



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço

0820110021497

Complementar à
Corresponsável à

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do ES

1. Responsável Técnico

IGOR BAPTISTA DE ARAÚJO

Título profissional: **TECNÓLOGO EM SANEAMENTO AMBIENTAL**

RNP: **0804736243**

Registro: **ES-015525/D**

Empresa contratada: **QUALITY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME**

Registro: **11387**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PETROBRAS TRANSPORTE S. A & TRANSPETRO**

CPF/CNPJ: **02709449007595**

Rua: **RODOVIA CAMPO GRANDE, BARRA NOVA, KM 08**

Nº: **S/Nº**

Complemento: **TERMINAL NORTE CAPIXABA**

Bairro: **BARRA NOVA**

Cidade: **SÃO MATEUS**

UF: **ES**

CEP: **29944370**

Contrato: **celebrado em**

Vinculado à ART:

Valor: **R\$ 6.739,31**

Tipo de contratante:

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **RODOVIA CAMPO GRANDE, BARRA NOVA, KM 08**

Nº: **S/Nº**

Complemento:

Bairro: **BARRA NOVA**

Cidade: **SÃO MATEUS**

UF: **ES**

CEP: **29944370**

Data de início: **14/02/2011**

Previsão de término: **15/03/2011**

Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade:

Código:

Proprietário: **PETROBRAS TRANSPORTE S. A & TRANSPETRO**

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 9 - ESTUDOS / PLANEJAMENTO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA, 103 - AUTORIA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA, 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 10199 - OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS (ESPECIFICAR NO CAMPO DESCR. COMPL.)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO:

100 - NENHUM

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DIAGNÓSTICO DA ILUMINAÇÃO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA & TNC (TRANSPETRO) SOBRE A FAIXA DE PRAIA ADJACENTE, COM ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO CONTENDO OS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA ILUMINAÇÃO DA ÁREA E DE VERIFICAÇÃO DA ADEQUAÇÃO À PORTARIA IBAMA Nº 11/1995, ATENDENDO À CONDICIONANTE 9 DA LO 439/2010 DO TERMINAL NORTE CAPIXABA, EMITIDA EM 06/08/2010 DE 2010.

Cláusula Compromissória: **qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-ES, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.**

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

, de

data

de

IGOR BAPTISTA DE ARAÚJO - CPF: 08669463733

PETROBRAS TRANSPORTE S. A & TRANSPETRO - CPF/CNPJ: 02709449007595

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br

* A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27) 3134-0000



Valor ART: R\$ 33,00 Registrada em 23/02/2011 Data de pagamento:

Valor Pago:

Nosso Número: 90000000000904549



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Espírito Santo



CAIXA DE ASSISTÊNCIA
DOS PROFISSIONAIS DO CREA-ES

ART: 0820110021497

Linha Digitável: 10491.05297 96900.000009 00009.045493 4 49170000003300

Valor: R\$ 33,00

Acesso realizado utilizando o IP: 187.115.226.150

[Clique aqui para Imprimir a ART](#)

Recibo do Sacado

CAIXA**104-0****10491.05297 96900.000009 00009.045493 4 49170000003300**

Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES		Agência/Código do Cedente 0167 / 052996-4	Espécie R\$	Quantidade	Nosso número 90000000000904549-5
Número do documento 0820110021497		CPF/CNPJ	Vencimento 25/3/2011	Valor documento 33,00	
(-) Desconto / Abatimentos	(-) Outras deduções	(+) Mora / Multa	(+) Outros acréscimos	(-) Valor cobrado	
Sacado QUALITY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME					
Demonstrativo CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES				Autenticação mecânica	

Corte na linha pontilhada

CAIXA**104-0****10491.05297 96900.000009 00009.045493 4 49170000003300**

Local de pagamento Pagável em qualquer Banco até o vencimento					Vencimento 25/3/2011
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES					Agência/Código cedente 0167 / 052996-4
Data do doc. 23/2/2011	Nº documento 0820110021497	Esp. doc. DM	Aceite N	Data proces. 23/2/2011	Nosso número 90000000000904549-5
Uso do banco	Carteira 01	Espécie R\$	Quantidade	Valor Doc 33,00	(=) Valor documento 33,00
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) Pagavel em qualquer banco ate o vencimento preferencialmente na CAIXA e casas lotericas. Pagamento referente à ART: 0820110021497					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					(+) Mora / Multa
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Sacado QUALITY CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME-11387					Cód. baixa

Autenticação mecânica - **Ficha de Compensação**

Sacador/Avalista



Corte na linha pontilhada



Comprovante de pagamento de bloqueto

Via Internet Banking CAIXA

Nome:	QUALITY CONSULTORIA AMBIENTAL LT
Conta de débito:	2503 / 003 / 00001240-2

Representação numérica do código de barras:
10491.05297 96900.000009 00009.045493 4 49170000003300

Data do vencimento:	25/03/2011
Nome do banco:	CAIXA ECONOMICA FEDERAL
Valor (R\$):	33,00
Identificação da operação:	ART CREA TRANSP TNC

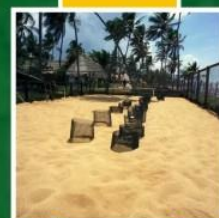
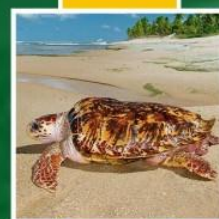
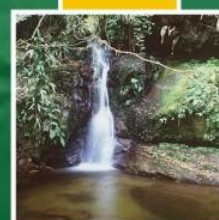
Data de débito:	01/03/2011
Data da operação:	01/03/2011

Código da operação:	00266107
Chave de segurança:	WNWRZ2K2ZN3V2THQ

Operação realizada com sucesso.
Verifique em seu extrato a confirmação dessa operação.

