

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Minas e Metalurgia
CPRM - Serviço Geológico do Brasil



RELATÓRIO DE VIAGEM À ARGENTINA

Projeto Otimização de Metodologias de Prospecção de Água Subterrânea em Rochas Cristalinas



Cooperação Técnica Canadá - Brasil



Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil
(PROASNE - Brasil)

Oderson Antônio de Souza Filho

Liano Silva Veríssimo



AGUAS SUBTERRÂNEAS Y DESARROLLO HUMANO



GROUNDWATER
AND HUMAN
DEVELOPMENT



MAR DEL PLATA - ARGENTINA / 21-25 DE OCTUBRE DE 2002



Ministério
de Minas
e Energia



Novembro / 2002

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Minas e Metalurgia
CPRM - Serviço Geológico do Brasil



RELATÓRIO DE VIAGEM À ARGENTINA

Projeto Otimização de Metodologias de Prospecção de Água Subterrânea
em Rochas Cristalinas



Cooperação Técnica Canadá - Brasil



Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil
(PROASNE - Brasil)

Oderson Antônio de Souza Filho

Liano Silva Veríssimo



AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DESARROLLO HUMANO



Asociación Latinoamericana
de Hidrología Subterránea
para el Desarrollo

GROUNDWATER AND HUMAN DEVELOPMENT



International Association
of Hydrogeologists
Argentina Chapter

MAR DEL PLATA - ARGENTINA / 21-25 DE OCTUBRE DE 2002



 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

Ministério
de Minas
e Energia


Brasil

Novembro / 2002

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Minas e Metalurgia
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

RELATÓRIO DE VIAGEM À ARGENTINA

Projeto Otimização de Metodologias de Prospecção de Água Subterrânea
em Rochas Cristalinas

Projeto de Água Subterrânea no Nordeste do Brasil - PROASNE
(Convênio de Cooperação Técnica Canadá-Brasil)
Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional - CIDA
Serviço Geológico do Canadá - GSC

Oderson Antônio de Souza Filho
Assistente de Produção - Hidrogeologia
Residência de Fortaleza

Liano Silva Veríssimo
Hidrogeólogo
Residência de Fortaleza

Novembro / 2002

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVO DA VIAGEM.....	01
3. PROGRAMA DA VIAGEM.....	02
Roteiro e Cronograma.....	02
Hotel utilizado	02
4. ALGUNS ASPECTOS SOBRE A ARGENTINA, SUA HISTÓRIA E ECONOMIA.....	02
5. ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS.....	06
Características Gerais.....	03
Um pouco de História.....	04
Comparação entre Brasil e Argentina.....	05
6. CONTATOS REALIZADOS.....	07
7. CONCLUSÕES.....	09
8. RECOMENDAÇÕES.....	09
9. PUBLICAÇÕES E MATERIAIS ADQUIRIDOS.....	10
10. ARTIGOS CONSULTADOS.....	10
11. AGRADECIMENTOS.....	10
ANEXOS	
I. FOTOS	
II. CARTÕES DE APRESENTAÇÃO	

1 INTRODUÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Serviço Geológico do Brasil, o Serviço Geológico do Canadá - GSC (*Geological Survey of Canada*) e a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS uniram esforços no sentido de solicitar o apoio financeiro da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional - CIDA (*Canadian International Development Agency*) para auxiliar no desenvolvimento do Programa de Água Subterrânea para a Região Nordeste do Brasil - Subprograma Aquíferos Fissurados, já em desenvolvimento pela CPRM.

O objetivo do apoio financeiro da CIDA concentra-se na transferência de tecnologia canadense que permita aumentar e melhorar o aproveitamento da água subterrânea das rochas cristalinas, refletindo diretamente numa melhoria da qualidade de vida da população da região.

Com base nesse convênio, foi estruturado o Projeto Água Subterrânea na Região Nordeste - PROASNE, em atividade desde abril/2000 e com duração prevista para 3 anos, tendo como meta aumentar a oferta de água do cristalino no semi-árido do Nordeste, através de pesquisas e experimentos e aplicação de modernas técnicas de sensoriamento remoto, geofísica terrestre, aerogeofísica, estimulação e reserva em poços, etc, tendo ainda como resultante a ampliação do conhecimento da hidrogeologia nordestina, onde os técnicos brasileiros envolvidos no processo, seriam treinados no Brasil e no Canadá, para uma efetiva transferência de tecnologia.

Dentro desta perspectiva, foram selecionadas 4 áreas piloto, uma no Ceará, em Irauçuba, duas no Rio Grande do Norte, em Serrinha e Caraúbas (terrenos geologicamente distintos) e uma em Pernambuco, em Custódia.

Para consecução dos objetivos, foram realizadas parcerias com instituições públicas federais, estaduais e municipais, além de organizações privadas, onde o pessoal técnico envolvido, quer na área social, geológica, hídrica ou ambiental, desenvolvem ao mesmo tempo seus trabalhos harmonicamente.

A viagem dos representantes da CPRM, Oderson Antônio de Souza Filho, Assistente de Produção de Hidrogeologia da Residência de Fortaleza, e Liano Silva Veríssimo, Hidrogeólogo da Residência de Fortaleza, foi autorizada na forma do disposto no Decreto nº 1.387, de 7 de fevereiro de 1995, em Despacho da Secretaria Executiva, publicado no Diário Oficial da União em 17.10.2002.

