

SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

UNIDADE INDUSTRIAL GERMANO

BARRAGEM DO FUNDÃO

ESQUEMA DE ACOMPANHAMENTO PLUVIOMÉTRICO NA BACIA DO RIO DOCE

POTSAM4016-005-1-NT-RTP-0001

SETEMBRO DE 2016

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. INFORMAÇÕES BÁSICAS.....	4
3. GRÁFICOS PARA ACOMPANHAMENTO PLUVIOMÉTRICO.....	5
4. TENDÊNCIA CLIMÁTICA	7
5. COMENTÁRIOS FINAIS	8

APRESENTAÇÃO

Belo Horizonte, 08 de setembro de 2016.

À
SAMARCO Mineração S.A.
At. Eng. Allan Suhett Reis
Recuperação Ambiental

Referência: Bacia do Rio Doce – Esquema de Acompanhamento Pluviométrico.

Prezados Senhores,

Em atendimento à solicitação da SAMARCO, estamos apresentando nesse relatório o Esquema de Acompanhamento Pluviométrico na bacia do rio Doce, para o ano hidrológico 2016/2017.

Colocamo-nos à disposição de V. Sas. para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

POTAMOS ENGENHARIA E HIDROLOGIA LTDA.

Eng. Mário Cicareli Pinheiro – CREA/RJ 38.958

Av. Barão Homem de Melo, 4386, 14º andar – Estoril

CEP: 30.494-270 – Belo Horizonte - MG

E-mail: mario.cicareli@potamos.com.br

Tel. (31) 2534-5100

1. INTRODUÇÃO

A finalidade deste relatório é apresentar um esquema para o acompanhamento pluviométrico na próxima estação chuvosa, na área da bacia do rio Doce. O esquema proposto baseia-se na coleta dos dados em estações pluviométricas selecionadas, comparando-se as informações obtidas com todas as sequências dos registros históricos, ranqueadas entre o ano mais chuvoso e o mais seco do período de observação. Desta forma, é possível estabelecer uma tendência de ano mais ou menos chuvoso, à medida que a estação chuvosa vai avançando, a partir do mês de outubro.

A intenção inicial da SAMARCO era a de se obter uma previsão de longo prazo, de sorte a orientar as medidas de contenção de sedimentos ao longo dos depósitos formados pelo rompimento da Barragem do Fundão, em função da ocorrência de precipitações mais ou menos copiosas. Entretanto, o estado atual de desenvolvimento tecnológico permite a elaboração de previsões quantitativas de chuva com apenas 264 horas (11 dias) de antecedência. Para horizontes de tempo mais longos, pode-se obter apenas uma tendência climática para os próximos 3 meses, em termos probabilísticos, com percentagens de o período estar abaixo, acima ou na média histórica.

A grande dificuldade de se prever chuva com grande antecedência está no fato do curto tempo de residência da água na atmosfera, da ordem de apenas 8 dias. Assim, uma chuva que ocorrerá nos próximos meses depende de uma água que ainda não evaporou, e de uma inter-relação de processos extremamente complexos, de difícil modelagem numérica.

Para os próximos 3 meses, a tendência climática indica iguais probabilidades de ocorrência de chuvas abaixo ou acima da média, na área da bacia do rio Doce. Não existe no momento nenhum fenômeno de mesoescala, tipo El Nino ou La Nina, que possam dar indícios de os próximos meses serem mais ou menos chuvosos.

2. INFORMAÇÕES BÁSICAS

Para a estruturação do esquema de acompanhamento, foram selecionadas 5 estações pluviométricas localizadas nas porções Alta, Média e Baixa da bacia do rio Doce, conforme a localização mostrada na Figura 2.1. As características das estações estão listadas na Tabela 2.1. Os dados foram obtidos do endereço de internet da ANA – Agência Nacional de Águas, compondo todo o histórico de precipitações totais diárias, atualizado até o mês de maio de 2016.

Tabela 2.1 – Características das estações pluviométricas de referência.