SAC CAIXA: 0800 726 0101
Pessoas com deficiência auditiva: 0800 726 2492
Ouvidoria: 0800 725 7474
Help Desk CAIXA: 0800 720 0104

Atendimento a condicionante 09 da Licença 439/2010



Diagnóstico da Iluminação do Terminal Norte Capixaba



Diagnóstico da Iluminação do Terminal Norte Capixaba

Volume 1

Revisão 00

2011



APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTES S. A - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, O **DIAGNÓSTICO DA ILUMINAÇÃO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA**, em atendimento a condicionante 09 da LO 439/2010 Processo 22218939.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA MONITORADA.....	7
3. METODOLOGIA.....	9
4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO.....	15
5. AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NO TNC	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
7. BIBLIOGRAFIA.....	23
8. EQUIPE TÉCNICA	24
9. ANEXOS	25

1. INTRODUÇÃO

A crescente urbanização das cidades ocorridas principalmente a partir de meados do séc. XX trouxe consigo alterações nos níveis naturais de luz no ambiente externo devido à iluminação artificial, caracterizando a chamada poluição luminosa ou fotopoluição.

Poluição luminosa pode ser definida como a utilização incorreta da iluminação artificial que pode causar incômodos pela difusão desnecessária da luz na atmosfera, afetando as condições estéticas do meio ambiente, ameaçando a beleza do céu noturno e podendo ocasionar mudanças na orientação e atração dos organismos em locais com iluminação ambiental alterada, que podem afetar a reprodução, migração e comunicação das espécies.

A iluminação constante pode causar a desorientação de alguns organismos que dependem de um ambiente escuro para se locomoverem. Um dos exemplos mais conhecidos é os dos filhotes de tartarugas marinhas que saem dos ninhos nas praias. Normalmente, os filhotes movem-se em sentido contrário de ambientes escuros e baixos (por exemplo, as vegetações das dunas) e vão em direção ao oceano. Com a presença de luzes artificiais na praia, os filhotes não conseguem diferenciar os ambientes, resultando em desorientação. Adicionalmente, a poluição luminosa pode afetar o comportamento de postura de ovos das tartarugas.

No intuito de minimizar os efeitos negativos da fotopoluição sobre as tartarugas marinhas no território nacional, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) publicou a Portaria nº 11 de 1995 que em seu Artigo 1º proíbe fonte de iluminação que ocasione iluminância superior a zero lux, numa faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar (maré baixa) até 50 metros acima da linha de maior preamar do ano (maré alta).

Iluminância é por definição a quantidade de luz ou fluxo luminoso que atinge uma unidade de área de uma superfície por segundo. A unidade de medida é o lux, representada pelo símbolo *E*. Um lux equivale a 1 lúmen por metro quadrado (lm/m^2).

A Portaria do Ibama supracitada é aplicada a faixas específicas do litoral brasileiro, dentre as quais destaca-se o litoral norte capixaba, na região compreendida entre a divisa com o estado da Bahia, até o litoral de Aracruz no Terminal Especializado de Barra do Riacho -

Portocel, como pode ser verificado na Figura 1 a seguir. Nesta faixa do litoral capixaba encontra-se instalado o Terminal Norte Capixaba da Transpetro (TNC).

Figura 1 – Abrangência da Portaria do Ibama nº 11 de 1995



Fonte: Adaptado de Google Earth 2011

Legenda: — Faixa do litoral do ES onde se aplica a Portaria 11

Por estar localizado em região mapeada como área de ocorrência de desova de tartaruga marinha, o Terminal Norte Capixaba pode possuir potencial de interferência na orientação desses répteis durante as fases de desova e eclosão dos ovos, o que infere a necessidade de um projeto de luminotécnica cuja iluminação não incida sobre a faixa do litoral protegida pela Portaria Ibama nº 11 de 1995.

Diante da possibilidade de interferência luminosa na faixa de praia frontal ao TNC, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema), por meio da Condicionante Nº 09 da Licença de Operação 439/2010, determinou a realização de um Diagnóstico da Iluminação do Terminal Norte Capixaba, avaliando a sua conformidade com a portaria Ibama nº 11 de 1995.

Por conta da demanda da elaboração do referido diagnóstico, a Quality Consultoria Ambiental LTDA realizou campanha de monitoramento da iluminância na região frontal ao

TNC, possibilitando a elaboração do presente relatório técnico que apresenta toda a metodologia empregada, bem como os resultados encontrados para o monitoramento em questão.

