
	RELATÓRIO		Nº: RL-FFC-PC-PTG.01-23-01							
	CLIENTE:		POTIGAS					FOLHA:		1 de 18
	PROGRAMA:		PLANO DE INSPEÇÃO							
	ÁREA:		REGIÃO METROPOLITANA DE MOSSORÓ							
TÍTULO:		INSPEÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE REVESTIMENTO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS – PCM/ACVG					NP-1			
<p align="center"> FIRST FISCHER CONSTRUÇÕES EIRELI CONTRATO 129/2023 ENGº MARCUS FISCHER NUNES – CREA RJ 1992103418 </p>										
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	EMISSÃO INICIAL									
A	REVISÃO A									
B	REVISÃO B									
<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 80%;"> <p align="center">Aprovado – First Fischer Construções Eireli</p>  <p align="center"> Marcus Fischer Nunes CREA-RJ 1992103418 NACE CP 2-CERT N°202221 ABRACO SNQC-CP2327 </p> </div>										
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	28/12/2023	09/01/2024	06/03/2024							
PROJETO										
EXECUÇÃO	JAraujo	JAraujo	JAraujo							
VERIFICAÇÃO	VAL.Martins	VAL.Martins	VAL.Martins							
APROVAÇÃO	M.Fischer	M.Fischer	M.Fischer							

ÍNDICE

1.0. OBJETIVO.	4
2.0. JUSTIFICATIVA.	4
3.0. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.	4
4.0. CÓDIGOS E NORMAS.	4
5.0. DEFINIÇÕES.	5
6.0. ESCOPO DOS SERVIÇOS.	6
7.0. RECURSOS UTILIZADOS.	6
7.1. EQUIPAMENTOS.	6
7.2. EQUIPE TÉCNICA.	6
8.0. DADOS DA TUBULAÇÃO INSPECIONADA.	7
9.0. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO.	7
9.1. INSPEÇÃO DO REVESTIMENTO:	7
9.2. ISOLAMENTO DO DUTO:	7
9.3. LOCALIZAÇÃO DO DUTO.	7
9.4. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO REVESTIMENTO.	8
9.5. GEOREFERENCIAMENTO DO DUTO INSPECIONADO.	8
9.6. LOCALIZAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DAS FALHAS.	9
9.7. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.	9
9.7.1. Classificação qualitativa:	9
9.7.2. Classificação quantitativa:	9
9.7.3. Classificação final:	10
10.0. RESULTADO.	12
10.1. PLANILHA DE DADOS	12
10.2. PLANILHA DE FALHAS.	12
10.3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS FALHAS.	12
11.0. CONCLUSÃO	13
12.0. RECOMENDAÇÃO	13
12.1. AÇÃO IMEDIATA NECESSÁRIA.	14
12.2. AÇÃO PROGRAMADA NECESSÁRIA.	15
12.3. AÇÃO DE MONITORAMENTO NECESSÁRIO.	16
13.0. TABELA RESUMO.	17
14.0. ANEXOS.	17
Anexo I - Planilha de Dados e Planilha de Falhas.	17

**RELATÓRIO**

Nº

RL-FFC-PC-POT.01-23-00

REV.

B

PLANO DE INSPEÇÃO

FOLHA

3 de 18

TÍTULO: INSPEÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE
REVESTIMENTO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS
PCM/ACVG**NP-1**

Anexo II - Relatório Fotográfico das Falhas.....	17
Anexo III – Medições de Resistividade do Solo – Falhas.....	17
Anexo IV – KMZ dos pontos inspecionados	18

1.0. OBJETIVO.

O objetivo deste documento é demonstrar o método de execução e apresentar os resultados, bem como recomendações da execução da **INSPEÇÃO DO REVESTIMENTO ANTICORROSIVO DO DUTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE MOSSORÓ PELO MÉTODO PCM-AFRAME**, no município de Mossoró/RN.