ESTAÇÃO	ALTITUDE (m)	LOCALIZAÇÃO		PERÍODO DE DADOS
		LATITUDE	LONGITUDE	
Colatina	40	19°31'51"	40°37'23"	1967 - 2016
Naque Velho	240	19°11'19"	42°25'22"	1986 - 2016
Acaiaca	423	20°21'45"	43°08'38"	1941 - 2016
Fazenda Paraíso	477	20°23'24"	43°10'49"	1941 - 2016
Fazenda Ocidente	462	20°17'08"	43°05'56"	1967 - 2016

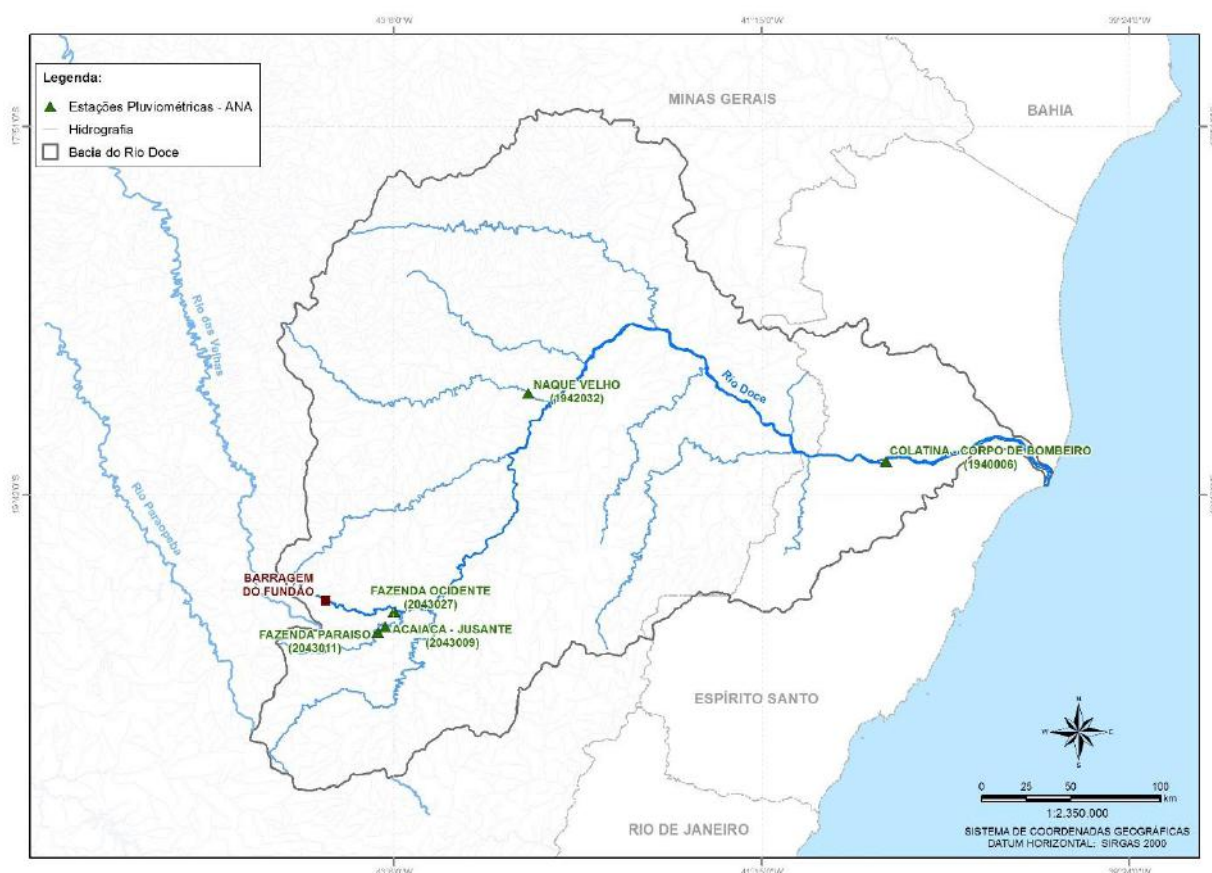


Figura 2.1 – Localização das estações pluviométricas de referência.

