



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
1/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

REV.	DATA	HISTÓRICO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
00	21/07/2017	Emissão Inicial	Equipe de Meio Ambiente	Coordenador de Meio Ambiente	Gerente área Industrial
01	16/11/2017	Inserção do item 5.3.2, revisão do item 5.3.1 tabelas 1,2 e 3, revisão do item 7 e inserção de mais fotos no item 8.	Equipe de Meio Ambiente	Coordenador de Meio Ambiente	Gerente área Industrial



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
2/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE
AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	3
3.	DESCRIÇÃO DO ACIDENTE	3
4.	IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO VAZAMENTO DE ÓLEO	4
5.	ATENDIMENTO DA OCORRÊNCIA	4
5.1	Avaliação do cenário	4
5.2	Ação de controle	4
5.3	Ações de limpeza	4
5.3.1	Recolhimento dos resíduos	4
5.4	Monitoramento	8
6.	CAUSAS DO ACIDENTE	8
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
8.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	10
9.	ANEXOS	18

	RELATÓRIO MEIO AMBIENTE	REL-MA-BM - 0011/2017	
		REVISÃO 00	FOLHA Nº 3/18
CONTRATO Nº DC-S-001/2011-3	RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA		

1. INTRODUÇÃO

A subestação Hematita foi instalada em Novembro/ 2012 para fornecer energia ao Sítio Pimental. Até meados de janeiro /2014 a mesma funcionava somente com geradores, abastecidos com óleo diesel. A partir de fevereiro/2014 a subestação passou a receber energia da linha de distribuição de 34,5 kV da Centrais Elétricas do Pará - CELPA.

Em maio/2017 a subestação foi desligada definitivamente, uma vez que todas as estruturas industriais e do acampamento já haviam sido desativadas no início do ano de 2017, não havendo, portanto a necessidade de fornecimento de energia pela subestação. Deste modo foi iniciada de imediato a retirada de equipamentos, sendo removidos inicialmente os geradores de energia e outros equipamentos, na sequência estava programada a retirada dos transformadores.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A subestação Hematita, localizada no Sítio Pimental, é uma estrutura composta de um galpão com piso em alvenaria, pilares de sustentação em madeira, cobertura de telhas em fibrocimento. Esta construção era utilizada para abrigar 10 geradores de energia. Na área adjacente aos geradores ficavam 11 transformadores, sendo 10 de elevação e 1 de rebaixamento, além de prédio em alvenaria onde ficavam os painéis elétricos de controle. A área dispunha de um armazenamento de combustível para os geradores, composto de dois tanques de 15.000 litros cada, abrigados em uma bacia de contenção.

As áreas dos geradores, transformadores e armazenamento de combustível possuem canaletas para drenagem de efluentes oleosos, em caso de vazamentos acidentais, direcionando os mesmos para sistema separador de água e óleo.

O local onde se encontra instalada a subestação Hematita, é constituído de aterro, feito em camadas compactadas de argila e brita.

Nas imediações da subestação temos uma área ambientalmente sensível, trata-se de um canal de drenagem natural, que antes da formação do reservatório Xingú, servia de drenagem para as águas pluviais, e no período seco este local ficava sem acúmulo de água. Após o enchimento do reservatório este canal passou a ter contribuição hídrica contínua, variando o nível d'água conforme a variação do NA do reservatório.

3. DESCRIÇÃO DO ACIDENTE

No dia 7 de junho de 2017, os equipamentos da subestação sofreram avarias em decorrência de atos de vandalismo, praticados por terceiros não identificados para roubo de fios de cobre, onde os transformadores foram quebrados, ocorrendo o vazamento de óleo mineral isolante, atingindo as canaletas de drenagem, caixas de passagem, contaminando também o solo ao redor das bases dos transformadores e local onde houve a queda intencional do transformador auxiliar que estava disposto em um poste.

A capacidade de armazenamento de óleo dos transformadores de elevação é de 600 litros cada, e do transformador de rebaixamento é de 5.190. Estima-se que o volume vazado seja de 80% do volume armazenado em todos os transformadores, uma vez que durante a avaliação do cenário foi detectado que nos equipamentos ainda havia óleo armazenado.