2.0. JUSTIFICATIVA.

A execução das atividades se justifica pela necessidade mapeamento dos dutos e avaliação do seu revestimento anticorrosivo e se estes estão dentro dos limites estabelecidos nas normas ABNT NBR 15589-1.

3.0. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.

Anexo A - licitação

Memorial descritivo inspeção e identificação de falha de revestimento das tubulações.

PE-FFC-PC-PTG.01-23-00

Procedimento executivo – Inspeção qualitativa e quantitativa de revestimento das tubulações enterradas – PCM/ACVG.

4.0. CÓDIGOS E NORMAS.

Os códigos e/ou normas relacionados foram utilizados na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

ABNT ISO NBR 15.589-1:2016

Proteção Catódica para Sistemas de Transporte de Dutos, Parte 1 – Dutos Terrestres

ABNT NBR 16.563-1

Mitigação de efeitos de interferências elétricas em sistemas dutoviários – Parte 1: Sistemas de Corrente Alternada

ABNT NBR 16.563-2

Mitigação de efeitos de interferências elétricas em sistemas dutoviários – Parte 2: Sistemas de Corrente Contínua

ABNT NBR 16.869

Proteção catódica estruturas complexas - Requisitos

ABNT NBR 12.712

Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível.

ABNT NBR 7117:2012

Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo.

ABNT NBR 5410

Instalações elétricas de baixa tensão

NACE SP0502-2010

Pipeline External Corrosion Direct Assessment Methodology.

NACE SP 0169-2007

Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems

NR 10

Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade

NR 33

Segurança em Espaço Confinado

5.0. DEFINIÇÕES.

Sistema de proteção catódica Todos os componentes ativos e passivos associados ao fornecimento de proteção anticorrosiva externa ativa e sua monitoração.

Sistema anticorrosivo Sistema de proteção da estrutura contra corrosão eletroquímica composto de um sistema de proteção catódica associada ao revestimento aplicado ao duto ou qualquer outro método ou sistema instalado com intuito de prevenir contra corrosão.

Estação de corrente impressa (retificador) Equipamentos e materiais necessários ao fornecimento de proteção catódica por corrente impressa

Método de Wernner O método, como é conhecido, consiste na colocação de 4 eléctrodos numa linha que atravessa a parte do terreno onde se pretende medir a resistividade do solo (ρ)

Resistividade elétrica do solo Resistência entre faces opostas do volume do solo, consistindo em um cubo homogêneo e isotrópico cuja aresta mede uma unidade de comprimento

PCM – Pipeline Current mapper (Atenuação de corrente) Técnica de mapeamento de corrente injetada por um transmissor e reconhecida por um receptor eletromagnético capaz classificar qualitativamente o revestimento de uma estrutura metálica enterrada, indicando locais de possíveis falhas no mesmo ou de interferência com outras estruturas. Adicionalmente o método localiza o duto, além de determinar sua profundidade.

Cabo de retorno de sinal Cabo de conexão do equipamento PCM para conexão ao cabo do duto.

Delta Distância entre a localização da geratriz do duto pelo modo de Pico e modo Nulo.

Modo nulo Um dos modos de localização de tubulações enterradas por meios eletromagnéticos onde se busca o ponto de menor intensidade de sinal de localização. Este modo é somente um modo de confirmação da qualidade do sinal e não deve ser utilizado como localização propriamente dita.

Modo pico

Um dos modos de localização de tubulações enterradas por meios eletromagnéticos onde se busca o ponto de maior intensidade de sinal de localização.

AFrame - ACFG

Técnica de inspeção que permite localizar falhas em revestimentos anticorrosivos de estruturas metálicas ou interferências com outras estruturas. Classifica as falhas conforme medições de corrente dB transversais ao duto.