3. GRÁFICOS PARA ACOMPANHAMENTO PLUVIOMÉTRICO

Para cada uma das estações pluviométricas de referência, foram computadas as precipitações acumuladas nos anos hidrológicos, entre outubro e setembro. Os valores foram ranqueados da maior para a menor sequência histórica, compondo os gráficos mostrados nas Figuras 3.1 a 3.5. Nos gráficos também consta a precipitação acumulada entre outubro de 2015 e maio de 2016, permitindo situar o ano hidrológico que está se encerrando, em relação à média histórica.

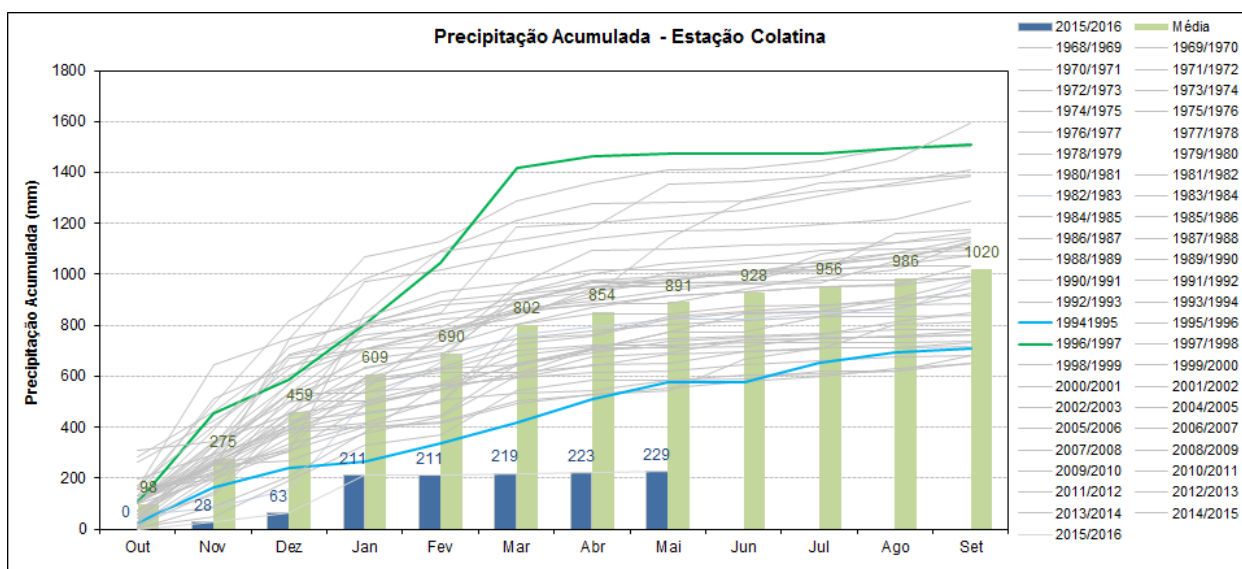


Figura 3.1 – Gráfico de acompanhamento da estação pluviométrica Colatina.

