

NORMA CONCEITUAL DE ILUMINAÇÃO EM ÁREAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

1- OBJETIVO

Traçar diretrizes para a concepção de projetos luminotécnicos na área industrial da SAMARCO MINERAÇÃO S.A, incluindo o Terminal Marítimo de Ponta Ubú visando a conservação das características ambientais dos ecossistemas no entorno imediato das áreas remanescente de reprodução das tartarugas marinhas.

2 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para melhor conhecimento sobre o tema os seguintes documentos devem ser consultados:

2.1- Resolução CONAMA nº 10/96 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental em praias onde ocorre a desova de marinhas.

2.2 - Portaria nº 11/95 IBAMA/MMA – Estabelece critérios de iluminação para as áreas remanescentes de reprodução da **tartarugas marinhas**.

2.3- Condicionante(s) Ambiental (is) da(s) Licença(s) de Instalação e Operação – IEMA(ES): nº66 da LO 417/2010: Estabelece a Incorporação de diversas condicionantes ambientais voltadas a mitigação da fotopoluição ambiental do empreendimento e entorno imediato.

2.4- Portaria nº 135/2010 – ICMBio/MMA - Plano de ação (PAN) – Estabelece o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas, instrumento que rege as políticas públicas voltadas para a conservação para as tartarugas marinhas no Brasil executadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio.

2.5 - Plano de Manejo da APA da Tartaruga (antiga APA da Guanabara), Anchieta, ES.

2.6- ABNT NBR 5413: Norma estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras

2.7- Normas Internas

- T000002-E-2PC001: Elétrico – Critérios de Projeto
- U000015-E-6001NT-002: Procedimentos para Inspeção de Sistemas de Iluminação em Áreas de Sensibilidade Ambiental

3 - SETORES ENVOLVIDOS

- 3.1- Gerência de Meio Ambiente;
- 3.2 – Gerência de Manutenção – Departamento de Engenharia de Manutenção;
- 3.3 – Gerência de Produção – Departamento de Estocagem e Operações Portuárias;
- 3.4 – Gerência Geral de Engenharia de Projetos;
- 3.5 – Gerência Geral de Gestão de Projetos.

4 - TERMINOLOGIA

Para as finalidades desta Norma e proporcionar melhor entendimento sobre o tema são apresentadas a seguir uma terminologia básica com as seguintes definições:

- 4.1 -Fotopoluição: Poluição ambiental por luzes artificiais, que causam impacto nas características ambientais de um determinado ecossistema.
- 4.2- Sistemas de Iluminação Artificial: É o conjunto de componentes necessários (postes, luminárias, lâmpadas e correlatos) para a transformação da energia elétrica em energia luminosa.
- 4.3- Horizonte Luminoso (Halo Luminoso): Trata-se da luminescência dos raios luminosos oriunda da refletância dos sistemas de iluminação, sobre o vapor d'água e/ou nuvens, existentes na atmosfera. O Horizonte Luminoso contribui de forma sistêmica com a fotopoluição dos ecossistemas. Quanto maior a quantidade de nuvens, maior será essa contribuição. Nas regiões adjacentes ao litoral, a presença na atmosfera dos sais da água do mar (salitre ou maresia) também contribui para o aumento do efeito do horizonte luminoso no local.
- 4.4- Lumens: Unidade que visa indicar a intensidade do fluxo luminoso de uma fonte. Equivale a intensidade luminosa de uma vela a um metro de distância.
- 4.5- Lux: Unidade que visa indicar a iluminância de uma área. É a relação entre o fluxo luminoso incidente por unidade de área (Lumens/m²).
- 4.6- Anteparo: Barreira física que visa impedir o fluxo luminoso em determinada direção, sendo por isso mesmo de material opaco, não transparente ou translúcido, podendo ser natural ou não.
- 4.7-Curvas Isolux: São curvas que são formadas com pontos que possuem a mesma iluminância;

4.8- Mitigação Ambiental: Conjunto de estratégias que procuram minimizar um elenco de impactos ambientais de um empreendimento, geralmente de forma sistêmica.