2. OBJETIVO DA VIAGEM

A viagem dos representantes da CPRM teve como objetivo participar do XXXII CONGRESO AIH y VI ALHSUD "AGUAS SUBTERRANEAS Y DESARROLLO HUMANO", realizado entre os dias 21 e 25 do mês de outubro de 2002 na cidade de Mar Del Plata - Argentina.

Nesse congresso foram apresentados dois trabalhos intitulados; "As Águas Subterrâneas no Nordeste do Brasil. Região de Irauçuba - Estado do Ceará, Brasil" de autoria dos hidrogeólogos Liano Silva Veríssimo e Fernando Antônio Carneiro

Feitosa - Chefe da DIHEXP - Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM e "Integração de técnicas geologia estrutural, geotécnica e geoprocessamento em aquíferos fissurais; Irauçuba-CE, Nordeste do Brasil" de autoria do hidrogeólogo Oderson Antônio de Souza Filho, Assistente de Produção de Hidrogeologia da Residência de Fortaleza.

3. PROGRAMAÇÃO OFICIAL DA VIAGEM

Roteiro e Cronograma

Data	Local	Horário	Atividade
20/10/02	Fortaleza São Paulo B. Aires	07:15 11:45 18:30	Embarque - VARIG 2373 (Fortaleza/São Paulo) Embarque - VARIG 8612 (São Paulo/B. Aires) Embarque - LAPA 3756 (B. Aires/Mar Del. Plata)
21/10/02 25/10/02	Mar Del Plata	8:00 - 19:30	Programação do Congresso (excursões de campo, conferências, sessões técnicas e cursos)
02/11/02	B. Aires São Paulo	15:30 21:30	Embarque - VARIG 8613 (B. Aires/São Paulo) Embarque - VARIG 2372 (São Paulo/Fortaleza)

Hotel Utilizado na Argentina

Hotel	Período	Endereço
Hotel 13 de Julio	21 a 26/10/02	Calle 9 de Julio 2777 - Mar Del Plata

4. ALGUNS ASPECTOS SOBRE A ARGENTINA, SUA HISTÓRIA E ECONOMIA

Localizada na região sul da América do Sul, a Argentina com quase 2,8 milhões de quilômetros quadrados, se estende desde o Trópico de Capricórnio até o Polo Sul. Limita-se com a Bolívia (Norte); Paraguai (Nordeste); Brasil e Uruguai (Leste); oceano Atlântico (Leste e Sudeste) e Chile (Oeste) (Figura 1).

O tipos de clima são: de montanha (no setor oeste); árido tropical (nordeste); árido frio (sudeste); temperado continental (sul); tropical (norte); subpolar (extremo sul).

Os mais importantes sistemas hidrográficos do país são as bacias do Paraná e do Paraguai. Outros rios importantes: rio Uruguai, na fronteira com o Brasil, rio Colorado, Negro e Chubut.

No oeste de seu território, o segundo maior do continente, está a cordilheira dos Andes, onde se localiza o ponto mais alto das Américas, o pico Aconcágua (6.959 m). No norte, encontram-se as férteis e quentes planícies do Chaco e da Mesopotâmia (área entre os rios Uruguai e Paraná). No centro, predominam os pampas, pólo agropecuário. No sul, a Patagônia, região árida e fria, abriga uma variada fauna marinha, que inclui pingüins, leões-marinhos e baleias.

Cerca de um terço dos argentinos vive na capital e na província de Buenos Aires. A maioria é de origem europeia (espanhola, italiana, alemã e eslava). No

norte do país, quase 50% da população é formada por mestiços de índios e europeus. Essa diferença étnica se reflete na cultura: enquanto o tango é o ritmo de Buenos Aires, no interior destacam-se vários tipos de música folclórica, de influência indígena.

Grande produtora de carne e cereais e rica em minérios, a Argentina é a principal parceira do Brasil no Mercosul.

Características Gerais

Nome Oficial: Argentina

Capital: Buenos Aires

Idioma: espanhol (oficial)

Data Nacional: 25 de maio (aniversário da Revolução); 9 de julho (Independência)

Nacionalidade: Argentina

Moeda: Peso Argentino

Tipo de Governo: República presidencialista

Religião: cristianismo 90,9% (maioria católica), outras 9,1% (dados de 1995)

Continente: AMÉRICA DO SUL

Área: 2,780,092 Km²

Principais Cidades: Buenos Aires (aglomerado: 11.931.000 em 1996; Cidade: 2.988.000 em 1995); Córdoba (1.148.305), Rosário (894.645) (1991)

Total da População (Jul/2001): 37.384.816

Composição Étnica: europeus meridionais 85%, eurameríndios 7%, ameríndios 0,4% e outros 7,6% (1996)

Mortalidade Infantil: 36.1

Expectativa de Vida: 70/77 H/M

Analfabetismo: 3.1 % IDH: 0.837



Figura 1 - Localização da Argentina

Um pouco de História

Início - A região era habitada por indígenas querandis (no leste), charruas (nos pampas), quíchuas (nos Andes) e guaranis (no nordeste) quando os conquistadores espanhóis, liderados por Juan Díaz de Solís, aportam no rio da Prata, em 1516. No território, ainda pertencente ao Vice-Reinado do Peru, no século XVII, as missões jesuíticas estimularam a produção de erva-mate, tabaco, algodão e a criação de gado. O intenso comércio transformou o porto de Buenos Aires, fundado em 1580, em capital do Vice-Reinado do Prata em 1776.

