

**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 DE QUANTIFICAÇÃO**

## SUMÁRIO

OBJETO .....	3
FINALIDADE .....	3
NOMENCLATURA .....	3
NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS .....	3
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	4
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE INSTALAÇÃO DO SLAS E DO SLO .....	4
Serviços preliminares .....	5
Despesas administrativas .....	6
Infraestrutura civil e instalação de equipamentos .....	7
SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	8
Comissionamento .....	8
Projeto executivo “as Built” .....	8
Homologação .....	8
Treinamento .....	8
Testes em campo .....	9
Manuais operacionais .....	9
Garantia .....	9
QUANTITATIVO DE MATERIAIS E SERVIÇOS .....	9
DESENHOS DE REFERÊNCIA .....	12

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 vôo 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;

#### E. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O Projeto de implantação do SLAS e do SLO é apresentado nos seguintes documentos:

- Memorial descritivo
- Especificações Técnicas
- Planilha de Serviços e Quantidades
- Memorial de Quantificação
- Desenhos de Referência

#### F. EXECUÇÃO DAS OBRAS E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES E DO SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO

A contratada deverá executar a completa montagem e instalação das luzes do SLAS e do SLO. A instalação das luminárias do SLAS 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.

## 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

### a. MOBILIZAÇÃO E CREDENCIAMENTO

Mobilização de mão-de-obra e equipamentos para preparação do canteiro de obras e execução dos serviços de instalação do SLAS e SLO. Incluem-se nisso os custos de transporte, carga e descarga necessários à preparação dos materiais, equipamentos, veículos, EPI, ferramentas e mão-de-obra, entre outros.

Inclui-se igualmente o credenciamento do pessoal e dos veículos da contratada para acesso ao aeroporto, bem como os treinamentos necessários para conhecimento das normas do aeroporto.

Critérios de Medição: O pagamento do item Mobilização será feito na proporção da execução desses serviços; conforme esteja previsto no cronograma de desembolso e considerando a proporção de equipamentos e pessoal mobilizados.

### b. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS

Os possíveis custos com construção de instalações provisórias, escritório de obra, sanitários, oficinas, centrais de reforma, armação, refeitório, vestiários, dentre outros, serão remunerados, uma vez que antecipados pela contratada.

É responsabilidade da contratada a implantação de instalações de apoio provisório. No local de sua implantação a contratada deverá manter um conjunto dos desenhos do projeto de implantação do SLAS e do SLO. Dentre as possíveis instalações provisórias construídas pela contratada se incluem: escritório e sala de reunião, almoxarifado, refeitório, sanitário e ambulatório.

Critérios de medição: o pagamento deste item será feito na proporção de sua execução física, e conforme previsto no cronograma de desembolso da obra.

#### c. ADMINISTRAÇÃO LOCAL E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Este item contempla as despesas para atender as necessidades da obra com o pessoal técnico, administrativo, manutenção e de apoio incluindo: encarregado de obras, engenheiro responsável, bombeiros, eletricitas, vigias noturnos; além das despesas com EPIs, ferramentas, alimentação, transporte e controle de qualidade dos materiais da obra.

Critérios de medição: o pagamento deste item será feito na proporção da execução financeira dos serviços de instalação dos equipamentos.

### 2. DESPESAS ADMINISTRATIVAS

Trata-se dos custos com pessoal, além dos de credenciamento de pessoal e veículos, alimentação, equipamento de proteção e relatórios de engenharia.

#### a. ENGENHEIRO RESIDENTE

A contratada contará com engenheiro pleno residente em sua equipe. Deverá ele ser devidamente inscrito no CREA da região em que se encontra a obra e deverá responsabilizar-se por todas as intervenções da contratada no aeroporto. Cabe a ele fazer visitas aos canteiros de obras e emitir ARTs das obras.

