

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR

BRIDGETOWN, Barbados



Projeto

***“Fortalecimento da Gestão na Área de Recursos Hídricos para Países
Caribenhos”***

***Curso de Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento
de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos””***

***Coordenação: Agência Brasileira de Cooperação – ABC
Execução: Agência Nacional de Águas - ANA***

**Maria Antonieta Alcântara Mourão
Departamento de Hidrologia**

Novembro / 2015

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR

BRIDGETOWN, Barbados



Projeto

“Fortalecimento da Gestão na Área de Recursos Hídricos para Países Caribenhos”

Curso de Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos””

Coordenação: Agência Brasileira de Cooperação – ABC

Execução: Agência Nacional de Águas - ANA

Maria Antonieta Alcântara Mourão

Novembro / 2015

Capa: Chamberlain Bridge, Bridgetown

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
2 - OBJETIVOS DA VIAGEM	1
3 - PROGRAMA DA VIAGEM	2
3.1. Barbados	3
3.2. Bridgetown	4
4 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS	4
6. RECOMENDAÇÕES	13
7. AGRADECIMENTOS	13
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
9. ANEXOS	14
ANEXO 1 - Diário Oficial de 13 de outubro de 2015	15
ANEXO 2 – Plano de aula do Curso de Planejamento, Implantação e Operação de redes de monitoramento de águas subterrâneas	16
ANEXO 3 – Lista de Participantes	20
ANEXO 4 – Ata da 1ª visita técnica dos países caribenhos para capacitação na área de recursos hídricos.....	21
ANEXO 5 – Ficha de registro da perfilagem de condutividade elétrica e tempe- ratura realizada em poço de monitoramento de Barbados	28
ANEXO 6 – Comprovantes de Embarque.....	29

1 – INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Águas – ANA solicitou, à CPRM, por meio do ofício 10/2015/GGAC-ANA a colaboração para ministrar o curso “Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos países caribenhos” como parte do acordo de cooperação técnica “Fortalecimento da Gestão dos Recursos Hídricos nos países caribenhos” celebrados entre esta Agência e 13 (treze) países.

Em virtude da especificidade do tema foi indicada, para representar a empresa nesta missão, a Pesquisadora em Geociência, Maria Antonieta Alcântara Mourão, coordenadora do projeto RIMAS - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

O referido curso ocorreu no período de 19 a 23 de outubro, nas dependências da embaixada brasileira, em Bridgetown – Barbados (fotos da capa e contracapa). O propósito do treinamento consistiu no fornecimento de elementos técnicos e teóricos, para que juntamente com a experiência dos instrutores, permitisse aos participantes dos países caribenhos conceberem e implantarem as próprias redes de monitoramento ou promoverem melhorias naquelas já existentes de modo a atender a demanda para uso e gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

Todas as despesas da viagem foram integralmente cobertas pela Agência Brasileira de Cooperação. A publicação da viagem no diário oficial encontra-se no Anexo 1.

2 - OBJETIVOS DA VIAGEM

O objetivo principal da viagem foi ministrar parte do curso projetado pela Agência Nacional de Águas, com o propósito de apresentar aos técnicos dos países caribenhos as bases necessárias para a proposta de um Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas, com parâmetros e frequência definidos, integrado às redes de águas superficiais e climatológicas e com articulação ao planejamento e à gestão de recursos hídricos.

A estruturação do curso foi feita de acordo com o seguinte escopo:

- a.** Apresentar as bases conceituais relacionadas ao monitoramento das águas subterrâneas, abordando as etapas de um programa de monitoramento e os diversos tipos de rede existentes, tendo em vistas os diferentes objetivos e escalas de trabalho;
- b.** Abordar o arcabouço legal e institucional para o monitoramento de águas subterrâneas vigente no Brasil;
- c.** Descrever as diretrizes e critérios adotados para o planejamento, implantação e operação da rede de monitoramento no Brasil, mostrando ainda como as informações coletadas são armazenadas, validadas, interpretadas e os resultados divulgados;
- d.** Mostrar os graus de automação que se pode adotar, discriminando e detalhando os equipamentos comumente utilizados;

- e. Tratar da importância da integração da rede de águas subterrâneas com as redes hidrometeorológica nacional e estaduais, bem como regionais e setoriais;
- f. Apresentar estudos de caso de ocorrência de nitrato nas águas subterrâneas e as providências tomadas pelos gestores estaduais;
- g. Descrever a rede de monitoramento qualitativo implantada no estado de São Paulo;
- h. Delinear o arcabouço legal relacionado à classificação e enquadramento das águas subterrâneas, instrumentos estes inovadores na gestão ambiental e de recursos hídricos no Brasil.

3 - PROGRAMA DA VIAGEM

A representante da CPRM deslocou-se, a partir de São Paulo, para Bridgetown no dia 17 de agosto, retornando no dia 25. As passagens aéreas, a hospedagem, os deslocamentos e os custos de alimentação ficaram a cargo da Agência Brasileira de Cooperação - ABC.

O hotel onde se hospedou toda a delegação brasileira, bem como os representantes de 10 países caribenhos, foi previamente reservado pela ABC. Trata-se do Blue Horizon Hotel, localizado na paróquia de Christ Church e distante cerca de 10km do centro da capital, Bridgetown (Figura 1).

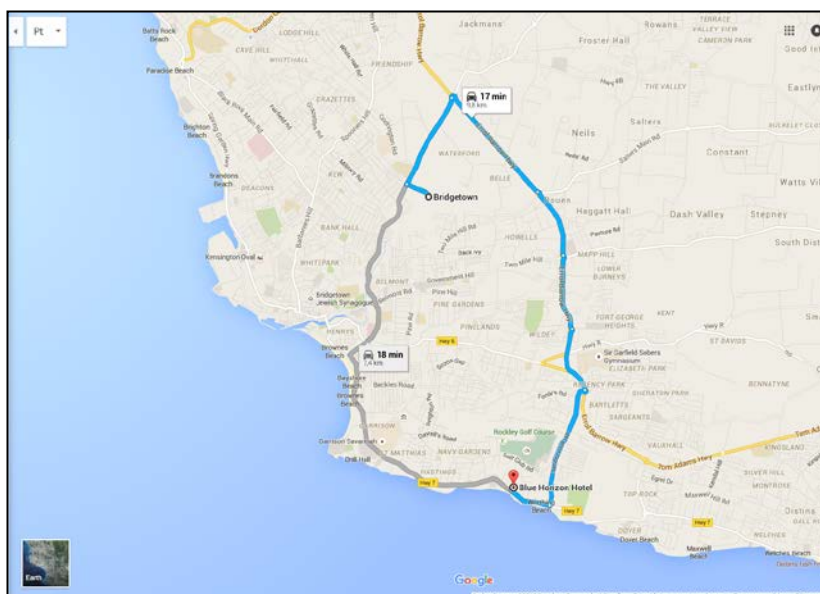


Figura 1 – Mapa de localização do hotel de hospedagem ao centro da capital. Fonte: Google Maps

O curso foi sediado no prédio da Embaixada Brasileira, em uma sala destinada para conferências e reuniões. A embaixada forneceu todo o apoio necessário colocando funcionários à disposição durante todo o período do curso e providenciando os deslocamentos dos participantes.

Não houve dificuldade quanto ao idioma, visto que a língua oficial é o inglês e a ABC enviou uma tradutora para acompanhamento de todo o treinamento. Por ser uma cidade turística, encontrou-se, de modo geral, grande hospitalidade. Destaca-se

somente a obrigatoriedade para entrada no país, da vacina contra febre amarela que deve constar no Certificado Internacional de Vacinação e Profilaxia.

Durante a permanência em Bridgetown, a representante da CPRM ministrou quatro aulas, abrangendo os dias 20 e 21 de outubro, e participou de toda a programação realizada no treinamento (Anexo 2).

Apresenta-se a seguir uma breve caracterização do país e da cidade visitados.

3.1. Barbados

Barbados é um país insular soberano nas Pequenas Antilhas. Possui 34 km de comprimento e até 23 km de largura, cobrindo uma área de 432 km². Situa-se na região ocidental do Atlântico Norte, distante 100 quilômetros a leste das Ilhas de Barlavento e do Mar do Caribe. Barbados está fora do principal cinturão de furacões no Atlântico.

