

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC  
FONDO ARGENTINO DE COOPERACIÓN HORIZONTAL - FOAR  
SERVICIO GEOLÓGICO Y MINERO ARGENTINO - SEGEMAR

PHL 065522



3778  
ex: 2

**PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE  
RECURSOS MINERAIS EM ÁREAS DE FRONTEIRA**  
(Subprojeto S056)

**FOLHAS ASUNCIÓN (SG.21) e CURITIBA (SG.22)**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO**

**Salvador, fevereiro de 2011**

# Sumário

1. Apresentação.....	4
1.1 Introdução .....	4
2. Equipes e cronograma de atividades.....	6
2.1 Equipes executoras.....	6
2.2 Atividades de mapeamento, treinamento e integração .....	7
3. Geologia Regional .....	8
4. Métodos empregados nas atividades de mapeamento e integração de dados.....	8
5. Resultados alcançados .....	9
6. Avaliação do desenvolvimento do Projeto .....	11
ANEXOS .....	12
Atas das reuniões .....	12
ANEXOS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Relatórios de viagens.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## RESUMO

O Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira está inserido na proposta de execução do projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, em ambiente SIG (Projeto SIG-América do Sul, 1:1M), proposto pela Associação dos Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos (ASGMI).

Das 92 folhas em escala 1:1.000.000 que compõem a América do Sul, 22 abrangem áreas de fronteiras entre o Brasil e países vizinhos. As folhas Asunción (SG21) e Curitiba (SG22) estão localizadas no limite internacional entre Brasil, Argentina e Paraguai.

O trabalho de integração geológica destas folhas teve início em novembro de 2009 e foi desenvolvido de maneira conjunta entre o Serviço geológico do Brasil (CPRM), através da Divisão de Geoprocessamento e do Núcleo de Curitiba, e o Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

As atividades envolveram levantamentos de campo, encontros técnicos, palestras e cursos de capacitação. Além do caráter técnico de integração das folhas citadas, os encontros promoveram um valioso intercâmbio de informações entre os países, onde ressalta-se o auxílio prestado e a transferência de tecnologias por parte do Brasil nas áreas de geoprocessamento e banco de dados.

No processo de integração das folhas, utilizou-se como base a Carta do Brasil ao Milionésimo, publicada pela CPRM em 2004 no Projeto GIS Brasil. À esta base foram adicionadas compilações dos mapas geológicos estaduais de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, além do Projeto Geologia e Recursos Minerais do Sudoeste do Paraná.

A partir do Projeto Sudoeste pôde-se detalhar a área fronteira dominada pelos basaltos do Magmatismo Serra Geral, aplicando-se a estratigrafia proposta no projeto, onde 5 principais fácies vulcânicas foram individualizadas.

Inserida na visão da geração de uma base de dados litoestratigráficos comum entre os países da América do Sul, as equipes propuseram e desenvolveram a criação de um sistema de cadastro de siglas onde cada país pode inserir suas unidades estratigráficas e obter uma sigla de integração baseada na idade, classe de rocha e tipo litológico da unidade.

A integração da geologia alcançada neste projeto contribui tanto no âmbito da Carta Geológica da América do Sul como também no nível de conhecimento geológico destas áreas limítrofes, estreitando cada vez mais as relações entre o Brasil e os países latinoamericanos.

Deve-se ressaltar que o desenvolvimento alcançado pelo Brasil, através de seu Serviço Geológico nas áreas de geoprocessamento, banco de dados e tecnologias de disponibilização de dados, tem despertado grande interesse, por parte de outros países da América do Sul, na obtenção do domínio destas importantes ferramentas.

## 1. Apresentação

Este relatório apresenta e discute os resultados do mapeamento geológico da porção brasileira das folhas ao milionésimo Asunción (SG-21) e Curitiba (SG-22) realizado na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai, configurando o desenvolvimento do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (Subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino, no período de novembro de 2008 a fevereiro de 2011.

### 1.1 Introdução

Os levantamentos geológicos em áreas fronteiriças caracterizam uma das atividades estabelecidas pelo Governo Brasileiro no contexto de colaboração com outros países. O projeto Mapeamento geológico e de recursos minerais em áreas de fronteira contribui com esta política não só no sentido de integração de dados geológicos, como também no intercâmbio de informações e principalmente no auxílio prestado pelo Brasil nas áreas de geoprocessamento e banco de dados.

A transferência de tecnologias e conhecimentos do Brasil para os países vizinhos deu-se através de palestras e mini-cursos organizados nos encontros estabelecidos no cronograma de atividades do projeto.

A Integração Geológica da América do Sul está relacionada à proposição de execução do Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul (1:1M) em ambiente SIG, aprovado pela Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-Americanos (ASGMI) durante a Assembléia Geral de Montevideo, em 2001. O Projeto é amparado pela *Commission for the Geological Map of the World* (CGMW) e, através de Acordos de Cooperação Técnica entre os países sul-americanos, envolve os Serviços Geológicos (CPRM e SEGEMAR) e as Instituições coordenadoras de cada país. No Brasil, é coordenado pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério de Relações Exteriores, tendo como instituição executora no Brasil a CPRM (Serviço Geológico do Brasil), através da DIGEOP (Divisão de Geoprocessamento) e do Núcleo de Apoio de Curitiba.

A iniciativa sul-americana representa uma etapa avançada do Projeto One Geology, pois, além de contribuir com a geração do Mapa Geológico do Mundo em escala 1:1M, busca a integração dos dados geológicos, legendas e bases de dados, visando, futuramente, à padronização de bibliotecas e das bases de litoestratigrafia e recursos minerais da América do Sul. Estes dados poderiam ser reunidos e disponibilizados em um Portal de acesso via web.

Das 92 folhas 1:1M que compõem a América do Sul, 46 foram publicadas pela CPRM em 2004 na Carta do Brasil ao Milionésimo, Projeto GIS Brasil, sendo que 22 estão em zonas de fronteiras e apresentam uma interrupção ou não continuidade dos dados geológicos nestas áreas.



As folhas contíguas SG21 e SG22, Asunción e Curitiba respectivamente, abrangem os territórios do Brasil, Argentina e Paraguai, e estão localizadas entre os paralelos 24° e 28°S e os meridianos 60° e 54°W (SG.21) e 54° e 48°W (SG.22) (Fig.1).

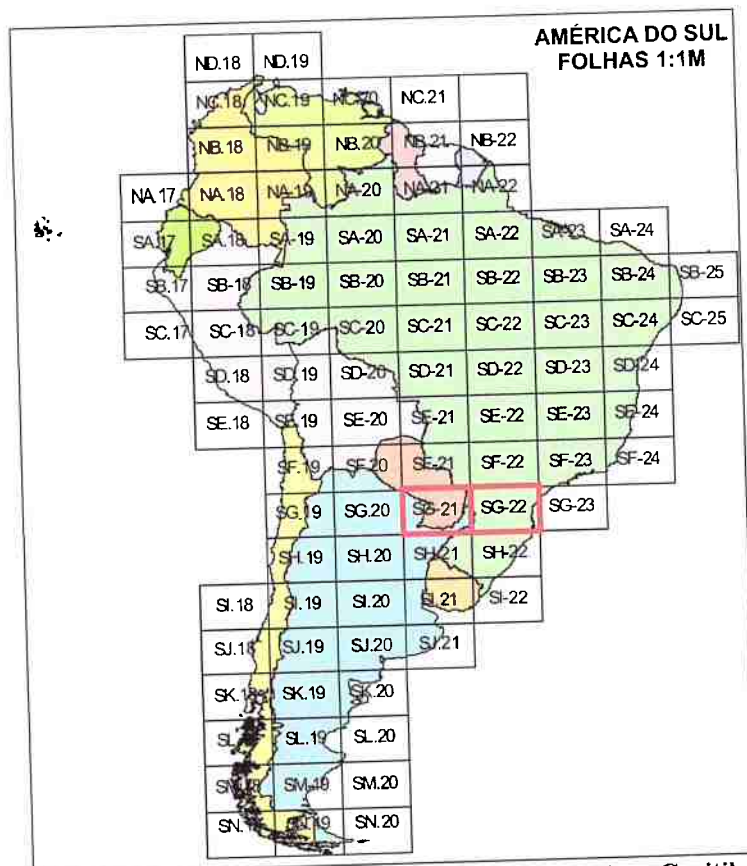


Fig. 1: Localização das folhas Asunción (SG21) e Curitiba (SG22) no contexto das 92 folhas ao milionésimo que compõem a América do Sul.