4.9- Áreas Remanescentes de Desovas de Tartarugas Marinhas: São aquelas consideradas prioritárias pelos órgãos ambientais para a conservação desses animais ameaçados de extinção. Geralmente são áreas com baixo adensamento urbano que mantiveram suas características ambientais razoavelmente preservadas. Encontram-se localizadas no litoral leste e nordeste do País e estão definidas em legislações pertinentes como: o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas - PAN/ ICMBio, Portarias e Resoluções complementares dos Órgãos Ambientais Responsáveis.

As praias, adjacentes à área industrial da SAMARCO MINERAÇÃO S.A. são consideradas pelo ICMBio como áreas prioritárias para a conservação das tartarugas marinhas, sendo importante área de reprodução, alimentação e repouso.

4.10- Matrizes Desovantes: São as fêmeas adultas que durante o ciclo de reprodução das tartarugas marinhas realizam a postura dos ninhos. As fêmeas saem do mar em direção às praias para realizarem o processo de nidificação.

4.11- Nidificação: Processo de saída do mar das matrizes desovantes para a construção do ninho, postura dos ovos e posterior retorno. Ocorre preferencialmente à noite, em locais protegidos. Pode levar entre 30 min. e uma hora.

4.12- Período de Reprodução das Tartarugas Marinhas: É a temporada onde as matrizes desovantes utilizam-se das praias das áreas remanescentes para realizar a postura dos ninhos, preferencialmente à noite, em locais protegidos e seguro das ações das marés, ou seja, a cima do limite superior da preamar das marés de sizígia. No Brasil o período de desova vai de **setembro a março** no continente e de dezembro a junho nas ilhas oceânicas.

4.13- Maré de Sizígia (Grandes Marés de Lua) : Marés de grande amplitude (variação vertical do nível do mar) que são registradas durante o período de lua cheia ou de lua nova.

4.14- Preamar: (Maré de Lua): Nível máximo de um ciclo de maré cheia. Estabelece o limite superior de contato entre o mar e a terra.

4.15- Região de Zero Lux: Trecho de praia, variável, no sentido mar-terra, delimitada pela influência das marés da seguinte forma: Limite inferior: definido a partir da linha de maior baixa-mar, e, Limite superior: definido como até 50 (cinquenta) metros da linha de preamar máxima da maré de sizígia. É a região de maior sensibilidade ambiental do entorno imediato a área industrial da SAMARCO MINERAÇÃO S.A. É o local onde, preferencialmente, as tartarugas marinhas realizam a postura dos ovos.

4.16- Efeito Tocha: Onde as dispersões de fluxo luminoso de todas as luminárias refletem na parte superior do suporte (torres, postes e etc.), e as refletâncias desses raios ampliam o foco luminoso, fazendo esse ser mais sentido na praia, e no Porto.

5 – DIRETRIZES PARA PROJETO

Para um melhor ajustamento das diretrizes, a área industrial da SAMARCO foi subdividida em quatro subáreas, conforme discriminado a seguir (Anexo 6.1):

- Zona 1 (Porto/Pier);
- Zona 2 (Área de Praia);
- Zona 3 (Pátio de Estocagem);
- Zona 4 (Usinas).

A seguir são apresentadas as diretrizes para elaboração de projetos luminotécnicos e os principais tipos de luminárias indicados (Anexo 6.2) para as áreas de grande sensibilidade ambiental no tocante à conservação das tartarugas marinhas.

Dessa forma, para uma melhor aplicação dos preceitos estabelecidos por esta Norma, as diretrizes serão apresentadas segmentadas por cada subárea correspondente.

5.1 – Subárea Zona 1 (Porto/Pier)

A subárea Zona 1 (Porto/Pier), é a região do Terminal Marítimo de Ponta Ubú, que se encontra na região marítima. Enquadra-se nessa subárea o Porto, a Correia Transportadora C-4, Torre de Transição C-3 / C-4, e o *Ship-Loader*. Os principais impactos causados pela iluminação artificial nesta área são os seguintes:

- Formação de “Horizonte Luminoso”;
- Focos luminosos direcionados para o mar podem provocar a evasão de matrizes que iriam desovar na sua praia de origem.