Independência - A derrota dos ingleses na tentativa de ocupar a capital, em 1806 e 1807, inspira a revolução que derruba o vice-rei espanhol (1810) e leva à independência, proclamada em Tucumán em 1816. Entre 1817 e 1819, o general José de San Martín, líder da campanha pela independência, cruza os Andes com seu Exército para libertar o Chile e o Peru. A nova Constituição provoca luta entre os defensores da União e os federalistas, que querem maior autonomia para as províncias. Entre 1825 e 1828, numa guerra contra o Brasil, o país perde a Banda Oriental, que se torna o Estado soberano do Uruguai.

No governo do general Mitre, a Argentina alia-se ao Brasil e ao Uruguai e vence o Paraguai na disputa pela região do rio da Prata. O primeiro partido político de classe média das Américas, a União Cívica Radical (UCR), é fundado em 1891 e conduz Hipólito Yrigoyen à Presidência em 1916. Seguem-se governos da UCR, que enfatizam reformas sociais, interrompidos em 1930 por um golpe militar liderado pelo general José Uriburu.

Peronismo - O regime civil é restaurado em 1932, com predomínio dos conservadores. Em 1943, um novo golpe militar abre espaço para a ascensão de Juan Domingo Perón, secretário do Trabalho, que se fortalece ao favorecer a sindicalização e promover reformas trabalhistas. Afastado em 1945, mas re-eleito em 1946, Perón casa-se com Eva Duarte, figura central da propaganda de seu governo populista. O Partido Peronista é fundado em 1948 e Perón, reeleito em 1951. A morte de Evita, em 1952, enfraquece o governo, que entra em atrito com vários setores da sociedade, entre eles a Igreja Católica.

Deposto em 1955 em um golpe militar, Perón exila-se na Espanha, enquanto o governo provisório, chefiado pelo general Pedro Aramburú, desencadeia forte repressão aos peronistas. Ocorre uma sucessão de golpes militares. Retorno de Perón ao poder em setembro de 1973, porém no ano seguinte. Isabelita, sua mulher e vice-presidente, assume o governo e favorece setores direitistas, enquanto as ações terroristas se intensificam.

Regime militar - Isabelita é deposta em um golpe militar em 1976. Uma junta chefiada pelo general Jorge Rafael Videla assume o poder, dissolve o Congresso e os partidos e dá início à repressão sistemática aos opositores que faz mais de 10 mil desaparecidos. A política econômica ultraliberal adotada pelo governo desmantela o parque industrial argentino. Sucessão de generais presidentes e guerra forçada com a Grã-Bretanha pelas Ilhas Malvinas.

Redemocratização - Raúl Alfonsín, da UCR, eleito em 1983, ordena a prisão dos comandantes das juntas militares em 1984. Uma comissão constata a existência de campos de prisioneiros, nos quais pelo menos 8.961 pessoas foram mortas de

1976 a 1982. Membros das juntas e chefes da campanha das Malvinas são condenados à prisão. A hiperinflação provoca saques e quebra-quebras. Em 1987 e 1988, revoltas de militares da ativa (os caras-pintadas) contra o julgamento de oficiais.

Governo Menem - O peronista Carlos Menem vence as eleições presidenciais de 1989 e, em meio à grave crise econômica, toma posse adotando medidas duras de combate à inflação. Vence a inflação em 1991 com um plano baseado na paridade entre os valores do peso e do dólar, de autoria do ministro Domingo Cavallo. Em 1994 muda a Constituição para concorrer ao segundo mandato. Menem reelege-se em 1995, apesar da taxa recorde de desemprego (18,4%) e sem a maioria no Congresso.

Crise no Mercosul - O impacto sofrido pela economia argentina nos últimos anos agrava-se em janeiro de 1999, com a desvalorização da moeda do Brasil, o maior parceiro econômico do país. O desemprego volta a subir, após um período de queda, acentuando as desigualdades sociais. Pressionado, Menem adota barreiras contra importações, abalando o Mercosul.

O Congresso e a Suprema Corte consideram inconstitucional a candidatura de Menem a um terceiro mandato consecutivo. O Partido Justicialista escolhe como candidato para as eleições presidenciais Eduardo Duhalde. Seu adversário é o prefeito de Buenos Aires, Fernando de la Rúa (UCR), da opositora Aliança. Nas eleições gerais de outubro de 1999, De la Rúa vence Duhalde no primeiro turno.

Logo após tomar posse, o atual presidente, adota novas medidas de austeridade econômica que afetam os programas de combate ao desemprego, principalmente no interior do país. Em maio de 2000, um pacote de reformas que põem fim a benefícios trabalhistas - sob o pretexto de tornar menos onerosa a geração de empregos. A nova legislação modifica o regime sindical argentino. Como reação, as centrais sindicais convocam greve geral, seguidos de protestos violentos em diversas cidades.

A reforma na legislação trabalhista é o centro de uma crise política com denúncias de suborno para que fosse aprovada no Senado. Segundo pesquisas, a classe política argentina alcança o ponto mais baixo de credibilidade perante a opinião pública em vinte anos.

Comparações entre Brasil e Argentina

O Brasil tem 3 vezes a extensão da Argentina e 4,3 a sua população. Aconteceu que a gente brasileira mais do que duplicou até a virada do milênio, e a Argentina só cresceu 60%. Uma curiosidade: Buenos Aires (com seus arredores) tinha, dos anos 50 a 60, mais habitantes do que São Paulo e Rio juntas. Hoje, a Grande São Paulo ultrapassa Buenos Aires por mais de 4 milhões de habitantes. Mais de um terço de todos os argentinos mora na Grande Buenos Aires.