#### b. MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

As instalações provisórias devem ser mantidas em perfeito estado de conservação e segurança. A operação do canteiro deve levar em conta todos os custos e tarefas, alguns dos quais se listam abaixo:

- Ferramentas leves;
- Ferramentas para trabalhar madeira e ferro;
- Implementos para controle tecnológico;
- Veículos de apoio;
- Materiais de limpeza;
- Materiais de escritório.

Critérios de medição: estes custos serão reembolsados pela contratante à medida em que forem sendo adquiridos e conforme previsão do cronograma de obras apresentado pela contratada.

#### c. DESMOBILIZAÇÃO

A contratada deverá retirar seus recursos pessoais, equipamentos, ferramentas e insumos do local da obra, após o término da mesma. Caberá a ela a limpeza das áreas que utilizou, deixando o local em condições para retomada das operações aeroportuárias.

Critério de medição: o pagamento das atividades para desmobilização será feita conforme previsto no cronograma de desembolso, e proporcionalmente à execução da desmobilização.

### 3. INFRAESTRUTURA CIVIL E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

#### a. ANÁLISES TOPOGRÁFICAS

A contratada deverá fazer análises e medições topográficas afim de prover a instalação dos vários equipamentos nos locais e modos mais adequados. Cabe a ela instalar as luzes do eixo do SLAS de modo alinhado e as do SLO na melhor localização. As análises topográficas servirão para garantir a execução exata do que se previu nas representações gráficas.

Critério de medição: por relatório apresentado.

#### b. PREENCHIMENTO DOS BURACOS PARA LUMINÁRIAS

As luminárias demandarão instalação sobre blocos de concreto para garantir maior estabilidade do que se teria ao instalá-las na grama. Após a escavação dos buracos, os pontos de instalação das luminárias serão preenchidos com concreto.

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à NBR-5736:1991 e NBR-5737:1992. Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento.

Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nos buracos. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega.

Critérios de medição: Por unidade de volume em m<sup>3</sup> de concreto utilizado.

#### c. INSTALAÇÃO DAS LUMINÁRIAS

Uma vez prontos os blocos de concreto, serão instaladas sobre os mesmos bases elevadas frangíveis e as próprias luminárias sobre os últimos. O procedimento requer fixação dos equipamentos e conferência da inclinação dos mesmos, afim de prover uma instalação com alinhamento adequado.

Como controle de qualidade da colocação, será exigido o alinhamento longitudinal, o espaçamento entre centros e o perfeito nivelamento. Deverão ser utilizados gabaritos para a colocação das bases na posição correta, e assim mantê-los durante todo o processo de instalação das luminárias.

O eixo das bases será locado com sistema de coordenadas preciso, de maneira a permitir sua correta localização e alinhamento, qualquer que seja o procedimento executivo adotado.

Todas as partes das bases deverão ser tratadas contra a corrosão, através de galvanização.

Critérios de medição: Ao completar a instalação de todo o conjunto de luzes.

## G. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### a. COMISSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

O comissionamento deverá ser executado em conformidade com o apresentado nas especificações técnicas, seguindo as normas da aviação nacional.

Critérios de medição: após a completa admissão do Comissionamento por parte da contratante.

### b. PROJETO EXECUTIVO “AS BUILT”

O projeto executivo “As Built” deverá ser elaborado em conformidade com as normas de engenharia e da aviação nacional. Deverão ser entregues 2 vias originais de cada documento do projeto.

Critério de medição: ao ser realizada a entrega do projeto.

### c. HOMOLOGAÇÃO

A contratada deverá realizar acompanhamento técnico da vistoria do órgão da Aeronáutica responsável pela aprovação do projeto de SLAS e SLO.

Os fornecedores dos materiais, equipamentos e acessórios que compõem o SLAS e SLO devem ser detentores de Certificados de Homologação, conforme normas e critérios estabelecidos no Anexo 14, Volume I à Convenção de Aviação Civil Internacional (ICAO) e aos seus documentos complementares.

