

## **INSPEÇÃO E LAUDO EM LINHA DE VIDA NR-35**



**TR-101**

**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 existentes
- 5.0 – Resumo da Inspeção
- 6.0 – Comentários Adicionais
- 7.0 – Detalhamento dos Materiais
- 8.0 – Cálculo de Ancoragem
- 9.0 – Tabela técnica da linha de vida
- 10.0 – Detalhamento de montagem
- 11.0 – Considerações finais
- 12.0 – Conclusão
- 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 Memoria 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 em 14 Linhas de Vida para fins de certificação das atuais condições de segurança.

02 cjto - Linhas de Vida Localizada no Terminal Rodoviário - 101

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-11099 (Grampo pesado para cabo de aço);
- NBR-16325-1 (Proteção contra quedas de altura, dispositivos A, B e D);
- NBR-16325-2 (Proteção contra quedas de altura, dispositivos C);
- NR-35. (Trabalho em altura).

### 4.0 - Especificações das Linhas de Vida existentes:

Área de Instalação: .....TR-101  
Altura: .....4.100mm  
Ancoragem: .....3/4''  
Comprimento: .....26.000mm  
Tipo Do Cabo LV: .....5/8" inox

### 5.0 - Resumo da Inspeção:

- Durante esta intervenção foram evidenciados que a estrutura metálica do ponto de ancoragem do cabo de linha de vida encontra-se com corrosão severa;
- Grampos com corrosão severa comprometendo o cabo de linha de vida;
- Sobra de cabo de aço inadequada (perna morta);
- Corrosão no ponto de ancoragem e viga;
- Corrosão na sapatilha;
- Não possuem absorvedor de energia;
- Não possuem medidor de tensão.

### 6.0- Comentários adicionais:

Iniciar o procedimento de adequação com a retirada e limpeza da corrosão nas áreas afetadas, sendo essas: chapas de ancoragem, cordões de soldas e estrutura metálica de ancoragem com o auxílio de escova manual rotativa. Onde existir perda de massa da estrutura metálica, é necessário a execução de reforço estrutural para se restabelecer as características de resistências iniciais. Criar mais dois pontos de ancoragem com a finalidade de se diminuir o vão do aço de aço. O vão máximo de acordo com a tabela abaixo não poderá ser maior que 10 metros. O novo ponto de ancoragem deverá ser fabricado com o mesmo material dos outros pontos existentes e devem estar livres de rebarba. Após a restauração dos pontos de ancoragens e áreas próximas a ele, executar a pintura do local. Efetuar a substituição do cabo de aço da linha de vida, juntamente com a Instalação de um absorvedor de energia, cuja a função é de diminuir o impacto no operário em caso

de queda abaixo de 6 KN. É recomendado que se instale também um indicador 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 obrigatório a instalação de 01 esticador no cabo de aço da linha de vida, que tem a função de tencionar o cabo de forma correta. 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.

## 7.0 - Detalhamento dos Materiais:

### Descrição do Material

Relação de Material para o sistema de linha de vida do TR-101

- Cabo de aço LV = Diâmetro de 3/8" x Trama 6 x 19 (Aproximadamente 54 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 (02 Peça)
- Absorvedor de energia: Absorvedor de energia TF - 300 Fabricante Gullin ou similar (02 Peça)
- Sapatilhas: Sapatilhas Modelo SP - 10 Fabricante Coforja ou similar (04 Peças)
- Grampo para cabo de aço: Modelo CLIPPS - 08 Fabricante Coforja ou similar (12 Peças)
- Tornel Giratório Olhal: Modelo TGOM - 16 Fabricante Coforja ou Similar (02 Peças)

## 8.0- Cálculo de Ancoragem:

### Cálculo Ancoragem 1

Tubo Quadrado 2" + Cantoneira

Adotando de acordo com a Norma 16.325 (F = 1.500 Kgf)

$$Mfl = 1500 \times 70 = 105000 \text{ KgfxCm}$$

$$Wx = 105000/1400 = 75 \text{ Cm}^3$$

$$W \text{ Tubo} + \text{Cantoneira} = 85 \text{ Cm}^3 > 75 \text{ Ok.}$$

Chapa de Ancoragem 5/8" ( F = 1500 Kgf )

$$Tadm = 0,60 \times 250 = 150 \text{ Mpa} = 15 \text{ KN/CM}^2$$

$$Ab = 150/15 = 10 \text{ Cm}$$

$$e \text{ min} = 10/10 = 1 \text{ Cm}$$

$$e \text{ exist} > e \text{ min} \quad 1,57 > 1,0 \text{ Cm ( OK )}$$

### Cálculo ZLQ 1:

Altura Linha de Vida: 4.100 mm

Considerando uso de trava queda retrátil: 700 mm (ZLQ do EPI)

ZLQ = Altura Total - Flecha cabo - Altura Colaborador/Cinto - ZLQ

Trava queda - ZLQ de segurança

ZLQ = 4.100 - 704 - 1.500 - 700 - 1.000 = 196 mm Ok

### Tabela de Códigos de Alguns Fabricantes

Quantidade	Descrição Material	Fabricantes		
		Gulin	Honeywell	Coforja
54 Metros	Cabo de Aço 3/8" (6 x 19)	--	--	--
02	Esticador 3/4"	TF - 100	--	EST - 19 M/M
02	Manilha Giratória	--	--	TGOM - 16
02	Indicador de Tensão	TF - 200	26758 - BR	--
02	Absorvedor de Energia	TF - 300	26758 - BR	--
04	Sapatilhas	Kit - 614	--	SP - 10
12	Grampos	Kit - 614	--	CLIPPS - 08

## 9.0- Tabela técnica da linha de vida:

TABELA TÉCNICA DA LINHA DE VIDA.