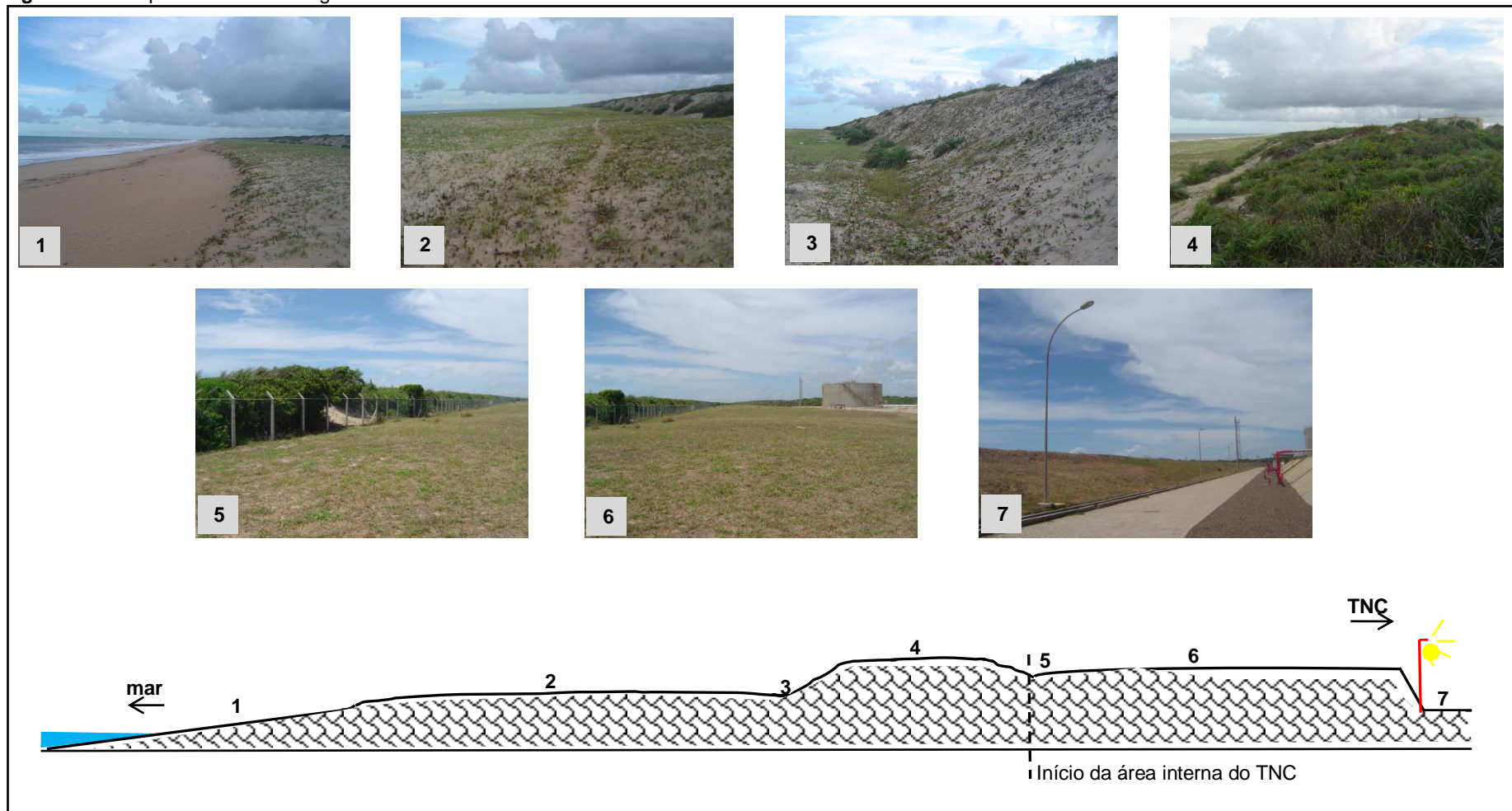
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA MONITORADA

O principal objetivo deste capítulo é apresentar uma breve caracterização geomorfológica do entorno da faixa litorânea onde foram realizadas as medições de iluminância, cuja finalidade foi diagnosticar possíveis interferências luminosas na faixa de praia frontal ao Terminal Norte Capixaba, localizado na praia de Barra Nova em São Mateus. Esta região é caracterizada por cordões arenosos, detentores do ecossistema restinga, sempre paralelos à linha da costa, que dificultam a drenagem das águas do interior, formando zonas pantanosas e alagadiças, como é o caso de manguezal existente na região.

Para a caracterização em questão, será utilizado o esquema de um perfil longitudinal apresentado na Figura 2.1, onde o relevo varia do nível do mar (0 metro), tendo seu ápice por volta dos 7 metros de altitude na região central da formação de dunas existente próximo ao limite com o terminal, sobre o qual são indicadas as distintas morfologias do relevo ali existentes, evidenciadas por meio de fotografias feitas em campo no dia da campanha de monitoramento.

Este perfil longitudinal do relevo se estende desde a linha da maré, até a região interna do TNC onde se encontram os primeiros postes de iluminação mais próximos à faixa de praia protegida pela Portaria do Ibama citada.

Figura 2.1 – Esquema do Perfil Longitudinal da Faixa Litorânea Frontal ao TNC



3. METODOLOGIA

A campanha de monitoramento ocorreu na noite do dia 18 de fevereiro de 2011, já que de acordo com as informações divulgadas pelo Centro de Hidrografia da Marinha Brasileira, havia previsão de ocorrência maré com elevada amplitude na região norte do litoral capixaba, sendo a maré mais alta (preamar) ocorrendo por volta das 15 horas e alcançando aproximadamente 1,6 metros de altura, enquanto a maré mais baixa (baixa-mar) alcançava cerca de -0,1 metro, por volta das 21:30 horas.

O monitoramento realizado em dia de elevada amplitude de maré, auxiliou na identificação do limite da linha de maior preamar na faixa de praia frontal ao Terminal Norte Capixaba, assim como na identificação da linha de maré mais baixa (baixa-mar), subsidiando a determinação da área de aplicação da Portaria do Ibama nº 11 de 1995.

Para a demarcação da área de interesse do Diagnóstico de Iluminação ora tratado, foi realizada uma visita à praia frontal ao TNC no período da tarde do dia 18 de fevereiro, o que possibilitou aos técnicos envolvidos na campanha de monitoramento delimitar a linha de preamar de interesse. O alcance da maré verificado em campo, não necessariamente representa a linha de maior amplitude da maré durante o ano (maré de sizígia), uma vez que poderão ocorrer diferenças significativas entre as alturas de maré previstas e as alturas de maré observadas, principalmente por conta do efeito de ventos fortes de duração prolongada e, usualmente, às altas e baixas pressões atmosféricas que resultam, respectivamente, na elevação e rebaixamento do nível do mar (maré meteorológica), sendo tais efeitos mais intensos nas regiões sudeste e sul do Brasil.