A renda per capita por lá está na casa dos US\$ 8 mil e no Brasil ainda não atingiu US\$ 5 mil, mesmo sabendo-se que nosso Produto Interno Bruto (PIB) vai para uns US\$ 800 bilhões e o deles poderá chegar a algo como US\$ 300 bilhões.

Para compreender um pouco a crise Argentina e seu efeito no Brasil, o país misturou o populismo irresponsável do então presidente à época da dolarização, Carlos Menem, com um servilismo irrestrito ao neoliberalismo. Sucateou boa parte

de uma sólida infra-estrutura estatal e abriu a porta ao desemprego. Para piorar esse coquetel explosivo, ainda optou por uma política cambial suicida.

Há 25 anos, 9 % dos argentinos viviam em estado de pobreza. Hoje são 38%. Não é a toa que a Argentina é o país que concentra a maior quantidade de protestos populares da América do Sul.

O sistema financeiro argentino tem em empréstimos e financiamentos concedidos, mais de 78% em dólares. Na mais de uma década que a conversibilidade sobreviveu no país, se tornou normal as pessoas contraírem dívidas atreladas ao dólar. Grande parte dessa dívida em dólares é formada por financiamentos hipotecários.

A dolarização à taxa de um peso por um dólar representou a ferrolhar a Argentina a uma economia de alto custo, tornando suas exportações menos competitivas.

5. ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS

Esses trabalhos tratam das atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil (PROASNE-BRASIL), em execução pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM na porção norte do estado do Ceará (Folha Irauçuba SA.24-Y-D-V).

O trabalho "*As Águas Subterrâneas no Nordeste do Brasil. Região de Irauçuba - Estado do Ceará, Brasil*" constitui-se de um diagnóstico parcial dos poços tubulares e da qualidade das águas subterrâneas da região. O Cadastro de Pontos d'Água é constituído de 220 poços, 21 fontes e 113 análises físico-químicas de água.

A geologia é constituída por rochas do Pré-cambriano e depósitos aluviais. A área apresenta três tipos de climas regionais, do mais seco ao mais úmido. O padrão de drenagem dominante é o dendrítico, controlado por fatores estruturais. A vegetação predominante é a caatinga xerofítica de médio porte e tipo arbustiva-arbórea.

A profundidade dos poços, varia de 7 a 100 m, com valor médio de 60,33. O nível estático varia entre 1 e 26 m e valores mais freqüentes entre 3,1 e 6,0 m. O nível dinâmico varia entre 6 e 60 m e os mais freqüentes oscilam entre 33,1 a 42 m. A vazão dos poços, oscila entre 1 a 15 m³/h, com valores mais freqüentes entre 0,1 a 2,0 m³/h. A capacidade específica em 33 poços localizados na área, oscila de 0,002 a 1,50 [(m³/h)/m], com valores mais freqüentes entre 0,002 a 0,249 [(m³/h)/m], representando 74% dos poços.

Foram utilizadas para a caracterização das águas subterrâneas, 51 análises de poços tubulares, sendo 42 coletadas nos mesmos poços, em dois períodos distintos (nov./200 e jul/2001), objetivando identificar alterações na composição química das águas subterrâneas da área, após o período das chuvas. A relação iônica entre ânions e cátions é $rCl^- > rHCO_3^- > rSO_4^{++}$ e $rNa^+ > rMg^{++} > rCa^{++}$, com uma predominância das águas cloretadas do tipo sódica. As diferenças encontradas

entre os íons foram muito pequenas, não alterando a relação iônica inicial. Entretanto para o íon cloreto,, houve uma decréscimo em 76% dos poços, variando de 4 a 1,520 mg/L e o restante aumento de até 898 mg/L.

O trabalho "*Integração de técnicas geologia estrutural, geotécnica e geoprocessamento em aquíferos fissurais; Irauçuba-CE, Nordeste do Brasil*", faz a integração de várias ferramentas da geologia para melhor compreender as vazões de poços nos terrenos cristalinos pré-Cambrianos da região de Irauçuba-CE e, onde os processos de desertificação estão mais acentuados. A área de estudo perfaz os 3.200 km² da Folha SA.24-Y-D-V, variando desde escalas 1: 70.000 a 1: 2.000.

O cadastro dos poços, caminhamentos lito-estruturais e geofísicos e análises em fotoaéreas e imagens de satélite TM-7 suportaram interpretações sobre condições mais favoráveis à ocorrência de água subterrânea.

A classificação geotécnica ACF foi à novidade introduzida para estes tipos de estudos e ajudada pelo balanço hídrico. As informações de cada estudo foram comparadas entre si e permitiram comparações com as vazões dos poços cadastrados. Contudo mais estudos são necessárias para uma validação total da metodologia utilizada.

6. CONTATOS REALIZADOS

Durante o evento houve, além das discussões com os técnicos apresentadores de trabalhos, contatos com representantes de instituições que podem ser de valia para os propósitos do projeto de pesquisa hidrogeológica em que estamos envolvidos e para a própria CPRM. Os tópicos principais de nossos interesses culminavam nos estudos em aquíferos fissurais, como técnicas de estimulação de fendas produtoras, recarga artificial, abordagens geofísicas/estruturais e mecanismos de salinização a partir de estudos isotópicos. Abaixo seguem citações de pessoas contatadas e suas áreas de pesquisa/empreendimento, cujos cartões de apresentação encontram-se no ANEXO II - Cartões de Apresentação, dentre outros contatos.