Habitado pelo povo indígena Kalingo desde o século 13, e antes disso por outros ameríndios, a ilha de Barbados foi visitada por navegadores espanhóis no final do século 15 que a reivindicaram para a Coroa espanhola. Em 1625, ingleses tomaram posse da ilha em nome do rei James I. Em 1627, os primeiros colonos permanentes chegaram da Inglaterra, que se tornou mais tarde uma colônia britânica.

Em 1966, Barbados tornou-se um estado independente e Reino da Comunidade de Nações, mantendo a rainha Isabel II como chefe de Estado. O país tem uma população de 277.821 habitantes, a maioria de ascendência africana. Apesar de ser classificada como uma ilha do Atlântico, Barbados é considerada uma parte do Caribe, sendo um importante destino turístico e uma das ilhas mais desenvolvidas da região, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,776, considerado elevado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Em 2011, Barbados ficou em segundo lugar na América (superada apenas pelo Canadá) no nível de Transparência Internacional do Índice de Percepção de Corrupção. A capital do país é Bridgetown, que é também sua maior cidade.

História

A ilha possui menos de um milhão de anos de idade, e foi criada pela colisão da placa crustal Atlântica e da placa Caribenha, seguida por erupção vulcânica. Formações de Corais se acumularam posteriormente, atingindo 90 metros de espessura. É geologicamente única.

Os primeiros povos indígenas foram os ameríndios, os Arawaks, que chegaram da Venezuela. Eles eram um povo agrícola e cultivaram algodão, mandioca, milho, amendoim, goiabas e papaias. Em 1200, os Arawaks foram conquistados pelos Kalingos.

Nos anos de 1630, a cana foi introduzida para a agricultura. Pessoas com boas condições econômicas e conexões sociais com a Inglaterra alocaram terras, sendo que em poucos anos grande parte do território tinha sido desmatado para dar lugar às plantações.

A demanda por escravos e máquinas de fabrico de açúcar era atendida por comerciantes holandeses. Os negros vinham de Serra Leoa, Guiné, Gana, Costa do Marfim, Nigéria e Camarões.

Após a escravidão ser abolida em 1834, muitos dos novos cidadãos de Barbados aproveitaram a excelente educação disponível na ilha.

Barbados permaneceu como colônia britânica até a autonomia interna, concedida em 1961. A ilha ganhou a independência total em 1966, e mantém laços com a monarquia britânica, representada pelo Governador Geral.

3.2. Bridgetown

Bridgetown é uma das mais antigas cidades da região do Caribe com ocupação contínua desde 1628 tendo sido fundada por um pequeno grupo de colonos ingleses. Possui uma bela vista para a Baía Carlisle e sua geografia favoreceu a instalação do porto, que se tornou um dos principais do mundo durante seu apogeu do século 17, juntamente com Boston e Londres. O porto tem continuado a crescer ao longo dos anos e é um dos maiores do Caribe sendo destino de muitos navios de cruzeiro. Por este porto se exporta, principalmente, açúcar, rum e melão.

A riqueza do comércio de açúcar implantado no século XVII ainda é percebida na arquitetura. Entretanto, são poucas as edificações desta época visto que a cidade foi atingida por mais de 12 grandes incêndios, de 1673 até 1910.

Em Bridgetown estão os edifícios do Parlamento de Barbados, construído em 1874, ao lado da Ponte Chamberlain. Existem outros dois edifícios históricos de significado religioso em Barbados, são eles: a Catedral de St. Michael e a sinagoga judaica.

O clima da cidade é tropical, sofrendo amenização da temperatura no inverno e aumento da temperatura no verão. A média anual é de 22,3°C, com mínima de 21,0°C no inverno e máxima de 31,0°C no verão. A chuva é bem distribuída ao longo do ano, com uma precipitação média de 1140 mm.

A população da cidade, de acordo com o censo de 1990, era de 6720 habitantes. A população da região metropolitana de Bridgetown é estimada em 100.000 habitantes (2006).

4 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS

O curso iniciou-se no dia 19 de outubro com a presença de 3 (três) representantes de Barbados e 10 (dez) de outros países caribenhos: Belize, Granada, Dominica, Jamaica, Guiana, Santa Lúcia, São Vicente e Granadinas, São Cristóvão e Névis, Bahamas e Suriname (Anexo 3). A delegação brasileira foi formada por cinco pessoas: Adriana Niemeyer Pires Ferreira e Hilda Renck Teixeira da Agência Nacional de Águas- ANA, Rosângela Pacini Modesto da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, Maria Antonieta Mourão do Serviço Geológico do Brasil - SGB e Letícia Lopes, tradutora, da Agência Brasileira de Cooperação – ABC

(Foto 1). A coordenação do treinamento ficou a cargo da representante da ANA, Adriana Ferreira.

As boas-vindas e a abertura do evento foram feitas pela Sra. Adriana Ferreira que fez um breve histórico da cooperação com os países caribenhos e ressaltou a solicitação feita pelos participantes, na reunião ocorrida no Brasil em 2014, quanto ao fornecimento de treinamento em hidrogeologia e hidrometeorologia, com ênfase no monitoramento (Anexo 4). Destacou que Barbados foi escolhido para o curso de hidrogeologia visto que possui uma rede de monitoramento implantada e que esta poderia ser usada como exemplo para as atividades práticas de campo. Quanto ao curso de Hidrometeorologia, este teria sido programado para ocorrer ainda no mês de novembro, na Dominica.



Foto 1 - Participantes do Curso de Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos.

Destacou-se que a expectativa para este curso era de que a partir dos conceitos e exemplos apresentados, os representantes dos países caribenhos pudessem desenhar e implantar as redes de monitoramento de água subterrânea conforme as características socioeconômicas, hidrogeológicas e demandas específicas para uso e gestão.

O curso foi iniciado pela geóloga Hilda Renck Teixeira que ministrou aos participantes conceitos básicos em Hidrogeologia, envolvendo os seguintes tópicos: Ciclo hidrológico; Comportamento da água na crosta da terra; Formações geológicas aquíferas; Capacidade de armazenamento e fluxo da água subterrânea; Relação entre a água subterrânea e superficial; Recarga e descarga em aquíferos; Balanço Hídrico e Salinização em depósitos de água subterrânea.

Em seguida os participantes foram instados a apresentar as realidades de cada país tais como hidrogeologia, uso da água subterrânea, problemas enfrentados e monitoramento existente. A tabela 1 destaca os principais aspectos descritos.

Tabela 1 – Principais aspectos relacionados água subterrânea em alguns países participantes do treinamento

País	Demanda	Conhecimento, Estrutura para Gestão e Monitoramentos Existentes	Ações programadas
Santa Lucia	<p>Implantação de um sistema de alerta de Monitoramento Hidrológico para Gestão da Água e Redução do Risco de Desastres</p> <p>Identificação, inventário e avaliação de fontes alternativas adequadas de água (fontes de águas subterrâneas) que possam utilizadas, de forma sustentável, em situações de escassez de água superficial, tais como inundações e secas.</p> <p>Identificação, avaliação e inventário dos locais de lançamentos de resíduos, que devem ser objeto de controle a fim de assegurar a proteção dos recursos hídricos.</p>	<p>Muito pouco se conhece sobre a hidrogeologia e o potencial dos aquíferos.</p> <p>Foram realizados, em cooperação com o Governo Australiano, levantamentos geofísicos utilizando o método de eletrorresistividade que permitiram a obtenção dos seguintes resultados:</p> <p>Região da Estação de bombeamento WASCO: aquífero potencial com 20 m de espessura, localizado a uma profundidade de 15m;</p> <p>Área Roseau - aquífero potencial de 40 m de espessura, localizado a uma profundidade de 25m;</p> <p>Área Caico - aquífero potencial de 40 m de espessura, localizado a uma profundidade de 20m.</p>	<p>Continuar as investigações geofísicas;</p> <p>Buscar fontes de financiamento para a perfuração de poços, realização de testes de bombeamento e para análises de água;</p> <p>Utilizar água subterrânea em situações de emergência.</p>
Belize	<p>Ampliar os conhecimentos a respeito dos recursos hídricos subterrâneos;</p> <p>Implantar um sistema gestão eficiente para os recursos hídricos;</p> <p>Conceber uma rede de monitoramento de águas subterrâneas.</p>	<p>Existem sete províncias hidrogeológicas, entretanto não se conhece o potencial de exploração destas.</p> <p>A gestão de recursos hídricos no país é fragmentada e deficiente de tal forma que:</p> <p>Existem mais de 15 departamentos diferentes responsáveis pela gestão da água;</p> <p>Não há estudos sistemáticos para as águas superficiais ou subterrâneas;</p> <p>Somente foi feita uma avaliação parcial de uma dentre as 7 províncias de águas subterrâneas;</p> <p>Já são percebidos efeitos ambientais em decorrência da captação de água sem controle: Ocorrência de intrusão marinha em duas áreas urbanas importantes; erosão costeira por exploração não regulamentada à montante.</p>	<p>Continuidade à implantação do programa nacional integrado de recursos hídricos que se iniciou em agosto de 2015 e está estruturado em fases modulares.</p>

