acessórios de montagem deverão possuir frangibilidade.

- Sistema de Controle e Monitoramento do SLAS (Controle Remoto)
 - As luminárias do SLAS serão operadas a partir de um controle remoto portátil (CR) e um módulo de rádio frequência (RF) dentro de cada unidade de luminária;
 - O SLAS será acionado a partir do CR sem limites do número de luminárias dentro do campo de seu sinal;
 - A fim de garantir a segurança dos aeródromos operados por CR, os equipamentos deverão ser programados, através de mecanismo de criptografia de ondas, para não serem acionados por terceiros;
 - As luminárias deverão possuir indicadores a LED que possibilitem interação do usuário durante o processo de programação.
 - O sistema operará na banda de radiofrequência eletromagnética ISM e com criptografia de sinal. O sinal de rádio usado na comunicação entre o CR e as luminárias será protegido contra interferência intencional ou não intencional;
 - O sistema operará em faixa de frequência de uso liberado em todas as regiões da União Internacional de Telecomunicações;
 - O sistema de rádio do controle remoto deverá possuir homologação da ANATEL visando ao enquadramento às normas de telecomunicações Brasileiras.
 - O SICOM deverá ser integrado aos outros sistemas já existentes no aeroporto, em especial o sistema de balizamento noturno.

- O SICOM deverá ser passível de controle desde a EPTA, através de interface única para ele e o sistema de balizamento luminoso.
- O controle remoto deverá possuir:
 - a) Desenho e manufatura resistente ao uso mesmo sob rígidas condições ambientais de operações militares nos aeródromos;
 - b) Antena destacável;
 - c) Controle de desligamento imediato e simultâneo das luminárias do aeródromo;
 - d) Controle das luminárias em setores ou grupos;
 - e) Seleção de intensidade de brilho;
 - f) Ativação comandada e automática de brilho do pôr ao nascer do sol;
 - g) Comandar luminosidade VISÍVEL ou IR;
 - h) Comandar entre modo convencional ou piscando de funcionamento das luminárias;
 - i) Botões luminosos para fácil uso sob condições de baixa luminosidade;
 - j) O Controle Remoto conterà um modem de rádio, microprocessador eletrônico, LED de indicação e teclado;
 - k) Deverá atender os requerimentos ambientais da MIL SPEC 810;
 - l) As luminárias poderão ser controladas em pelo menos 05 (cinco) grupos pré-definidos. Estes grupos poderão ser facilmente reprogramados pelo CR sem a necessidade retirar a luminária;
 - m) O alcance do comando do CR deverá garantir uma comunicação confiável entre a luminária e o aparelho. Este deverá ser testado e aprovado no próprio Aeroporto.

- EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO (SLO)

- Luz de obstáculo de média intensidade – Tipo A

- As luzes deverão ser certificadas para ICAO Anexo 14 Volume 1, Luz de obstáculo de média intensidade Tipo A;
- Deverão contar com múltiplos LEDs, de brilho ultra intenso, energeticamente eficientes e de alto custo benefício;
- Terão lente em acrílico, com design para permitir maior uniformidade de brilho;
- Incorporarão mecanismos de diagnóstico interno;
- A luz deverá operar durante a noite, emitindo cor branca em lampejos de frequência entre 20 e 60 por minuto;
- A luz deverá contar com sensor de luminosidade para ativação automática;
- Deverá operar com intensidade de superior a 2000 cd;
- A saída horizontal será de 360 graus;

- Deverão piscar de forma sincronizada, por obstáculo, para não confundir os pilotos.
- A divergência vertical deve ser conforme os requisitos da ICAO;
- Proteção de circuito integrada à luz;
- Temperaturas suportadas de -20 C a 80 C;
- Material do corpo da luminária em alumínio revestido a pó e ultravioleta estabilizado;
- Furos de afiação adequados para base de 200mm;
- Expectativa de vida superior a 10 anos;
- Capacidade de suportar humidades de 0% a 100% - MIL-STD-810F e ventos de até 240km/h;
- Certificação EN61000-6-1:2007 e Certificação EN61000-6-3:2007 para intempéries ambientais;
- Qualidade de produção assegurada por certificação ISO9001:2008;