6.0. ESCOPO DOS SERVIÇOS.

- Mapeamento dos dutos nas faixas existentes, contemplando a localização (inclusive profundidade de enterramento), georreferenciamento dos pontos de localização e mapeamento de corrente pelo método PCM (Pipeline Current Mapper);
- Localização e categorização das falhas do revestimento anticorrosivo do duto através das técnicas Atenuação de Corrente - AC/ACVG ao longo de todo o duto inspecionado durante o mapeamento de corrente do duto;

7.0. RECURSOS UTILIZADOS.

7.1. EQUIPAMENTOS.

Tipo Equipamento	Fabricante	Calibração	Validade
Transmissor PCM Tx 150 PCM	Radiodetection 11/PM2774	ND23005	04/09/2024
Receptor PCM PCMx	Radiodetection 10/PM01EN	ND23005	04/09/2024
Arco Aframe	Radiodetection	ND23005	04/09/2024
Multímetro digital Fluke 117	Fluke 23651253	277437/23	27/10/2025
Terrometro	Instrum	1095/2023	02/10/2024
Antena GPS	Trimble	NA	NA

7.2. EQUIPE TÉCNICA.

Supervisor e responsável técnico.

Profissional certificado por entidades certificadoras NACE ou Abraco.

Profissional de nível superior graduado engenheiro com certificações em sistemas de proteção catódica Nível 01 (Abraco) ou Nível 02 (Nace) com experiência mínima de 10 anos em sistemas de proteção catódica e integridade de dutos. Com curso em inspeção de dutos e sistemas de proteção catódica nas áreas elétrica, eletrônica, metalúrgica ou mecânica.

Técnico de proteção catódica

Profissional portador de CST ativo.

Profissional de nível médio, com experiência mínima de 5 anos em integridade de dutos. Com curso técnico nas áreas topografia, elétrica ou eletrônica, treinado pelo fabricante do equipamento ou por alguém que tenha sido treinado no curso de inspeção de dutos enterrados pelo método PCM/Aframe.

8.0. DADOS DA TUBULAÇÃO INSPECIONADA.

ID	Diâmetro	Revestimento	Extensão
City Gate x Brasial	4"	3LPE	2.691 m
Cliente Fan x Posto Shell	3"	3LPE	979 m
CP-MOS-013 x CP-MOS-019	4"	3LPE	5.689 m
Duto Retificador x City Gate	3"	3LPE	7.080 m
Natural Gás x City Gate	3"	3LPE	478 m
CP-MOS-033 x CP-MOS-003	3"	3LPE	410 m
Porcelanato x Três Corações	6"	3LPE	745 m
Posto 30 de Setembro Abolição x Retificador Mossoró	3"	3LPE	267 m
Posto 30 x CP-MOS-019	3"	3LPE	1.771 m
Posto Fan x Tenda	4"	3LPE	1.974 m
Posto JP x CP-MOS-013	6"	3LPE	675 m
Posto Olinda II x CP-MOS-013	3"	3LPE	317 m
Posto Olinda x CP-MOS-013	3"	3LPE	110 m
Posto Santa Julia x Best Nuts	3"	3LPE	300 m
Sal Garça x Reprasal	2"	3LPE	113 m
Tenda x CP-MOS-019	2"	3LPE	96 m
Total			23.695 m

9.0. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO.

9.1. INSPEÇÃO DO REVESTIMENTO:

A inspeção do revestimento externo foi executada através do método de atenuação de corrente – PCM, sendo a inspeção dividida em 03 (três) partes propriamente ditas: localização do duto, Avaliação qualitativa do revestimento e Avaliação quantitativa do revestimento.

9.2. ISOLAMENTO DO DUTO:

O isolamento do duto é imprescindível para o sucesso do método de atenuação de corrente. O trecho do duto inspecionado foi completamente isolado de outras estruturas metálicas existentes na proximidade.