Assim, para se mitigar esses efeitos, as seguintes diretrizes deverão ser consideradas nos projetos luminotécnicos nessa área:

- a) Qualquer luminária, tipo refletor ou não, cuja curva fotométrica possua contribuição para o azimute, deverá possuir um anteparo na sua face superior, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para o azimute. Esse anteparo poderá ser localizado, fixo na própria luminária, ou caso haja condição, poderá ser montada uma cobertura, que possa atender até um grupo de luminárias;
- b) As luminárias não poderão ter seus focos luminosos direcionados para a praia ou para o oceano, devendo-se utilizar preferencialmente nos sentidos “Norte – Sul” ou “Sul – Norte” na direção paralela a linha de praia com ângulos de orientação flexível, sentido conforme desenho orientativo (Anexo 6.3);
- c) Deverão ser evitadas luminárias tipo refletor redondo, uma vez que esse tipo de luminária é concentrador de foco luminoso, e por isso mesmo, considerada de longo alcance;
- d) Em qualquer tipo de luminária, não poderá ser utilizadas lâmpadas com potência elétrica superior a 250 W, podendo ser empregadas lâmpadas a vapor de sódio alta pressão. Poderão ser utilizados outros tipos de lâmpadas de potência luminosa equivalente (lumens);
- e) Luminárias para serem utilizadas no sistema viário, deverão sempre ser do tipo “*cut-off*”, uma vez que esse tipo de luminária esconde o foco luminoso direto da lâmpada e,
- f) A altura máxima de montagem de qualquer luminária, não poderá exceder a 6 m de altura útil (exclusive engastamento no solo).

5.2 – Subárea Zona 2 (Área de Praia)

A subárea Zona 2, é a região que compreende o acesso ao Terminal Marítimo de Ponta Ubú e a Correia Transportadora C-3, além das áreas adjacentes de praia (Praias do Além e Falésias).

Essa região é a mais crítica de todas, uma vez que as tartarugas marinhas desovam nessa região, e conforme a Portaria nº 11/95 IBAMA/MMA, a luminosidade permitida nessa subárea é de ZERO LUX.

Assim, a rigor, não deverá haver nenhuma fonte de luz artificial na praia, e também não deverá haver incidência de foco luminoso nessa região.

Porém, caso a segurança operacional requeira algum tipo de iluminação, as seguintes diretrizes devem ser consideradas nos projetos luminotécnicos:

- a) Em áreas de trânsito de veículos, deverão ser utilizadas preferencialmente fitas reflexivas, a fim de orientar os motoristas da existência de obstáculos na pista;
- b) Em áreas de trânsito de pedestres, só poderão ser utilizadas luminárias do tipo “caminhamento”, com altura máxima de montagem de 1,0 m, e com o bulbo luminoso completamente embutido, além de possuir aletas de direcionamento dos raios luminosos para baixo. O afastamento dessas luminárias será definido pelo projeto luminotécnico, que considerará o fluxo de pedestres, visibilidade do caminho, etc.;
- c) Deverá ser considerado no projeto luminotécnico, uma iluminação mínima para operação normal do sistema, e uma iluminação suplementar, que normalmente ficará desligada, para acionamento no caso de manutenções corretivas noturnas. Esse sistema suplementar poderá ser fixo, ou preferencialmente móvel;
- d) A potência máxima de lâmpada a ser utilizada nessa subárea, está limitada em 70 W, a vapor de sódio alta pressão. Poderão ser utilizados outros tipos de lâmpadas de potência luminosa equivalente (lumens);
- e) Poderão ser utilizadas luminárias que não contribuam com dispersão luminosa para o azimute, bem como escondam o bulbo da lâmpada (*cut-off*) e,
- f) Na região de praia contígua ao Terminal Marítimo de Ponta Ubú, não deverá haver focos luminosos de nenhuma natureza, fixos. Deverão ser previstas tomadas para a conexão de sistemas móveis de iluminação, que deverão ser instalados apenas quando houver necessidade operacional, e quando montados, deverão sempre estar direcionados em uma linha perpendicular a linha de praia, e no sentido praia – continente “Leste – Oeste”). Por serem móveis, após o término da necessidade operacional, deverão ser recolhidos, para manutenção das condições ambientais ideais.