País	Demanda	Conhecimento, Estrutura para Gestão e Monitoramentos Existentes	Ações programadas
Jamaica	Fornecer dados / informações sobre a capacidade dos recursos hídricos para atender às demandas atuais e futuras, bem como a atualização permanente do Plano Diretor Nacional de Recursos Hídricos.	<p>Geologia caracterizada por calcários (aquíferos cársticos) com rochas vulcânicas e depósitos aluvionares secundários.</p> <p>Cerca de 87% da água utilizada na Jamaica provém de fonte subterrânea.</p> <p>O país é provido de legislação adequada incluindo a Lei de Recursos Hídricos e a Lei de Bacias Hidrográficas.</p> <p>Existem agências apropriadas, como por exemplo, de Autoridade de Recursos Hídricos, de Meio Ambiente e a Agência Nacional de Planejamento.</p> <p>A Política do Setor da Água e Estratégia é coordenada pelo Ministério de Água, Terra, Ambiente e Mudanças Climáticas.</p> <p>Rede de Monitoramento de Água Subterrânea Existente: 1) Observações mensais do nível d'água; 2) 390 poços de monitoramento; 3) 101 poços de monitoramento afetados pelo bombeamento; 4) a informação sobre a disponibilidade de água subterrânea é fornecida aos tomadores de decisão e todas as partes interessadas para facilitar a previsão de tendências na disponibilidade do recurso hídrico.</p>	<p>Estratégias Atuais para Gestão dos Recursos Hídricos:</p> <p>Fornecer apoio à gestão e alocação de água por meio de autorizações e licenças;</p> <p>Prestar serviços técnicos (supervisão da perfuração de poços e do monitoramento, fornecimento de dados ou informações solicitadas);</p> <p>Acompanhar a construção de poços de monitoramento;</p> <p>Preparar e manter os registros de licenças e as autorizações de uso;</p> <p>Manter inventário das taxas de captação;</p> <p>Manter registro de poços (2205)</p> <p>Regularizar explorações e renovar licenças</p>
Granada		<p>São 23 fontes de abastecimento por água superficial e 9 por água subterrânea;</p> <p>Produção de 12 milhões de galões por dia (MGD) na estação chuvosa e de no máximo 7 MGD na estação seca;</p> <p>A demanda por água na estação chuvosa é de 10 MGD e na estação seca de 12 MGD;</p> <p>Existem 3 plantas de dessalinização não operacionais.</p> <p>A água subterrânea é usada da seguinte forma: 1) água potável, 2) misturada à água superficial; 3) como uma mistura de águas de várias condições de qualidade em especial na estação seca; 4) a exploração é de aproximadamente 400.000 galões/dia; 4) água subterrânea de melhor qualidade somente a baixas profundidades (inferior a 100 pés); 5) alguns poços exibem alta salinidade.</p>	
Suriname	<p>Gerenciar o avanço da cunha salina na região costeira</p> <p>Estabelecer medições preventivas para controlar a poluição das águas especialmente com relação ao mercúrio;</p> <p>Promover o tratamento da água superficial: remoção da cor; uso de tecnologia de membrana; dessalinização.</p>	<p>Suriname possui abundância em recursos hídricos tanto superficiais quanto subterrâneos;;</p> <p>Os aquíferos estão localizados nas planícies costeiras.</p> <p>Desafios para a distribuição de água potável: a vulnerabilidade dos sistemas superficial e subterrâneo; a poluição das águas; tratamento da água superficial, saneamento, infraestrutura de distribuição.</p> <p>O uso da água subterrânea nas áreas costeiras tem promovido o aumento da salinidade.</p>	

A parte da manhã do segundo dia foi destinada à apresentação, por parte da Sra. Adriana Ferreira, de conceitos a respeito de monitoramento de água subterrânea e de todo o arcabouço legal existente no Brasil com referência a este tema.

O período da tarde do segundo dia e o terceiro dia integral foram reservados para a Sra. Maria Antonieta Mourão, que discorreu sobre os seguintes aspectos de uma rede de monitoramento (Foto 2): Operação; Densidade, Periodicidade e parâmetros de monitoramento; Armazenamento dos dados e o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas; Validação e interpretação de informações; Divulgação dos resultados; Estabelecimento de padrões de procedimentos; Instrumentação e Equipamentos; Aspectos financeiros associados à implantação e operação da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas – RIMAS.



Foto 2. Parte do curso de monitoramento sendo ministrado pela geóloga da CPRM, Maria Antonieta Mourão.

Na parte da manhã do quinto dia, a Sra. Rosangela Pacini descreveu a rede de qualidade de água subterrânea implantada e operada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e apresentou os principais conceitos e questões relacionadas à contaminação por nitrato. Na parte da tarde deste mesmo dia, os participantes foram divididos em três grupos com a tarefa de discutirem e proporem uma rede de monitoramento de água subterrânea para um país de cada grupo. Os resultados encontram-se sumarizados na tabela 2.

Tabela 2. Principais características das Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas planejadas, para três países caribenhos, pelos participantes do curso.

País selecionado	Informações Relevantes	Objetivos principais da Rede de Monitoramento Proposta	Rede de Monitoramento Proposta	Principais Desafios
Ilha de St. Kitts	<p>Cerca de 80% da água potável provém de fonte subterrânea. O principal aquífero (Basseterre) é responsável pela fornecimento de 70% do volume de água subterrânea explotada.</p> <p>Monitoramento é feito duas vezes por semana no aquífero Basseterre e uma vez por semana nos demais;</p> <p>Existem 50 poços de monitoramento.</p>	<p>Atender aos padrões da OMS no que se refere à qualidade da água potável;</p> <p>Atuar de forma próativa para garantir água potável ao consumo público;</p> <p>Estimar as vazões sustentáveis de exploração dos aquíferos;</p> <p>Determinar as taxas de recarga.</p>	<p>Periodicidade de operação de uma vez por semana;</p> <p>Amostragem para análise completa duas vezes ao ano;</p>	<p>Recursos financeiros insuficientes;</p> <p>Indisponibilidade de equipe capacitada;</p> <p>Falta de treinamento;</p> <p>Dificuldade de manutenção dos equipamentos;</p> <p>Dificuldade para o gerenciamento dos dados.</p>
Barbados	<p>Rede de Monitoramento Existente: 1) Frequência Mensal: Parametros físico-químicos e bacteriológicos além de nitrato, cloreto e fosfato; 2) Frequência Trimestral: metais pesados e pesticidas; 3) Frequência Anual: análises completas incluindo antibióticos e hormônios; Frequência Diária: Nível d'água (rede automatizada); Frequência Semanal: Perfis de salinidade dos poços.</p>	<p>Fornecer água potável;</p> <p>Ampliar o conhecimento a respeito dos sistemas aquíferos;</p> <p>Determinar a taxa de demanda por água;</p>	<p>Maior número de estações climatológicas nas zonas de recarga;</p> <p>Poços de observação dentro e fora do cone de influência;</p> <p>Maior densidade de poços de monitoramento (proporção de 1 poço a cada 5 km²);</p> <p>Geração de dados em tempo real – uso de telemetria;</p> <p>Frequência maior para o monitoramento qualitativo.</p>	<p>Recursos financeiros insuficientes;</p> <p>Treinamento insuficiente e dificuldade para aquisição de equipamentos;</p> <p>Acesso precário aos poços;</p> <p>Legislação ainda inadequada;</p> <p>Ausência de mapeamento abrangente.</p>
Jamaica	Vide tabela 1	<p>Promover a gestão dos recursos hídricos;</p> <p>Garantir a integridade da água subterrânea para alocação;</p> <p>Regularizar os usuários.</p>	<p>Maior número de poços de monitoramento.</p> <p>Frequência de medida de pelo menos duas vezes por semana;</p> <p>Recursos suficientes e permanentes para manutenção da rede;</p> <p>Avaliação bianual da situação e taxas de bombeamento;</p> <p>Automatização de toda a rede;</p> <p>Realização de análises químicas in loco;</p> <p>Pessoal técnico adequadamente treinado;</p> <p>Maior número de pontos de monitoramento em áreas vulneráveis.</p>	<p>Restrições financeiras;</p> <p>Treinamento inadequado, especialmente para os técnicos mais novos;</p> <p>Número insuficiente de equipamentos e de técnicos para a operação;</p> <p>Infestação das estações por insetos;</p> <p>Custos anuais elevados de análises laboratoriais;</p> <p>Custos elevados dos equipamento;</p> <p>Perdas constantes provocadas por tempestades.</p>