No entanto, por ter sido uma maré considerada de grande magnitude, (1,6m de altura), sem nenhum outro maior valor ao longo do ano de 2011, possibilitou, juntamente com outros aspectos percebidos in loco, delimitar a referida linha necessária ao monitoramento.

A Figura 3.1 apresenta imagem da praia localizada exatamente em frente do TNC, fotografada por volta das 16:30 horas no dia do monitoramento, onde se pode ter evidências do alcance das maiores marés ao longo do ano na região de interesse.

Figura 3.1 – Linha de Maré Preamar na Praia Frontal ao TNC.



A linha tracejada em cor branca na figura acima indica o alcance da maré de 1,6 metros do dia 18 de fevereiro de 2011, enquanto a linha amarela tracejada aponta o limite do início da vegetação que se adensa à proporção que se encaminha em direção ao Terminal Norte Capixaba. Ressalta-se que por não haver vegetação na areia da praia em direção ao mar após a linha de cor amarela indicada na figura acima, pode-se inferir que as marés mais altas (maré de sizígia) registradas na região da praia frontal ao TNC possuem o limite máximo de alcance exatamente onde se inicia a vegetação apresentada na Figura 3.1, evidência esta também confirmada por pescadores consultados no local.

Após determinação da linha de maré de sizígia na praia frontal ao TNC, delimitou-se um ponto, cuja coordenada em UTM e datum SAD 69 possui X: 422.555m e Y: 7.901.618m e que a partir do qual seria necessário demarcar os 50m em direção ao continente, determinando-se assim um dos limites estabelecidos pela portaria do Ibama como área de proteção para a desova e eclosão dos ovos de tartarugas marinhas. Para o levantamento das coordenadas de interesse utilizou-se o GPS modelo Etrex Vista HCx da Garmin Ltd (Figura 3.2) cuja precisão das coordenadas durante o presente monitoramento foi de ± 3 metros.

Figura 3.2 – GPS Utilizado no Diagnóstico da Iluminação do TNC



Com o auxílio de uma trena graduada, foi realizada a demarcação dos 50 metros que estabeleceram o limite mais próximo ao TNC onde o monitoramento da iluminação deveria ocorrer. A Figura 3.3 apresenta imagens desta etapa de demarcação necessária ao diagnóstico, sendo que a Figura 3.3 (a) apresenta a trena sobre a vegetação no sentido praia/TNC e a Figura 3.3 (b) apresenta exatamente o ponto onde foi delimitada a distância de 50 metros após a linha de alcance da maré de sizígia. Ressalta-se que a coordenada desse ponto em UTM e datum SAD 69 possui X: 422.497m e Y: 7.901.614m.

Figura 3.3 – Mensuração dos 50 Metros Após a Linha de Maré de Sizígia na Praia Frontal ao TNC.

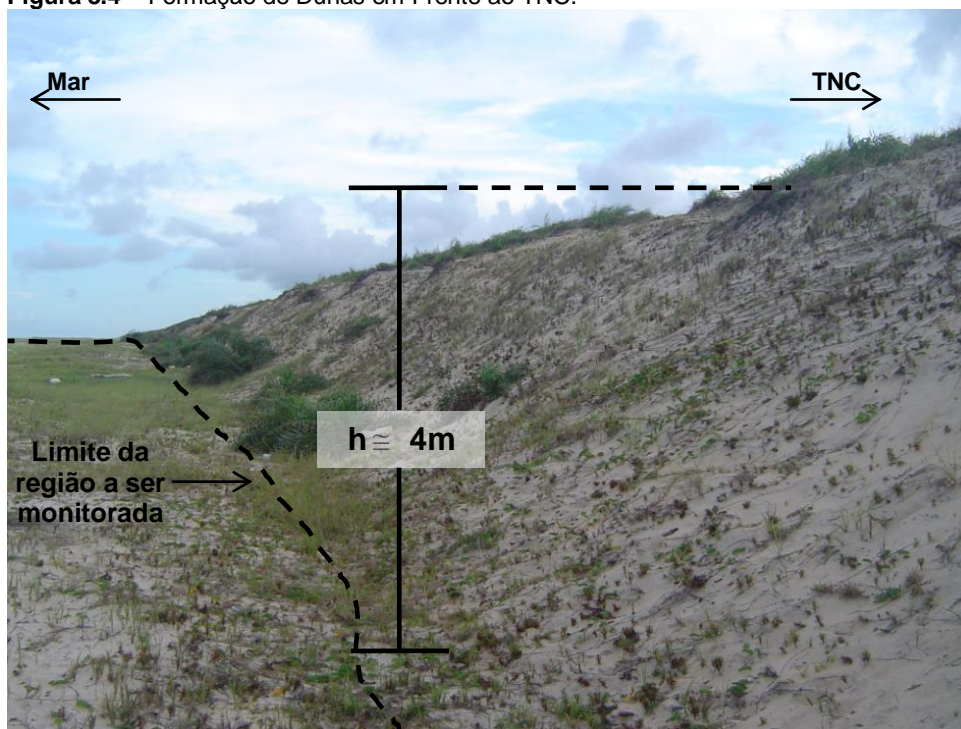


(a)

(b)

Conforme Figura 3.3 acima, o limite mais próximo ao TNC da área delimitada para a elaboração do presente diagnóstico (50m após a linha de maré de sizígia), não ultrapassa a formação de dunas existente na praia em frente ao terminal e que atua como uma barreira de proteção natural dessa faixa de praia, já que possui cerca de 4 metros de elevação acima do limite da área de interesse desse estudo (veja Figura 3.4).