A faixa fronteira é composta predominantemente pelos basaltos do Grupo Serra Geral com algumas unidades sedimentares cretáceas superiores. A integração geológica nesta região utilizou, além da Carta do Brasil ao Milionésimo, os mapas produzidos pelo Projeto Geologia e Recursos Minerais do Sudoeste do Estado do Paraná, publicado em 2006 pelo convênio CPRM – Mineropar, que propôs a individualização do Magmatismo Serra Geral em 5 fácies de rochas vulcânicas básicas, compondo a seguinte sucessão estratigráfica da base para o topo: Fácies Nova Laranjeiras, Fácies Capanema, Fácies Campos Novos, Fácies Cordilheira Alta, Fácies Campo Erê.

O desenvolvimento deste Projeto é uma continuidade dos trabalhos de integração geológica no âmbito do MERCOSUL, sob a égide do Subgrupo de Trabalho 15 – Mineração, iniciados em 1998, e que teve concluído seu primeiro projeto em 2001 (Mapas de Integração Geológica, de Recursos Minerais e Hidrogeológica da Bacia do Prata e Áreas Adjacentes - 1:2.500.000), tiveram continuidade no ano de 2006 com o início da execução da Folha SH.21 na escala de 1:1.000.000, denominada Monte Caseros na Argentina, Uruguiana no Brasil e Arapey no Uruguai, através do *Servício Geológico Minero Argentino* (SEGEMAR, Ar), da *Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais* (CPRM, Br) e da *Dirección Nacional de Minería y Geología* (DINAMIGE, Uy).

A execução dos mapas segue basicamente o modelo proposto na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, o qual se tornou um protótipo para a execução das folhas do projeto SIG-América do Sul com as adaptações de conteúdo e formato sugeridas entre as equipes de integração dos países envolvidos.

## 2. Equipes e cronograma de atividades

### 2.1 Equipes executoras

Na execução das atividades deste projeto a CPRM e o SEGEMAR disponibilizaram as seguintes equipes técnicas em tempo parcial:

CPRM	FUNÇÃO
Carlos Schobbenhaus Filho	Coordenação Executiva
João Henrique Gonçalves	Coordenação Executiva
Ricardo da Cunha Lopes	Coordenação Executiva e do Projeto até 15/12/2010
Vicente Sergio Costa	Equipe Executora - Geologia
Eduardo Moussalle Grissolia	Equipe Executora - Geologia
Luiz Antonio Chierigati	Equipe Executora - Recursos Minerais
Wilson Wildner	Equipe Executora - Geologia
Antonio Theodorovicz	Equipe Executora - Geodiversidade
Deyna Pinho	Equipe Executora - Geodiversidade
Andrea Fregolente Lazaretti	Equipe Executora - Geodiversidade
Elias Bernard da S. do Espirito Santo	Equipe Executora - Geoprocessamento
Leonardo Brandão Araújo	Equipe Executora - Geoprocessamento
Suely Borges da Silva Gouvea	Equipe Executora - Geoprocessamento

SEGEMAR	FUNÇÃO
José E. Mendia	Coordenação Executiva
Alberto Ardolino	Coordenação Executiva
Silvia Chavez	Coordenação Executiva, Geologia e Geoprocessamento
Hugo Marengo	Equipe Executora - Geologia
Maria Guadalupe Buceta	Equipe Executora - Geologia
Maria Cecilia Casanova	Equipe Executora - Geologia
Marcela Remesal	Equipe Executora - Geologia
Diego Azcurra	Equipe Executora - Geologia
Martín Gozálvez	Equipe Executora - Recursos Minerales
Fernando Pereyra	Equipe Executora - Geodiversidade
Silvia Castro Godoy	Equipe Executora - Geodiversidade
Andrea Gómez	Equipe Executora - Geodiversidade
Benitez Javier	Equipe Executora - Geoprocessamento
Eugenia Wright	Equipe Executora - Geoprocessamento
Javier Peroni	Equipe Executora - Geofísica

## 2.2 Atividades de mapeamento, treinamento e integração

Conforme estabelecido na programação do Projeto, foram realizadas as seguintes atividades de natureza operacional:

**A1.1** - Levantamento geológico em área de fronteira (1a etapa de quatro):

Data: 15 - 29/06/2009

Local: na fronteira Brasil-Argentina, Foz do Iguazú - Puerto Iguazu.

**A1.1** - Levantamento geológico em área de fronteira (2a etapa de quatro):

Data: 12 - 23/04/2010

Local: na fronteira Brasil-Argentina, Foz do Iguazú - Puerto Iguazu.

**A1.1** - Levantamento geológico em área de fronteira (3a etapa de quatro):

Data: 17 - 31/05/2010

Local: na fronteira Brasil-Argentina, Foz do Iguazú - Puerto Iguazu.

**A1.1** - Levantamento geológico em área de fronteira (4a etapa de quatro):

Data: 2 - 15/08/2010

Local: na fronteira Brasil-Argentina, Foz do Iguazú - Puerto Iguazu.

**A1.2** - Reunir os responsáveis pela execução do projeto (coordenadores, chefes e integrantes das equipes), para supervisionar e avaliar as atividades executadas:

Data: 30/11 - 4/12/2009

Local: na cidade de Buenos Aires, Argentina;

**A1.2** - Reunir os responsáveis pela execução do projeto (coordenadores, chefes e integrantes das equipes), para supervisionar e avaliar as atividades executadas:

Data: 1º/09 a 3/09/2010,

Local: em Porto Alegre, Brasil;

**A1.3** - Preparar mapas e relatório final do Projeto:

Data: 16 - 20/08/2010,

Local: em Buenos Aires, Argentina;

**A1.3** - Preparar mapas e relatório final do Projeto:

Data: 18 - 22/10/2010,

Local: em Salvador, Brasil;

**A2.1** - Curso de capacitação sobre técnicas de mapeamento para técnicos juniores:

Data: 17 - 21/11/2008,

Local: em Buenos Aires, Argentina;

**A2.1** - Curso de capacitação sobre técnicas de mapeamento para técnicos juniores:

Data: 25 - 30/05/2009,

Local: em Porto Alegre, Brasil;

**A2.2** - Curso de Geodiversidade:

Data: 27 - 31/07/2009

Local: em Buenos Aires, Argentina;

**A2.3** - Curso de capacitação para elaboração de sistemas de informação geográfica e base de dados:

Data: 26 - 30/04/2009,

Local: em Salvador, Brasil;

**A2.3** - Curso de capacitação para elaboração de sistemas de informação geográfica e base de dados:

Data: 14 - 20/03/2010,

Local: em Buenos Aires, Argentina;

### 3. Geologia Regional

A região compreende cinco grandes domínios geológicos que se sucedem desde a costa leste do Brasil, até a região do Chaco a oeste, englobando o norte da Argentina e sul do Paraguai: 1) a Planície Costeira do leste brasileiro, compreendendo os depósitos sedimentares holocênicos, 2) a Província Mantiqueira (Brasil), que engloba rochas ígneas, metamórficas e sedimentares de idades variando de arqueanas a neoproterozóicas e 3) a Bacia do Paraná (Argentina, Brasil e Paraguai), constituída por rochas sedimentares de idade siluriana a cretácica e pelo Magmatismo Serra Geral de idade cretácica, principal objeto de trabalho por este Projeto na faixa de fronteira com a Argentina e Paraguai; 4) a Província Tebiquary (Paraguai) constituída por rochas ígneas, metamórficas e sedimentares de idades variando de arqueanas a neoproterozóicas e 5) a Bacia do Chaco (Argentina e Paraguai), composta por rochas e sedimentos inconsolidados de idade paleógena a holocênica.