O último dia foi destinado ao trabalho de campo que foi organizado pelos representantes de Barbados e teve como objetivo mostrar parte da rede de monitoramento existente e como é feita a operação incluindo a extração de dados dos equipamentos automáticos e a realização da perfilagem qualitativa. As atividades em campo incluíram visita a vários locais na paróquia de St. Philip, porção sudeste da ilha:

1) Ida à uma estação de monitoramento. Foi realizada perfilagem de condutividade elétrica e temperatura usando um medidor manual da marca Solinst (Foto 3a). Verificou-se que à medida que se avançava em profundidade havia aumento significativo na salinidade. A condutividade elétrica iniciou em $210 \mu\text{S}/\text{cm}$ e aos 56,0 m de profundidade alcançou o valor de $29.500 \mu\text{S}/\text{cm}$ (ficha de registro no Anexo 5). Foi mostrado também o procedimento de extração dos dados de nível d'água do datalogger (Foto 3b). Este poço encontra-se junto a uma bateria de poços de produção.



Foto 3. Poço de Monitoramento. a) Extração dos dados armazenados no datalogger; b) Perfilagem de condutividade elétrica e temperatura.

2) Visita a poço produtivo usado principalmente para irrigação. Datado de 1800, constitui um dos poços mais antigos da ilha. Foi construído manualmente e possui profundidade de 29 metros (Fotos 4a e 4b). Está licenciado para exploração bastante restrita, em torno de 0,05 milhões de galões/dia possuindo um hidrômetro que regula a produção. Não se encontra na rede de monitoramento qualitativo, mas eventualmente são feitas coletas de amostras.



Foto 4. Poço produtivo. a) Aspecto do poço escavado com controle de produção por hidrômetro; b) cultura ao fundo irrigada com água do poço.

3) Bateria de poços de produção. Trata-se de quatro poços pertencentes a uma empresa privada responsável pelo abastecimento (Foto 5). As águas bombeadas são aduzidas para grandes reservatórios onde são cloradas, com tempo de contato entre 15 a 20 minutos. Estes poços atendem a demanda por água das paróquias de St. Philip, Christ Church e St. George.



Foto 5. Poço produtivo mantido por empresa privada de abastecimento.

4) Poço escavado produtivo. Datado de 1958, possui diâmetro de 3 metros, profundidade de 40 metros e nível d'água médio de 34 metros. A extração de água é feita por meio de seis bombas (Foto 6). Em períodos de seca são utilizadas somente 3 ou quatro bombas, enquanto que em épocas chuvosas as seis bombas podem ser colocadas em funcionamento. A produção varia entre 1-2 milhões de galões/dia. É feito monitoramento com equipamento automático para nível d'água, condutividade elétrica e temperatura.



Foto 5. Poço produtivo escavado com equipamento para monitoramento acoplado. a) Tubulações das bombas; b) aspecto das paredes do poço, com as fiações das bombas.

Pode-se elencar como aspectos importantes advindos da participação no treinamento:

- a) Os países caribenhos mostram situação bastante heterogênea com relação ao conhecimento a respeito dos aquíferos como também quanto à implantação de redes de monitoramento. Os países em estágios mais avançados correspondem à Jamaica e Barbados.
- b) A despeito do baixo grau de conhecimento quanto ao potencial e capacidade de sustentação dos aquíferos frente às pressões, é bastante evidente que os sistemas subterrâneos de modo geral são extremamente vulneráveis tendo em vista a baixa recarga, as espessuras reduzidas e a possibilidade de intrusão da cunha salina.
- c) A implantação de redes de monitoramento de água subterrânea e a efetivação da gestão dos recursos hídricos para os países caribenhos são cruciais para que se assegure o atendimento pela demanda de água de forma sustentável com o risco eminente de colapso dos sistemas de abastecimento.
- d) Todos os países caribenhos relataram efeitos percebidos como consequência de mudanças climáticas tais como baixos índices pluviométricos por anos seguidos e temperaturas recordes. O reflexo nos recursos hídricos se manifesta como vazões extremamente reduzidas para os cursos d'água e rebaixamento nos níveis de água subterrânea, comprometendo sobremaneira o abastecimento público.
- e) O treinamento promovido permitiu que os participantes pudessem planejar as redes de monitoramento conforme as suas realidades e demandas. Entretanto, muitas são as dificuldades para implantação, envolvendo recursos

financeiros, técnicos habilitados, treinamento constante e até mesmo uma base legal de suporte.

- f) Os programas mantidos pela CPRM, especialmente a RIMAS – Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas e o SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas demonstraram haver no Brasil uma estrutura consistente e sistemática para obtenção, análise e armazenamento de dados o que gerou interesse por parte de alguns representantes dos países, especialmente Barbados.
- g) Ainda que a função da missão tenha sido ministrar treinamento aos participantes, houve uma importante troca de informações e conhecimentos o que estimulou a manutenção destes contatos para tratar de questões específicas, problemas e desafios.

6. RECOMENDAÇÕES

Como recomendações decorrentes da participação da CPRM no Curso de Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos pode-se destacar:

- a) Incentivar a participação do Serviço Geológico do Brasil em acordos de cooperação técnica mantidos pela ABC como forma de transferência de técnicas e conhecimentos e também de divulgação de produtos e procedimentos tais como o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, Cartografia Hidrogeológica e Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas.
- b) Estabelecer contatos com os representantes dos países caribenhos e colaborar, em consonância com os termos do acordo de cooperação, para que estes possam ampliar o conhecimento a respeito dos aquíferos, implantem uma rede de monitoramento de água e gerenciem, interpretem e disponibilizem os dados produzidos;
- c) Fomentar as ações conjuntas com as instituições brasileiras participantes do treinamento, Agência Nacional de Águas - ANA e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB visto a importante atuação destas na área de recursos hídricos e a possibilidade de contribuição técnico-científica para os projetos em desenvolvimento na Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

7. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente à direção da CPRM por acolher o convite feito pela Agência Nacional de Águas - ANA e compreender a importância da participação da CPRM como integrante do treinamento ofertado aos países caribenhos. Destacamos também a diligência e empenho da Assessoria de Assuntos Internacionais para a concretização da viagem. Por fim, expressamos nosso reconhecimento por todo o apoio e dedicação dos funcionários da Embaixada Brasileira durante o curso e a permanência em Barbados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLAGHAN, B. **Totally Barbados**: Bridgetown. Disponível em: http://www.totallybarbados.com/barbados/About_Barbados/Local_Information/Towns_and_Places_of_Interest/Bridgetown/.

WIKIPEDIA. **Bridgetown**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bridgetown>. Acesso em: 04/11/2015.

WIKIPEDIA. **Barbados**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Barbados>. Acesso em: 04/11/2015.

9. ANEXOS

ANEXO 1 - Diário Oficial de 13 de outubro de 2015

ANEXO 2 – Plano de aula do Curso de Planejamento, Implantação e Operação de redes de monitoramento de águas subterrâneas.

ANEXO 3 – Lista de Participantes.

ANEXO 4 – Ata da 1ª visita técnica dos países caribenhos para capacitação na área de recursos hídricos.