9.3. LOCALIZAÇÃO DO DUTO.

Após instalação do transmissor de sinal e do aterramento provisório, conforme disposto documentos **PE-FFC-PC-PTG.01-23-00**, junto ao duto e com o receptor no modo

pico, verificamos o provável alinhamento do duto rotacionando o equipamento até o sinal desaparecer ou até que obtenha a menor intensidade. Neste ponto, as laterais do receptor ficam alinhadas longitudinalmente com o duto. Para confirmar este dado, giramos o receptor em 90 graus e localizamos a estrutura novamente. Após este procedimento localizamos o gasoduto novamente pelo método nulo e registramos a diferença entre as duas localizações.

Caso a distância entre a localização do gasoduto seja inferior a 20cm indica que a área inspecionada está livre de interferência e procedemos com a anotação das leituras do equipamento, do contrário procedeu-se novamente a localização em outro ponto que garanta a distância inferior a 20cm.

9.4. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO REVESTIMENTO.

Durante a inspeção do revestimento na avaliação qualitativa foi realizado o mapeamento da atenuação de corrente em intervalos regulares de aproximadamente 100 metros de distância entre estacas. Para análise do levantamento é necessário o cálculo da atenuação dB/m utilizando-se a fórmula, abaixo:

$$\text{Atenuação dB/m} = \frac{C1 - C2}{D2 - D1}$$

Onde: C – Corrente (dB).
D – Distância (m)

Utiliza-se o cálculo dB/m para determinar os trechos em que se realizará o levantamento pontual das falhas através da avaliação quantitativa em função da queda da Corrente dB em uma determinada distância. O critério adotado para avaliação qualitativa das medidas está discriminado na tabela abaixo:

Classificação atenuação	Critério (dB/m)
A (alta)	Maior de 0,030
B (Média)	De 0,030 a 0,021
C (baixa)	Inferior a 0,021

Observação: Foi realizada avaliação quantitativa do revestimento ao longo de todo o trecho inspecionado.

9.5. GEOREFERENCIAMENTO DO DUTO INSPECIONADO.

O georreferenciamento dos dutos na contratante, foi realizado nos pontos previamente localizados com o PCM.

A configuração do georreferenciamento seguiu as configurações abaixo:

- Datum: Sirgas 2000

- Coordenadas: UTM submétricas
- Zona: 24

9.6. LOCALIZAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DAS FALHAS.

Concomitantemente com a avaliação qualitativa, procedeu-se a inspeção do revestimento anticorrosivo do duto utilizando a técnica de avaliação quantitativa das falhas, ou método ACFG ou técnica A-frame ao longo de todo o trecho inspecionado.

Para execução do método é utilizado o arco A-frame acoplado ao receptor PCM. Esse equipamento foi cravado em ambos os lados simultaneamente no solo, ou na superfície de concreto (nesse caso a superfície do concreto foi molhada abundantemente para permitir o acoplamento elétrico do equipamento do chão). Uma vez cravado o equipamento no solo, caso fosse detectado uma falha de revestimentos próxima, o visor do receptor PCM a indicava.

Todos os dados obtidos foram registrados em planilha de campo e georreferenciado.

9.7. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.

A interpretação dos dados coletados foi analisada conforme as determinações do PE-1TP-00211-0, conforme tabelas de classificação abaixo:

9.7.1. Classificação qualitativa:

Classificação conforme cálculo de atenuação de corrente obtida com leitura de corrente em função de decibéis por metro (dB/m):

Classificação atenuação	Critério (dB/m)
A (alta)	Maior de 0,030
B (Média)	De 0,030 a 0,021
C (baixa)	Inferior a 0,021

A avaliação qualitativa é o critério inicial de avaliação de mitigações das falhas como para determinar trechos de inspeção quantitativa.