LINHAS DE VIDA									
CABO DE AÇO AA 6x19 (CIMAF)									
Fator de segurança 2:1	Diâm.	<b>3/8"</b>							
	Alt. Queda	<b>1 m</b>							
	P. Corpo	<b>150 Kg</b>							
	C.dinâm. corpo	<b>8284,00</b>	Newtons	=	<b>844,74</b>	Kg <sub>f</sub>			
<b>VÃO (m)</b>									
	<b>5</b>	<b>7,5</b>	<b>10</b>	<b>12,5</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>20</b>	<b>22,5</b>	<b>25</b>
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)	11,85	17,77	23,70	29,62	35,54	41,47	47,39	53,32	59,24
Along. Cabo c/ carga aplic. (mm)	49,35	74,02	98,70	123,37	148,04	172,72	197,39	222,07	246,74
Comprim. Cabo carregado (mm)	2524,67	3787,01	5049,35	6311,69	7574,02	8836,36	10098,70	11361,03	12623,37
Flecha (mm)	352,11	528,16	704,21	880,27	1056,32	1232,37	1408,43	1584,48	1760,53
Carga no corpo (Q)	565,06	425,76	356,11	314,32	286,45	266,55	251,63	240,02	230,73
Tensão cabo (Kg)	2038,88	1536,23	1284,91	1134,12	1033,59	961,79	907,93	866,05	832,54
Tensão adm. (Kg)	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00	2360,00
<b>Nº MÁX. DE PESSOAS</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
Altura mín. do piso (m)	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7	4,9	5,1	5,3
<b>CLIPAGEM DO CABO</b>									
Nº mín. de clips	Espaçam. entre clips (mm)		Torque N.m						
<b>3</b>	<b>57</b>		<b>41</b>						
OBS.: CONFORME NORMA OSHA E ASSE (American Society of Safety Engineers)									

## 10.0- Detalhamento da Montagem:

### Sequência de montagem

Em uma das extremidades iniciar com a montagem do esticador no ponto de ancoragem, na sequência 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.

### Extremidade 1

Ancoragem Existente  
Chapa # 5/8"



Esticador



Absorvedor de Energia



Indicador de Tensão

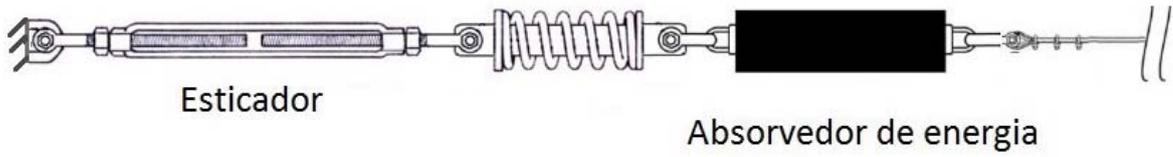
**Extremidade 1**

Ancoragem Existente

Chapa # 5/8"

Medidor de Tensão

Sapatilha e Grampos

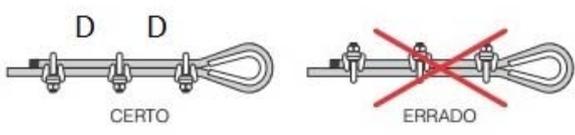
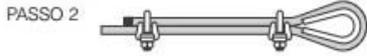


**Extremidade 2**

Ancoragem Existente

Chapa # 5/8"

Sapatilha



**D = Distancia entre grampos 6 vezes o diametro do cabo**

## 11– Considerações Finais:

De acordo com a tabela acima a força no corpo em caso de queda será próxima de 8,3 KN pela NBR 16.325 e a NR 35 a força máxima de impacto no operário é de 6 KN. Torna - se obrigatório o uso de absorvedor de energia no cabo de aço. É obrigatório a utilização do trava quedas retrátil como EPI, o modelo pode ser de fita ou cabo de aço. O importante é a verificação da zlq do equipamento, na verificação acima foi adotado o valor de 1 metro. Fica proibido a utilização com o equipamento com a zlq maior que 1 metro. 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 acima com códigos e modelos é somente ilustrativa. Não é obrigatório que a Termag compre as peças dos fabricantes citados na lista. É importante a verificação das medidas nos locais para confecção das peças abaixo.

## 12– Conclusão:

O sistema de linha de vida existente não atende as normas NBR 16325-1, 16325-2, NR 35, NBR-11099.

