

INSPEÇÃO E LAUDO EM LINHA DE VIDA NR-35



ARMAZÉM- 4 – LATERAIS

TERMAG

Este Relatório de Inspeção segue os mais rigorosos padrões de qualidade. Os serviços e resultados aqui contidos foram previamente revisados, analisados e aprovados por um Engenheiro Mecânico.

Propriedade Exclusiva da **CONERGE – INSPEÇÃO E ENGENHARIA LTDA**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

Av Presidente Wilson nº 1473 cj 104 * CEP 11320-915 * São Vicente-SP * Tel./Fax (13)3466-7187 * conerge@conerge-engenharia.com.br *

Índice:

- 1.0 – Apresentação
- 2.0 – Objetivo
- 3.0 – Normas de Referência
- 4.0 – Especificações das linhas de vida existente
- 5.0 – Resumo da Inspeção
- 6.0 – Comentários Adicionais
- 7.0 – Conclusão
- 8.0 – Considerações baseado no Cálculo Estrutural
- 9.0 - Detalhamento dos Materiais
- 10.0 – Cálculo de Ancoragem
- 11.0 – Detalhamento do Cálculo da Linha de Vida
- 12.0 – Detalhamento de montagem
- 13.0 – Dados contratuais
- 14.0 – Anexos
 - 14.1 – Planilha de Auditoria NR-35
 - 14.2 – A.R.T.

1.0 - Apresentação:

PROPOSTA DE SERVIÇO

Avaliar através de inspeção de integridade estrutural as linhas de vida, conforme exigência da portaria SSST N. 313 de 23 de março de 2012 da NR-35, fins de certificação das atuais condições de segurança.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Verificar os aspectos físicos estruturais, instalações, manutenção, grau de corrosão existente, anomalias, soldas e documentações, fornecendo as recomendações necessárias para a recuperação ou substituição para a liberação do uso com segurança.

ESCOPO DETALHADO

- Acompanhamento fotográfico da inspeção;
- Inspeção Visual para verificação de corrosão, trincas e desgastes;
- Inspeção Visual das estruturas metálicas e estruturas de apoio;
- Inspeção dos ganchos, travas, olhais, sapatilhas, cabos de aço e esticadores;
- Calcular Altura Mínima de posicionamento em relação ao piso;
- Calcular Esforços de Impacto em caso de queda;
- Calcular a Quantidade de trabalhadores por seção da Linha de Vida;
- Elaboração da Memória de Cálculo do Sistema de Linha Vida;
- Efetuar Dimensional de todos os componentes do sistema da Linha de Vida.

2.0 - Objetivo:

Executar Inspeções e Laudos das linhas de vida do Armazém 4 - Laterais, para fins de certificação das atuais condições de segurança.

- Linhas de Vida Localizada nos telhados laterais do Armazém 4

Detectar através das inspeções a serem realizadas, a existência de irregularidades que possam comprometer a segurança dos equipamentos durante o seu funcionamento normal e seu enquadramento na legislação, quando aplicável.

3.0 - Normas de Referência

- NBR-11900-4 Grampo pesado para cabo de aço
- NBR-16325-1 Proteção contra quedas de altura
- NBR-16325-2 Proteção contra quedas de altura
- NR-35 Trabalho em altura

4.0 - Especificações das Linhas de Vida existente:

Área de Instalação.....Lateral do Armazém 4
Altura:13.000 mm
Ancoragem:3/4''
Comprimento:214.000 mm
Tipo Do Cabo LV:3/8" inox

5.0 - Resumo da Inspeção:

- Grampos com corrosão comprometendo o cabo de linha de vida.
- Sobra de cabo de aço inadequada (perna morta).
- Corrosão nos pontos de ancoragem e vigas.
- Corrosão na sapatilha.

6.0 - Comentários adicionais:

Os pontos de ancoragem de fixação do cabo de aço da linha de vida encontram-se de forma inadequada e sem padrão. É necessário instalar novos pontos de ancoragem nas extremidades e novos pontos intermediários no telhado.

7.0 – Conclusão:

O sistema de linha de vida existente não atende a norma de projeto, pois as fixações dos pontos de ancoragem instalados estão em posições não aceitáveis em relação aos cálculos realizados.

A quantidade de grampos e espaçamentos dos mesmos não atendem a NBR 11900- 4 em todos os pontos de ancoragem.

Sapatilhas e grampos se encontram com oxidação comprometendo o sistema da linha de vida.