Critérios de medição: após emissão do documento de aprovação da vistoria técnica.

### d. TREINAMENTO PARA USO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS

O treinamento deverá ser executado ao final da instalação, para fornecer aos funcionários indicados pela administração aeroportuária informações a respeito do modo de ativação, controle, desativação e configuração dos aparelhos do SLAS e SLO. Fará parte do treinamento também a instrução sobre melhores práticas e solução de problemas comuns.



Os cursos serão ministrados com base em apostilas elaboradas em absoluta conformidade com a Documentação Técnica do projeto.

Critérios de medição: ao completar o treinamento de todos os funcionários designados.

e. **TESTES EM CAMPO**

A contratada deverá realizar testes dos equipamentos em campo após a instalação dos equipamentos, demonstrando seu funcionamento, configuração adequada e funções previstas.

Critérios de medição: a realização de todos os testes de campo, em presença de pessoa designada pela contratante.

f. **MANUAIS OPERACIONAIS**

A contratada fornecerá manuais operacionais dos diversos equipamentos instalados e dos sistemas formados pelos equipamentos, se for aplicável.

Critérios de medição: A entrega de todos os manuais operacionais à contratante.

g. **GARANTIAS**

A contratada fornecerá documentos referentes à garantia dos equipamentos fornecidos. O prazo de garantia é de 3 anos.

Critérios de medição: A entrega dos documentos de garantia dos produtos à contratante.

H. **QUANTITATIVO DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

Baseado nos equipamentos, materiais e serviços elencados acima, pode-se listar os quantitativos de todos eles, como constam na planilha abaixo:

<b>ITEM</b>	<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>UNID.</b>	<b>QUANT.</b>
<b>1.</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO SIMPLES E SISTEMA DE LUZES DE OBSTÁCULO – SBFN</b>		
<b>01.00.00</b>	<b>Administração da obra</b>	un	1
<b>01.01.01</b>	<b>Mobilização e desmobilização de Pessoal</b>	un	1
<b>01.01.02</b>			
01.01.02a	Escritório de fiscalização	m <sup>2</sup>	18,00

01.01.02b	Escritório de obra	m <sup>2</sup>	18,00
01.01.02c	Almoxarifado	m <sup>2</sup>	45,00
01.01.02d	Depósitos	m <sup>2</sup>	45,00
01.01.02e	Sanitário	un	5,00
01.01.02f	Alojamento	m <sup>2</sup>	45,00
01.01.02g	Instalações hidrossanitárias - provisória	un	1,00
01.01.02h	Instalações elétricas - provisória	sv	1,00
01.01.02i	Instalações telefônicas - provisória	sv	1,00
01.01.02j	Mobilização de materiais para as construções provisórias	un	1,00
01.01.02k	Placa da Obra (Mod. AV-43/2000)	m <sup>2</sup>	24,00
<b>01.02</b>	<b>Serviços Preliminares</b>		
01.02.01a	Limpeza de Camada Vegetal	m <sup>2</sup>	96.000,00
01.02.01b	Remoção de entulho	tkm	14.784,00
<b>02.00.00</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DE SLAS e SLO</b>		
	<b>Materiais e equipamentos para instalação do SLAS</b>		
02.01.01	Lastro de concreto magro	un	1
<b>02.01.00</b>	<b>Materiais e equipamentos para instalação do SLO</b>		
02.01.01	Lastro de concreto magro	un	1
<b>02.02.00</b>	<b>Serviços de instalação de SLAS e SLO</b>		
02.02.01	Topografia SLAS	un	1
02.02.02	Obra civil - construção de bases de concreto para instalação das luminárias do SLAS	un	1
02.02.04	Montagem de bases frangíveis do SLAS	un	1
02.02.05	Montagem e Instalação das luminárias do SLAS	un	1
02.02.06	Operação e manutenção do SLAS	un	1
02.02.07	Configuração de SICOM para SLAS	un	1
02.02.08	Integração de SICOM à EPTA - SLAS	un	1
02.02.09	Topografia SLO	un	1
02.02.010	Obra civil - construção de bases de concreto para instalação das luminárias e bandeiras de sinalização do SLO	un	1
02.02.11	Montagem e instalação de kits solares e bandeiras de sinalização do SLO	un	1
02.02.12	Montagem e Instalação das luminárias do SLO	un	1
02.02.13	Operação e manutenção do SLO	un	1
02.02.14	Configuração de SICOM via rede GSM para SLO	un	1
02.02.15	Integração de SICOM à EPTA - SLO	un	1