ANEXO 5 – Ficha de registro da perfilagem de condutividade elétrica e temperatura realizada em poço de monitoramento de Barbados.

ANEXO 6 - Comprovantes de embarque.



2015, trânsito incluído, ALBERTO DE MELLO MATOS, Chefe do Departamento Internacional, no período de 17 de outubro a 01 de novembro de 2015, trânsito incluído, NATÁLIA QUERIDO HISSA, Gerente Corporativo de Planejamento Internacional, no período de 24 de outubro a 01 de novembro de 2015, trânsito incluído, e PAULO MACHADO BELEM FILHO, Chefe do Departamento de Planejamento Estratégico, no período de 07 de novembro a 15 de novembro de 2015, trânsito incluído, para participarem da Sessão do Conselho de Administração da União Postal Universal, em Berna, Suíça, com ênus, nos termos do Art. 1º, Inciso IV do Decreto nº 1.387, de 7 de fevereiro de 1995.

Em 28 de setembro de 2015

O PRESIDENTE da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - Correios, no uso da competência que lhe foi subdelegada pelo Artigo 4º da Portaria MC nº 272, de 12 de setembro de 2013, publicada no DOU 178, Seção 1, página 78, de 13 de setembro de 2013, autoriza o afastamento do País dos empregados:

RICARDO FEIXOTO LANGOSCH, Gerente, EDUARDO GUILHERME BERBALDO, Analista X, FABIO GODOI SERIGUCHI, Analista VIII, ALVARO RIBEIRO MENDES, Analista II, ROGERIO DE MELO GOMES, Analista I lotados na GAUE/DEAUT/VICOR, MAURO ANTONIO DOS SANTOS JUNIOR, Gerente GTEO/DEAUT/VICOR, ADEMIR MARAMAN, Gerente GEN/DEPEN/VIENC e JOAO GILBERTO LACERTA, Analista XI lotado no GAB/DEPEN/VIENC para participar do evento "Capacitação e Teste de Acolhida em Física do Contrato 269/2014", na cidade de Atlanta, Estados Unidos da América, no período de 12 de outubro a 30 de outubro de 2015, trânsito incluído, com ênus, nos termos do Art. 1º, Inciso IV do Decreto 1.387, de 07 de fevereiro de 1995.

WAGNER PINHEIRO DE OLIVEIRA

Ministério das Mulheres, da Igualdade Racial e dos Direitos Humanos

GABINETE DA MINISTRA

PORTARIAS DE 9 DE OUTUBRO DE 2015

A MINISTRA DE ESTADO DAS MULHERES, DA IGUALDADE RACIAL E DOS DIREITOS HUMANOS, no uso da competência que lhe foi delegada pelo art. 1º da Portaria nº 1.056, de 11 de junho de 2003, do Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 4.794, de 11 de junho de 2003, resolve:

Nº 1 - Art. 1º Exonerar, a pedido, LILIAN REGINA ALMEIDA BASTOS, do cargo de Assessor(a) do Chefe de Gabinete da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, código DAS 102.2, a partir de 30 de setembro de 2015.

Nº 2 - Art. 1º Exonerar, a pedido, PAULA BEATRIZ CARVALHO DE MOURA, do cargo de Assessor(a) da Secretaria Executiva da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, código DAS 102.4.

Nº 3 - Art. 1º Exonerar, a pedido, SILVANA POLASTRO, do cargo de Assessor(a) da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, código DAS 102.4.

NILMA LINO GOMES

DESPACHOS DA MINISTRA

Em 9 de outubro de 2015

Tomar sem efeito o despacho referente ao afastamento do país do servidor MARCO ANTONIO JULIATTO, Secretário de Gestão da Política de Direitos Humanos da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, código DAS 101.6, publicado no Diário Oficial da União de 25 de setembro de 2015, Seção 2, Página 4. Autônomo.

Processo nº 00005208952/2015-14. Afastamento do País do servidor Cláudio Geraldo dos Santos Júnior, Coordenador-Geral do Conselho Nacional dos Direitos Humanos, código DAS 101.4, para participar da 42ª Sessão do Comitê de Segurança Alimentar Mundial (CSA) da FAO, em Roma, Dia Mundial da Alimentação, a ser realizado no dia 16 de outubro, na Expo Milão, Itália, no período de 11 a 17 de outubro de 2015, incluído o trânsito com ênus. Autônomo.

NILMA LINO GOMES

Ministério das Relações Exteriores

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA Nº 603, DE 9 DE OUTUBRO DE 2015

O MINISTRO DE ESTADO, INTERINO, DAS RELAÇÕES EXTERIORES, de acordo com o disposto no inciso I do art. 54, no inciso II do art. 55 da Lei nº 11.440, de 29 de dezembro de 2006, e no inciso III do art. 2º do Decreto nº 6.559, de 8 de setembro de 2008, resolve:

Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 00022015101300049

TRANSMISSÃO, ex officio, JORGE JOSE FRANTZ RAMOS, Ministro de Segunda Classe da Carreira de Diplomata, para o Quadro Especial do Serviço Exterior Brasileiro, a partir de 10 de outubro de 2015.

**SÉRGIO FRANÇA DANESE
EMBAIXADA DO BRASIL EM LIMA**

PORTARIAS DE 14 DE SETEMBRO DE 2015

O EMBAIXADOR DO BRASIL EM LIMA, no uso de suas atribuições resolve:

Revogar a delegação de competência concedida ao Conselheiro CARLOS ROBERTO BEVILÁQUA PENNA para executar todos os atos de gestão orçamentário-financeira e patrimonial relacionados com esta Unidade Gestora Responsável.

O EMBAIXADOR DO BRASIL EM LIMA, nos termos do disposto no Artigo 10, § 2º, da Portaria de 15 de setembro de 2010 do Ministro de Estado das Relações Exteriores, e tendo em vista as demais normas regulamentares, resolve:

Delegar ao Ministro-Conselheiro JULIANO FÉRES NASCIMENTO a competência para executar todos os atos de gestão orçamentário-financeira e patrimonial relacionada com essa Unidade Gestora Responsável, excetuados aqueles que digam respeito ao patrimônio da Residência Oficial do Chefe do Posto.

MARCOS LEAL RAPOSO LOPES

PORTARIA DE 14 DE SETEMBRO DE 2015

O MINISTRO-CONSELHEIRO JULIANO FÉRES NASCIMENTO, no uso de suas atribuições, tendo em vista a Portaria do Embaixador do Brasil em Lima, de 14 de setembro de 2015, e considerando as demais normas legais e regulamentares resolve, com a anuência da autoridade delegante:

Subdelegar, até o término de sua missão no Posto, ao Conselheiro CARLOS ROBERTO BEVILÁQUA PENNA a competência para, nos seus impedimentos e afastamentos regulamentares, executar todos os atos de gestão orçamentário-financeira e patrimonial relacionada com essa Unidade Gestora Responsável, excetuados aqueles que digam respeito ao patrimônio da Residência Oficial do Chefe do Posto.

JULIANO FÉRES NASCIMENTO

Ministério de Minas e Energia

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A

DESPACHO DO PRESIDENTE

Em 9 de outubro de 2015

O PRESIDENTE DA CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. - ELETRONUCLEAR, no exercício da competência subdelegada pela Portaria do Ministério de Minas e Energia - MME nº 143, de 2 de abril de 2008 (DOU de 3 de abril de 2008), e tendo em vista o disposto no Decreto nº 1.387, de 7 de fevereiro de 1995, modificado pelos Decretos nºs 2.349, de 15 de outubro de 1997, e 3.025, de 12 de abril de 1999, resolve autorizar, o(s) afastamento(s) do País a seguir:

Amândio Casado de Araújo, e Arlindo Soares Castanheira, ambos gerentes da ELETRONUCLEAR viajando aos EUA no período 13 a 16/10/15 para participar do V Fórum Multilateral América Economia Tipo de afastamento, com ênus ENQUADRAMENTO DA VIAGEM. Artigo 10, Inciso IV.

Luciano Cunha Glória, engenheiro da ELETRONUCLEAR com destino a Suécia no período 17/10 a 08/11/15 para participar da avaliação de segurança operacional, "Wano Peer Review" que ocorrerá na Usina Nuclear de Oskarshamn, a convite da World Association of Nuclear Operators - WANO, como especialista na área de Manutenção. Tipo de afastamento, com ênus limitado ENQUADRAMENTO DA VIAGEM. Artigo 10, Inciso IV.