- Painéis fotovoltaicos

- Os painéis fotovoltaicos serão em número e potência tal a garantir a operação contínua dos sistemas durante toda a noite;
- Os painéis deverão suprir o consumo energético dos equipamentos durante o dia e ainda permitir formar um excedente de energia para a operação noturna.
- Os kits do SLO deverão contar cada um com um painel de pelo menos 140 watts de potência, acoplado a seu mastro de suporte.
- Os painéis solares deverão ser instalados preferencialmente com inclinação de 30 graus com a vertical.
- O painel solar é de tipo multicristalino.
- Deverá indicar nível de carregamento das baterias, queda de eficiência na captação ou pane no circuito eletrônico.
- Os painéis solares deverão ser dimensionados para um mínimo de três dias de ausência de sol e contarem individualmente com dispositivo que afugente pássaros.

- Baterias

- As baterias dos kits de luzes de obstáculo serão armazenadas em espaço protegido contra intempéries, num abrigo acoplado à base do seu mastro;
- Serão utilizadas baterias de marcas de aquisição possível no mercado nacional;
- Serão usadas baterias somem, pelo menos, 100Ah;
- As baterias serão ligadas aos painéis solares e à luz de obstáculo;
- As baterias serão armazenadas em abrigos protegidos das intempéries ambientais;
- As baterias serão em número e capacidade tal que permita a armazenagem da energia necessária para a operação do farol ao longo de toda a noite;
- As baterias serão de marca que se pode adquirir no mercado nacional;

- As baterias serão de tipo chumbo ácido selado.
- Sistema de Controle e Monitoramento do SLO
 - As luzes do SLO deverão possuir um sistema de controle e monitoramento a distância.
 - Este SICOM deverá ser capaz de acionar, desligar e mudar o modo de operação das luzes, de modo coletivo ou individual.
 - Este sistema também deverá ser capaz de prover relatórios técnicos informando o modo de operação atual, os níveis de carga e demais informações relevantes ao acompanhamento do funcionamento das luzes.
 - O SICOM operará através de rede de celular GSM, para que o alcance seja grande e os sinais sejam capazes de ser enviados independente de que o relevo não permita visualizar as luminárias desde o local onde se encontrar o controlador do sistema.
 - Os relatórios deverão ser passíveis de ser acompanhados tanto pelo aparelho celular principal quanto por interface web disponibilizada pelo fabricante da tecnologia.
 - Sincronização GPS e módulo GSM integrado que liga e desliga as luzes;
 - Cada luminária é equipada com seu próprio cartão SIM.
- Bandeiras de sinalização
 - As bandeiras de sinalização deverão ser instaladas sobre postes de 200cm de altura, chumbados em concreto, do mesmo modo que o serão os suportes das luminárias;
 - Os postes deverão ser em aço inoxidável e com pintura apropriada para proteção contra eventos do clima;
 - A bandeira deverá ser em cor vermelha;
 - A bandeira deverá ser de formato retangular, com medidas 100x80cm (largura e altura);

G. SERVIÇO A EXECUTAR

1. Serviços de Infraestrutura

1.1. Instalações Provisórias

Caso se faça necessário, a contratada construirá instalações provisórias adequadas ao trabalho a ser realizado. Deve a contratada utilizar local liberado pela fiscalização, bem como responsabilizar-se pelas instalações e seus custos.

1.2. Locação da Obra

A locação da obra será adotada em atendimento aos regulamentos da aviação civil e conforme planta elaborada pela contratada e aprovada pela fiscalização.

1.3. Máquinas e Ferramentas

É responsabilidade da contratada o fornecimento e emprego de todas as máquinas e ferramentas necessárias à execução dos serviços, bem como os equipamentos de proteção individual exigidos pela legislação vigente.