02.02.16	Projeto executivo de implantação de SLAS e SLO	un	1
02.02.17	Projeto ambiental SISTEMA SLO	un	1
<b>02.03.00</b>	<b>Equipamentos</b>		
02.03.01	Luminária Solar Autônoma de Iluminação a LED para sistema de luzes de aproximação simples (Modelo AV-425-HI ou equivalente técnico)	un	32,00
02.03.03	Luminária Solar Autônoma de Iluminação de Obstáculos a LED de média intensidade - branca (MODELO AV-OL-FL864-12-R-GPS OU EQUIVALENTE TÉCNICO).	un	41,00
02.03.04	Kits solares para montagem e alimentação das luminárias de sinalização de obstáculos	un	41,00
02.03.05	Bandeiras de sinalização vermelhas para SLO (mastro 200cm, pano 100x80cm)	un	41,00
02.03.06	Acessórios para instalação frangíveis para luminária solar SLAS elevada - (Modelo AV - ALS - RC - 24 - C ou equivalente técnico)	un	32,00
02.03.07	Controle Remoto Portátil de Rádio-Frequência de 2,40GHz - (Modelo AV - ALS - RC - 24 - C ou equivalente técnico)	un	2,00
02.03.08	Pára raios tipo Franklin 350mm, em latão cromado, duas descidas, para proteção de edificações contra descargas atmosféricas - para instalação junto a luminárias do SLO (UM POR MORRO)N 80,00 PROTECAO DE EDIFICACOES CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS - para instalação junto a luminárias do SLO (1 por morro)	un	3,00
<b>02.04.00</b>	<b>Equipamentos sobressalentes</b>		
02.04.01	AV 425 HI ou equivalente técnico	un	3,00
02.04.02	AV-OL-FL864-12-R-GPS ou equivalente técnico	un	1,00
02.04.04	Kit solar	un	1,00
<b>02.05.00</b>	<b>Ferramentas para montagem dos equipamentos</b>		

02.05.01	Kits solares para montagem e alimentação das luminárias de sinalização de obstáculos	un	1,00
02.05.02	Acessórios para instalação frangíveis para luminária solar SLAS elevada - (Modelo AV-OL-FL864-12-R-GPS ou equivalente técnico)	un	4,00
02.05.04	Carregadores de bateria - luminária AV 425-HI ou equivalente técnico	un	4,00
<b>03.00.00</b>	<b>Serviço de entrega e homologação de sistemas</b>		
03.00.01	Comissionamento	un	1
03.00.02	Treinamento	un	1
03.00.03	Garantia e Startup	un	1
03.00.04	As Built	un	1
03.00.05	Documentação Técnica	un	1
03.00.06	Homologação DECEA	un	1
03.00.07	Testes de campo	un	1
<b>04.00.00</b>	<b>Mobilização e desmobilização de materiais de SLO E SLAS</b>		
04.00.01	Transporte marítimo Recife/Fernando de Noronha - materiais e equipamentos	und	1,00
<b>04.00.00</b>	<b>Mobilização e desmobilização de materiais e equipamentos da obra</b>		
04.00.01	Mob. e Desmobilização de Equipamentos	un	1,00

## I. DESENHOS DE REFERÊNCIA

Os desenhos de referência para o desenvolvimento das obras são a seguir relacionados:

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