Com os colegas espanhóis José M. M. Diaz, Inst. Geol. Minero de España (cartão 1), e o Sr. Juan M^a Fornés Azcoiti, Fundación Marcelino Botín (cartão 2), discutiu-se à respeito de técnicas de fraturamento hidráulico em regiões cársticas. Contatos futuros visam a adaptação da tecnologia para regiões fissurais. No momento já recebemos convites para participação em seminários internacionais em hidrogeologia para o ano vindouro.

Do senhor Norberto Bucich, Inst. Nacional Del Água - INA (cartão 3, recebemos um CR-ROM - Recursos Hídricos da Argentina e folders sobre a atribuição do Instituto. O INA um órgão descentralizado, vinculado a Subsecretaria de Recursos Hídricos que tem por finalidade investigar, desenvolver e prestar serviços especializados no campo do aproveitamento, controle e preservação da água, dentro da política nacional. Assiste tanto às províncias, municípios quanto empresas particulares. Comparativamente ao Brasil, este instituto detém parte das atribuições da CPRM.

Os técnicos da CPRM comprometeram-se a enviar material informativo da CPRM, bem como publicações na área hidrológica. O senhor Bucich mostrou especial interesse no Projeto Cadastramento de Fontes de Abastecimento Hídricas do Nordeste já que possuem cadastro semelhante em CR-ROM porém menos interativo.

Senhor Amílcar H. Risiga da Universidad Católica de Santa Fé (cartão 4) ótima pessoa para assuntos de intercâmbio. Prontificou-se a identificar pesquisadores argentinos que executassem fraturamento ou recarga hidráulica em aquíferos.

Dr. Ricardo Hirata, Universidade de São Paulo (cartão 5), é um pesquisador brasileiro de renome internacional no campo de estudos de fluxo hídrico e contaminantes usando geomatemática. É o segundo autor do livro "Groundwater Quality Protection Guide", publicado pelo Banco Mundial e lançado durante o evento. As diferentes proposições de abordagem dos programas de modelagem de fluxo foi o assunto discutido com o pesquisador.

O senhor Mario Hernandez, da Univ. Nacional de La Plata (cartão 6), Presidente da ALHSUD e membro do comitê organizador do congresso, foi um anfitrião por já nos conhecer do evento: **I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas**, organizado pela Associação Brasileira de Aguas Subterrâneas e do qual a CPRM foi co-patrocinadora. Também ficou acordado de se buscar pesquisadores com interesse em fraturamento hidráulico.

Gostaríamos de mencionar neste relatório a satisfação de termos conhecido a pessoa de Tiago Carvalho Pizani, Geólogo e mestrando pela Univ. Federal do Rio de Janeiro (cartão 7), primeiro colocado no concurso público da CPRM deste ano. Foi co-autor de trabalho, junto com o Prof. Gerson Cardoso da S. Júnior, sobre estudos de vulnerabilidade em aquíferos costeiros do estado do Rio de Janeiro e escolhido para sessão pôster por sua importância.

Já o professor Cardoso é um dos representantes e orientador no Brasil do módulo à distância do respeitado Curso internacional de Hidrologia Subterrânea da Fundación Centro Internacional de Hidrologia Subterrânea. Mostrou-se aberto a realizar estudos conjuntos.

Com os Drs. Maria Marlúcia Santiago, Josué Mendes Filho do Laboratório Carbono 14 do Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará e Ramon Aravena da Universidade de Waterloo discutiu-se sobre parceria no campo de mecanismos de salinização a partir de estudos isotópicos. Já havia uma proposição destes pesquisadores junto à Cooperação Canadá-Brasil, no Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil - PROASNE (liderado pela CPRM e pelo Serviço Geológico do Canadá) mas que não foi efetivada. O ponto seria iniciar tais estudos independentemente da cooperação internacional.

A princípio a parceria mais factível é com o Laboratório Carbono 14 com qual a CPRM já iniciou um programa conjunto de coleta de amostras de água na área de Irauçuba, Ceará, e que podem ser analisadas por este laboratório e seus conveniados de outras universidades brasileiras - com custo de material de consumo somente (reagentes outros compostos). Entendimentos estão sendo feitos com o referido laboratório.

7. CONCLUSÕES

No que tange ao evento e, levando-se em consideração a conjuntura econômica atual do país anfitrião, houve uma boa organização, com salas bastante apropriadas. Os trabalhos escolhidos realmente apresentaram o atual estado da arte da hidrogeologia, principalmente em contaminação e avaliação de grandes corpos sedimentares, exemplificado pelos vários países representados.

Especificamente para a área de pesquisas de ocorrência/locação de poços em aquíferos cristalinos houve poucos trabalhos. Fomos notificados pelo próprio coordenador Dr. Antônio de Chambel (cartão 8) que uma nova edição do Workshop of the Iberian Regional Group on Hard Rock Hydrogeology acontecerá em Évora, Portugal no ano 2005. Este será um evento mais específico para o tema, motivo pelo qual consideramos imprescindível a participação da CPRM.

Com base no que foi assistido das apresentações e das discussões em paralelo, consideramos a viagem bastante engrandecedora cuja repercussão se confirmará em novas influências de pesquisas em aquíferos cristalinos.

Apesar de haver representantes de vários países, a crise econômica vigente restringiu a participação de delegações maiores, oriundas da América Latina e, poucos foram os representantes europeus de língua não-latina. As maiores delegações ficaram por conta dos argentinos e espanhóis.