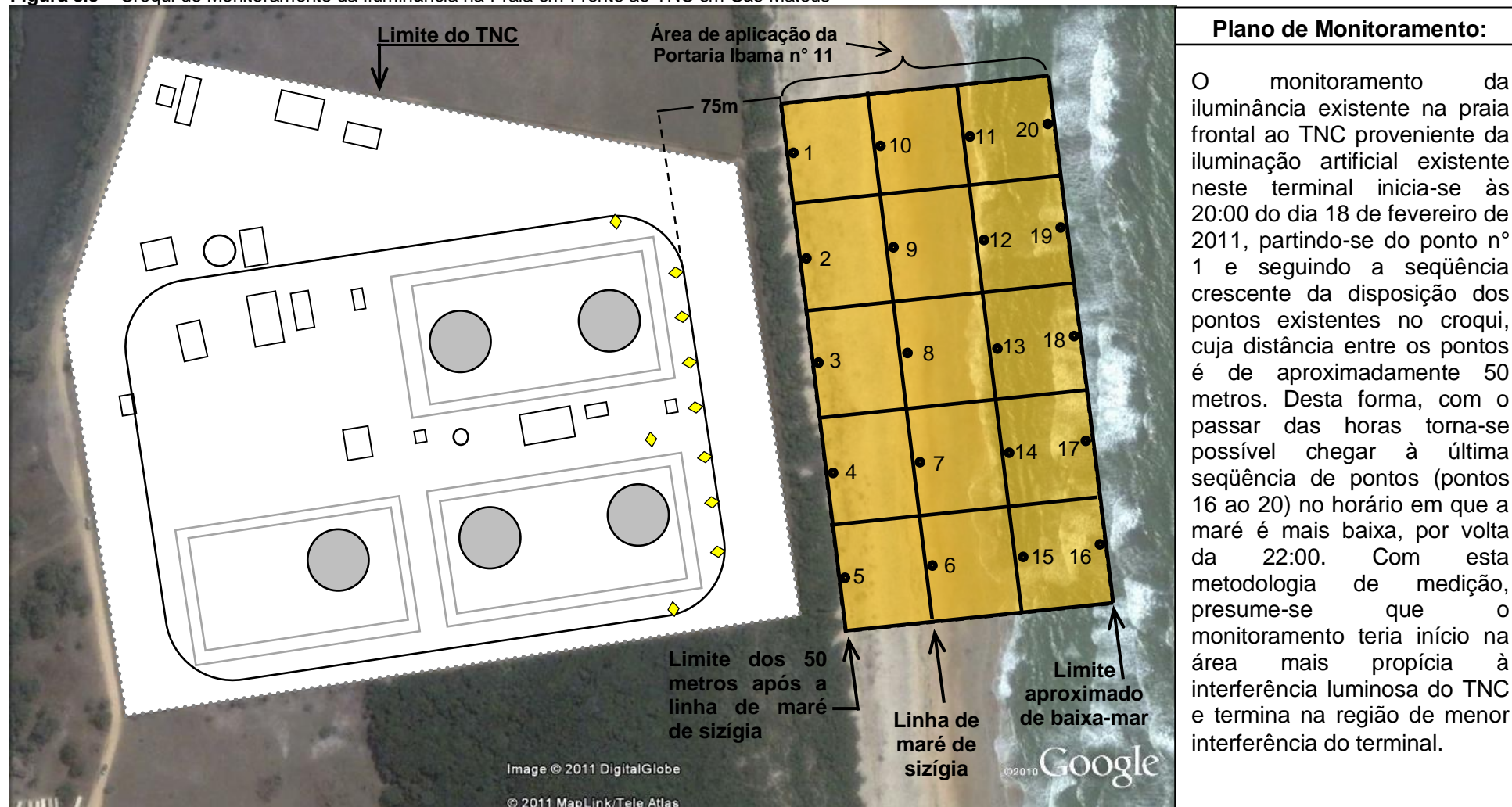
Figura 3.4 – Formação de Dunas em Frente ao TNC.



Após a etapa de delimitação da área de interesse ao diagnóstico, foi possível elaborar um plano de monitoramento, indicando os pontos que deveriam ser monitorados. A Figura 3.5 apresenta o croqui em questão.

A Figura 3.5 apresenta ainda a disposição dos postes de iluminação do TNC mais próximas à praia e que pela proximidade, cerca de 75m do limite da região a ser monitorada, possuem o maior potencial de interferirem na iluminância da área delimitada para a realização do diagnóstico em curso.

Figura 3.5 – Croqui de Monitoramento da Iluminância na Praia em Frente ao TNC em São Mateus



Legenda: ◆ Disposição espacial dos postes mais próximos à praia contendo lâmpadas de vapor de sódio de 250W

Para o monitoramento da iluminância nos 20 pontos previstos, necessários à elaboração do Diagnóstico da Iluminação do TNC, utilizou-se o Luxímetro modelo LD 209 fabricado pela Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda. A Tabela 3.1 apresenta as especificações técnicas deste instrumento, enquanto a Figura 3.6 apresenta o luxímetro utilizado em campo.

Tabela 3.1 – Especificações Técnicas do Luxímetro LD 209.