No sistema de linha de vida não existe absorvedor de energia e medidor de tensão, itens exigidos pelas normas técnicas baseado no novo conceito da NR-35.

Necessário atender as recomendações descritas no anexo 14.1 (Planilha de Auditoria NR-35) deste relatório.

Nota Técnica

Conforme item 35.5.2 alínea "e" da NR-35 é necessário a utilização de normas técnicas para complementação dos estudos técnicos. Portanto utilizamos a norma NBR 16.321-1/2 para embasamento de cálculos estruturais e definição de materiais, pois esta norma foi atualizada recentemente afim de que os fabricantes se padronizassem em relação ao atendimento da NR-35.

8.0 – Considerações baseado no Cálculo Estrutural:

De acordo com a tabela 1, a força no corpo em caso de queda será próxima de 7,8 KN pela NBR 16.325 a força máxima de impacto no operário é de 6 KN, portanto torna - se **obrigatório o uso de absorvedor de energia no cabo de aço.**

Devido a restrição da zona livre de queda na região da correia transportadora, se faz necessário a utilização do trava quedas retrátil como EPI principal. O modelo pode ser de fita ou cabo de aço, mas o importante é a verificação da zlg do equipamento.

Para a utilização do trava quedas retrátil na linha de vida é necessário um mosquetão oval com trava de rosca.

Para a conexão do trava quedas retrátil no cinto tipo paraquedista é necessário a utilização de um gancho com dupla trava e destorcedor.

A lista de peças e fabricantes referente a tabela 2, relaciona os códigos e modelos como referência, porém descrevemos a mesma também no item 9.

LINHAS DE VIDA																					
CABO DE AÇO AA 6x19 (CIMAF)																					
Fator de segurança 2:1	Diâm.	3/8"																			
	Alt. Queda	1,5 m																			
	P. Corpo	100 Kg																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DADOS DO CABO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ø mm</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>Carga rup. (tf)</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td>Fator</td> <td>0,395</td> </tr> <tr> <td>E - Kg/mm²</td> <td>10000</td> </tr> <tr> <td>Área met. (mm²)</td> <td>35,65</td> </tr> </tbody> </table>								DADOS DO CABO		Ø mm	9,5	Carga rup. (tf)	5,9	Fator	0,395	E - Kg/mm ²	10000	Área met. (mm ²)
DADOS DO CABO																					
Ø mm	9,5																				
Carga rup. (tf)	5,9																				
Fator	0,395																				
E - Kg/mm ²	10000																				
Área met. (mm ²)	35,65																				
C. dinâm. corpo		7793,50	Newton	=	794,72	Kgf															
VÃO (m)																					
	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25												
Deform. conform. do cabo (mm)	37,50	56,25	75,00	93,75	112,50	131,25	150,00	168,75	187,50												
Deform. Elástica (mm)	11,15	16,72	22,29	27,87	33,44	39,01	44,59	50,16	55,73												
Along. Cabo c/ carga aplic. (mm)	48,65	72,97	97,29	121,62	145,94	170,26	194,59	218,91	243,23												
Comprim. Cabo carregado (mm)	2524,32	3786,48	5048,65	6310,81	7572,97	8835,13	10097,29	11359,45	12621,62												
Flecha (mm)	349,58	524,37	699,16	873,96	1048,75	1223,54	1398,33	1573,12	1747,91												
Carga no corpo (Q)	519,03	378,72	308,57	266,47	238,41	218,37	203,33	191,64	182,29												
Tensão cabo (Kg)	1885,87	1376,06	1121,16	968,21	866,25	793,42	738,80	696,31	662,33												
Tensão adm. (Kg)	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00												
Nº MÁX. DE PESSOAS	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0												
Altura mín. do piso (m)	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,2	5,4	5,6	5,7												
CLIPAGEM DO CABO																					
Nº mín. de clips	Espaçam. entre clips (mm)		Torque N.m																		
2	57		41																		
OBS.: CONFORME NORMA OSHA E ASSE (American Society of Safety Engineers)																					

Tabela 1

Quantidade	Descrição Material	Fabricantes		
		Gulin	Honeywell	Coforja
220 Metros	Cabo de Aço 3/8 " (6 x 19)	--	--	--
02	Esticador 3/4"	TF - 100	24548 – BR	EST - 19 M/M
02	Manilha Giratória	--	--	TGOM - 16
01	Indicador de Tensão	TF - 200	26758 – BR	--
01	Absorvedor de Energia	TF - 300	26758 – BR	--
02	Suporte de Extremidade	TF - 610		
10	Suporte Intermediário			