### 4. Métodos empregados nas atividades de mapeamento e integração de dados

Os trabalhos de mapeamento e integração compreenderam levantamentos de campo conjuntos, compostos pelas equipes de cada país, encontros envolvendo cursos de capacitação, atividades de avaliação e verificação do andamento dos trabalhos e preparação de mapas e relatórios. Estas atividades possibilitaram a geração de mapas geológicos e temáticos, fornecendo subsídios para verificações conjuntas da geologia e de recursos minerais.

No processo de integração geológica das folhas, foi utilizada a base ao milionésimo publicada pela CPRM em 2004 na Carta do Brasil ao Milionésimo, Projeto GIS Brasil, além de compilações dos mapas geológicos recentemente publicados do Estado de São Paulo 1:750.000 (CPRM-2006) e Paraná 1:650.000 (Mineropar – 2006) além da nova compilação do mapa de Santa Catarina ainda inédito. A região fronteira, dominada pelas rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral com algumas unidades sedimentares cretáceas, foi a região que recebeu mais atenção durante os trabalhos de integração conjuntos. Nestas áreas procurou-se estender o detalhamento alcançado no Projeto Geologia e Recursos Minerais do Sudoeste do Estado do Paraná, publicado em 2006 pelo convênio CPRM – Mineropar, o qual propôs a individualização do Magmatismo Serra Geral em 5 fácies principais. São elas da base para o topo: Fácies Nova Laranjeiras, Fácies Capanema, Fácies Campos Novos, Fácies Cordilheira Alta, Fácies Campo Erê.



Os critérios utilizados para a separação das unidades vulcânicas foram principalmente estruturas superficiais de derrame e formas de contato, preenchimento de cavidades, formas de disjunções e entablaturas, padrão de vesiculação, formas e cores de alteração, estrutura interna dos derrames e relações estratigráficas entre derrames.

Além das técnicas de campo clássicas, o detalhamento do vulcanismo Serra Geral exigiu técnicas de geoprocessamento, imagens LANDSAT, SRTM e Geocover, dados de geofísica e geoquímica. As verificações de campo deram-se ao longo dos perfis regionais estabelecidos em comum acordo entre as equipes de Brasil e Argentina, e foram essenciais para o entendimento da estratigrafia do Vulcanismo Serra Geral.

## 5. Resultados alcançados

Os levantamentos realizados em campo através de equipes conjuntas da CPRM e SEGEMAR constituíram a base para o sucesso das atividades de mapeamento, permitindo a troca de experiências e conhecimentos que levaram à elaboração da geologia na região de fronteira de forma integrada, concluindo pela continuidade das unidades em ambos os lados da fronteira em termos da hierarquia de Grupo e nem sempre necessariamente na categoria de Formação ou Fácies em função do grau de detalhamento dos levantamentos regionais existentes em cada País.

Os treinamentos efetuados revelaram-se de grande utilidade na transferência e assimilação de métodos de trabalho, tanto de campo quanto, e principalmente, de Geoprocessamento. O desenvolvimento alcançado pelo Brasil, através de seu Serviço Geológico, na área de geoprocessamento, banco de dados e disponibilização de dados na internet tem despertado grande interesse por parte dos países latino americanos em adquirir o domínio destas importantes tecnologias.

No tema Geodiversidade, as atividades de treinamento foram essenciais no sentido de formar uma base de trabalho que permitirá, no futuro, o desenvolvimento de projetos integrados dentro desta linha de atuação, uma vez que a compreensão dos geoambientes comuns e as adaptações necessárias para que suas descrições atendam a Argentina e Brasil, foram bases lançadas durante este Projeto.

A atualização das folhas Asunción e Curitiba em relação aos trabalhos mais recentes seguramente enriqueceu o conhecimento geológico da região e poderá contribuir em futuros estudos e tomadas de decisões nos territórios dos países envolvidos.

Muitos estudos acerca do aproveitamento metalogenético do cobre presente em alguns fácies do Magmatismo vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos. O detalhamento alcançado neste projeto com certeza contribuirá no aprofundamento destes estudos, visto que o Magmatismo foi individualizado regionalmente.

Talvez a maior contribuição em termos de futuro para o desenvolvimento do Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul (1:1M) tenha sido o

entendimento de que é necessária uma base de dados litoestratigráficos comum, na qual as unidades geológicas de cada país possam ser correlacionadas com suas congêneres. Dentro desta visão as equipes desenvolveram e propuseram um sistema de siglas para identificação das unidades que se mostrou eficaz até o presente, tendo por base: 1) a idade da unidade, 2) a classe de rocha presente na unidade (se ígnea, metamórfica ou sedimentar) e 3) o tipo litológico dominante na unidade.

Este método foi expandido, a partir deste Projeto, para teste em atividades de mapeamento e integração geológica em áreas de fronteira na Região Amazônica em desenvolvimento para o Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul em conjunto com o Peru, Colômbia, Guiana e Suriname.

Somando-se a esta proposta, a Divisão de Geoprocessamento da CPRM desenvolveu um acesso via Internet, anexo ao seu banco de dados geológicos corporativo (GEOBANK), no qual os países envolvidos podem cadastrar suas unidades estratigráficas atendendo os requisitos de informações quanto a idade, classe de rocha e tipo litológico, resultando em que o sistema irá gerar automaticamente a sigla de integração para uso nos mapas e SIGs.

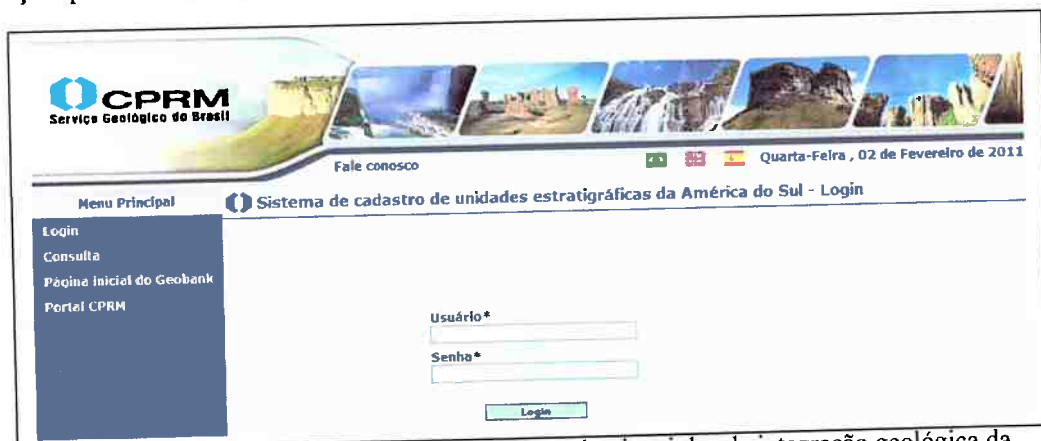


Fig. 2 – Interface do sistema de cadastro e consulta das siglas de integração geológica da América do do Sul.

O acesso a este sistema se dá através do GEOBANK com o endereço [http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia\\_am\\_sul.login](http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia_am_sul.login), com senha fornecida pelos administradores do banco de dados aos coordenadores dos projetos de cada País envolvido.

Este sistema de cadastro é o embrião da proposta discutida entre as equipes dos serviços geológicos do Brasil e Argentina, e apresentada também na oportunidade das reuniões de trabalho com as equipes dos serviços geológicos do Peru e Colômbia, para a criação de um portal que atue como um Banco de Dados Geológicos da América do Sul, propiciando acesso aos bancos de dados geológicos de cada serviço geológico Sulamericano.