Victor Magalhães Felpaça, gerente da ELETRONUCLEAR com destino a Etiópia no período 24/10 a 01/11/15, para participar de reuniões do WEC, do WELS e do AEF - Astana Economic Forum. Tipo de afastamento, com ênus ENQUADRAMENTO DA VIAGEM. Artigo 10, Inciso IV.

Jorge Machado Damázio, pesquisador do CEPEL com destino a França no período 24 a 31/10/15, para apresentar o lançamento do relatório "Guidelines for Quantitative Analysis of Net GHG Emissions from Reservoirs Volume 2 - Modeling" na "Hydro 2015 - Advancing Policy and Practice" e participar de reuniões das Forças Tarefas da IEA-Hydro. Tipo de afastamento, com ênus ENQUADRAMENTO DA VIAGEM. Artigo 10, Inciso IV.

Albert Cordero Geber de Melo, gerente do CEPEL com destino a França no período 25 a 31/10/15, para presidir a sessão técnica que lançará o relatório "Guidelines for Quantitative Analysis of Net GHG Emissions from Reservoirs Volume 2 - Modeling" na "Hydro 2015 - Advancing Policy and Practice", participar da reunião com a International Energy Agency - IEA, bem como, de reuniões das Forças Tarefas da IEA-Hydro. Tipo de afastamento, com ênus ENQUADRAMENTO DA VIAGEM. Artigo 10, Inciso IV.

JOSÉ DA COSTA CARVALHO NETO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DESPACHOS DO DIRETOR-PRESIDENTE

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhora MARIA ANTONIETA ALCANTARA MOURÃO - Pesquisadora em Geociências e Coordenadora executiva do Departamento de Hidrologia, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para viajar a Barbados, no período de 17 a 25 de outubro de 2015, com ênus limitado, para Ministrar o Curso de "Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos", inserido no Projeto "Fortalecimento de Gestão na Área de Recursos Hídricos para Países Caribenhos", coordenado pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC/MRE), e execução sob a responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA), a ser realizado em Bridgetow, Barbados, no período de 19 a 23 de outubro de 2015.

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhora ANA CRISTINA BOMFIM PEIXOTO - Analista em Geociências da Superintendência Regional em Porto Alegre, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para viajar a Áustria, no período de 31 de outubro a 07 de novembro de 2015, com ênus limitado, para participar do Curso Regional Training Course on Operation Aspects of Laser Spectroscopy Units for Latin America, no período de 02 a 06 de novembro de 2015, à convite da International Atomic Energy Agency (IAEA), em Viena, Áustria.

MANOEL BARRETO DA ROCHA NETO

Ministério do Desenvolvimento Agrário

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

PORTARIA Nº 538, DE 9 DE OUTUBRO DE 2015

A PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 21, da Estrutura Regimental deste Instituto, aprovada pelo Decreto nº 6.812, de 03 de abril de 2009, publicado no Diário Oficial do mesmo dia, mês e ano, combinado com o § 3º do art. 9º, do Regimento Interno da Autarquia, aprovado pela Portaria/MDA nº 20, de 08 de abril de 2009, publicada no Diário Oficial da União do dia 09 seguinte, resolve:

Art. 1º Nomear PAULO ALVES DE SANTANA NETO, ocupante do cargo efetivo de Analista Administrativo, matrícula SIAPE nº 2039096, CPF nº 060550614-06, para exercer o cargo em comissão de Assistente Técnico, código DAS-102.1, da Coordenação-Geral Administrativa, da Superintendência Nacional de Regularização Fundiária na Amazônia Legal, do Quadro de Pessoal deste Instituto.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARIA LÚCIA DE OLIVEIRA FALCÃO

PORTARIA Nº 539, DE 9 DE OUTUBRO DE 2015

A PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 21, da Estrutura Regimental deste Instituto, aprovada pelo Decreto nº 6.812, de 03 de abril de 2009, publicado no Diário Oficial do mesmo dia, mês e ano, combinado com o § 3º do art. 9º, do Regimento Interno da Autarquia, aprovado pela Portaria/MDA nº 20, de 08 de abril de 2009, publicada no Diário Oficial da União do dia 09 seguinte, resolve:

Art. 1º Nomear JOÃO CARLOS FERREIRA MARINHO DE CARVALHO, ocupante do cargo efetivo de Administrador, matrícula SIAPE nº 0436645, CPF nº 712.867.647-34, para exercer o cargo em comissão de Chefe de Divisão, código DAS-101.2, da Divisão de Administração, da Superintendência Regional do Rio de Janeiro - SR-07, do Quadro de Pessoal deste Instituto, ficando exonerado do cargo que atualmente ocupa.

Art. 2º Nomear ELZA DE OLIVEIRA, ocupante do cargo efetivo de Auxiliar de Administração, matrícula SIAPE nº 0718101, CPF nº 144.961.001-34, para exercer o cargo em comissão de Assistente Técnico (Orçamento e Finanças), código DAS-102.1, da Divisão de Administração, da Superintendência Regional do Rio de Janeiro - SR-07, do Quadro de Pessoal deste Instituto, ficando exonerada do cargo que atualmente ocupa.

Art. 3º Nomear RODRIGO FERNANDES GOMES BOMFIM, ocupante do cargo efetivo de Engenheiro Agrônomo, matrícula SIAPE nº 1474559, CPF nº 070.463.337-70, para exercer o cargo em comissão de Chefe de Serviço, código DAS-101.1, do Serviço de Desenvolvimento de Assentamentos, da Divisão de Desenvolvimento, da Superintendência Regional do Rio de Janeiro - SR-07, do Quadro de Pessoal deste Instituto.

Art. 4º Exonerar, a pedido, CARLOS HENRIQUE ÁVILA DA SILVA, ocupante do cargo efetivo de Orientador de Projetos de Assentamento, matrícula SIAPE nº 0914319, CPF nº 829.735.717-15, do cargo em comissão de Chefe de Serviço, código DAS-101.1,

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ANEXO 2

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL- CPRM COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB

CURSO – PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE REDES DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

PLANOS DE AULA

**Instructoras: Adriana Niemeyer Pires Ferreira – ANA (coordenação)
Maria Antonieta Alcântara Mourão – CPRM
Hilda Renk Teixeira – ANA
Rosângela Pacini Modesto - CETESB**

Aula 1:

Tema:	Apresentação do Curso
Data:	19/10/2015
Duração:	1 hora
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar o curso
Conteúdos:	Apresentar o objetivo do curso e o seu conteúdo, bem como os instrutores e a sua formação básica.
Metodologia:	Tolerância 20' Apresentação dos tutores para os participantes
Avaliação:	-
Recursos:	-

Aula 2

Tema:	Conceitos básicos em hidrogeologia
Data:	19/10/2015
Duração:	3 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Nivelar o conhecimento dos participantes e os termos mais utilizados em hidrogeologia, gestão e monitoramento de águas subterrâneas
Conteúdos:	Conceitos básicos em hidrogeologia
Metodologia:	Apresentação dos conceitos com figuras e discussão dos conceitos entre os participantes.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 3:

Tema:	Apresentação dos Países Caribenhos sobre a hidrogeologia e o uso da água subterrânea em cada país
Data:	19/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentação dos Países Caribenhos sobre os recursos hídricos e as águas subterrâneas disponíveis em cada país, e como eles são utilizados, bem como sobre a estrutura institucional básica existente.
Conteúdos:	Hidrogeologia e uso da água subterrânea nos países caribenhos.
Metodologia:	Apresentação pelos participantes em grupos de 2 pessoas por país.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 4:

Tema:	Introdução ao monitoramento das águas subterrâneas
Data:	20/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar as bases conceituais relacionadas ao monitoramento, as etapas de um programa, os tipos de monitoramento e de rede e introduzir o arcabouço legal e institucional existente no Brasil para que o monitoramento de águas subterrâneas fosse iniciado.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Bases conceituais relacionadas ao monitoramento; • Tipos de Monitoramento; • Etapas de um Programa de Monitoramento; • Tipos de Redes Monitoramento (parâmetros, escalas e frequência); • Arcabouço legal e institucional para o monitoramento de águas subterrâneas no Brasil.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 5