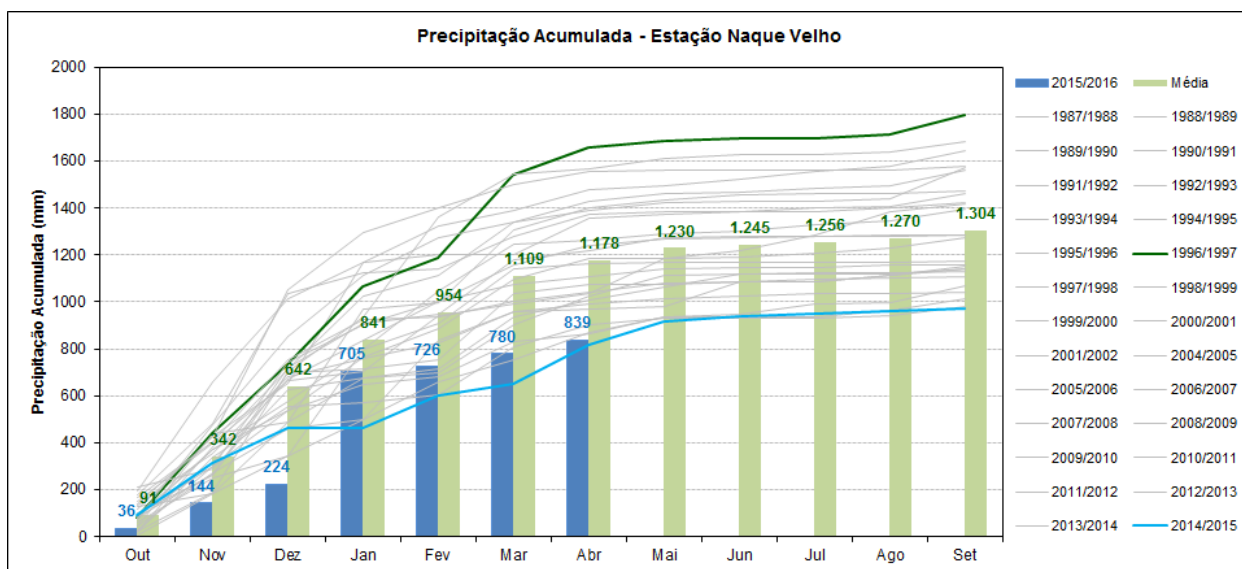


Figura 3.2 – Gráfico de acompanhamento da estação pluviométrica Naque Velho.

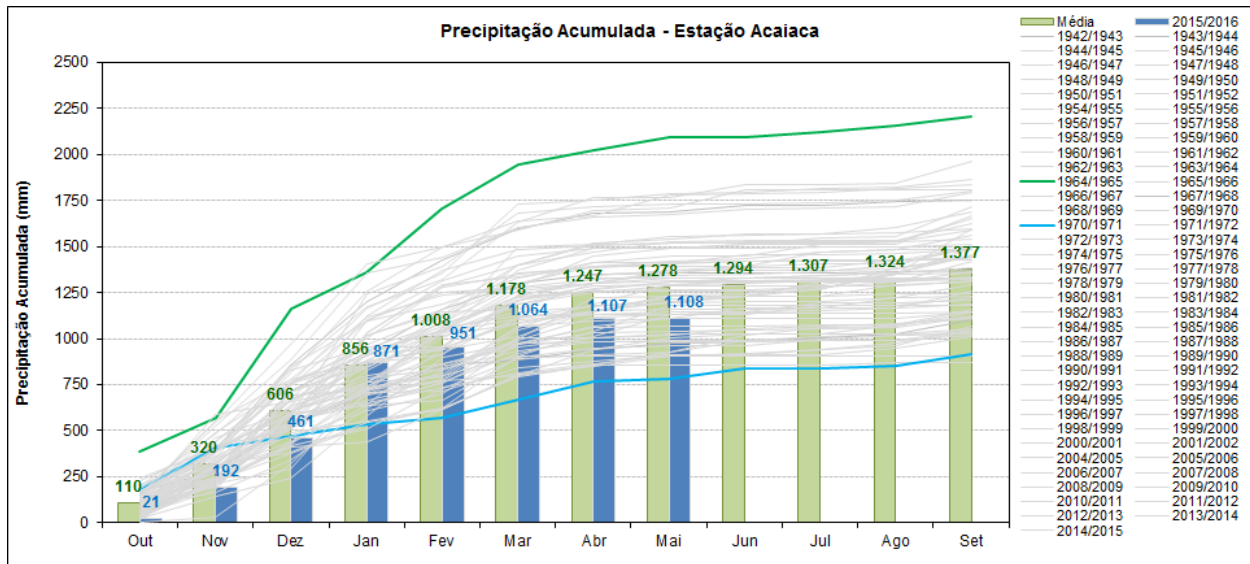


Figura 3.3 – Gráfico de acompanhamento da estação pluviométrica Acaiaca.