Tabela 2

9.0 - Detalhamento dos Materiais:

- Cabo de aço LV = Diâmetro de 3/8" x Trama 6 x 19 (Aproximadamente 220 Metros)
- Esticador: 3/4" Ref M/M Fabricante Coforja com travas anti - rotacionais (02 Peças)
- Indicador de tensão: Indicador de tensão TF - 200 Fabricante Gulin ou similar (01 Peça)
- Absorvedor de energia: Absorvedor de energia TF - 300 Fabricante Gullin ou similar (01 Peça)
- Sapatilhas: Sapatilhas Modelo SP - 10 Fabricante Coforja ou similar (02 Peças)
- Grampo para cabo de aço: Modelo CLIPPS - 08 Fabricante Coforja ou similar (06 Peças)
- Tornel Giratório Olhal: Modelo TGOM - 16 Fabricante Coforja ou Similar (02 Peças)

10.0 - Cálculo da Ancoragem do sistema da linha de vida:

1 Perfil quadrado 150 x 150 x 4,75 mm ($W_x = 112,01 \text{ Cm}^3$)
Adotando F de acordo com a Norma 16.325 ($F = 1.500 \text{ Kgf}$)
 $M_{fl} = 1500 \times 20 = 30.000 \text{ Kgf} \times \text{Cm}$
 $W_x = 30.000/1200 = 25 \text{ Cm}^3$
 $W_x = 112,01 > 25 \text{ OK.}$

Chapa de Ancoragem 3/4" ($F = 1500 \text{ Kgf}$)
 $T_{adm} = 0,60 \times 250 = 150 \text{ Mpa} = 15 \text{ KN/CM}^2$
 $Ab = 150/15 = 10 \text{ Cm}$
 $e_{min} = 10/10 = 1 \text{ Cm}$
 $e_{exist} > e_{min} \quad 1,90 > 1,0 \text{ Cm (OK)}$

Cálculo ZLQ:

Altura Linha de Vida: 13.000 mm

Considerando uso de trava queda: 1.500 mm (ZLQ do EPI)

$ZLQ = \text{Altura Total livre} - \text{Flecha cabo} - \text{Altura Colaborador/Cinto}$
 $- ZLQ \text{ Trava queda} = ZLQ \text{ de segurança}$

$ZLQ = 13.000 - 4.320 - 1.500 - 1.000 = 6.180 \text{ mm} \quad \text{Ok}$

11.0 – Detalhamento do Cálculo da linha de vida:

Cálculo da linha de vida - Söll XENON - Termag
Termag - Linha de Vida Lateral - Armazém 4



Comentários

Linha de Vida Laterais - Armazém 4

Parâmetros de cálculo

Cálculo de valores para queda em todos os vãos : Sim

Número de usuários : 3

Peso do usuário : 100 kg

Fator de queda : 1

Pré-tensão : 0.8 kN

Noma usada : EN

Resultados

Tensão na extremidade 1 : 10.4 kN
para uma queda no vãos 1

Tensão na extremidade 2 : 10.3 kN
para uma queda no vãos 10

Flecha :

Vão 1 : 4.32 m

Vão 2 : 4.29 m

Vão 3 : 4.29 m

Vão 4 : 4.29 m

Vão 5 : 4.29 m

Vão 6 : 4.29 m

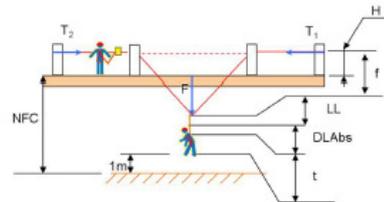
Vão 7 : 4.29 m

Vão 8 : 4.29 m

Vão 9 : 4.29 m

Vão 10 : 4.29 m

Fator de segurança do cabo : 5.1



H : Altura da linha de vida
f : Flecha
F : Esforço aplicado ao ponto onde houve queda
1m : 1m de segurança
LL : Comprimento do talabarte
DLabs : Elongação do absorvedor de energia do talabarte
t : Altura do usuário
T1 : Tensão na extremidade 1
T2 : Tensão na extremidade 2
NFC : Zona livre de queda necessária. Deve ser calculada, conforme realidade de cada local de instalação.