Tema:	O monitoramento de águas subterrâneas no Brasil
Data:	20/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar as diretrizes e critérios que foram adotados para o planejamento e implantação da rede de monitoramento de águas subterrâneas no Brasil, bem como as normas para a construção de poços de monitoramento e critérios estabelecidos para o uso de poços cedidos.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes e critérios adotados para o planejamento e implantação da rede; • Construção de Poços de Monitoramento e critérios definidos para o uso de poços preexistentes.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 6

Tema:	A operação da Rede e o manejo e divulgação das informações geradas
Data:	21/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar a forma como a rede de monitoramento é operada no Brasil, a densidade de pontos de monitoramento, a periodicidade estabelecida e os parâmetros monitorados, bem como a forma de armazenamento dos dados e sua disponibilização no Sistema de Informação de Águas Subterrâneas.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • A operação da rede; • Densidade, periodicidade e parâmetros de monitoramento; • Armazenamento dos dados e o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas • Validação e interpretação de informações; • Divulgação dos resultados; • Estabelecimento de padrões de procedimentos.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 7

Tema:	A instrumentação da Rede de Monitoramento
Data:	21/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar as normas e procedimentos adotados para a operação da rede de monitoramento, bem como os equipamentos utilizados na rede, discutindo as vantagens e desvantagens de cada um. O Trabalho em Grupo visa que o aluno utilize o que foi apresentado até o momento para começar a planejar a rede de monitoramento de águas subterrâneas de seu país.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • A instrumentação da Rede de Monitoramento: (CPRM) • Instrumentação e equipamentos; • Trabalho em Grupos.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	2 salas, 1 com capacidade para 30 e outra para 15 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 8

Tema:	Aspectos financeiros e a integração com outras redes
Data:	22/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar os aspectos financeiros relacionados à implantação do monitoramento de águas subterrâneas, a importância de integração com as redes hidrometeorológica e as redes regionais e setoriais, bem como apresentar outras experiências de monitoramento de águas subterrâneas consolidadas no Brasil, como o do estado de São Paulo, em especial na parte de qualidade da água.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos financeiros associados à implantação e operação da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas. (CPRM) • Integração com a Rede Hidrometeorológica Nacional e Estaduais; (ANA) • Integração com as redes de monitoramento regionais (estaduais) ou setoriais (abastecimento público, vigilância sanitária, etc); (ANA) • O monitoramento da qualidade da água; • Legislação sobre qualidade de água do estado de São Paulo;
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 9

Tema:	O monitoramento da qualidade da água
Data:	22/10/2015
Duração:	4 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	Apresentar os procedimentos de campo para a coleta de amostras em poços e apresentar alguns estudos de caso sobre a contaminação de nitrato, e como ela está sendo enfrentada no estado de São Paulo.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • O problema do Nitrato: Estudos de Caso em SP; • Procedimentos de Campo para a coleta de amostras em Poços.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	Sala com capacidade para 30 pessoas, computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

Aula 10

Tema:	Procedimentos de Campo para medição de nível de água em Poços- Prática
Data:	23/10/2015
Duração:	3 horas
Local:	Campo
Objetivos:	Mostrar em campo os procedimentos básicos para a medição de nível de água em um poço tubular.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a um poço e coleta de amostra para medição de nível de água (verificar possibilidade)
Metodologia:	Medir nível da água em poço de água com um medidor de nível.
Avaliação:	-
Recursos:	Medidor de Nível de Água Subterrânea e Poço Tubular Profundo.

Aula 11

Tema:	Trabalho Final
Data:	23/10/2015
Duração:	5 horas
Local:	CIMH Barbados
Objetivos:	O Trabalho em Grupo visa que o aluno utilize o que foi apresentado e discutido no curso para fazer uma proposta de planejamento da Rede Nacional de Monitoramento de Recursos Hídricos de seu país.
Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em Grupos “Projeto de Rede Nacional de Monitoramento Integrado de Recursos Hídricos”; • Apresentação dos resultados.
Metodologia:	Apresentações montadas em software como o Power Point, com ilustrações e texto, acompanhada de apostilas com o material exposto impresso.
Avaliação:	-
Recursos:	2 Salas, 1 com capacidade para 15 pessoas e outra para 30 computador, <i>Datashow</i> e Mapa da América do Sul e Caribe.

ANEXO 3

Lista de Participantes do Curso de Planejamento, Implantação e Operação de Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos Países Caribenhos

Participante	País
1) Edgar Luis Can	Belize
2) Allison Martin Neptune	Granada
3) Andrew Sheen Porter	Jamaica
4) Glenworth Brian Roberts	Dominica
5) Courtney Alexander Crandon	Guiana
6) Mervin Ian Engaliste	Santa Lúcia
7) Rathna Bhartiedevi K. Nirmal	Suriname
8) Bernard Brian Benedict Maloney	São Vicente e Granadinas
9) Malcolm Kwame Herbert	São Cristóvão e Névis
10) Brian Basil Beneby	Bahamas
11) Alex Ifill	Barbados Water Authority - Barbados
12) Jaime Paul	Barbados Water Authority - Barbados
13) Gregory Thompson	Barbados Water Authority - Barbados

ANEXO 4 – Ata da 1ª visita técnica dos países caribenhos para capacitação na área de recursos hídricos



Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 – Brasília (DF)

Mission of Managers and Technical Professionals in Water Resources from Caribbean Countries – October 20th to 24th, 2014 –



ATA DA 1ª VISITA TÉCNICA DE PAÍSES CARIBENHOS PARA CAPACITAÇÃO NA
ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS
Atividade - "Fortalecimento de Gestão na Área de Recursos Hídricos para Países Caribenhos"
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO – ABC
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA

Como resultado da missão aos países do Caribe, realizada em 2013, pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC) e pela Agência Nacional de Águas (ANA), que teve como objetivo definir e elaborar projetos específicos na área de recursos hídricos, realizou-se no período de 20 a 24 de outubro de 2014, em Brasília, uma visita técnica para capacitação de técnicos caribenhos dentro do projeto intitulado "Fortalecimento de Gestão na Área de Recursos Hídricos para Países Caribenhos", coordenado pela ABC e executado pela Agência Nacional de Águas ANA.

O curso teve como objetivo capacitar técnicos caribenhos na conservação de água e solo, bem como na governança e gestão de recursos hídricos.

Dos quatorze países convidados, participaram da capacitação dez delegações: Barbados, Belize, Dominica, Granada, Guiana, Haiti, Jamaica, Santa Lúcia, São Cristóvão e Neves e Suriname. A lista dos integrantes encontra-se no Anexo I.

Como resultado dos trabalhos apresentados ao longo do curso, os países participantes definiram o conteúdo dos cursos presenciais que deverão abranger aspectos hidrogeológicos e hidrometeorológicos da rede de recursos hídricos, a saber: planejamento, desenho e implementação de redes de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas.





**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 - Brasília (DF)

Nesse contexto, acordou-se:

- Realização de curso em hidrometeorologia, com ênfase no monitoramento de águas superficiais (Módulo I), a ser realizado em Dominica, no primeiro semestre de 2015 (entre março e maio), que deverá abranger aspectos técnicos como coleta, análise e consistência de dados, bem como metodologias de cálculo de balanço hidrológico.
- Realização de curso em hidrogeologia com ênfase no monitoramento de águas subterrâneas (Módulo II), que complementarará aspectos do curso em hidrometeorologia, bem como parâmetros físicos e químicos, frequência, normas e procedimentos de campo para a coleta de amostras. O curso deverá ocorrer em Barbados, em cooperação com o Instituto Caribenho de Meteorologia e Hidrologia - CIMH, no segundo semestre (agosto) de 2015.
- Os cursos poderão ainda abordar as temáticas de redes superficiais e subterrâneas simultaneamente, dividindo os módulos I e III nos seus aspectos de planejamento, coletas e análise das informações.
- Ambos os cursos serão em nível técnico, tendo como público alvo, engenheiros de instituições nacionais de recursos hídricos, de acordo com o orçamento previsto no projeto.
- Realização de cursos de ensino à distância. Ademais dos cursos presenciais, a serem financiados pela ANA e ABC, a Agência Nacional de Águas disponibilizou aos participantes cursos de "E-learning", sem custos para a ABC e para os países caribenhos. Acordou-se que serão oferecidos pela Internet mais quatro cursos, de acordo com a disponibilidade de tradução e tutoria por parte da ANA. Os dois primeiros a serem realizados em 2015, serão: I) Governança da água e II) Gestão de recursos hídricos: metodologias para participação social. Em 2016 serão realizados os dois últimos cursos. São eles: III) Pagamento por serviços ambientais e IV) Organização alternativas para a gestão dos recursos hídricos. Eventualmente, poderão ser outros cursos para execução em 2017, na área de geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicado a recursos hídricos, oferecidos no nível básico e no avançado. Além dos cursos à distância oferecidos aos participantes da capacitação em Brasília, a ANA colocou à disposição do público caribenho em geral, cursos de ensino à distância por meio do endereço eletrônico ead.ana.gov.br.