A quantidade e os espaçamentos de grampos não atendem a NBR 11099 em todos os pontos de ancoragem. Sapatilhas e grampos se encontram com pontos de oxidação comprometendo o cabo da linha de vida. No sistema de linha de vida não existe absorvedor de energia e medidor de tensão.

Necessário atender as recomendações descritas no anexo 13.1 (Planilha de Auditoria NR-35) deste relatório.

### CONTROLE DE EMISSÃO

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

### **13- Dados Contratuais:**

<b>Contratante:</b>	TERMAG - GUARUJÁ
<b>Responsável/Representante:</b>	Sr. Luvanor S. Menezes
<b>Número da obra:</b>	1971/17
<b>Número do Relatório:</b>	2833
<b>Tipo de inspeção:</b>	Inspeção e Laudo - NR-35
<b>Início da inspeção:</b>	29/03/2017
<b>Término da inspeção:</b>	29/03/2017
<b>Data do relatório:</b>	25/04/2017
<b>Equipe técnica envolvida:</b>	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	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)	INFRAÇÃO NR-28
1	35.5.4	a	TR-101	Linha de vida da tulha rodoviária possui documentação selecionado por profissional legalmente qualificado, conforme NR-35.	-		-
2	35.5.4	a	TR-101	Para trabalhos em altura a linha de vida da tulha rodoviária possui procedimentos internos através de treinamentos ministrado por instrutores com comprovada proficiência no assunto, sob responsabilidade de profissional legalmente qualificado em segurança do trabalho, conforme NR-35.	-		-
3	35.5.4	b	TR-101	Linha de vida da tulha rodoviária possui cálculo estrutural de ancoragem selecionado por profissional legalmente qualificado, conforme NR-35.	-		-
4	35.5.4	b	TR-101	Cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária encontra-se em boas condições físicas, conforme ABNT/SAE/AISI-316.	-		-
5	35.5.4	b	TR-101	Linha de vida da tulha rodoviária não possui esticadores, conforme NBR-16325-1/2 e especificado a ABNT/SAE/AISI-316.	Necessário instalar esticadores em ambos os lados da linha de vida da tulha rodoviária, conforme NBR-16325-1, NBR-16325-2 e ABNT/SAE/AISI-316.		-

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)	INFRAÇÃO NR-28
6	35.5.4	b	TR-101	Grampos e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária encontra-se com corrosão severa em ambos os lados de ancoragem, conforme NBR-11099.	Necessário substituir grampos e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária em ambos os lados de ancoragem de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-11099.		I-4
7	35.5.4	b	TR-101	Cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária não possui medidor de tensão, conforme NBR-16325-1 e NBR-16325-2.	Necessário instalar medidor de tensão no cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-16325-1 e NBR-16325-2.		I-4
8	35.5.4	b	TR-101	Cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária não possui absorvidor de energia, conforme NBR-16325-1 e NBR-16325-2.	Necessário instalar absorvidor de energia no cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-16325-1 e NBR-16325-2.		I-4
9	35.5.4	b	TR-101	Estrutura de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária lado A encontra-se com corrosão severa, conforme NR-35.	Necessário efetuar jateamento posterior pintura na estrutura de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária lado A de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NR-35.		I-4
10	35.5.4	b	TR-101	Estrutura de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária lado B encontra-se com corrosão severa, conforme NR-35.	Necessário efetuar jateamento posterior pintura na estrutura de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária lado B de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NR-35.		I-4

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)	INFRAÇÃO NR-28
11	35.5.4	b	TR-101	Cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária encontra-se com sobra excessiva (perna morta), conforme NBR-11099.	Necessário adequar sobra do cabo de aço (perna morta) da linha de vida da tulha rodoviária de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-11099.		I-4
12	35.5.4	b	TR-101	Grampos de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária encontra-se com espaçamento, falta de grampos e lado da perna morta inadequado em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	Necessário adequar espaçamento, grampos e lado da perna morta de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária conforme NBR-11099 de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.		I-4
13	35.5.4	b	TR-101	Grampos, sapatilhas e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária encontra-se fora de padrão com material diferente e com corrosão severa lado A, conforme ABNT/SAE/ASI-316.	Necessário padronizar o material utilizado em aço INOX AISI-316 substituindo grampos, sapatilhas e parafusos de fixação do cabo de aço da linha de vida da tulha rodoviária lado A de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme ABNT/SAE/ASI-316.		I-4
14	35.5.4	c	TR-101	Linha de vida da tulha rodoviária encontra-se com vão de 26 metros acima do especificado, conforme NBR-16325-1 e NBR-16325-2.	Necessário adequar a linha de vida da tulha rodoviária com vão de 10 metros e livres de rebarbas, conforme especificado na NBR-16325-1 e NBR-16325-2.		I-4
15	35.5.4	c	TR-101	Para trabalhos em altura a linha de vida da tulha rodoviária possui procedimentos internos através de treinamentos ministrado por instrutores com comprovada proficiência no assunto de realizar inspeções quanto à integridade antes de sua utilização, conforme NR-35.	-		-

# 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](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://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](http://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