Parâmetro	Descrição
Escala	0 a 100.000 lux em 3 faixas
	0 a 10.000 Fc em 3 faixas
Precisão	± 5% + 2 dígitos
Tipo de Sonda Foto-Sensora	Separada do aparelho construída em foto diodo de silício com filtro de correção de cor
Ajuste de zero?	sim
Luzes Seleccionáveis	Tungstênio, fluorescente, sódio, lâmpada de mercúrio
Temperatura de operação	0 a 50°C
Umidade de operação	Máximo 80% RH

Figura 3.6 – Luxímetro LD 209 Utilizado no Diagnóstico da Iluminação do TNC



4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO

Em consonância com o Plano de Monitoramento, o luxímetro, que foi previamente zerado e ajustado para opção de luz “vapor de sódio”, foi utilizado primeiramente no ponto 1, que de acordo com o croqui apresentado na Figura 3.5 encontra-se na sequência dos pontos passíveis de maior interferência do TNC, por conta da proximidade do mesmo. No entanto, já nessa primeira medição verificou-se que o luxímetro registrou zero lux, dando o primeiro indício de que as atividades do Terminal Norte Capixaba não provocam iluminância na faixa abrangida pela Portaria Ibama nº 11 de 1995, fato este ratificado nos pontos subseqüentes (2, 3, 4 e 5), que também registraram zero lux.

Diante da constatação de nenhuma interferência luminosa nos cinco primeiros pontos, os quais se encontravam na faixa de maior potencial para a detecção de iluminância, e devido ao fato dos mesmos possuírem grande proximidade com a formação de dunas próxima ao TNC, havia a suspeita dos registros de zero lux detectados serem conseqüência da sombra provocada por esta barreira natural. Diante disso foram realizados monitoramentos nos pontos 8 e 13, na direção TNC/mar, que corroboraram para a confirmação de que na faixa de estudo protegida pela portaria do Ibama e localizada em frente ao TNC, não há iluminância provocada por fonte artificial proveniente do terminal, conforme Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Resultados do Monitoramento.

Ponto	Iluminância (lux)
Ponto 1	0 (zero)
Ponto 2	0 (zero)
Ponto 3	0 (zero)
Ponto 4	0 (zero)
Ponto 5	0 (zero)
Ponto 8	0 (zero)
Ponto 13	0 (zero)

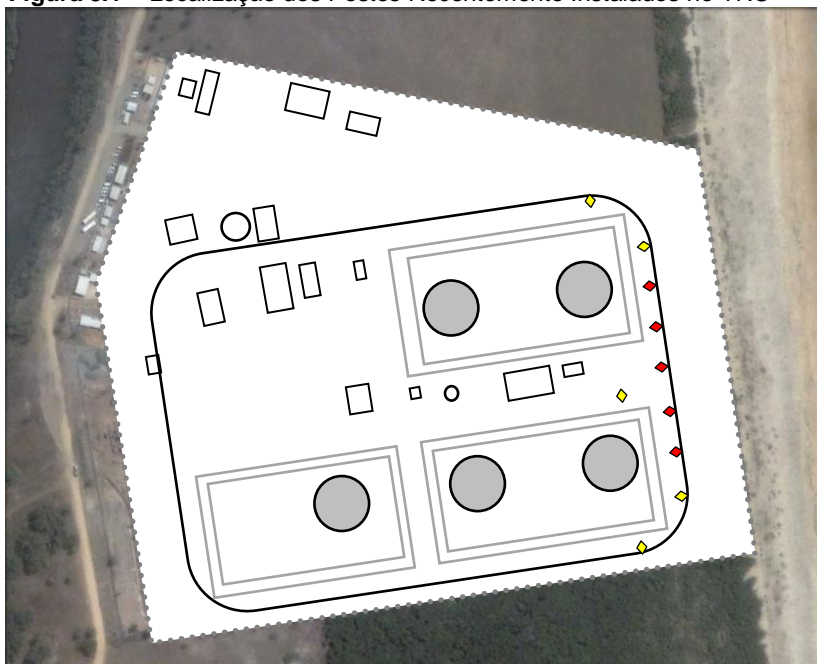
Ainda na noite do dia 18 de fevereiro de 2011, após ser diagnosticado que o TNC não provoca interferência luminosa na área protegida pela portaria do Ibama, os técnicos

responsáveis pelo monitoramento em questão, de forma complementar, se encaminharam para a área interna do TNC no intuito de avaliar a iluminação do mesmo, verificando, por exemplo, o raio de alcance da luminosidade proveniente das lâmpadas de vapor de sódio instaladas nos postes de luz existentes no sitio interno deste terminal, o que é detalhadamente apresentado no Capítulo 5 deste relatório.

5. AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NO TNC

O Terminal Norte Capixaba possui em sua área interna 71 postes de iluminação contendo lâmpadas de vapor de sódio de 250 Watts a uma altura de 9 metros. Desse total, 5 são diferenciados dos demais e foram instalados recentemente como uma ação pró-ativa dos gestores do TNC no intuito de se adequar às recomendações mais atuais no que tange à poluição luminosa. Analisando a Figura 5.1 a seguir é possível ver com maior detalhe a disposição espacial dos 5 novos postes instalados no TNC.