As delegações caribenhas agradeceram a hospitalidade, a atenção recebida durante a visita técnica, assim como os excelentes resultados alcançados para o fortalecimento das relações de cooperação entre o Brasil e os países caribenhos.





**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
23 a 24 de outubro de 2014 - Brasília - DF

Por fim, destacou-se o ambiente de cordialidade em que se desenvolveram os trabalhos e manifestou-se o desejo de dinamizar as ações provenientes desta capacitação.

Feita na cidade de Brasília, em 24 de outubro de 2014.

Fernando José Marroni de Abreu
Embaixador
Diretor da Agência Brasileira de Cooperação

Vicente Andreu Guillo
Diretor-Presidente
Agência Nacional de Águas

Testemunhas:

BWALYA JOHN MWANSA

ALEX SINCLER IFILL

TENNIELLE CHERYL WILLIAMS





**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 - Brasília - DF

SAMUEL GENEÁ

STEVEN GLONE

SUZETTE AUTHERINE SMITH

UTON HUGHBERT HENRY

BIBI FARZANA YUSUF LEON

VINA FREDERICK






**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 - Brasília (DF)


CLYDE RODERIC MAYNARD


MALCOLM KWAME HERBERT


RATHNA BHARTIEDEVI NIRMAL KEWAL


HARROLD ALBERT SIJLBING

"Papel não clorado, com menor custo ambiental!"





**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 - Brasília, DF

ANEXO I
Fortalecimento na Gestão de Recursos Hídricos em Países Caribenhos
Brasília – DF – 20 a 24 de outubro de 2014
Lista de participantes

País	Name do participante	Embaixada
Barbados	BWALYA JOHN MWANSA	Bridgetown
Barbados	ALEX SINCLEAR IFILL	Bridgetown
Belize	TENNIELLE CHERYL WILLIAMS	Belmopan
Dominica	REGINALD VICTOR AUSTRIE	Roseau
Dominica	IVANIRA IZIDORO DA COSTA JAMES	Roseau
Dominica	BERNARD ETTINOFFE	Roseau
Grenada	ALLISON MARTIN NEPTUNE	St. Georges
Grenada	SAMUEL SPOONER	St. Georges
Guyana	MARLON NELZIN DANIELS	Georgetown
Guyana	EMIL CONROY THEODORE Mc GARRELL	Georgetown
Haiti	SAMUEL GENEVA	Port au Prince
Haiti	STEVEN GLONE	Port au Prince





**Fortalecimento da Gestão
de Recursos Hídricos
em Países Caribenhos**
*Strengthening Water Resources
Management in the Caribbean*
20 a 24 de outubro de 2014 - Brasília - DF

Jamaica	SUZETTE AUTHERINE SMITH	Kingston
Jamaica	UTON HUGHBERT HENRY	Kingston
St. Lucia	BIBI FARZANA YUSUF LEON	Castries
St. Lucia	VINA FREDERICK	Castries
St. Kitts and Nevis	CLYDE RODERIC MAYNARD	Basseterre
St. Kitts and Nevis	MALCOLM KWAME HERBERT	Basseterre
Suriname	RATHNA BHARTIEDEVI NIRMAL KEWAL	Paramaribo
Suriname	HARROLD ALBERT SIJLBING	Paramaribo

"Papéis não clorados, com menor custo ambiental!"



ANEXO 5 – Ficha de registro da perfilagem de condutividade elétrica e temperatura realizada em poço de monitoramento de Barbados

Site	Linha Costeira 504 # 2	
Date	2008/10/03	
Time	07:50	08:00

Depth (m)	Cond/mS	Temp/°C	Remarks
29.5	727	26.4	
30.0	726	26.6	
31.0	729	26.4	
32.0	734	26.3	
33.0	747	26.3	
34.0	746	26.3	
35	766	26.3	
36	768	26.3	
37	768	26.2	
38	776	26.2	
39	785	26.2	
40	785	26.2	
41	793	26.2	
42	793	26.2	
43	795	26.2	
44	800	26.0	
45	801	26.0	
46	801	26.0	
47	801	26.0	
48	802	26.0	
49	804	26.0	
50	804	26.0	
51	814	26.0	
52	830	26.0	
53	859	26.0	
54	2580 ^{26.5A}	26.0	
55	15.500	26.0	
56	22,800	26.0	
57	28 000	26.0	
58	29,400	26.0	
59	32,300	26.0	
60	34,300	26.2 (26.2)	
61	38 100	26.2	

Salinity Measurements

Site		
Date		
Time		

Depth	Cond/mS	Temp/°C	Remarks
62	37,900	26.2	
63	35,700	26.2	
64	34,700	26.2	
65	34,400	26.2	
65.30	34,35 000	26.2	

ANEXO 6

Comprovantes de embarque

GOUL
 ALCANTARA MOURAO/MARIA ANTON
 QLLHWK
 BARBADOS (BRIDGETOWN)
 BGI G3 7640
 GRU G3 1803

CNFT70UT15

 0127 G3 011032 BGI 7640
Peso: 1/18kg

RECIBO DE EMBARQUE

EMBARQUE/ ASSENTO/
 BOARDING TIME: SEAT:
06:49

ALCANTARA MOURAO/MARIA ANTON
 DOC No: SB059292
 FOTO:
 LOCALIZADOR: QLLHWK
 G3 7640 170ct15
 DE (From): SAO PAULO - 11:35
 PARA (To): BARBADOS (B 16:35)
 FARE (Fare): Programada (P)

GOUL
 Linhas aéreas inteligentes

Reserve seu hotel, o GOUL em parceria com o Booking.com tem mais de 640 mil opções de hospedagem em todo o mundo. Reserve agora e pague somente quando sair do hotel. Acesso: hotels.voegol.com.br

RECIBO DE EMBARQUE

EMBARQUE/ ASSENTO/
 BOARDING TIME: SEAT:
10:55 11F
CONEXÃO

ALCANTARA MOURAO/MARIA ANTON
 DOC No: SB059292
 FOTO:
 LOCALIZADOR: QLLHWK
 G3 640 170ct15
 DE (From): SAO PAULO - 11:35
 PARA (To): BARBADOS (B 16:35)
 FARE (Fare): Programada (P)

Tarjeta de Embarque

Localizador: QLLHWK
 Nome: ALCANTARA MOURAO/MARIA ANTON
 Id:
 Voo: 1700 Voo: 7641
 Assento: 280 Sec: 48
 Data: 25Oct15
 Hor. Embarque: 0815
 Local: Barbados
 Horário: 0915
 Legada: Sao Paulo - Guarulho
 Horário: 1710
 Controle de Equipaje:

GOUL
 Linhas aéreas inteligentes

Reserve seu hotel, o GOUL em parceria com o Booking.com tem mais de 640 mil opções de hospedagem em todo o mundo. Reserve agora e pague somente quando sair do hotel. Acesso: hotels.voegol.com.br

RECIBO DE EMBARQUE

EMBARQUE/ ASSENTO/
 BOARDING TIME: SEAT:
18:40 4E
CONEXÃO

ALCANTARA MOURAO/MARIA ANTON
 DOC No: SB059292
 FOTO:
 LOCALIZADOR: QLLHWK
 G3 2182 250ct15
 DE (From): SAO PAULO - 19:20
 PARA (To): BELO HORIZO 20:32