## 6. Avaliação do desenvolvimento do Projeto

O projeto alcançou seus objetivos. Houve transferência de tecnologias e grande foi o envolvimento das equipes Brasil e Argentina.

A pandemia da Gripe A que assolou a América do Sul, foi um evento externo que trouxe atrasos ao desenvolvimento das atividades de campo em vista das medidas sanitárias adotadas pela Argentina, que decretou quarentena em seu território. Este tempo foi compensado pelo ajuste na programação deslocando-se as etapas para diante no cronograma, mas em realidade, deveria ter sido um tempo de acréscimo ao cronograma do projeto, pois reduziu o tempo necessário à compilação e integração das informações obtidas em campo.

Tanto os mapas como os SIGs das folhas SG.21 e SG.22 foram finalizados de forma a apresentar à comunidade usuária estas informações, agora integradas, padronizadas e organizadas.

A padronização dos códigos de identificação internacional da litoestratigrafia, a ser utilizada na América do Sul, é extremamente positiva. Os códigos são de fácil montagem e compreensão. Provavelmente serão de grande uso, a exemplo do projeto em questão.

O aplicativo desenvolvido para entrada dos códigos da litoestratigrafia foi bastante utilizado e apresentou resultados excelentes. Ele representa o primeiro e grande passo rumo ao portal Web das informações geológicas da América do Sul.

A idéia do portal que possibilite a conexão com diversos bancos de dados, ganha cada vez mais força. A necessidade de integração geológica do continente é fator preponderante para que não se meça esforços neste sentido.



## **ANEXOS**

### **Relatórios e Atas das atividades**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping loops and curves, positioned above a horizontal line.

A second handwritten signature in blue ink, featuring a more fluid and continuous style with long horizontal strokes, positioned below the first signature and above a horizontal line.

Salvador, fevereiro de 2011

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC  
FUNDO ARGENTINO DE COOPERAÇÃO HORIZONTAL - FOAR  
PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS  
EM ÁREAS DE FRONTEIRA- (Subprojeto 056)

# **FOLHAS ASUNCIÓN (SG.21) e CURITIBA (SG.22)**

**RELATÓRIO DE VIAGEM**

por

**Vicente Sergio Costa  
Wilson Wildner  
Eduardo Moussalle Grissolia**



**Curitiba  
Setembro, 2009**

## INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta e discute os dados obtidos no reconhecimento da geologia e estratigrafia das folhas Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22) (1/1.000.000), na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Fig. 1), configurando a primeira etapa de campo da Atividade 1.1 (Levantar geológica e tematicamente as áreas de fronteira para correlacionar e integrar os dados coletados por meio de missões integradas por especialistas) do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino.



Figura 1: Mapa de localização das Folhas SG.21 – Asunción e SG.22 – Curitiba (área delimitada em amarelo).

As folhas englobam parte da região sul do Brasil, sudeste do Paraguai e norte da Argentina e são limitadas pelas seguintes coordenadas geográficas:

Folha Asunción: latitude  $24^{\circ} 00'$  -  $28^{\circ} 00'$  / longitude  $54^{\circ} 00'$  -  $60^{\circ} 00'$ ;

Folha Curitiba: latitude  $24^{\circ} 00'$  -  $28^{\circ} 00'$  / longitude  $48^{\circ} 00'$  -  $54^{\circ} 00'$ .

A viagem, com duração de quinze dias, seguiu o cronograma abaixo:

- 17/08: viagem São Paulo (SP) – Foz do Iguaçu (PR);
- 18/08: trabalho de campo de Foz do Iguaçu (PR) – Eldorado (Argentina);
- 19/08: trabalho de campo de Eldorado (Argentina) – San Pedro (Argentina);
- 20/08: trabalho de campo de San Pedro (Argentina) – Bernardo de Irigoyen (Argentina) – Capanema (PR);
- 21/08: trabalho de campo de Capanema (PR) – Cascavel (PR) – Foz do Iguaçu (PR);
- 22/08: reuniões com a equipe em Foz do Iguaçu (PR);
- 23/08: trabalho de campo de Foz do Iguaçu (PR) – Ciudad del Este (Paraguai) – Santa Rita (Paraguai);
- 24/08: trabalho de campo de Foz do Iguaçu (PR) – São Miguel do Iguaçu (PR);
- 25/08: trabalho de campo de Wanda (Argentina) – Andrecito (Argentina);
- 26/08: trabalho de campo de Marechal Cândido Rondon (PR) – Porto Mendes (PR);
- 27/08: trabalho de campo de Guaira (PR) – Terra Roxa (PR) – Dr. Oliveira Castro (PR) – Marechal Cândido Rondon (PR);
- 28/08: trabalho de campo de Pato Bragado (PR) – Santa Helena (PR) – Diamante do Oeste (PR) – Vera Cruz do Oeste (PR) - Missal (PR);
- 29/08: viagem de Marechal Cândido Rondon (PR) - Foz do Iguaçu (PR);
- 30/08: viagem de Foz do Iguaçu (PR) – São Paulo (SP).

## ESTRATIGRAFIA

Na área de abrangência das Folhas Asunción e Curitiba ocorrem rochas predominantes das Bacias do Paraná e Chaco – Paraná (Fig. 01). Essas rochas estão representadas por um conjunto vulcano - sedimentar denominado Gondwana III - Botucatu – Serra Geral e do Grupo Bauru (Milani, 1997). A espessura da Supersequência Gondwana III é da ordem de 1.750 m em seu depocentro e corresponde a intervalo de tempo de cerca 22 M.a.

### **Formação Serra Geral (Grupo São Bento)**

O topo da Supersequência Gondwana III é a Formação Serra Geral, predominantemente vulcânica, e que marca expressivo episódio magmático eocretácico relacionado com a ruptura do Continente de Gondwana e conseqüente abertura do Oceano Atlântico Sul.

As rochas do magmatismo Serra Geral ou Formação Serra Geral, concentram-se na região centro-sul do Brasil e ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina, e corresponde assim  $1,2 \times 10^6$  Km<sup>2</sup> da Bacia do Paraná (Melfi *et al.*, 1988).

A sucessão estratigráfica da Formação Serra Geral proposta para a área estudada são de Freitas *et al* (2002) e Wildner *et al* (2006), e compreende as seguintes fácies, dispostas da base para o topo:

- Fácies Nova Laranjeiras;
- Fácies Capanema;
- Fácies Campos Novos;
- Fácies Cordilheira alta;
- Fácies Campo Erê.

Além destas também ocorrem intercalações de depósitos piroclásticos e rochas sedimentares interderrames, diques, soleiras e pegmatóides gabróicos.

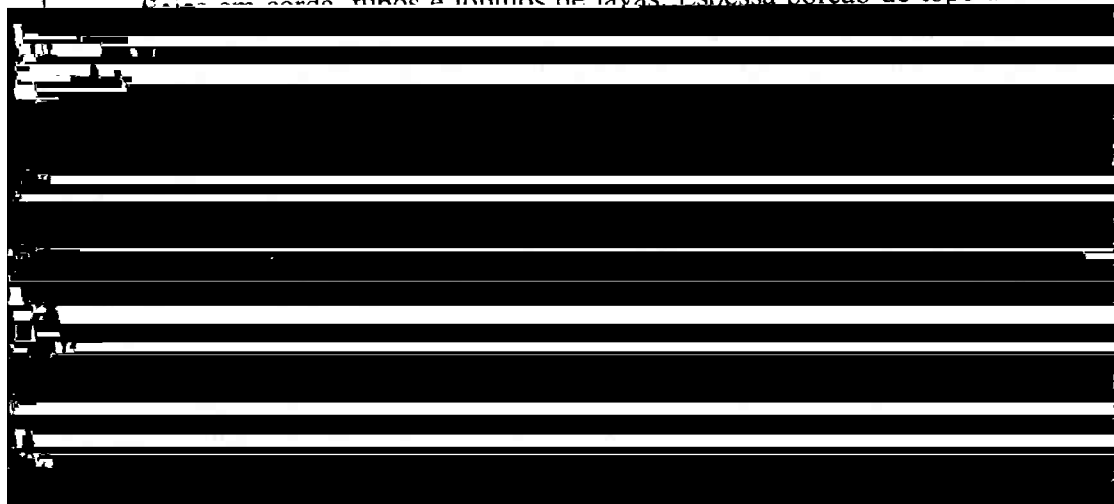
As rochas da fácies Nova Laranjeiras afloram nas cotas mais baixas da região e é o campo de lavas da base do pacote litoestratigráfico. Trata-se de derrame tipo baixo volátil, fluxo norma simples, homogêneos, porção vesicular bem desenvolvida contendo decimétricos de faces pseudo-hexagonais, textura hipohialina, alterações em óxidos de ferro de aspecto metálico.