Figura 5.1 – Localização dos Postes Recentemente Instalados no TNC

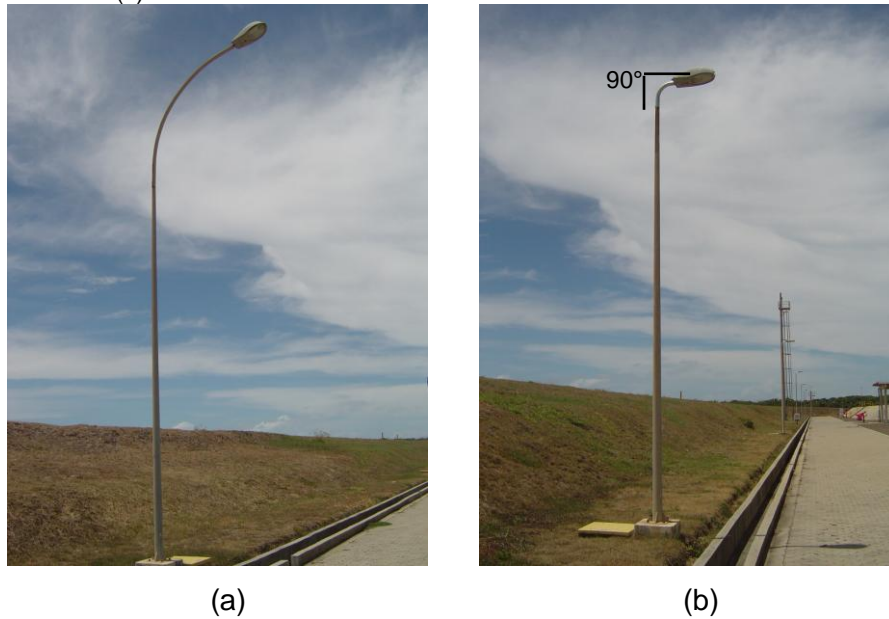


Fonte: Adaptado de Google Earth 2011

Legenda: ◆ Postes antigos instalados em área mais próxima à praia
◆ Postes novos instalados em área mais próxima à praia

Analisando a Figura 5.2 a seguir é possível verificar a principal diferença entre os postes do TNC, onde se percebe que a luminária da Figura 5.2b apresenta angulação de 90° com o poste vertical que a sustenta, permitindo um menor espalhamento da luz ali emitida, quando comparado ao poste padrão existente no terminal, cuja angulação de sua luminária com o poste que a sustenta é superior a 90°.

Figura 5.2 – Tipologia dos Postes de Iluminação Utilizados no TNC: (a) Poste Padrão e (b) Novo Poste 90°



Durante a avaliação realizada no TNC ficou notória a diferença na iluminação emitida pelos diferentes postes analisados (veja Figura 5.3). No entanto, vale ressaltar que o poste padrão, apesar de espalhar um pouco mais a luz por ele emitida, não oferece risco de emitir iluminância para a área protegida pela portaria do Ibama, fato este constatado com o monitoramento em campo da iluminância ao seu redor.

Figura 5.3 – Diferenças da Iluminação Provocada Pelo Poste Padrão e Pelo Poste com Luminária de 90°



A constatação da concentração da iluminância em uma área específica logo abaixo da luminária de 90° foi ainda registrada em outras imagens realizadas na noite do monitoramento. A Figura 5.4 apresenta a mesma luminária de 90° demonstrada da figura anterior, porém de um ponto de visão diferente, onde é possível perceber claramente a concentração da iluminância em uma determinada área do TNC.

Figura 5.4 – Iluminação do Poste com Luminária de 90°



Constatado visualmente que as luminárias provocam espalhamento da iluminância de forma diferenciada, buscou-se mensurar tal diferenciação utilizando-se mais uma vez o luxímetro LD 209.

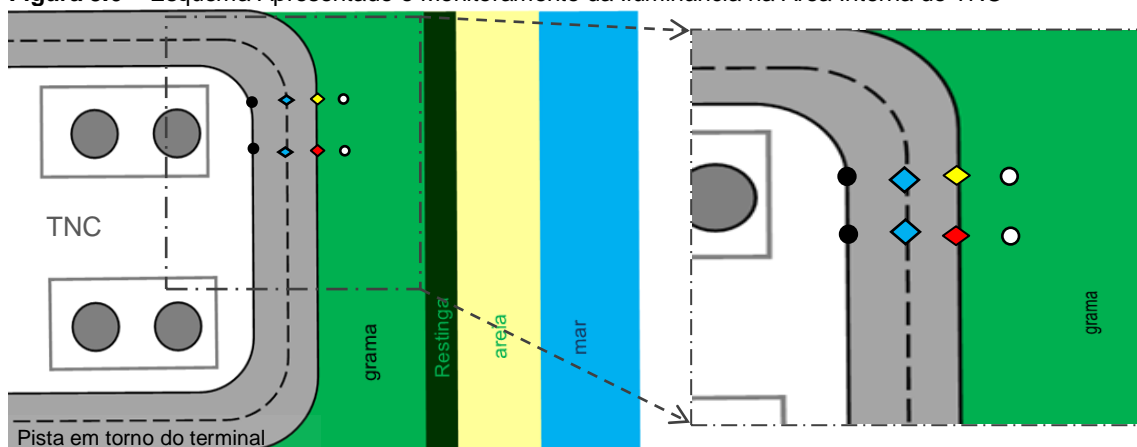
O primeiro monitoramento foi realizado nas imediações de um poste convencional, onde foi possível constatar, em diferentes distâncias da fonte de luz, qual a iluminância registrada próximo ao solo. Dessa forma foi possível determinar os locais de maior presença de luz, bem como o alcance em metros da luz emitida pelos postes ali instalada. A Figura 5.5 apresenta o técnico no momento em que realizava tal medição.

Figura 5.5 – Monitoramento da Iluminância na Área Interna do TNC



Após medições realizadas em torno dos diferentes postes existentes no sítio interno do terminal, foi possível traçar o perfil da iluminância ao redor das fontes luminosas artificiais existentes. Para melhor percepção da distribuição da iluminância ao redor dos diferentes postes do TNC, foi confeccionado o layout esquemático da Figura 5.6, onde é apresentado o local em direção ao mar onde a iluminância se extingue, bem como o resultado de medições com o luxímetro realizadas a frente das luminárias.