9.7.2. Classificação quantitativa:

Avaliação obtida pela utilização do equipamento A-frame em função do valor medido decibéis corrigidos, conforme abaixo:

Classificação A-frame transversal	Critério (dB corrigido)
A (alta)	Maior que 80
B (Média)	De 66 a 80
C (baixa)	De 51 a 65
D (muito baixa)	Inferior a 50

A obtenção do dB corrigido foi calculada com a utilização da metodologia abaixo:

$$dB_{\text{corrigido}} = 20 \times \log \left(1 + \left(\frac{I_{\text{Ref}} - I_{\text{PCM}}}{I_{\text{PCM}}} \right) \right) + dB^*$$

Onde:

$dB_{\text{corrigido}}$ - Valor do A-Frame transversal obtido no campo (dB*), recalculado para uma corrente de referência no transmissor de 1.000 mA;

I_{PCM} - Corrente de teste injetada pelo transmissor PCM:

9.7.3. Classificação final das falhas:

Classificação final (AC/ACVG)	Característica da falha (AC/ACVG)
A (alta)	<p>Atenuação dB/m = A (9.7.1), para falha única no trecho com qualquer valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2);</p> <p>ou</p> <p>Atenuação dB/m = A (9.7.1) e maior valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2), quando houver mais de uma falha no mesmo trecho;</p> <p>ou</p> <p>Atenuação dB/m (9.7.1) não disponível e valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2) = A</p>

B (Média)	Atenuação dB/m = A (9.7.1), para as demais falhas do trecho de valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2) inferior ao maior dB corrigido do A-Frame Transversal do trecho; ou Atenuação dB/m = B (9.7.1); ou Atenuação dB/m (9.7.1) não disponível e valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2) = B
C (baixa)	Atenuação dB/m = C (9.7.1); ou Atenuação dB/m (9.7.1) não disponível e valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2) = C
D (muito baixa)	Atenuação dB/m (9.7.1) não disponível e valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal (9.7.2) = D

dB^* - Valor do A-Frame transversal obtido no campo, medido com a corrente de teste (I_{pcm}^*);

I_{Ref} - Corrente de referência base = 1.000 mA

Observação: As possíveis falhas localizadas no duto foram classificadas pela Tabela acima serão apresentadas em planilha Excel, ordenadas de cima para baixo por grau de importância (prioridade decrescente):

- Trecho com maior valor de Atenuação (dB/m);
- Maior valor (dB corrigido) do A-Frame Transversal, caso haja empate em mais de uma falha no item (a);
- Maior comprimento da falha, caso haja empate nos itens (a) e (b) acima.

De acordo com os procedimentos todas as falhas com classificação final **“A (alta)”** **devem ser selecionadas para mitigação, preferencialmente reparando a falha adotando um procedimento de correlação das mesmas conforme determinação das normas de ECDA.** Existe a possibilidade de falhas com classificação final “A” não serem reparadas quando essas falhas estejam localizadas em regiões que apresentem riscos para escavação na área do duto. A mitigação dessas falhas pode ser através do reforço do sistema de proteção catódica no local e aferida sua efetividade através da utilização de outra técnica de inspeção na região. Esse procedimento específico deve obrigatoriamente ser adotado em comum acordo entre o especialista da contratada e a fiscalização.

Outras falhas com classificação final diferente poderão ser selecionadas para mitigação a critério do especialista da contratada ou pela fiscalização, essa mitigação pode ser através do reparo da falha localizada ou reforço da corrente de proteção catódica no local.

A decisão de execução de reparo de revestimento do duto com classificação final diferente de "A" deve levar em consideração aspectos adicionais à inspeção realizada conforme determinações abaixo:

- Histórico de corrosão externa (pig de perda de espessura, inspeção na vala etc.);
- Nível de potenciais de proteção catódica e disponibilidade de regulação dos retificadores (leituras nos retificadores, drenagens, pontos de teste ou inspeção passo a passo);
- Corrente de interferência;
- Tipo de revestimento (isolante térmico ou anticorrosivo);
- Histórico de danos por terceiros ao duto ou ao revestimento;
- Movimentação de solo (inspeção geotécnica);
- Existência de tubo-camisa;
- Dados do duto, solo e região.