1.4. Limpeza do Terreno

A contratada deverá retirar da área de construção quaisquer objetos e entulho acumulados nas fases de construção periodicamente. A área de aproximação que demanda remoção de vegetação e limpeza abrange o prolongamento da área de proteção do aeródromo, a partir do limite da cabeceira 12 e sua extensão será especificada em planilha orçamentária. O material removido, o entulho, será despejado no local apontado pela fiscalização ambiental.

1.5. Movimento de Terra

Qualquer serviço de escavação, aterro e reaterro que porventura se façam necessários, deverão ser executados com material escolhido, de preferência areia ou terra sem detritos vegetais.

2. INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DOS LAS E SLO

Consiste na execução de toda parte de montagem e configuração do LAS e do SLO. Prevê escavação, aplicação de concreto no solo, afixação de bases elevadas, afixação das luminárias em suas bases, testes operacionais e configuração do sistema de controle remoto com a separação em grupos de luminárias para que se permita a ativação e controle separado de tipos específicos de luzes. Os serviços da instalação estão detalhados nas Especificações Técnicas, documento que é parte deste Projeto.

Já o SLO apresenta a particularidade de ter de ser instalado em um terreno ainda mais complicado. A contratada deverá estar ciente da necessidade de uma equipe de alpinistas profissionais para realizar o transporte e instalação das luminárias e bandeiras de sinalização de localização mais alta. As luzes deverão ser instaladas nos locais de maior visibilidade e melhor condição de solo.

A instalação das luminárias do LAS demandará:

1. Avaliação topográfica para definição dos pontos de instalação das luminárias, de modo a garantir o correto alinhamento e distanciamento;
2. Escavação, nos pontos de inserção das luminárias, de buracos de dimensões 30x30x20 cm (comprimento, largura e profundidade);
3. Preenchimento dos buracos escavados com concreto, para formar a base sólida às quais as bases elevadas serão afixadas;
4. Montagem das bases elevadas frangíveis no concreto enterrado, mediante o uso de ferramentas que garantam o correto posicionamento horizontal do prato superior da base elevada;
5. Instalação das luminárias sobre os suportes frangíveis;
6. Configuração do sistema para o modo de operação desejado pela contratante;
7. Formação dos grupos de luminárias a serem controlados separadamente pelo controle remoto de radiofrequência;

8. Testes de operacionalidade do sistema e seus acessórios de controle e monitoramento;
9. Integração entre o sistema de controle do SLAS e o sistema de balizamento luminoso operante no aeroporto.

A instalação do SLO demandará:

1. Escavação, nos pontos de inserção das luminárias e das bandeiras de sinalização, de buracos de dimensões 30x30x120 cm (comprimento, largura e profundidade);
2. Preenchimento dos buracos escavados com concreto, para formar a base sólida às quais as bases elevadas serão afixadas;
3. Montagem dos postes metálicos (das luzes e das bandeiras) no concreto enterrado, mediante o uso de ferramentas que garantam o correto posicionamento vertical do mesmo;
4. Montagem dos suportes frangíveis das luminárias sobre seus postes;
5. Instalação das luminárias no topo dos postes;
6. Configuração do sistema para o modo de operação automático, com acendimento ao escurecer e desligamento ao clarear do dia;
7. Configuração dos sistemas de avisos contra pane;
8. Configuração do sistema para funcionamento com lampejos sincronizados de 20 a 60 por minuto, conforme determinado pela contratante.
9. Testes de operacionalidade do sistema e seus acessórios de controle e monitoramento.

H. DESENHOS

Abaixo se relacionam os desenhos de projetos que complementam este memorial e documentos adicionais:

01/08 - Planta geral de Sistema de Luzes de Aproximação Simples (SLAS), detalhes e especificações técnicas dos equipamentos

02/08 – Detalhes do SLAS em cada cabeceira

03/08–Planta da topografia de Fernando de Noronha

04/08–Planta geral de Sistema de Luzes de Obstáculo (SLO)

05/08–Planta do SLO no Morro do Pico

06/08 – Planta do SLO no Morro do Meio

07/08 – Planta do SLO no Morro do Espinhaço

08/08 – Detalhes dos modos de instalação dos equipamentos do SLAS e do SLO