12.0 – Detalhamento de montagem:

- Devido o comprimento total de 214 metros será necessária a utilização de 02 esticadores, 01 indicadores de tensão e 01 absorvedores de energia.

- É necessário instalar 01 indicadores de tensão, no cabo de aço da linha de vida, pois este tem a função de acusar se o cabo de aço da linha de vida está com a tensão de uso correta. A leitura deste equipamento é feita de forma bem rápida e simples e varia de acordo com o fabricante da peça.

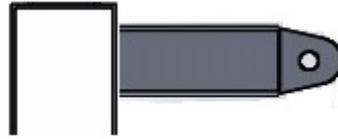
- É obrigatória a instalação de 02 esticadores no cabo de aço da linha de vida, que tem a função de tencionar o cabo de forma correta.
- Instalação de 01 absorvedor de energia, cuja função é de diminuir o impacto no colaborador em caso de queda abaixo de 6 KN conforme recomendação da NR 35.
- O vão entre apoios de extremidades e intermediários do cabo de aço da linha de vida não poderá ser maior que 20 metros.
- As 10 peças de ancoragem intermediária devem ser fixadas nas vigas de concreto existente.
- As peças de ancoragem das extremidades devem ser fabricadas conforme especificações dimensionais do projeto - figura 1.
- As peças de ancoragem intermediárias devem ser fabricadas conforme especificações dimensionais do projeto - figura 2.
- É muito importante que as peças de ancoragem estejam livres de rebarbas. O acabamento da ancoragem deve ser galvanizado a fogo ou similar.
- É muito importante a que se tenha cuidado no momento de montar os grampos e sapatilhas, pois estes se montados de forma errada podem fragilizar o cabo de aço.

Sequência de montagem

Em uma das extremidades iniciar com a montagem do esticador no ponto de ancoragem, na sequencia montar o indicador de tensão e logo após o absorvedor de energia. No absorvedor fazer a ligação do cabo com 01 sapatilha e 03 grampos, ligando ao outro ponto de ancoragem com 01 sapatilha e 03 grampos.



Ponto de Ancoram Extremidade



Ponto de Ancoragem Intermediário



Esticador 3/4"