Fato negativo foi a rara presença de estudantes de graduação (todos argentinos), que apesar de taxa diferenciada para participação, não teriam direito a alguns eventos do congresso como jantares de abertura e encerramento e na excursão técnica, fatos resolvidos já no momento dos eventos.

Igualmente não satisfatório foi descobrir em cima da hora que não haveria tradução simultânea, português-inglês e português-espanhol, como divulgado nas circulares. Assim, alguns palestrantes brasileiros se sentiram prejudicados em suas apresentações, bem como os ouvintes em discutir com os palestrantes.

8. RECOMENDAÇÕES

Apesar da parceria PROASNE com instituições canadenses estar satisfatória para a CPRM novos rumos para parcerias podem ser perseguidos sem prejuízo da primeira citada.

Uma contribuição da CPRM poderá ser com o Instituto Nacional de Água da Argentina, cujo Diretor Interino (cartão 3) mostrou interesse no modo de apresentação de nossos cadastros de fontes hídricas e do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas - SIAGAS.

Considerando as necessidades do programa de águas subterrâneas da CPRM para o Nordeste, o nosso grau de conhecimento sobre a hidrogeologia das rochas cristalinas desta região, dentre as instituições representadas, sugerimos um maior contato com instituições espanholas para intercâmbio e, se possível, projetos

comuns de curta duração, de modo a testar suas tecnologias de aproveitamento dos recursos hídricos em ambientes semelhantes.

Com as instituições argentinas, já existem algumas cooperações para estudo, sobretudo para o Aquífero Guarani na Bacia do Paraná. A continuação dos contatos poderá definir novos rumos em cooperações.

Contudo é mister destacar a qualidade dos trabalhos brasileiros lá representados e que só não foram mais numerosos devido às condições econômicas vigentes na em nossa América Latina. Sendo o Brasil um reconhecido país irradiador de tecnologia e conhecimento em áreas específicas da ciência, há que se ter um esforço entre as instituições para contornar o problema verba e estabelecer políticas de educação e pesquisa visando resolução de problemas num esforço conjunto e mais direcionado.

9. PUBLICAÇÕES E MATERIAIS ADQUIRIDOS

Aguas Subterráneas e Desarrollo Humano - Groundwater and human development, 2002. Resúmenes. XXXII IAH e VI ALHSUD. Mar Del Plata, Argentina. 432 p., CR-ROM.

Instituto Nacional del Agua - INA. Informativo Institucional

Servicio Geológico Minero Argentino - SEGEMAR. Informativo Institucional

Novedades de ALHSUD, 2002. Boletín 7, año 2.

Symposium on Intensive Use of Groundwater - Challenges and Opportunities (SNEX).
Second announcement and call for papers. 10-14 Dezembro. Valencia, Spain

Gênica Ingeniería - Modelos de linígrafos e freatígrafos automáticos. Informativo de Productos.

Eijkelkamp, Agrisearch Equipment & Solotest - Aparelhos para mecânica do solo. Informativo de Productos.

10. ARTIGOS CONSULTADOS

Página eletrônica: www.vol.eti.br

Página eletrônica: planeta.terra.com.br/serviços/geografia_geral - Entenda melhor a crise da Argentina (Inaldo B. Filho)

11. AGRADECIMENTOS

Ao Diretor-Presidente da CPRM, Dr. Umberto Raimundo Costa e ao Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial, Geólogo Thales de Queiroz Sampaio pela aprovação dos nossos nomes para representar a CPRM no *XXXII CONGRESO AIH y VI ALHSUD*

"AGUAS SUBTERRANEAS Y DESARROLLO HUMANO", na cidade de Mar Del Plata - Argentina.

A Dra. Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, Assessora de Assuntos Internacionais e demais colaboradores da CPRM pela significativa ajuda nos preparativos da viagem.

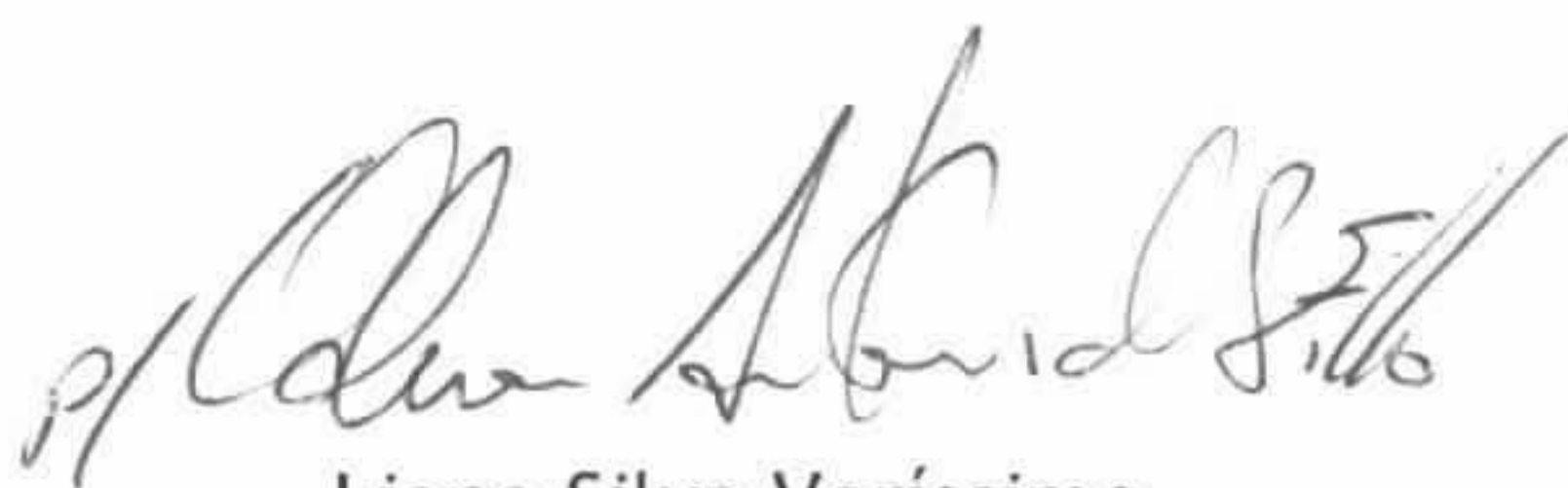
Ao Ministério de Minas e Energia, através do Secretário de Minas e Metalurgia Dr. Frederico Lopes Meira Barbosa, por ter cancelado esta viagem.