	RELATÓRIO MEIO AMBIENTE	REL-MA-BM - 0011/2017	
		REVISÃO 00	FOLHA Nº 4/18
CONTRATO Nº DC-S-001/2011-3	RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA		

O óleo drenado pelas canaletas e caixas de passagem foi direcionado para as Caixas S.A.O, porém as mesmas transbordaram por conta do volume de água da chuva, ocorrendo o lançamento de efluente oleoso sem tratamento para o canal de drenagem adjacente a subestação.

4. IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO VAZAMENTO DE ÓLEO

Após avaliação do cenário pode-se constatar que os impactos ambientais causados pelo vazamento de óleo, foram à degradação da qualidade do solo e da água do canal adjacente à subestação.

5. ATENDIMENTO DA OCORRÊNCIA

Assim que tomou ciência, o CCBM colocou em execução o seu Plano de Atendimento a Emergências – PAE CCBM 220 01, visando mitigar as consequências do vazamento de óleo, englobando o seguinte:

5.1 Avaliação do cenário

Realizada avaliação do cenário por técnico de Meio Ambiente, engenheiro eletricista, encarregado de suprimentos, chefe de hidráulica e lubrificação para verificar a extensão do impacto causado pelo vazamento de óleo e assim acionar os recursos necessários para o atendimento da ocorrência.

5.2 Ação de controle

- Proteção do reservatório Xingú através da instalação de barreiras de contenção nos trechos do canal a montante e a jusante do dreno de comunicação com o reservatório;

5.3 Ações de limpeza

- Recolhimento do óleo da superfície da água;
- Recolhimento do óleo das canaletas, caixas de passagem e caixa S.A.O;
- Recolhimento do solo contaminado.

5.3.1 Recolhimento dos resíduos

Os resíduos oleosos foram coletados no Canal de Drenagem, canaletas, caixas de passagem e caixas S.A.O.

Nas tabelas abaixo estão detalhados os volumes retirados até o momento, visto que ainda estão em andamento atividades de limpeza na área.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO

00

FOLHA
Nº

5/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

Cabe ressaltar que os volumes são estimados, levando em consideração que nas canaletas e caixas S.A.O havia a presença de água, pois no dia do acidente e nos dias seguinte houveram chuvas intensas na região. O óleo mineral por se tratar de um óleo com baixa viscosidade se mistura mais facilmente a água, desta maneira dos volumes coletados, calcula-se que 30% do resíduo líquido é constituídos de óleo.

Tabela 1 – Estimativa dos volumes coletados de óleo

Estrutura	Volume de Água com óleo (Litros)	Volume de óleo (Litros)
Canal	1.200	360
Mantas absorventes	0	300
Barreiras absorventes	0	199
Canaletas	3.000	900
Caixas S.A.O	2800	840
Caixas de passagem	2.000	600
TOTAL	9.000	3199

Tabela 2 – Volumes coletados de resíduos sólidos

Solo contaminado	110 ton
Mantas absorventes	500 unidades
Barreiras absorventes	48 unidades
Barreiras de contenção	4 unidades

Tabela 3 – Cronologia das ações

Data	Atividade/Ocorrência
07/06/2017	Por volta de 11h o CCBM é informado que há indícios de contaminação por óleo no Canal localizado atrás da subestação Hematita.
	Deslocamento da Técnica de Meio Ambiente e do encarregado de Suprimentos até o Sítio Pimental para averiguação da situação.
	Instalação da barreira de absorção no canal, colocação de mantas para absorção do óleo presente na água.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO

00

FOLHA
Nº

6/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

	<p>Realizada varredura na área da subestação, sendo identificado que os transformadores foram todos danificados, inclusive o que ficava em um poste. Constatado que os painéis elétricos também haviam sido danificados, e que havia contaminação também no solo.</p>
	<p>Realizada reunião de emergência com a Gerência da Obra e Gerência das áreas de Meio Ambiente, Manutenção Industrial e Elétrica para designação de equipe de trabalho noturno e mobilização de recursos materiais e de equipamentos.</p>
	<p>Instalação de barreira de contenção no trecho do canal a jusante dreno de comunicação com o reservatório Xingu. Início da drenagem do óleo da caixa S.A.O e das canaletas.</p>
08/06/2017	<p>Instalação da Segunda Barreira de Contenção e absorção no canal trecho a jusante do dreno de comunicação com reservatório. Troca das matas absorventes, início da remoção da lâmina de óleo no canal, continuação da drenagem de óleo das canaletas e caixa S.A.O. Início da remoção dos transformadores.</p>
08/06/2017	<p>Continuação da drenagem do óleo nas canaletas e Caixa S.A.O e conclusão da retirada dos transformadores de elevação.</p>
09/06/2017	<p>Troca das mantas absorventes do canal, continuação da remoção da lâmina de óleo no canal.</p>
10/06/2017	<p>Substituição do recipiente que estava instalado após a caixa S.A.O de alvenaria por uma caixa S.A.O de fibra do modelo Alpina; Retirada do transformador de 34,5 Kv, continuação da drenagem de óleo das canaletas, caixa S.A.O e remoção da lâmina de óleo do canal.</p>
12/06/2017	<p>Investigação do acidente.</p>
12/06/2017 a 19/06/2017	<p>Drenagem de óleo das canaletas e caixa S.A.O, remoção da lâmina de óleo do canal.</p>
21/06/2017	<p>Remoção dos resíduos gerados pelo acidente (tambores de água com óleo e mantas contaminadas), início da descontaminação dos pisos e canaletas. Coleta de água em quatro pontos do canal para análise de qualidade conforme parâmetros da CONAMA 357 para águas classe II.</p>
22/06/2017 a 30/07/2017	<p>Descontaminação dos pisos, canaletas e caixa S.A.O. Remoção do solo contaminado, hidrojateamento das pedras para remoção do óleo.</p>
01/08 A 31/08/2017	<p>Coleta de solo contaminado nos pontos que ainda apresentavam contaminação; Conclusão da descontaminação dos pisos, canaletas e caixa S.A.O; Avaliação preliminar da área conforme NBR 15.515-1.</p>
01/09 a 15/09/2017	<p>Remoção dos postes, bacia de contenção do armazenamento de combustível, casa de abrigo dos painéis elétricos.</p>
22/09/2017	<p>Investigação de passivo ambiental, com medição dos gases no solo, coleta de amostras de solo contaminado nos pontos estabelecidos na avaliação preliminar realizado por empresa terceirizada e laboratório externo.</p>



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
7/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

31/10/2017

Retirada de solo do ponto que apresentou contaminação, conforme detalhado no laudo de investigação de passivo ambiental.

Tabela 4 – Recursos utilizados

MATERIAL	HUMANO
02 Caminhões munck	09 Eletricistas
01 Barco (voadeira)	04 Encanadores hidráulicos
02 Carros leves	01 Enc. Elétrica
04 Barreiras de contenção	01 Técnico de segurança
48 Barreiras absorventes	01 Técnico de meio ambiente
500 unidades de mantas absorventes	02 Operadores de munck
01 Gerador (Torre de iluminação)	01 Barqueiro
02 carretas	01 Ajudante
01 guindaste	01 Operador de guindaste
01 escavadeira	02 Motorista de carreta
01 caminhão brook	02 Motoristas de veículo pesado II
01 Caminhão limpa fossa	01 Líder de lubrificação
01 caminhão pipa	02 Op.de bomba de alta pressão
1 bomba de alta pressão	01 Engenheiro eletricista
30 coletores com capacidade para 200 litros	1 lubrificador
03 coletores com capacidade de 1.000 litros	-

	RELATÓRIO MEIO AMBIENTE	REL-MA-BM - 0011/2017	
		REVISÃO 00	FOLHA Nº 8/18
CONTRATO Nº DC-S-001/2011-3	RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA		

5.3.2 Destinação dos resíduos

Parte dos resíduos gerados pelo atendimento ao acidente foram acondicionados na Central de Resíduos do Sítio Belo Monte (cordões, mantas e resíduos oleoso) e o parte na oficina de lubrificação e oficina Central do Sítio Pimental (Solo e perfis metálicos).

Os resíduos como mantas e barreiras absorventes estão armazenados em sacos plásticos resistentes e serão destinados para incineração.