Indicador de Tensão



Absorvedor de Energia

Extremidade 1

Esticador

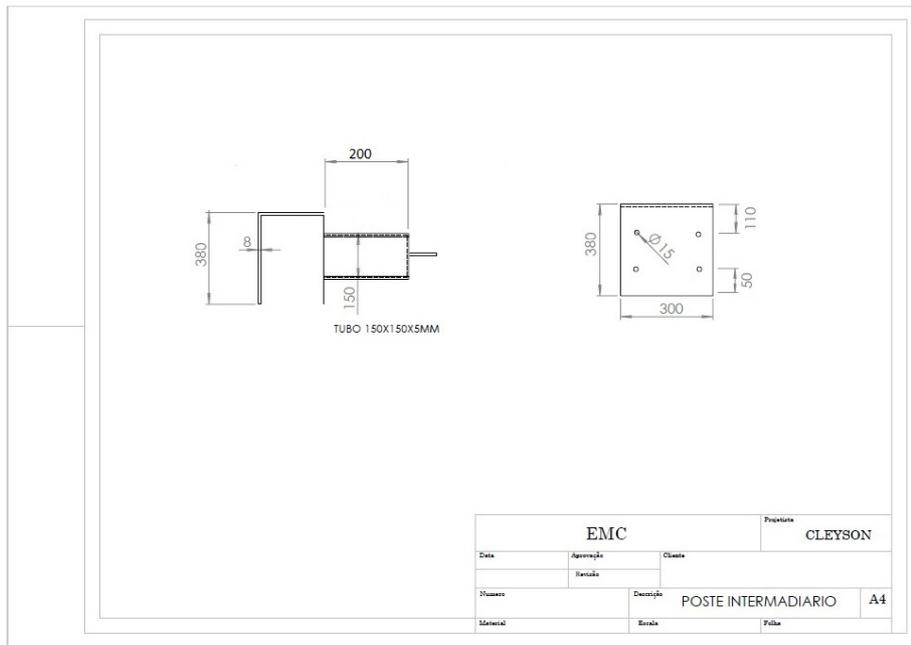
Absorvedor de Energia



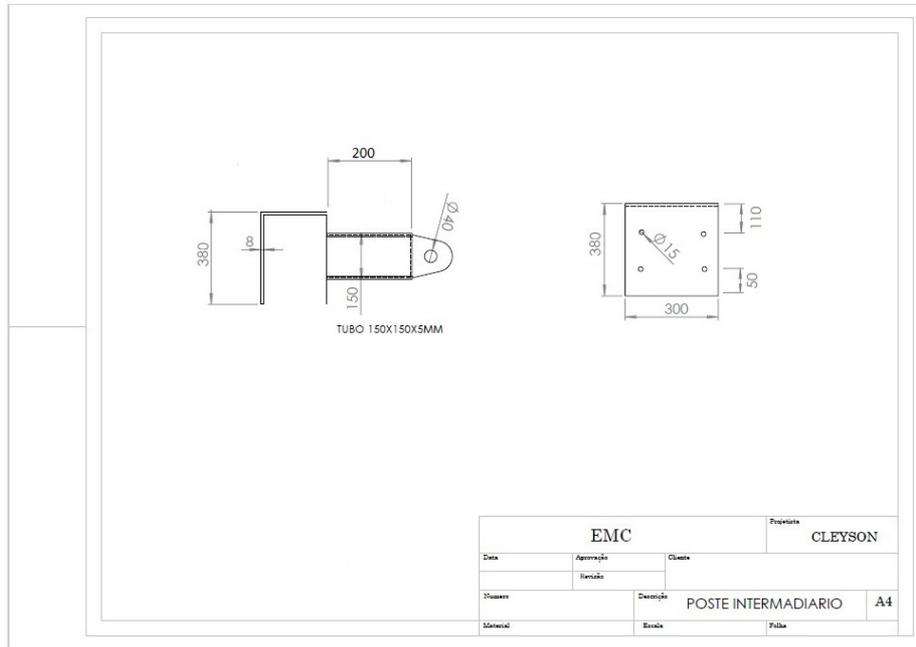
Medidor de Tensão

Extremidade 2

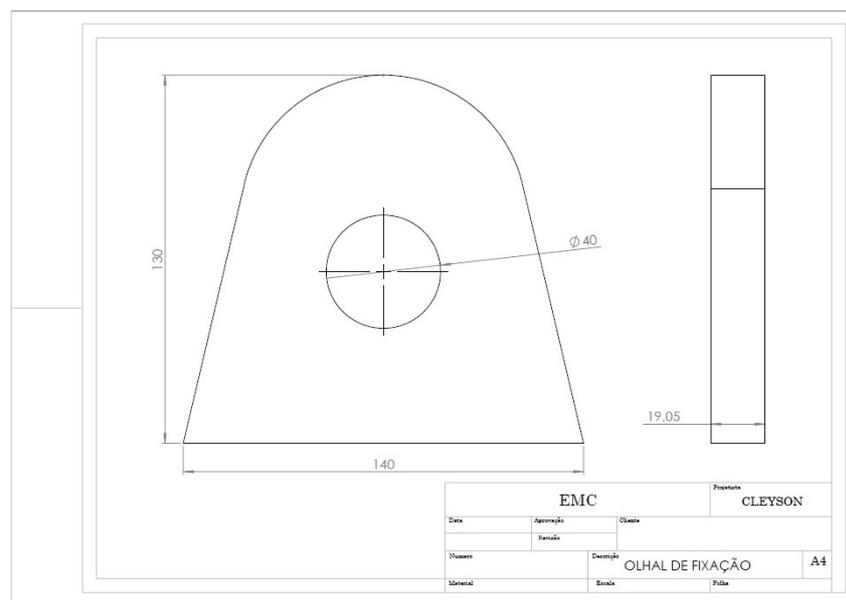
Esticador



Ancoragem de Extremidade



Poste Intermediário



Olhal de Fixação da ancoragem das extremidades e intermediária
Detalhamento das ancoragens nos telhados

CONTROLE DE EMISSÃO

Engenheiro Segurança do Trabalho	CARLOS HENRIQUE DE MORAES CREA SP 0640977984	Assinatura	25/04/17 Data
---	---	-------------------	--------------------------------

13.0 – Dados contratuais:

Contratante:	TERMAG - GUARUJÁ
Responsável/Representante:	Sr. Luvanor S. Menezes
Número da obra:	1971/17
Número do Relatório:	2964
Tipo de inspeção:	Inspeção e Laudo - NR-35
Início da inspeção:	29/03/2017
Término da inspeção:	29/03/2017
Data do relatório:	25/04/2017
Equipe técnica envolvida:	Engº. Carlos Henrique de Moraes. Engº Cleyson Selegati Pessi Engº Anibelli J. Pirapelli Inspetor: Fernando Wisniewski.