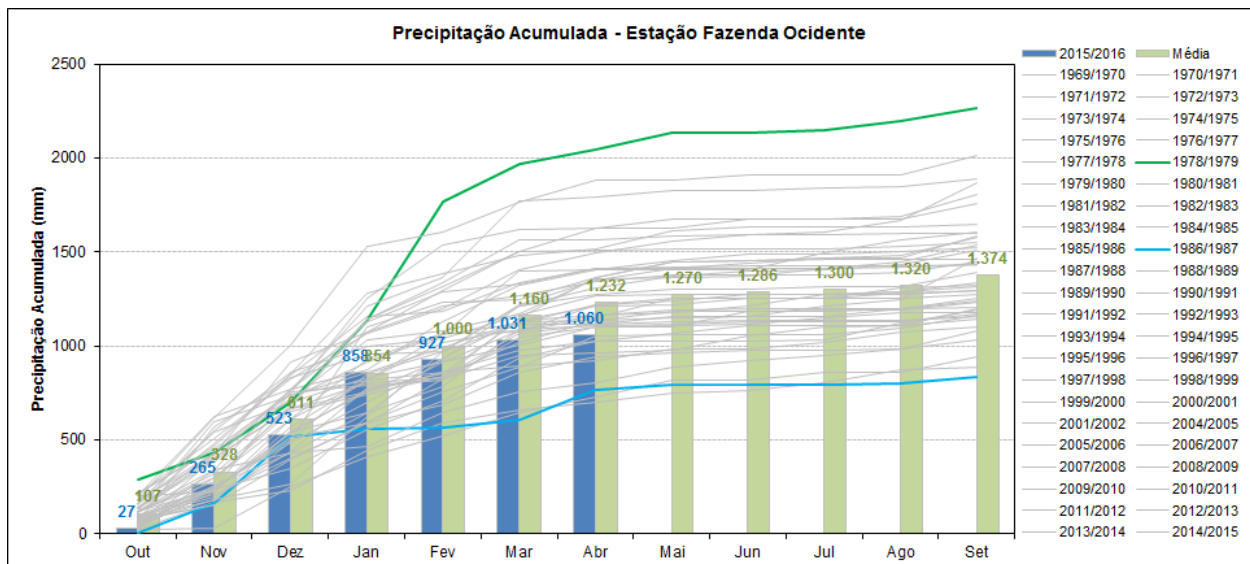


Figura 3.4 – Gráfico de acompanhamento da estação pluviométrica Fazenda Ocidente.