Ao Projeto Águas Subterrâneas no Nordeste do Brasil - PROASNE e *Canadian International Development Agency*, pelo suporte financeiro oferecido para a viagem, com base no Programa de Cooperação Canadá-Brasil, na pessoa de Dr. Yvon Maurice, Coordenador Geral Canadense do PROASNE.

Fortaleza, 27 de novembro 2002



Oderson Antônio de Souza Filho
Assistente de Produção de Hidrogeologia da
Residência de Fortaleza



Liano Silva Veríssimo
Hidrogeólogo da Residência de Fortaleza

ANEXO I - FOTOS



Oderson Souza e Liano Veríssimo na frente do Hotel 13 de Julho, sede do evento.



Oderson Souza e Liano Veríssimo no *stand* do Servicio Geológico y Minero de España.



Liano Veríssimo em sua apresentação.



Oderson Souza em sua apresentação.



Liano Veríssimo (CPRM) e Dr. Ricardo Hirata (USP) em primeiro plano, assistindo uma das apresentações.



Lançamento do livro *Groundwater Quality Protection Guide* do Banco Mundial. Autores da esquerda para direita: Gomes, R.; Paris M.; Hirata, R., Foster, S.; D'elia, M. O senhor Mario Hernandez está como cerimonial (2º. da direita para esquerda).



Oderson Souza nos Andes. Ao fundo, depósitos conjugados de *debris* de influência glacial. Montanhas com rochas ígneas de idade cenozóica (70 milhões de anos). Próximo à fronteira com o Chile.



Liano Veríssimo nos Andes. Esparsa cobertura de neve mesmo no fim da primavera. Fronteira com o Chile.



"Vales em U" e terraços fluviais de grande espessura (40 m), conjugados a depósitos de *debris*.



Almoço "Criollo", típico argentino. Da esquerda para direita, sentados: Mario Hernandez (Presid. ALHSUD) e Amílcar Risiga (univ. de Santa Fé) e esposas. Atrás: Érica (Univ. Estadual de São Paulo), Oderson Souza e Liano Veríssimo (CPRM) e colega argentino.



Jantar de Abertura: Drs. Josué Mendes e Marlúcia Santiago (Univ. Federal do Ceará), Dr. Ramon Aravena (Univ. de Waterloo, Canadá), Liano Veríssimo e Oderson Souza (CPRM) e Tiago Pizani (Univ. Federal do Rio de Janeiro).

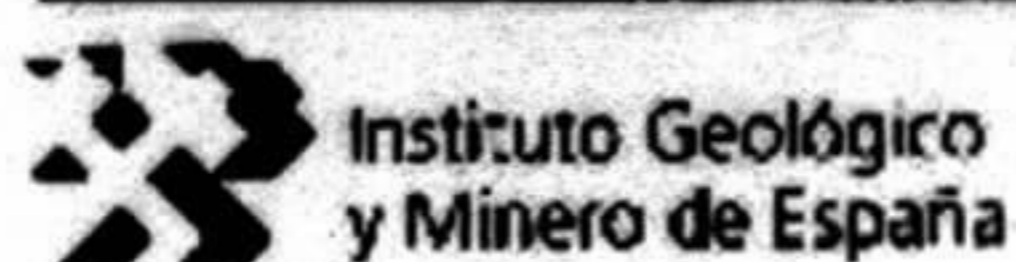


Excursão de meio de Congresso. De frente: Oderson Souza (em vermelho); estudantes Leonardo, Romina e Luciano (Univ. de La Plata, Argentina). Ao fundo, depósitos de Loess pampeanos proveniente dos Andes, idade Quaternária (1 milhão de anos).

ANEXO II - CARTÕES DE APRESENTAÇÃO



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Instituto Geológico
y Minero de España

José Manuel Murillo Díaz
JEFE DEL SERVICIO DE
TÉCNICAS HIDROGEOLÓGICAS

Correo electrónico:
jm.murillo@igme.es

Ríos Rosas, 23
28003. MADRID
TEL. 91 3495851
FAX: 91 3495742

- 1 José Manuel Murillo Díaz
Jefe del Servicio de Técnicas Hidrogeológicas
Instituto Geológico y Minero de España
jm.murillo@igme.es



Lic. Norberto Bucich
DIRECTOR INTERINO

Instituto Nacional del Agua
Centro Regional de Aguas Subterráneas
Avda. José L. de la Raza 125 Este Piso 3
J54-020BB San Juan / Argentina
Tel. (54 264) 4214826 / Fax (54 264) 4212415
ngbucich@movi.com.ar / ina@ina-cras.com.ar / www.ina.gov.ar