"Inspeção com Segurança e Qualidade é nossa Prioridade"

14.0 - ANEXOS

ANEXO 14.1

PLANILHA DE AUDITORIA NR-35.

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	NORMA DE REFERÊNCIA	FOTO (ANTES)	INFRAÇÃO NR-28
1	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Cabo de aço da linha de vida nas laterais do armazém 04 encontra-se com ancoragem de forma inadequada, comprometendo a tensão adequada do cabo de aço.	Necessário instalar novos pontos de ancoragem nas extremidades da linha de vida.	NBR-16325-1/ NBR-16325-2		I-4
2	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Grampos e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida do armazém 04 encontra-se com corrosão severa em ambos os lados de ancoragem.	Necessário substituir grampos e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida do armazém 04 em ambos os lados de ancoragem de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, utilizando como material aço inox AISI 316.	NBR 11900 - 4 Anexo A		I-4
3	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Cabo de aço da linha de vida do armazém 04 não possui medidor de tensão.	Necessário instalar 01 - medidor de tensão no cabo de aço da linha de vida do armazém 04 de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável.	NBR-16325-1/ NBR-16325-2		I-4
4	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Cabo de aço da linha de vida com extensão de 214 metros não atende o projeto elaborado pelo profissional habilitado.	Necessário instalar 10 pontos de ancoragem intermediária em toda a extensão do telhado lateral, conforme projeto.	NBR-16325-1/ NBR-16325-2		I-4
5	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Cabo de aço da linha de vida das laterais do armazém 04 não possui absorvidor de energia.	Necessário instalar 01 - absorvedor de energia no cabo de aço da linha de vida do armazém 04 de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável.	NBR-16325-1/ NBR-16325-2		I-4
6	35.5	-	AZ-04	LATERAL	Cabo de aço da linha de vida das laterais do armazém 04 não possui esticador.	Necessário instalar 02 - esticadores para se garantir de forma correta a tensão a ser aplicada no cabo de aço da linha de vida.	NBR-16325-1/ NBR-16325-2		I-4

ANEXO 14.2

A . R . T .



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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230171857335

1. Responsável Técnico

CLEYSON SELEGATI PESSI

Título Profissional: Engenheiro de Produção - Mecânica, Engenheiro Civil

RNP: 2614432237

Registro: 5069573792-SP

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Conerge Inspeção e Engenharia Ltda - EPP

CPF/CNPJ: 02.483.375/0001-85

Endereço: Avenida AVENIDA PRESIDENTE WILSON 1473

Nº: 1473

Complemento: Sala 104

Bairro: CENTRO

Cidade: São Vicente

UF: SP

CEP: 11320-915

Contrato:

Celebrado em: 26/04/2017

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 6.600,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida SANTOS DUMONT

Nº:

Complemento: SN

Bairro: SÍTIO PAECARA (VICENTE DE CARVALHO)

Cidade: Guarujá

UF: SP

CEP: 11460-000

Data de Início: 27/03/2017

Previsão de Término: 26/04/2017

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: Terminal Marítimo do Guarujá S/A - Termag

CPF/CNPJ: 05.535.627/0001-60

4. Atividade Técnica

Fiscalização	Especificação	Equipamentos de	Quantidade	Unidade
1		Proteção Coletiva - EPC	17,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Elaboração de Laudos das condições atuais e adequação das linhas de vida dos Armazéns 02,04 e 06. Elaboração de Laudos das condições atuais e adequação das linhas de vida dos Terminais Ferroviários TF 801 e TF 901. Elaboração de Laudo das condições atuais e adequações das linhas de vida dos Terminais Ferroviários TR 101, TR 201, TR 401, TR 601 e TR 701. Elaboração de Laudos das condições atuais e adequação da linha de vida da Caixa D'Água.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

49 - SANTO ANDRÉ - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO ABC

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. Paulo de 27 de Abril de 2017

Local data

CLEYSON SELEGATI PESSI - CPF: 256.196.788-30

Conerge Inspeção e Engenharia Ltda - EPP - CPF/CNPJ: 02.483.375/0001-85

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.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.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 81,53

Registrada em: 26/04/2017

Valor Pago R\$ 81,53

Nosso Numero: 28027230171857335

Versão do sistema

Impresso em: 27/04/2017 07:42:27