O solo contaminado será tratado através do processo de biorremediação;

Os perfis metálicos serão lavados e encaminhados para destinação como sucata metálica (reciclagem);

As rochas maiores que estão misturadas com o solo serão separadas lavadas e posteriormente encaminhadas para BF de solo;

Os resíduos oleosos foram destinados para re-refino pela empresa Lwart.

5.4 Monitoramento

- Mapeamento da extensão da contaminação na água e no solo;
- Monitoramento da qualidade da água;
- Recolhimento e disposição adequada dos resíduos oleosos gerados

6. CAUSAS DO ACIDENTE

Durante a investigação a comissão designada para apuração das causas do acidente concluiu que:

- O vazamento de óleo se deu por conta das ações de vandalismo seguidas de roubo de fios de cobre, que danificaram as estruturas dos transformadores;
- A contaminação da água do canal se deu por conta da saturação das caixas separadora de água e óleo que não estavam dimensionadas para receber o volume de água de chuva que apesar de esparsas foram intensas no período;
- A caixa não havia recebido manutenção adequada (limpeza) nos últimos meses (maio/junho);

Com base no que foi apurado, a Comissão apresentou diversas recomendações para evitar a repetição de acidente da mesma natureza, entre as quais podemos destacar:

- Realizar levantamento das atividades e estruturas que apresentem potencial de acidentes semelhantes a este;
- Desmobilizar áreas ambientalmente críticas que estejam sem atividades e apresentem potencial de contaminação;

	RELATÓRIO MEIO AMBIENTE	REL-MA-BM - 0011/2017	
		REVISÃO 00	FOLHA Nº 9/18
CONTRATO Nº DC-S-001/2011-3	RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA		

- Manter os dispositivos de controle e prevenção da poluição (canaletas e caixa S.A.O) limpos, e estruturalmente adequados, fazendo a manutenção periódica dos mesmos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de coleta de amostras de água em quatro pontos no canal de drenagem, pode-se concluir que a água apresenta contaminação por óleo mineral, com limites acima do estabelecido na CONAMA 357/05, uma vez que a referida lei indica que para este parâmetro a presença de óleo não deve ser perceptível a visão, olfato e paladar.

O monitoramento da qualidade da água será mantido até que sejam reestabelecidos os padrões normais de qualidade, bem as ações de mitigação nas eventuais manchas que aparecerem.

A área passou por processos de remediação para mitigar os impactos ambientais causados pelo vazamento de óleo. Durante 5 meses ocorrem monitoramento da água do canal de drenagem, que ainda apresenta valores acima do VMA permitido pela CONAMA 357/2005 para o parâmetro óleos e graxas.

Foram removidas todas as estruturas da área, realizada a investigação de passivos ambientais na área, com monitoramento dos gases no solo, coleta de amostras de solo para análise química objetivando a determinação das concentrações das substância química de interesse (óleo isolante). O resultado da investigação detalhada apontou uma pluma de contaminação de 117 cm de comprimento por 62 cm de largura e 89 cm de profundidade com deslocamento no sentido noroeste, no ponto próximo a caixa de acumulação de efluentes, localizado nas coordenadas 03° 25' 51.2" S / 51° 53' 53.1" W. O solo contaminado já foi removido do local sendo que a área passará por nova investigação confirmatória para averiguar a eficiência da descontaminação.

Os resíduos oleosos foram encaminhados para re-refino, os solos contaminados serão tratados através de biorremediação na Central de Resíduos do Sítio Belo Monte.

A área continuará em monitoramento, os dados de acompanhamento serão atualizados na ficha de avaliação preliminar da área, no item 9 - Modelo Conceitual e através dos relatórios de Não Conformidades RNC- MA-BM-0096-2017 e RNC-MA-BM-0108-2017 – Contaminação de curso Hídrico e RNC-MA-BM-0097 – 2017Contaminação de solo.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
10/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

8. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 01: – Transformador de 34,5 kV danificado com vazamento de óleo.



Figura 02– Transformador de elevação danificado, com vazamento de óleo.



Figura 03: Transformador de elevação danificado, com vazamento de óleo.



Figura 04: Transformador auxiliar que foi retirado do poste de maneira irregular pelos vândalos.



CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

Figura 05: óleo mineral nas bases dos transformadores



Figura 06: Presença de óleo em todos os estágios da caixa S.A.O próximo ao canal de drenagem com vestígios de transbordamento.



Figura 07: Pedras contaminadas com óleo.



Figura 08: Lâmina de óleo no trecho do canal a montante do dreno de ligação com o reservatório.



Figura 09: Colocação da primeira barreira de absorção no trecho a montante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 10: Colocação de mantas absorventes no trecho do canal a montante do dreno de comunicação com o reservatório.





RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
12/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA



Figura 11: Colocação de mantas absorventes na água próximo as pedras no trecho do canal a montante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 12: Remoção do óleo da caixa S.A.O próximo ao canal durante turno noturno.



Figura 13: Mobilização de barco para instalação de barreira de contenção.



Figura 14: Instalação da barreira de contenção no canal trecho a jusante do dreno de comunicação com o reservatório.

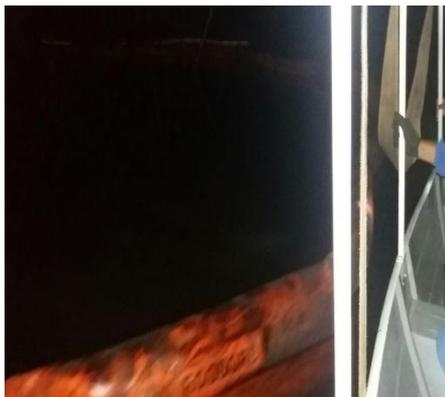


Figura 15: Instalação da barreira de contenção no trecho do



Figura 16: Barreira de absorção e de contenção instaladas



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
13/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

canal a jusante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 17: vista das barreiras de absorção e contenção no trecho do canal a jusante do dreno de comunicação com o reservatório.

no trecho a jusante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 18: Remoção de óleo através das mantas de absorção no trecho a montante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 19: Remoção de óleo com coletor no trecho a montante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 20: Remoção de óleo com coletor no trecho a montante do dreno de comunicação com o reservatório.

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE
AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA



Figura 21: Vista da água no trecho do canal a jusante do dreno de comunicação com o reservatório.



Figura 22: Caixa S.A.O próximo ao canal, após a retirada do óleo.



Figura 23: Descontaminação pisos das bases dos geradores.



Figura 24: Instalação da caixa S.A.O Alpina.



Figura 25: Descontaminação das caixas de passagem.



Figura 26: Higienização caixa S.A.O próximo aos transformadores.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
15/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA



Figura 27: Base dos geradores descontaminadas.



Figura 28: Bases dos transformadores descontaminadas.



Figura 29: Canaletas de drenagem descontaminadas.



Figura 30: Trecho do canal de drenagem próximo a subestação com nível de água baixo, sem a presença de óleo.



Figura 31: Trecho do canal a montante do dreno de comunicação com o reservatório sem a presença de óleo.



Figura 32: Trecho do canal a jusante do dreno de comunicação com o reservatório sem a presença de óleo.

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA



Figura 33: Reunião de investigação do acidente.



Figura 34: Raspagem do solo contaminado;



Figura 35 – Coleta de solo contaminado



Figura 36: Abertura de cava para investigação de passivos ambientais.



Figura 37: Monitoramento de gases no solo.



Figura 38: Coleta de amostras de solo para análise químicas.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
17/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA



Figura 39: Desmontagem da cobertura da subestação



Figura 40: Remoção dos pisos das bases dos transformadores, geradores e canaletas.



Figura 40: Imagem aérea da subestação e canal de drenagem.



RELATÓRIO MEIO AMBIENTE

REL-MA-BM -
0011/2017

REVISÃO
00

FOLHA
Nº
18/18

CONTRATO Nº

DC-S-001/2011-3

RELATÓRIO ANÁLISE DO ACIDENTE
AMBIENTAL SUBESTAÇÃO HEMATITA

9. ANEXOS

- Laudos de monitoramento da qualidade da água;
- RNC – MA- BM – 0097 -2017;
- RNC – MA – BM – 0108-2017;
- RNC – MA –BM – 0096-2017.