Os derrames da fácies Capanema são do tipo compostos, pahoehoe, alto volátil, formando fluxos inflados com texturas de superfícies em corda, lóbulos superpostos, autobrechas e lavas em bloco. É comum a presença de intercalações sedimentares e pegmatóides gabróicos.

Os derrames da fácies Campos Novos situam-se estratigraficamente acima da fácies Capanema e abaixo da fácies Cordilheira Alta. São derrames tipo baixo volátil formando fluxos normais simples e homogêneos, com porção vesicular pouco desenvolvida, disjunção regular formando blocos métricos de faces retas, textura microgranular, vesículas preenchidas por opalas negras característica e alteração amarelo-ócre. Litologicamente são basaltos hipocristalinos.

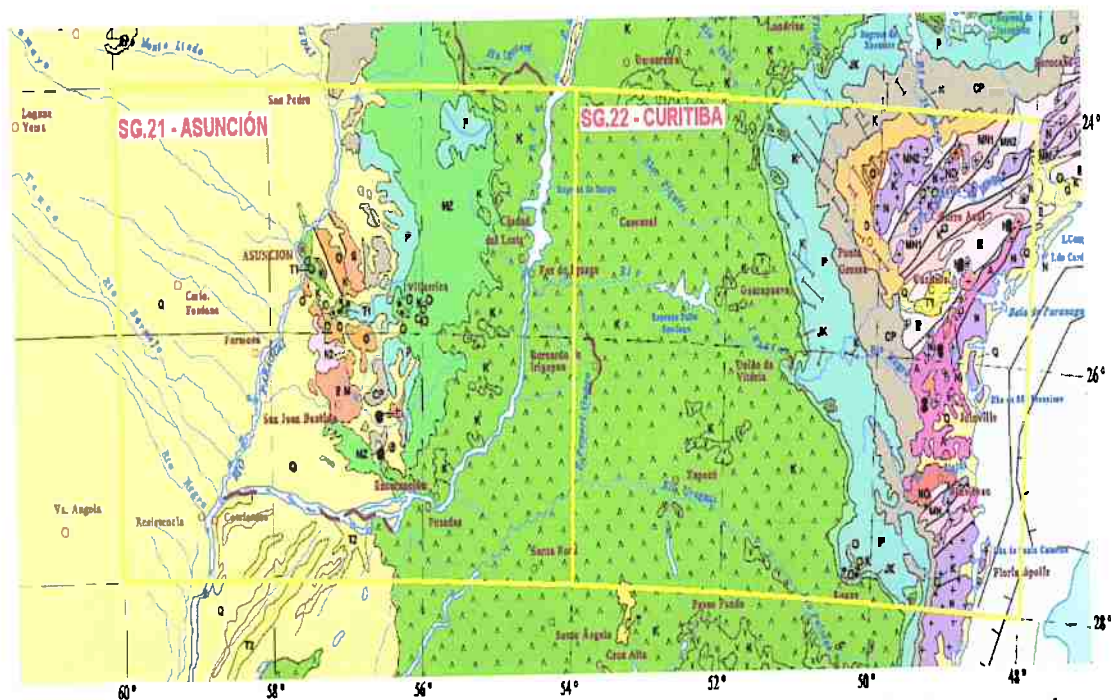
As rochas da fácies Cordilheira Alta apresentam-se em derrames do tipo composto, pahoehoe, alto volátil, formando fluxos inflados com texturas de superfícies em corda, tubos e lóbulos de lavas. São comuns lavas em bloco, brechas autoclásticas e a presença intercalações sedimentares.

Os derrames da fácies Campo Erê sustentam as cotas mais elevadas da área, e são do tipo composto, pahoehoe, alto volátil, formando fluxos inflados com texturas de superfícies em corda, tubos e lóbulos de lavas. Espessa porção de topo altamente





formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio. As três unidades apresentam cores entre marrom-avermelhado e arroxeadado, mais pálido para a última, características de depósitos tipo *red beds* (Fernandes, 2004).



**Fig. 02** – Mapa geológico da América do Sul (1:5.000.000; Schobbenhaus *et al.*, 2001), localizando as Folhas SG.21 e SG.22.

A formação Rio Paraná repousa diretamente sobre os basaltos da formação Serra Geral, da qual é separada por não-conformidade (Fernandes, 2004). Na sua base ocorre estrato de aspecto brechóide, de até 1 m de espessura, constituído de arenito lamoso maciço, imaturo, com fragmentos centimétricos de basalto, nódulo de esmectita e carbonato, frequentemente cimentados por carbonato. Tem contato lateral gradual com a formação Goio Erê. A formação Rio Paraná é constituída por arenitos quartzosos marrom-avermelhados a arroxeados, finos a muito finos (raramente médios a grossos), supermaturos quanto à composição mineral e de boa maturidade textural. Exibe típica estratificação cruzada de médio a grande porte, com *sets* de até 10 m de altura, limitados por superfícies de truncamento de 2ª ordem, de baixa inclinação, algumas vezes com estratos submétricos de lamitos arenosos maciços intercalados.

A formação Goio Erê é composta por camadas tabulares com estratificação cruzada, alternadas com outras de aspecto maciço, às vezes com laminação plano-paralela incipiente, ondulações de adesão, *climbing ripples* eólicos e pequenas dobras convolutas, todas descontínuas e mal definidas. É constituída por arenitos quartzosos, marrom-avermelhados a cinzas arroxeados, finos a muito finos (ocasionalmente médios), subarcoseanos, mineralogicamente maduros e texturalmente submaturos. Os grãos têm superfície fosca, encoberta por película de óxido de ferro.

A formação Santo Anastácio ocorre nas calhas dos baixos vales dos afluentes do Rio Paraná, em São Paulo e, de modo restrito, no Paraná e Minas Gerais. É



constituída por estratos arenosos tabulares de aspecto maciço, de espessura decimétrica, com raras intercalações de estratos de lamitos e argilitos. É composta por arenitos quartzosos subarcoseanos, quase sempre maciços, finos a muito finos, pobremente selecionados, com fração silte subordinada, e pequena quantidade de matriz silto-argilosa. Os grãos são subangulosos a subarredondados, foscos, encobertos por uma película de óxido de ferro.

### OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Na Folha Asunción foram feitas observações na Província de Misiones (Argentina) ao longo das rodovias RA-012 e RA-017. Foram visitados alguns pontos de afloramentos entre as cidades de Porto Iguazu, Esperanza, Eldorado, San Pedro, Bernardo de Irigoyen e Andresito.

Nas regiões próximas ao Rio Paraná, visitamos afloramentos de basaltos da fácies Capanema. São derrames maciços, com disjunção colunar grossa e irregular de seções transversais poligonais, forma heterogênea, com 0,5 a 2 m de largura e limitadas por fraturas verticais irregulares curvilíneas (foto 1 e foto 6). Contêm horizontes vesiculares bem desenvolvidos, principalmente no topo dos derrames, com vesículas comumente marginadas por agregados de plagioclásio e preenchidas por carbonato, zeólitas e celadonita, a qual empresta aos horizontes um tom verde-azulado.