- 3 Norberto Bucich - Diretor interino
Instituto Nacional del Agua
Centro Regional de Aguas Subterráneas
ngbucich@movi.com.ar ina@ina-cras.com.ar

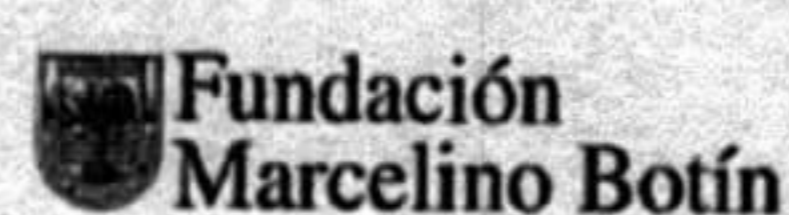
Rua de Lago, 562 Cep. 05508-900
São Paulo - SP - Brasil Tel: (55-11) 3091-4230
Fax (55-11) 3091-4207 e-mail: rhirata@usp.br

Dr. Ricardo Hirata



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Departamento de Geologia Sedimentar e
Ambiental

- 5 Dr. Ricardo Hirata
Universidade de São Paulo - Dpto. de Geociências
Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental
rhirata@usp.br



Proyecto Aguas Subterráneas

JUAN M^o FORNÉS AZCOITI

j.fornes@cospa.es

Plaza Manuel Gómez Moreno, 2. Edificio Alfredo Mahou, planta 23 • 28020 Madrid
Tel. 91 4179200 • Fax 91 4179210 • e-mail: pas@fmbotin.es

- 2 Juan Ma. Fornés Azcoiti
Proyecto Aguas Subterráneas
Fundación Marcelino Botín
j.fornes@cospa.es pas@fmbotin.es



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA FE

Lic. AMILCAR HUGO RISIGA

COORDINADOR
Maestría en Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental
Departamento de Posgrado

Echagüe 7151 - 530041188 Santa Fe - Argentina - Tel./fax: 54-342-4603030 int. 151
hrisiga@ucsf.edu.ar • www.ucsf.edu.ar

- 4 Amilcar Hugo Risiga - Coordinador de Maestría
en Evaluación de Impacto y Gestión Territorial
Universidad Católica de Santa Fe
hrisiga@ucsf.edu.ar

Mario A. Hernández

Profesor Titular
Cátedra de Hidrogeología

CISAUA, 3 N° 584 (1900) La Plata
Tel./Fax: 54-221-4229923
e-mail: igs@museo.fcnym.unlp.edu.ar

21 N° 158 (1896) City Bell
Tel./Fax: 54-221-4801806
e-mail: mario_h@sinectis.com.ar

- 6 Mario A. Hernandez - Prof. Titular
Cátedra de Hidrogeología
Universidad Nacional de La Plata
mario_h@sinectis.com.ar
igs@museo.fcnym.unlp.edu.ar



Tiago Carvalho Pizani
Geólogo
Hidrogeologia e Meio Ambiente

Av. Brigadeiro Trompowski, CCMN
Bloco J, Sala J-005, Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro RJ
CEP: 21.949-900
Telefax: (21) 2590-8091
e-mail: pizani@acd.ufrj.br

Endereço Residencial
Rua Barata Ribeiro, 253/601
Copacabana Rio de Janeiro RJ
CEP: 22.040-000
Telefones: (21) 2256-5447
(21) 9268-1089

7 Tiago Carvalho Pizani - Geólogo
Mestrando em Hidrogeologia e Meio Ambiente
Universidade Federal do Rio de Janeiro
pizani@acd.ufrj.br



DRESDEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Dipl.-Ing. Dagmar Schoenheinz
Research Associate

Institute for Water Chemistry

Zellescher Weg 40
D-01062 Dresden

Tel: (351) 463-4967 Fax: (351) 463-7271

e-mail: dschoen@rcs.urz.tu-dresden.de

9 Dagmar Schoenheinz - Dipl.-Ing.
Research Associate
Intitute for Water Chemistry
dschoen@rcs.urz.tu-dresden.de



National University of Ireland
University College Cork
Department of Geology

Telephone:

Home: (+) 353 - 21 - 4271041
Office: (+) 353 - 21 - 4903952
Mobile: (+) 353 - 88 - 3606250

Dejan Milenic, B.Sc. (Hons)

Hydrogeologist
PhD Candidate

E-mail:

d.milenic@student.ucc.ie
dmilenic@yahoo.ie

11 Dejan Milenic, B.Sc. (Hons)
Hydrogeologist, Ph.D. Candidate
National University of Ireland, University College Cork
d.mileni@student.ucc.ie



Departamento de Geociências

António Chambel, Ph.D.
Hydrogeologist

Departamento de Geociências
Universidade de Évora
Apartado 94
7002-554 Évora - PORTUGAL

E-mail: achambel@uevora.pt
Tel: +351-966396155
Fax: +351-266744971

8 António Chambel, Ph.D. - Hydrogeologist
Departamento de Geociências
Universidade de Évora
achambel@uevora.pt



Water Programme
P.O. Box 320 Stellenbosch
7599 South Africa
Tel no: +27 (21) 888 2588
Fax no: +27 (21) 888 2682
Cell: (081) 556 2571
e-mail: isaayman@csir.co.za

www.csir.co.za

Irené C. Saayman
Hydrogeologist

Your Technology Partner

10 Irené C. Saayman - Hydrogeologist
CSIR Environmentek
Water Programme
isaayman@csir.co.za