5.3 – Subárea Zona 3 (Pátio de Estocagem)

A subárea Zona 3 é contígua à região de ZERO LUX, até o Pátio de Estocagem. Os principais impactos causados pela iluminação artificial nesta área são os seguintes: forte interferência na subárea de Praia (região de ZERO LUX), como também operacional, no caso do atracamento de navios no Terminal Marítimo de Ponta Ubú.

Os principais efeitos observados nesta subárea são:

- “Efeito Tocha” (ver Item 4.16);
- As luminárias montadas no sentido “Terra – Mar” possuem foco luminoso direcionado para o mar, por isso mesmo, pode ser visto da praia, e do porto;
- Existem “vazamentos” de fluxo luminoso na parte posterior dos refletores instalados no sentido “Mar – Terra”, dando pequena contribuição na praia e Porto.

Trata-se de uma área com características especiais face a sua utilização e aos impactos causados na subárea Zona 2 (Praias do Além e Falésias). Dessa forma, esta Norma estabelecerá preceitos para mitigação, não só do projeto atualmente existente, mas de outros que futuramente venham a ser implantados.

Assim, para o Pátio de Estocagem, são válidas as seguintes diretrizes:

- a) Deverá ser pintado na cor “PRETO FOSCO” uma região do suporte, com extensão de 10m, contados a partir do topo do mesmo. Isso visa mitigar o “Efeito Tocha” verificado, não só no sistema atual, como também deverá ocorrer em qualquer outro sistema que venha a ser implantado;
- b) Deverá ser instalado um anteparo, pintado na cor “PRETO FOSCO”, na região posterior dos sistemas montados no sentido “Mar – Terra”. Isso visa mitigar os “vazamentos” de raios luminosos das luminárias na subárea de Praia (região de ZERO LUX);
- c) Deverá ser instalado um anteparo na cor “PRETO FOSCO” na região frontal dos sistemas montados no sentido “Terra – Mar”, de forma a “confinar” a dispersão do fluxo luminoso das luminárias apenas para a região do Pátio de Estocagem, que é a região que efetivamente se quer iluminar e,
- d) Caso a luminária utilizada apresente dispersão de fluxo luminoso para o azimute, também deverá ser considerada a instalação de anteparo na face superior, pintado na cor “PRETO FOSCO”, para mitigar essa contribuição.

5.4 – Subárea Zona 4 (Usinas)

A subárea Zona 4 (Usinas) compreende a área contígua ao Pátio de Estocagem, considerado para efeito desta Norma como as áreas onde encontram-se implantadas as Usinas 1, 2, 3 e futuras expansões (Usina 4 e etc.), das quais a que mais contribui para a formação de “Horizonte Luminoso”, é a Usina III.

Os preceitos aqui definidos, são aplicáveis às Usinas I, II, e III, também serão válidos para a Usina IV, atualmente em fase de projeto.

Diretrizes para projetos na subárea Zona 4 (Usinas):