10.0. RESULTADO.

10.1. PLANILHA DE DADOS

A tabela com os dados registrados em campo durante o levantamento ACVG, contendo estaca, pontos GPS, atenuação, profundidade e observações encontram-se em pasta anexa com título Anexo I.

10.2. PLANILHA DE FALHAS

A tabela com os dados registrados em campo durante o levantamento ACVG, localização das falhas com as respectivas quedas dB lidas e corrigidas encontra-se em arquivo anexo nas pastas Anexo I.

10.3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS FALHAS.

As fotos com os dados registrados em campo durante o levantamento ACVG, localização das falhas encontram-se em arquivo anexo nas pastas Anexo II.

11.0. CONCLUSÃO

Após a inspeção da tubulação, podemos concluir que:

- A inspeção quantitativa realizada concomitantemente com a qualitativa não interfere no resultado da inspeção, pelo contrário, só beneficiará os resultados, já que todo o trecho inspecionado passou pelas duas inspeções;
- O revestimento do duto inspecionado apresenta sinais de degradação, visto que foram identificadas falhas em diversos dutos:

DUTO	Classificação Final "A"	Classificação Final "B"	Classificação Final "C"	Classificação Final "D"
City Gate x Brasial	2	-	-	-
CP-MOS-013 x CP-MOS-019	3	-	1	-
Duto Retificador x City Gate	4	1	8	-
Natural Gás x City Gate	1	-	-	-
Posto Fan x CP-MOS-019	14	-	1	-
Posto JP x CP-MOS-013	2	-	-	-
Posto 30 x CP-MOS-019	5	-	-	-

12.0. RECOMENDAÇÃO

Recomenda-se a repetição do método aqui aplicado ou outro que o equivalha em um período máximo de cinco anos. É imprescindível o tratamento das anomalias aqui indicadas e a comparação deste levantamento com os próximos executados, de forma ser possível mapear e demonstrar a melhoria contínua e a confiabilidade da integridade do duto relacionado à corrosão da superfície externa.

Os levantamentos de campo e avaliações necessárias para o desenvolvimento do método aplicado e sugerido nesse relatório ou em avaliações futuras executadas pelo método aqui recomendado devem ser aplicados sob direção de pessoas que em razão de seu conhecimento ou experiência estejam qualificadas para a prática de controle de corrosão e avaliação de riscos em sistemas de tubulação metálicas enterradas ou submersas.

A **NORMA NACE SP 502-2010** determina as ações necessárias para tratamento de não conformidades apontadas no levantamento de campo ECDA devendo ser ranqueadas conforme categorias listadas a seguir.

12.1. AÇÃO IMEDIATA NECESSÁRIA.

Essa categoria prioritária contém as recomendações para tratamento de não conformidades apontadas no levantamento de campo que indicam provável atividade de corrosão contínua da superfície externa da estrutura ou consumo excessivo de corrente de proteção catódica, que podem representar ameaça à integridade do duto ou das pessoas em condições normais de operação

- Recomenda-se uma ação imediata necessária para recuperação do revestimento anticorrosivo do duto em todas as falhas localizadas, pois todas têm classificação final "A";

Duto	Nº da Falha	Coordenadas			Nº Piquete	Profundidade do Duto (m)		Classificação Final
		Fuso (se UTM)	Norte / Latitude	Leste / Longitude		Aparente	Real	
Duto Retificador x City Gate	DN29	24	9428749.29	682845.86	1311	1,33	1,12	A
	DN30	24	9428823.85	682821.75	1331	1,7	1,49	A
	DN31	24	9429055.52	682807.17	1361	1,99	1,78	A
	DN32	24	9429142.70	682824.97	1381	1,51	1,3	A
	DN33	24	9429215.02	682837.09	1391	1,34	1,13	A
	DN34	24	9430005.96	683015.67	1501	1,56	1,35	A
	DN36	24	9430013.00	683016.00	1511	1,49	1,28	A
	DN37	24	9430774.77	683182.20	1611	2,65	2,44	A
	DN38	24	9430943.82	683150.50	1661	1,06	0,85	A
	DN39	24	9430981.81	683159.13	1681	1,26	1,05	A
	DN40	24	9431004.39	683164.26	1691	0,99	0,78	A
	DN41	24	9431097.55	683187.25	1711	0,95	0,74	A
	DN42	24	9431959.34	683370.95	1791	1,51	1,3	A
Natural Gás x City Gate	DN43	24	9435649.64	684325.92	13201	1,58	1,4	A
City Gate x Brasial	DN 44	24	9437434.84	684583.75	13801	1,2	1,20	A
	DN45	24	9437608.99	684621.07	13811	1,13	1,13	A
	DN 46	24	9427794.28	682539.23	13821	1,42	1,24	A