Por outro lado, o topo e a base dos derrames são caracterizados por horizonte com textura esponjosa e intensa vesiculação (foto 2 e 10). Particularmente nas porções distais, a zona de topo contém estruturas de corda e festões em corda, escórias e tubos de lava, característicos de derrames submetidos à intensa desgazeificação (inflados) do tipo *pahoehoe*.

No intervalo entre derrames da fácies Capanema é comum à presença de peperitos, ou brechas peperíticas que resultam da interação entre a base de derrames e sedimentos impregnados com água (foto 11). Ocorrem também nestes intervalos vulcano-sedimentar brechas vulcânicas com fragmentos do tamanho lapili, blocos e bombas basálticas, além de diques centimétricos de arenito. Cobre nativo e cuprita em lamelas milimétricas a centimétricas, comumente dendríticas, são comuns em fraturas da disjunção colunar das porções centrais.

Saindo das porções mais baixas e subindo até 500 m de elevação, foi visitado um topo de derrame da fácies Campos Novos à 547 m (foto 3). E um segundo derrame fazendo contato com a fácies Cordilheira Alta (sobreposto) ocorre em uma cota ligeiramente mais baixa (~ 474 m). A fácies compreende basaltos pretos, microfaneríticos a afaníticos, de aspecto microgranular fino e textura sacaróide. A porção central contém disjunção colunar esparsa, maciça, e próximo ao topo contém disjunção tabular pouco definida.

É comum a presença de vesículas milimétricas arredondadas preenchidas por opala preta a castanho-escuro, brilho vítreo. A superfície de alteração destes basaltos é amarelo ocre característico (foto 3), com solos profundos, vermelho-escuros a vermelho-arroxeados.

Nos topos mais elevados deste perfil, foram identificadas rochas muito ricas em vesículas, da fácies Cordilheira Alta (foto 4). Em afloramentos, predominam os fluxos compostos com freqüente seção transversal lenticular, aparência *pinch-and-swell*, por vezes seções lobadas densamente vesiculares, com lavas em corda (*pahoehoe*), espiráculos e alternância centimétrica de níveis escoriáceos e vítreos, dispostos em zonação concêntrica. As características desta fácies evidenciam intensa desgaseificação durante resfriamento rápido.



Foto 1: Derrame de basalto maciço da fácies Capanema (ponto VC-005), na rodovia RA-12 que liga a cidade de Esperanza para Eldorado (Argentina).



Foto 2: Derrame de basalto rico em vesículas (fácies Capanema; ponto VC-003) autobrechas e blocos sedimentares. Rodovia RA-12 que liga a cidade de Esperanza para Eldorado (Argentina).

Comuns nesta fácies são as intercalações de rochas sedimentares interderrames e brechas peperíticas na base dos derrames, cujos limites se manifestam, na paisagem, por baixas escarpas verticais, que sustentam terraços de 150 a 200 m.

A base dos derrames é marcada por nível vesicular de 20 a 50 cm de espessura, seguida de porções centrais que equivalem a cerca de 60 a 70% da espessura, com características colunas maciças de 0,5 a 2,0m de largura, limitadas por fraturas irregulares curvilíneas (foto 12).

Devido ao fato da elevação relativamente baixa (entre 200 a 400m) do terreno onde foram feitos os perfis, foi encontrado apenas um derrame da fácies Campo Erê (foto 7). Esse derrame provavelmente foi formado em avanço de lava em depressão do paleorelevo regional, pois está posicionado em uma cota próximo a 300 m, quando os derrames desta fácies ocorrem normalmente acima de 700m.

Em afloramento a rocha da fácies Campo Erê exhibe aspecto típico de derrame inflado do tipo pahoehoe, com superfície em corda, geradas por volumosos derrames.

A presença de estruturas de segregação e de vesículas na porção central dos derrames e de microvesículas entre cristais de plagioclásio e piroxênio (textura dictitaxítica) sugere lavas ricas em voláteis. Disjunção e esfoliação conchoidal em fragmentos sub-milimétricos, produtos de intemperismo em geral profundos e cinza-



claros a vermelho-amarelados e aspecto arenoso emprestam aos afloramentos aparência semelhante a horizonte sedimentar.

Além dos derrames característicos de cada fácies apresentada ocorrem também intrusivas básicas em pequenos diques ou soleiras. Em afloramentos, por intemperismo, os diques geram blocos e matacões arredondados (foto 5) cinza escuros a negros e com superfície de alteração, quando presente, amarelo-ocre, o que contrasta com os derrames, os quais em geral resultam em matacões irregulares métricos de superfície avermelhada ou esverdeada.

Em perfil no interior do município de Gruaíra (PR), foi identificada uma rocha intrusiva básica, de granulação bem mais grossa que os basaltos já descritos (foto 9). A rocha exhibe coloração cinza-esbranquiçada a levemente esverdeada, granulação média a grossa (5 a 10 mm), composta de ripas de plagioclásio de até 1cm de comprimento, piroxênio, quartzo, opaco e mineral verde lembrando celadonita. Em campo parece haver grande extensão destes afloramentos.

Próximo da cidade de Terra Roxa (PR) foi identificado afloramento de um arenito marrom-avermelhado, granulação fina, estratificação plano-paralela (foto 8), grau de seleção médio a bom, esfericidade média a baixa.



Foto 3: Derrame de basalto maciço (fácies Campos Novos; ponto EG-002), exibindo capa de alteração de coloração amarelo-ocre característica. Rodovia RA-12 que liga a cidade de Eldorado para San Pedro (Argentina).



Foto 4: Derrame de basalto rico em vesículas (fácies Cordilheira Alta; ponto EG-003). Rodovia RA-12 que liga a cidade de Eldorado para San Pedro (Argentina).



Foto 5: Derrame de basalto maciço com alteração tipo esfoliação esferoidal (fácies Capanema; ponto VC-011). Rodovia PY-014 que liga a Ciudad del Este a Santa Rita (Paraguai).





Foto 6: Derrame de basalto maciço (fácies Capanema; ponto VC-013) em pedra abandonada no interior de Santa Rita (Paraguai).

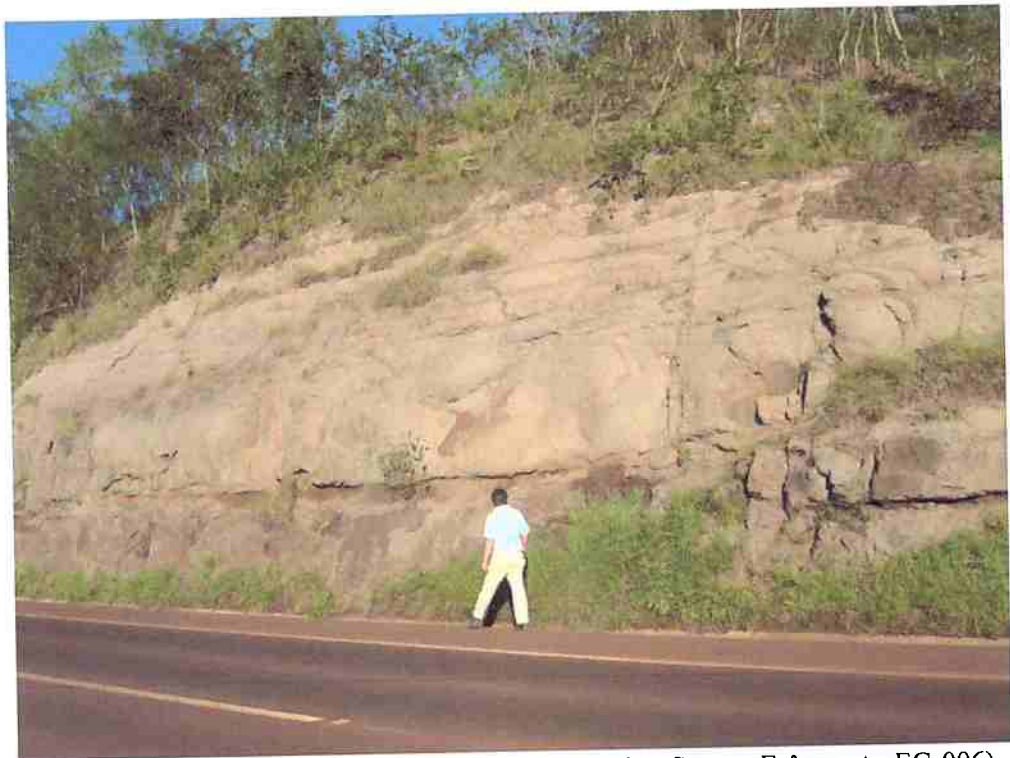


Foto 7: Derrame de basalto rico em vesículas (fácies Campo Erê; ponto EG-006). Rodovia BR-277 que liga a cidade de Medianeira a Foz do Iguaçu (Brasil).