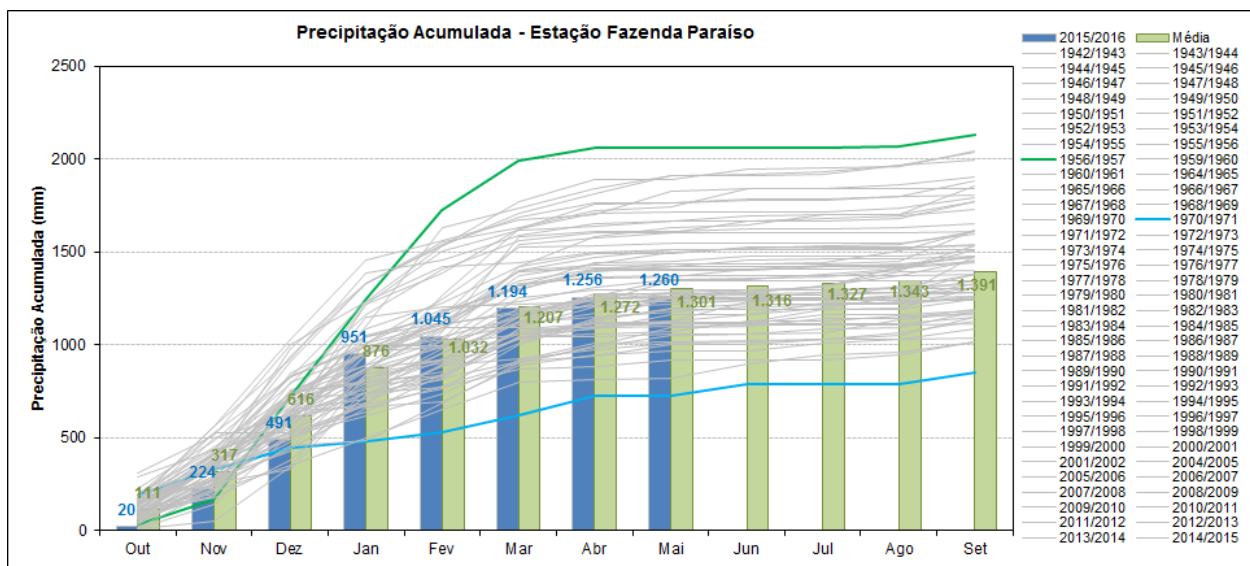


Figura 3.5 – Gráfico de acompanhamento da estação pluviométrica Fazenda Paraíso.

Nota-se que em todas as estações pluviométricas o ano hidrológico atual está com precipitações acumuladas abaixo da média, indicando a ocorrência de um ano seco em toda a bacia do rio Doce. Destaca-se ser este o terceiro ano consecutivo com precipitações abaixo da média, razão pela qual as vazões em trânsito na bacia estarem extremamente baixas, ultrapassando as marcas anteriores de valores mínimos históricos.

4. TENDÊNCIA CLIMÁTICA

Conforme divulgado no endereço de internet do INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais (<http://clima1.cptec.inpe.br/>), a tendência climática para os próximos 3 meses na Região Sudeste é de igual probabilidade de ocorrerem precipitações abaixo ou acima da média. De acordo com essa tendência, mostrada na reprodução da Figura 4.1, existe uma probabilidade de 50% de o ano hidrológicos que se iniciará em outubro ter chuvas acima ou abaixo da média.

As previsões quantitativas de precipitação têm sido feitas com um horizonte de 11 dias, conforme mostrado na reprodução da Figura 4.2. Esta previsão fica disponibilizada no endereço de internet do INPE (<http://previsaonumerica.cptec.inpe.br/>), sendo atualizada a cada 12 horas. Durante a estação chuvosa, o acompanhamento diário dessas previsões pode auxiliar na tomada de decisões quanto a serviços de campo e a intervenções que necessitem de condições de tempo específicas.



Figura 4.1 – Tendência climática para o trimestre setembro/outubro/novembro.