CP-MOS-013 x CP-MOS-019	DN 47	24	9427784.07	682548.94	11421	1,71	1,53	A
	DN 48	24	9425919.79	684569.29	12791	1,62	1,44	A
	DN 49	24	9425417.75	685260.03	12921	0,88	0,70	A
Posto Fan x CP-MOS-019	DN 50	24	9423622.09	684851.83	13831	2,15	1,97	A
	DN 51	24	9423669.01	684827.00	13841	1,36	1,18	A
	DN 52	24	9423677.55	684822.78	13851	1,68	1,5	A
	DN 53	24	9423690.24	684820.36	13861	1,37	1,19	A
	DN 54	24	9423768.41	684776.32	13871	0,98	0,8	A
	DN 55	24	9423798.35	684763.99	13881	1,01	0,83	A
	DN 56	24	9423846.01	684733.92	11591	0,9	0,72	A
	DN 57	24	9423929.84	684763.54	13891	0,91	0,73	A
	DN 58	24	9424070.73	684834.58	13901	1,12	0,94	A
	DN 59	24	9424228.17	685034.81	11681	1,34	1,16	A
	DN 60	24	9424259.51	685087.75	13911	1,31	1,13	A
	DN 61	24	9424280.71	685118.47	13921	1,22	1,04	A
	DN 62	24	9424302.03	685133.49	13931	1,84	1,66	A
	DN 63	24	9424406.55	685275.65	13941	1,21	1,03	A
	DN 64	24	9424861.63	685870.62	11851	0,86	0,68	A
Posto 30 x CP-MOS-019	DN 65	24	9425793.50	687130.46	13951	1,53	1,37	A
	DN 66	24	9425566.78	686817.92	13961	0,55	0,39	A
	DN 67	24	9425499.56	686722.47	13971	1,17	1,01	A
	DN 68	24	9425403.40	686619.76	13981	1,07	0,91	A
	DN 69	24	9425343.79	686541.09	13991	1,31	1,15	A
Posto JP x CP-MOS-013	DN 70	24	9428236.89	682052.86	14001	0,34	0,18	A
	DN 71	24	9428351.75	682186.84	14011	1,32	1,16	A

- Ao realizar a recuperação do revestimento deverá ser adotado um sistema de correlação de falhas segundo a norma NACE SP 502 – 2010. O resultado dessa correlação deve ser anexado a esse relatório para referências futuras.

12.2. AÇÃO PROGRAMADA NECESSÁRIA

Essa categoria prioritária contém as recomendações para tratamento de não conformidades apontadas no levantamento de campo que indicam provável atividade de corrosão contínua da superfície externa da estrutura e que não representam

ameaça imediata à integridade do duto ou das pessoas em condições normais de operação.

- Recomenda-se uma ação programada dentro de um sistema de manutenção planejado para recuperação do revestimento anticorrosivo do duto em todas as falhas localizadas, pois todas têm classificação final “B”;

Duto	Nº da Falha	Coordenadas			Nº Piquete	Profundidade do Duto (m)		Classificação Final
		Fuso (se UTM)	Norte / Latitude	Leste / Longitude		Aparente	Real	
Duto Retificador x City Gate	DN32	24	9429142.70	682824.97	1381	1,51	1,30	B

- Ao realizar a recuperação do revestimento deverá ser adotado um sistema de correlação de falhas segundo a norma NACE SP 502 – 2010. O resultado dessa correlação deve ser anexado a esse relatório para referências futuras.