Foto 8: Afloramento de rocha arenítica com estratificação plano paralelo da Formação Rio Paraná (Grupo Caiuá; ponto EG-014). Rodovia BR-272 que liga a cidade de Guaira a Terra Roxa (Brasil).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As observações feitas em campo, associadas às subdivisões dos derrames da Formação Serra Geral em cinco fácies distintas (Wildner *et al.*, 2006), possibilitou cartografar estas mesmas fácies na Província de Misiones (Argentina) e no sul do Paraguai.

Entretanto, foram identificados derrames de basaltos abaixo da cota altimétrica que normalmente são encontrados. Por exemplo, rochas da fácies Campos Novos em cota de 200 m, tanto nas proximidades de Foz do Iguaçu, Missal quanto no Arroio Barra Negra (Paraguai).

Talvez isto se deva, ao fato em que a estrutura denominada “rifte central” (Fúlfaro *et al.*, 1982) atuante desde o Paleozóico, tenha condicionado os derrames mais de topo a se alojarem no “paleograbem” Foz do Iguaçu – Araçatuba (fig. 02). Além disso, com a ascensão da cadeia Andina, este “rifte” deve ter progredido invertendo o depocentro da Bacia do Paraná, levando os processos erosivos acumular rochas sedimentares em direção da Bacia Bauru.



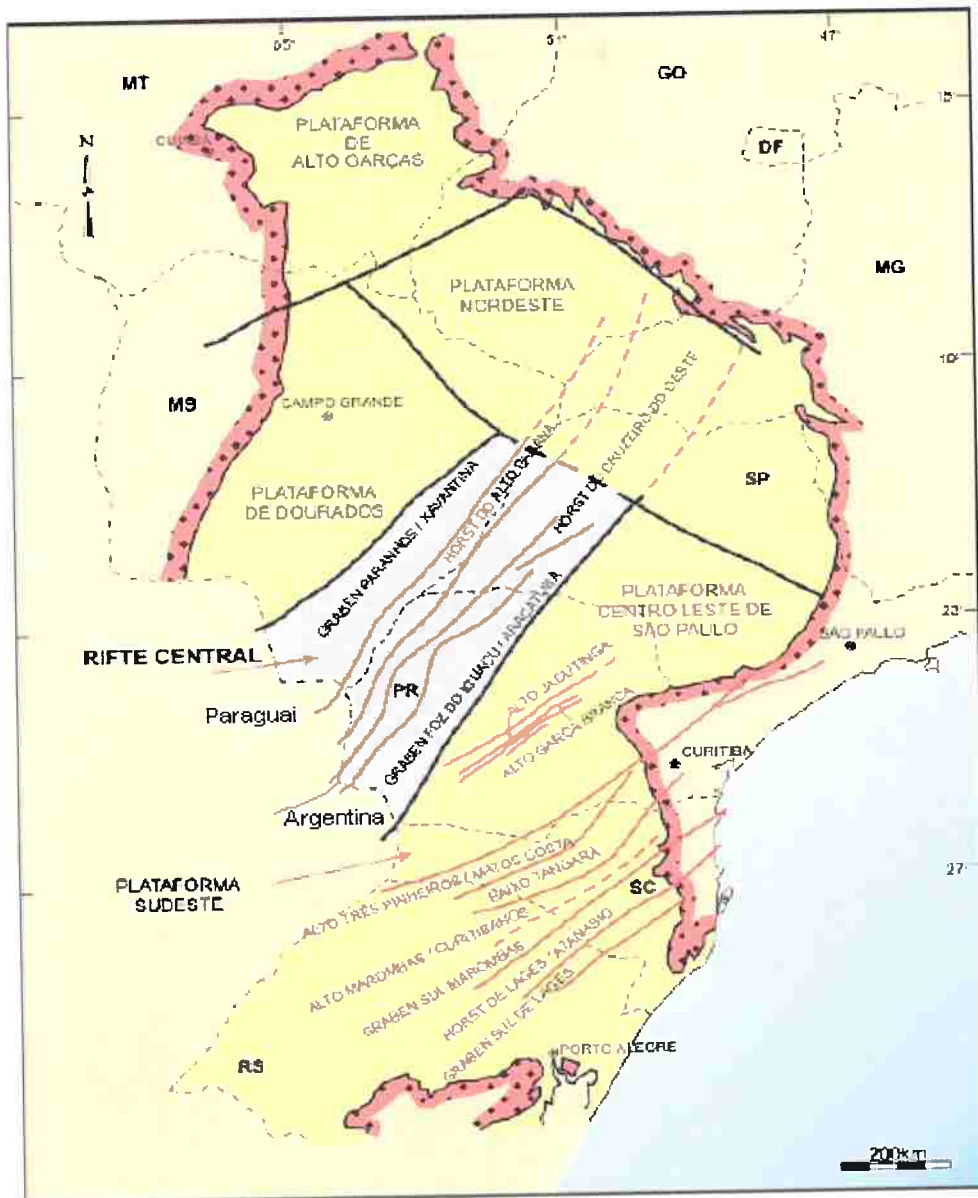


Figura 2: Detalhe do mapa geológico-estrutural da Bacia do Paraná com os principais alinhamentos tectônicos (Fúlvaro *et al.*, 1982). Notar que áreas das folhas estudadas estão posicionadas na borda sudoeste do “rifte central”.



Foto 9: Afloramento de rocha gabróica com ripa de plagioclásio com até 1cm (ponto EG-013) . Antiga pedreira dos Andreis no interior do município de Guairá.



Foto 10: Afloramento de basalto muito rico em vesículas, preenchidas por carbonatos (Fácies Capanema; ponto EG-017). Rodovia PR-163 entre Guairá, PR e Marechal Cândido Rondon, PR.





Foto 11: Porção basal de um derrame de basalto muito rico em vesículas, contendo fragmentos de arenito fino (Fácies Capanema; ponto VC-014. Rodovia BR-277 entre São Miguel do Oeste, PR e Foz do Iguaçu, PR).



Foto 12: Derrame de basalto maciço, e com veios preenchidos por carbonatos. (Fácies Cordilheira Alta; ponto VC-024). Pedreira em atividade no interior de Vera Cruz do Oeste, PR.