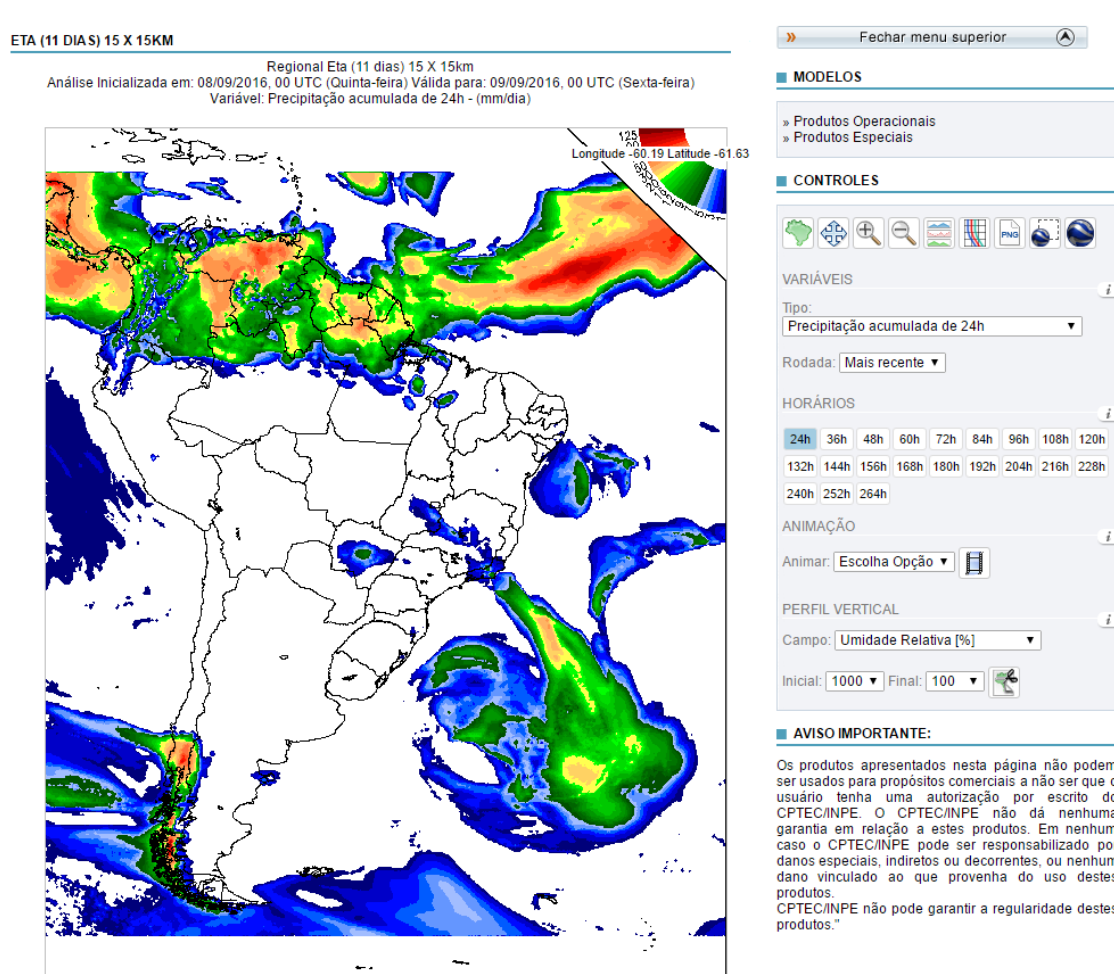


Figura 4.2 – Página da previsão quantitativa de chuva para a quinta-feira dia 08.09.2016.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

A utilização dos gráficos apresentados nas Figuras 3.1 a 3.5 torna-se efetiva se houver um acompanhamento da evolução da estação chuvosa, com a coleta mensal e atualização das informações. As leituras de altura de chuva diária são anotadas em cadernetas de campo específicas e ficam sob a guarda dos observadores, até que as equipes itinerantes do CPRM – Serviço Geológico do Brasil recolham os dados e carreguem o banco da ANA. Esse procedimento traduz-se em um atraso de mais ou menos 4 meses na atualização do banco de dados da ANA e a disponibilização pública da informação.

Para que a SAMARCO tenha os dados com a frequência mensal, será necessário o estabelecimento de uma rotina mensal de coleta de dados, com visita às estações pluviométricas para transcrição das leituras a partir das cadernetas dos observadores.

Em termos de correlação entre as precipitações e a turbidez das águas nos trechos fluviais a jusante da Barragem do Fundão, seria difícil estabelecer com acurácia relações quantitativas. Se for considerado que o transporte de sedimentos ocorrerá em baixas taxas somente na hipótese de se ter um ano com pluviometria abaixo da média, pode-se inferir, em termos estatísticos, que a probabilidade desse cenário seria de 50%, contra 50% de probabilidade de a

estação chuvosa apresentar valores acima da média, uma vez que até o momento não foi identificada uma tendência climática para esta região pelo INPE (Figura 4.1).

Diante desse cenário, recomenda-se à SAMARCO a precaução quanto ao aumento da turbidez nos estirões fluviais dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce. Especificamente, o maior problema poderá ocorrer junto às captações para abastecimento de água das cidades de Belo Oriente, Governador Valadares Colatina, além da tomada de água para abastecimento do complexo industrial da CENIBRA. Para esses problemas, recomenda-se estudar a viabilidade de instalação de cortinas de redução de turbidez em torno das captações, de forma a reduzir os pulsos causados pelo transporte sólido em suspensão.