- a) Qualquer luminária, tipo refletor ou não, cuja curva fotométrica possua contribuição para o azimute, deverá possuir um anteparo na sua face superior, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para o azimute. Esse anteparo deverá ser pintado na cor “PRETO FOSCO”, para mitigar essa contribuição. Poderá ser localizado, fixo na própria luminária, ou caso haja condição, poderá ser montada uma cobertura, que possa atender até um grupo de luminárias;
- b) Em luminárias instaladas no sentido “Mar – Terra”, poderá ser utilizada lâmpadas a vapor de sódio alta pressão, com potência de até 1000 W, ou de potência luminosa equivalente (lumens);
- c) Em luminárias instaladas no sentido “Terra – Mar”, poderá ser utilizada lâmpadas a vapor de sódio alta pressão, com potência de até 400 W, ou de potência luminosa equivalente (lumens);
- d) As luminárias instaladas no sentido “Mar – Terra” poderão ser do tipo refletor redondo, desde que o projeto luminotécnico assim o defina;
- e) As luminárias instaladas no sentido “Terra – Mar”, NÃO poderão ser do tipo refletor redondo, apenas o retangular, que dispersa mais o fluxo, e não é de longo alcance;
- f) Deve-se preferencialmente utilizar tintas foscas, e na cor de neutra para escuro, para dessa forma se reduzir o efeito da refletância no “Horizonte Luminoso” no entorno da área industrial da SAMARCO MINERAÇÃO S.A, região de sensibilidade ambiental.

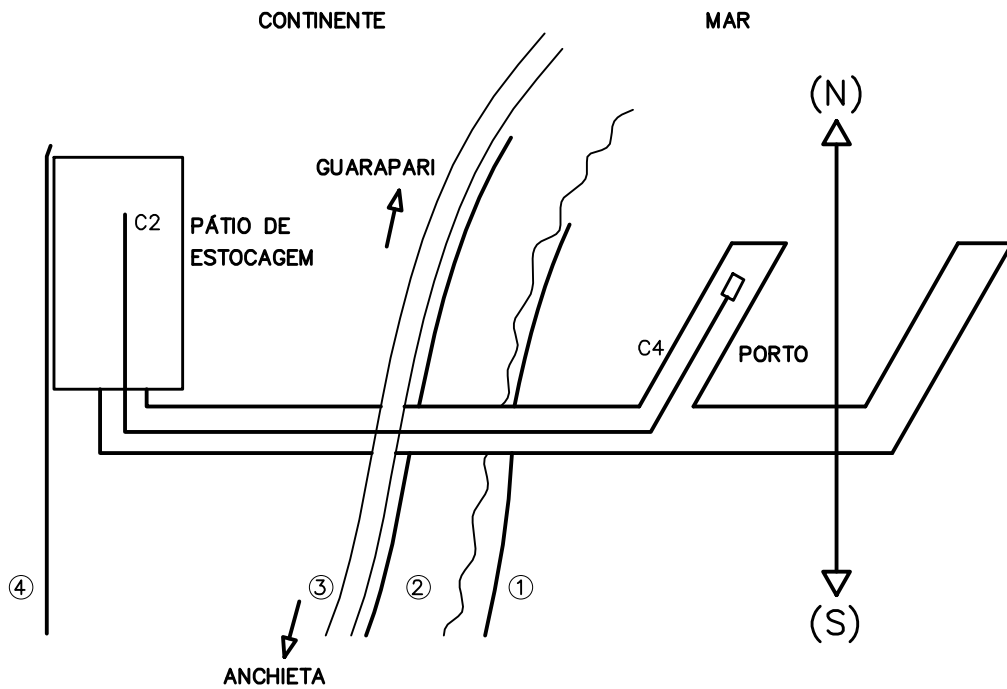
6 – ANEXOS

6.1 – Definição das Subáreas

6.2 – Luminárias Recomendadas

6.3 – Definições de ângulos horizontais para as luminárias instaladas no Porto



REFERÊNCIA		REVISÃO					
FORNECEDOR	NUMERO	Nº	DATA	DESCRICAÇÃO	DES.	VERIF.	APROV.