12.3. AÇÃO DE MONITORAMENTO NECESSÁRIO.

Os tratamentos das não conformidades incluídas nessa categoria podem fazer parte de um plano de monitoramento, sendo imprescindível a manutenção dos níveis de proteção catódica segundo os critérios contidos nesse documento para evitar a atividade de corrosão da superfície externa do duto.

- Recomenda-se uma ação de monitoramento dentro de uma rotina de manutenção e inspeção para certificação que os parâmetros medidos no local da falhas com classificação final “C” e “D”, não se alterem ao longo do tempo;

Duto	Nº da Falha	Coordenadas			Nº Piquete	Profundidade do Duto (m)		Classificação Final
		Fuso (se UTM)	Norte / Latitude	Leste / Longitude		Aparente	Real	
Duto Retificador x City Gate	DN31	24	9429055.52	682807.17	1361	1,99	1,78	C
	DN33	24	9429215.02	682837.09	1391	1,34	1,13	C
	DN37	24	9430774.77	683182.20	1611	2,65	2,44	C
	DN38	24	9430943.82	683150.50	1661	1,06	0,85	C
	DN39	24	9430981.81	683159.13	1681	1,26	1,05	C
	DN40	24	9431004.39	683164.26	1691	0,99	0,78	C
	DN42	24	9431959.34	683370.95	1791	1,51	1,3	C

Posto Fan x CP-MOS-019	DN 59	24	9424228.17	685034.81	11681	1,34	1,16	C
CP-MOS-013 x CP-MOS-019	DN 47	24	9427784.07	682548.94	11421	1,71	1,53	C

- Recomenda-se a inspeção dos potenciais eletroquímicos tubo/solo On-Off ao longo dos dutos inspecionados para indicação da proteção anticorrosiva das estruturas. Essa inspeção pode tornar uma ação programada em ação imediata ou vice-versa;
- Recomenda-se a identificação de interferências elétricas de proveniência CA ou CC nos dutos inspecionados. Essa inspeção pode tornar uma ação programada em ação imediata ou vice-versa;

13.0. TABELA RESUMO.

Não conformidade	Criticidade	Ação necessária	Norma a atender
Falhas no revestimento anticorrosivo do duto de classificação final A. Vide tabela apresentada no item 9.7.3	Ação imediata.	Recuperação do revestimento anticorrosivo do duto nos locais indicados, adotando um sistema de correlação das falhas.	NACE SP 502-2010
Falhas no revestimento anticorrosivo do duto de classificação final B. Vide tabela apresentada no item 9.7.3	Ação programada.	Recuperação do revestimento anticorrosivo do duto nos locais indicados, adotando um sistema de correlação das falhas.	NACE SP 502-2010
Falhas no revestimento anticorrosivo do duto de classificação final C. Vide tabela apresentada no item 9.7.3	Ação de monitoramento.	Inspecionar os potenciais eletroquímicos tubo/solo On-Off ao longo do duto em intervalos normativos.	ABNT NBR ISO 15.589.

14.0. ANEXOS.

Anexo I - Planilha de Dados e Planilha de Falhas.

Anexo II - Relatório Fotográfico das Falhas.

Anexo III – Medições de Resistividade do Solo – Falhas.

**RELATÓRIO**

Nº

RL-FFC-PC-POT.01-23-00

REV.

B

PLANO DE INSPEÇÃO

FOLHA

18 de 18

TÍTULO: INSPEÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE
REVESTIMENTO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS
PCM/ACVG

NP-1

Anexo IV – KMZ dos pontos inspecionados