Figura 5.6 – Esquema Apresentado o Monitoramento da Iluminância na Área Interna do TNC



Escala: Sem escala

Legenda:

Tipo de Luminária	Monitoramento a 3m de distância	Monitoramento a 6m de distância	Distância de extinção da iluminância [zero lux]
◆ Convencional	◆ 63,0 lux	● 50,0 lux	○ 10,0 metros
◆ 90°	◆ 85,0 lux	● 45,0 lux	○ 10,5 metros

Em relação ao alcance da iluminância em direção ao mar, constatou-se que ela é eliminada a uma distância de aproximadamente 10 metros, tomando-se como referência os postes onde a luz é emitida. Ou seja, a iluminância provocada pelas lâmpadas dispostas mais próximas à praia se extingue totalmente bem antes da área de preservação protegida pela portaria do Ibama e apresentada na Figura 3.5 do capítulo 3, que conforme já comentado, encontra-se aproximadamente a 75 metros de distância dos referidos postes. Esta constatação veio ao encontro dos resultados da campanha de monitoramento levantados momentos antes na área de preservação, a qual indicou a inexistência de interferência luminosa na região da praia frontal ao TNC.

Este monitoramento também demonstrou que a iluminância da luminária 90° é de fato mais concentrada que a do poste convencional, fato este já percebido visualmente (Figuras 5.3 e 5.4). Esta afirmação é baseada em medições de iluminância realizadas a uma distância de 3m a frente das duas luminárias (centro da via interna do TNC), sendo que diante da mais nova (90°) detectou-se 85 lux, enquanto a outra proporcionou uma medição 26% inferior com 63 lux, apresentando uma melhor eficiência de iluminação à luminária do poste recentemente instalada.

Ressalta-se, porém, conforme já comentado, que ambas as luminárias não provocam riscos de interferência luminosa à faixa de praia protegida pela Portaria do Ibama nº 11 de 1995, não sendo, portanto, necessária a substituição das luminárias convencionais pelas recentemente instaladas no Terminal Norte Capixaba.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório avaliou-se o grau de interferência luminosa na faixa de praia frontal ao TNC, a partir do Diagnóstico da Iluminação do Terminal Norte Capixaba, avaliando a sua conformidade com a portaria Ibama nº 11 de 1995.

De acordo com os níveis de iluminância avaliados, pôde-se concluir que, tomando-se como base a portaria supracitada em relação à poluição luminosa, as medidas propostas pela lei foram respeitadas, visto que as medições demonstraram que as atividades do Terminal Norte Capixaba não provocam iluminância na faixa abrangida pela Portaria Ibama nº 11 de 1995, fato este associado aos resultados, todos na faixa de zero lux, obtidos nos pontos monitorados.

Este trabalho também demonstrou que a iluminância das luminárias 90°, referentes aos novos postes instalados no TNC, têm uma melhor eficiência de iluminação em relação à luminária do poste convencional, mas que ambas têm praticamente a mesma dispersão da luz na porção anterior. Vale ressaltar que a dispersão da iluminação do TNC está bem distante da faixa de proteção contida na Portaria Ibama nº 11 de 1995.

Ademais, conclui-se que o projeto luminotécnico atualmente instalado no TNC não provoca riscos de interferência luminosa na faixa de praia protegida, não sendo necessária substituição de postes/luminárias ou readequação do projeto instalado no Terminal Norte Capixaba.

7. BIBLIOGRAFIA

BARGHINI, A. MEDEIRO, B. A iluminação artificial e o impacto sobre o meio ambiente. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Nº 5, p. 4-15, dez/ 2006. Disponível em <http://www.rbciamb.com.br/images/online/05_artigo_1_artigos93.pdf> acesso em 15 de fevereiro de 2011.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. PORTARIA Nº 11, de 30 janeiro de 1995.

FLORIDA POWER & LIGHT COMPANY. Coastal Roadway Lighting Manual: A Handbook of Practical Guidelines for Managing Street Lighting to Minimize Impacts to Sea Turtles. Juno Beach, Florida, May 2002.

GARGAGLIONI, S. R. Análise Legal dos Impactos Provocados pela Poluição Luminosa do Ambiente. Itajubá 2007. Dissertação de Mestrado. Instituto de Recursos Naturais, Pós Graduação em Engenharia da Energia, Núcleo de Estudos, Planejamento Ambiental e Geomática – NEPA, Universidade Federal de Itajubá. 118p

OLIVA, F. G. Comportamento Sazonal das Marés de Sizígia na Praia de Itacoatiara, Niterói/RJ. ANAIS XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3.

PROJETO TAMAR ICMCB / PETROBRAS. Diretrizes para elaboração de Projeto luminotécnico em áreas de desova de tartarugas marinhas.

SCHMID, A. L et al. O ambiente visual noturno: eficiência energética, comodidade e acuidade visual na iluminação das cidades. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 11-12, p. 71-84, jan./dez. 2005. Editora UFPR.

8. EQUIPE TÉCNICA

Quality Consultoria Ambiental LTDA

Igor Baptista de Araújo
Coordenador e Resp. Técnico

Especialista em Gestão Ambiental
Tecnólogo em Saneamento Ambiental
CREA: ES-015525/D
IEMA - CTEA: 46881514
IBAMA: 1649322

Anderson da Silva Simões
Consultor Ambiental

Tecnólogo em Saneamento Ambiental
Técnico em Meio Ambiente
CREA: ES-015483/D
IEMA - CTEA: 46881565
IBAMA: 2508989

9. ANEXOS

ANEXO A

Anotação de Responsabilidade Técnica