- ① - ZONA 1 - PORTO / PIER
- ② - REGIÃO DE ZERO LUX ZONA 2 - PRAIA -
- ③ - PÁTIO DE ESTOCAGEM ZONA 3 -
- ④ - USINAS ZONA 4 -

ESTE DESENHO E PROPRIEDADE DA
SAMARCO MINERAÇÃO S.A., E NÃO PODE SER
 COPIADO, REPRODUZIDO, NEM SUBMETIDO A TERCEIROS
 SEM SUA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

NUMERAÇÃO CAD

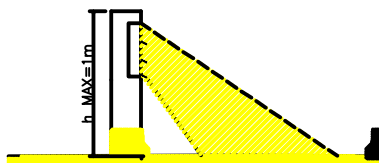
EMISSÃO		SAMARCO  SAMARCO MINERAÇÃO S.A.	
DES.	JOSIEL GOMES	TÍTULO	
PROJ.	A. MARTINI	ANEXO 6.1	
VERIF.	A. MARTINI	DEFINIÇÃO DE SUBÁREAS	
APROV.	A. MARTINI	FOLHA 1 DE 1	
ESCALA	SEM ESCALA	Nº FORNECEDOR	
FORNECEDOR		Nº SAMARCO	
		REVISÃO	
		0	

REFERÊNCIA

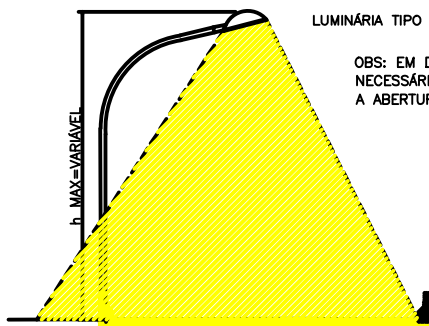
REVISÃO

FORNECEDOR	NUMERO	Nº	DATA	DESCRICAÇÃO	DES.	VERIF.	APROV.

1) ENCAMINHAMENTO



2) ILUMINAÇÃO VIÁRIA



LUMINÁRIA TIPO "CUT OFF"

OBS: EM DETERMINADAS CIRCUNSTÂNCIAS PODE SER NECESSÁRIO A INSTALAÇÃO DE ANTEPAROS PARA LIMITAR A ABERTURA DO FACHO

ESTE DESENHO E PROPRIEDADE DA
SAMARCO MINERAÇÃO S.A., E NÃO PODE SER
 COPIADO, REPRODUZIDO, NEM SUBMETIDO A TERCEIROS
 SEM SUA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

NUMERAÇÃO CAD

EMISSÃO

DES.	JOSIEL GOMES
PROJ.	A. MARTINI
VERIF.	A. MARTINI
APROV.	A. MARTINI
ESCALA	SEM ESCALA

FORNECEDOR



SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

TÍTULO

ANEXO 6.2

LUMINÁRIAS RECOMENDADAS

FOLHA 1 DE 2

Nº FORNECEDOR

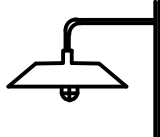
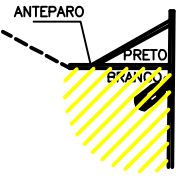


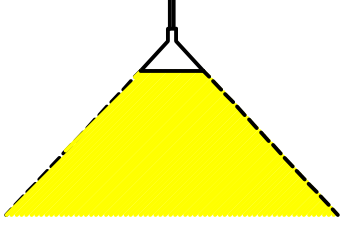
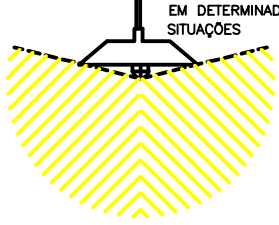
Nº SAMARCO



REVISÃO
0

ESTE DESENHO E PROPRIEDADE DA
SAMARCO MINERAÇÃO S.A., E NÃO PODE SER
 COPIADO, REPRODUZIDO, NEM SUBMETIDO A TERCEIROS
 SEM SUA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

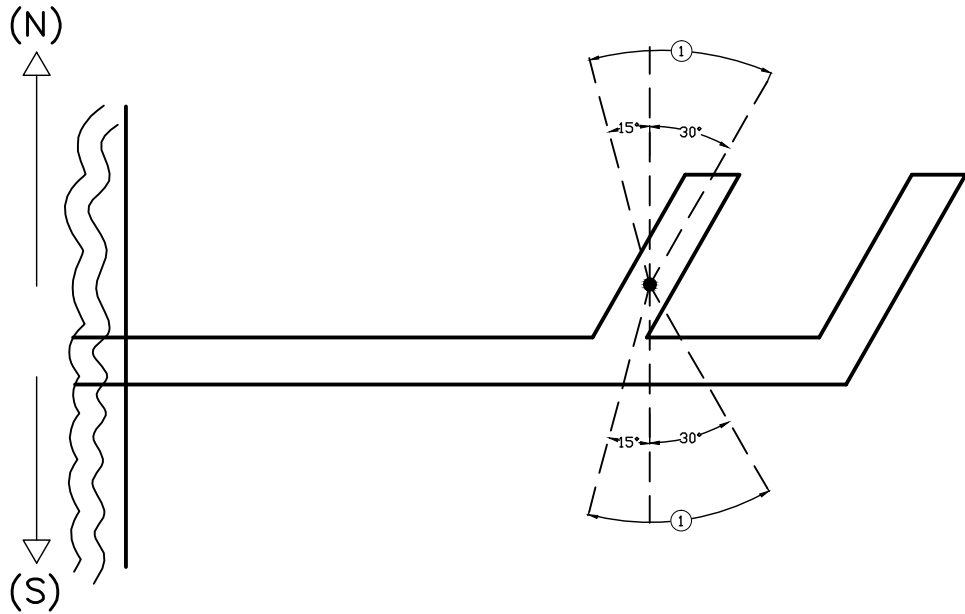
NUMERAÇÃO CAD

REFERÊNCIA		REVISÃO					
FORNECEDOR	NUMERO	Nº	DATA	DESCRICAÇÃO	DES.	VERIF.	APROV.

PREFERENCIAL	ALTERNATIVAS
<p>4) EM PAREDE</p> 	 <p>PARA MELHORAR A ILUMINAÇÃO O ANTEPARO PODERÁ SER PINTADO NA COR BRANCA NA SUA FACE INFERIOR</p>
<p>5) REFLETORES</p> 	 <p>EM DETERMINADAS CIRCUNSTÂNCIAS</p>
<p>3) ILUMINAÇÃO PENDENTE</p> 	 <p>EM DETERMINADAS SITUAÇÕES</p>

<p>EMISSÃO</p>		<p>SAMARCO  SAMARCO MINERAÇÃO S.A.</p>	
DES.	JOSIEL GOMES	TÍTULO	
PROJ.	A. MARTINI	ANEXO 6.2	
VERIF.	A. MARTINI	LUMINÁRIAS RECOMENDADAS	
APROV.	A. MARTINI	FOLHA 2 DE 2	
ESCALA	SEM ESCALA	Nº FORNECEDOR	
FORNECEDOR		Nº SAMARCO	
		REVISÃO	


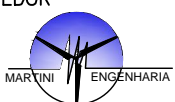
REFERÊNCIA		REVISÃO					
FORNECEDOR	NUMERO	Nº	DATA	DESCRICAÇÃO	DES.	VERIF.	APROV.



- ① – VARIAÇÃO PERMITIDA DO EIXO DA LUMINÁRIA
- ② – O EIXO "X" É PARALELO À LINHA DA COSTA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA
SAMARCO MINERAÇÃO S.A., E NÃO PODE SER
 COPIADO, REPRODUZIDO, NEM SUBMETIDO A TERCEIROS
 SEM SUA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

NUMERAÇÃO CAD

EMISSÃO		SAMARCO  SAMARCO MINERAÇÃO S.A.	
DES.	JOSIEL GOMES	TÍTULO	
PROJ.	A. MARTINI	ANEXO 6.3	
VERIF.	A. MARTINI	ORIENTAÇÃO LUMINÁRIAS NO PORTO	
APROV.	A. MARTINI	FOLHA 1 DE 1	
ESCALA	SEM ESCALA	Nº FORNECEDOR	
FORNECEDOR		Nº SAMARCO	
		REVISÃO	
		0	