## TRABALHOS CITADOS:


- ARIOLI, E.E. 2008. Arquitetura faciológica da seqüência E.E. vulcânica e o significado exploratório das anomalias geoquímicas de elementos do grupo da platina (EGP) e metais associados no sistema magmático Serra Geral, Estado do Paraná, Brasil. Tese de doutorado, UFPR, 194 pp.
- WILDNER, W.; BRITO, R.S.C.; LICHT, O.A.B. & ARIOLI, (Coords), 2006. Geologia e recursos minerais do sudoeste do estado do Paraná – Texto explicativo dos mapas geológicos e de recursos minerais. Mineropar/Cprm, 94 p.
- FERNANDES, L.A. 2004. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR,SP, MG), escala 1:1.000.000. Bol. Paranaense de Geociências (Ed. UFPR), 55: 53-66.
- FREITAS, M.A.; CAYE, B.R.; MACHADO, J.L.F. (Orgs.).2002. Projeto Oeste de Santa Catarina – PROESC: Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina.Cd-room.
- FÚLFARO, V.J. *et all*(1982). Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná.
- MARIMON, M.P.C., AYALA, L. & MOREIRA, M.L.O.1982. **Formação Serra Geral no sul do Brasil; Rochas básicas e ácidas: Sua distribuição, petrografia e litoquímica.** Anais XXXII Cong. Brasil. Geologia, Vol. 2:403-414.
- MELFI, A.J.; PICCIRILLO, E.M. & NARDY, A.J.R. 1988. Geological and magmatic aspects of the Paraná basin: an introduction. In: Miccirillo, E.M. & Melfi, A.J. (Eds.). The Mesozoic flood volcanism of the Paraná basin (Brazil), IAG/USP, p. 1-14.
- MILANI, E.J. 1997. Evolução tecno-estratigráfica da bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. Tese de doutorado, Igc/USP., 255p.
- MILANI, E.J. 2004. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da bacia do Paraná. In: Virgínio Mantesso Neto, Andréa Bartorelli, Celso Dal Ré Carneiro & Benjamim Bley de Britto Neves (Orgs.). Geologia do continente sul-americano:evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, Beca Editora, p. 265-279.
- SILVA, D.C. & VAINE, M.E.E. 2001.**Atlas geológico do Estado do Paraná.** Mineropar, Curitiba, CD-ROM, 116pp.
- SCHOBENHAUS, C. & BELLIZZIA, A. 2001. Mapa geológico da América do Sul. Escala 1:5.000.000, CGMW/CPRM/DNPM/UNESCO.
- ZALÁN, P.V. *et al* (1990). Bacia do Paraná. Bol. In: Raja Gabaglia & G.P. Milani (coords.). Origem e evolução de Bacias Sedimentares. Petrobrás.

## APÊNDICE

Siglas utilizadas para identificação dos afloramentos examinados nas folhas SG.21 – Asunción e SG.22 - Curitiba.

VC: Vicente Sergio Costa;

EG: Eduardo Moussalle Grissolia.



Vicente Sergio Costa



Eduardo Moussalle Grissolia



Wilson Wildner

PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA ACTIVIDAD A1.1, para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 “Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras” se reunieron entre los días 17 y 29 de agosto de 2009, en la Frontera entre la República Federativa del Brasil y la República Argentina, los equipos de Brasil y Argentina para cumplir el punto A1.1- Relevamiento geológico en las áreas de frontera.

Participaron del trabajo de campo, por Argentina: Azcurra Diego y Chavez Silvia; del SEGEMAR, Remesal Marcela de U.B.A – en colaboración; por Brasil: Grissolia Eduardo, Costa Vicente y Wildner Wilson del CPRM . Durante el mismo se cubrió el área comprendida entre las ciudades de Dionisio Cerqueira – Capanema – Cascavel – Guaira y Foz de Iguazu, del lado de Brasil; y las ciudades de Bernardo de Irigoyen – Andresito – Puerto Iguazú y El Dorado del lado Argentino.

El trabajo de campo incluyó: perfiles geológicos, muestreo de rocas, reconocimiento de estructuras, descripción y discusión de las características de las facies que comprenden los basaltos de Serra Geral. A partir del intercambio de trabajo de campo y gabinete se ha concluido como posible fecha para la elaboración del mapa preliminar – del área recorrida- noviembre del corriente año.

En representación de Lic. José Mendía  
Coordinador por Argentina

En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil



CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC  
FUNDO ARGENTINO DE COOPERAÇÃO HORIZONTAL - FOAR  
PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS  
EM ÁREAS DE FRONTEIRA- (Subprojeto 056)

**FOLHAS**  
**ASUNCIÓN (SG.21) e CURITIBA (SG.22)**  
**RELATÓRIO DE VIAGEM**



Vicente Sergio Costa  
Eduardo Moussalle Grissolia  
Luiz Antonio Chierigati

Maio de 2010



### 1- Apresentação

Este relatório apresenta e discute os dados obtidos na segunda etapa de campo da integração geológica das folhas ao milionésimo Asunción (SG-21) e Curitiba (SG-22) realizada no período de 12 a 23 de abril de 2010, na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Fig. 1). Configura o segundo estágio da Atividade 1.1 (Levantamento geológico e correlações de campo nas áreas de fronteira) do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino.



Figura 1: Mapa de localização das Folhas SG.21 – Asunción e SG.22 – Curitiba (área delimitada em amarelo).

Em cumprimento ao disposto para a programação do Subprojeto S056 “Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteiras” se reuniram entre os dias 12 e 23 de abril de 2010, na fronteira entre a República Federativa do Brasil e a República Argentina, as equipes do Brasil e Argentina para cumprir a segunda etapa do ponto A1.1- Levantamento geológico em áreas de fronteira.

Participaram do trabalho de campo, pela Argentina: Hugo Marengo e Cecilia Casanova do SEGEMAR e Guadalupe Buceta – convênio SEGEMAR/ Universidade de Buenos Aires, e pelo Brasil: Eduardo Grissolia, Vicente Sérgio Costa e Luiz Antonio Chierigati da CPRM. Importante salientar que o trabalho conjunto com a equipe argentina deu-se no período de 19 a 22 de abril, enquanto que no período anterior -12 a 18 de abril- a equipe da CPRM trabalhou em território brasileiro

Durante os trabalhos foi percorrida a área compreendida entre as cidades de Foz do Iguaçu, Cascavel, Laranjeira do Sul, Pato Branco, do lado do Brasil; após o encontro com a equipe argentina os trabalhos se deram entre as localidades de Puerto Iguazú, El Dorado, e Bernardo de Irigoyen e, novamente no Brasil, entre as localidades de Barracão (PR), São Miguel do Oeste (SC) e Frederico Westphalen (RS). A partir de 23 de maio a equipe da argentina seguiu trabalhando em território argentino.

O trabalho de campo incluiu perfis geológicos, amostragem de rochas, reconhecimento de estruturas, descrição e discussão das características das fácies que compreendem os basaltos da Serra Geral na região do projeto. Deve-se destacar que sendo a primeira participação do geólogo Chierigati nas atividades de campo do projeto, alguns afloramentos (os mais representativos) foram revisitados para melhor apreensão dos diferentes tipos e fácies das rochas basálticas.

Os trabalhos, com duração de 15 dias obedeceram ao seguinte cronograma:

- 11/04 – deslocamento para Foz do Iguaçu
- 12/04 – Foz do Iguaçu: planejamento dos perfis de campo;
- 13/04 – Perfil Foz do Iguaçu – Cascavel. Pontos descritos = 5;
- 14/04 – Perfil Cascavel – Laranjeiras do Sul. Pontos descritos = 3;
- 15/04 – Perfil Laranjeiras do Sul – Pato Branco. Pontos descritos = 6;
- 16/04 – Perfil Pato Branco – Palmas. Pontos descritos = 8;
- 17/04 – Perfil Palmas – Guarapuava. Pontos descritos = 6;
- 18/04 – Deslocamento Guarapuava – Foz do Iguaçu = 420 km.
- 19/04 – Encontro com a Equipe argentina; planejamento dos perfis de campo;
- 20/04 – Deslocamento Foz do Iguaçu a Bernardo de Irigoyen com revisão de pontos anteriormente descritos; pernoite em Barracão (divisa PR-SC);
- 21/04 – Perfil Barracão – Ametista do Sul. Pontos descritos = 3 (muita chuva);
- 22/04 – Perfil Iraí (RS) – Dionísio Cerqueira (SC). Revisão de pontos (muita chuva);
- 22/04 (noite) – Retorno a Foz do Iguaçu via Argentina (muita chuva);
- 23/04 – preparação de amostras, desmobilização das equipes e retorno a Curitiba.

Pela equipe brasileira totalizaram-se 31 afloramentos descritos (pontos novos), além da revisão e rediscussão de uma dezena de afloramentos anteriormente descritos. A Figura 2 mostra, em hachuras vermelhas, a área percorrida na presente etapa.

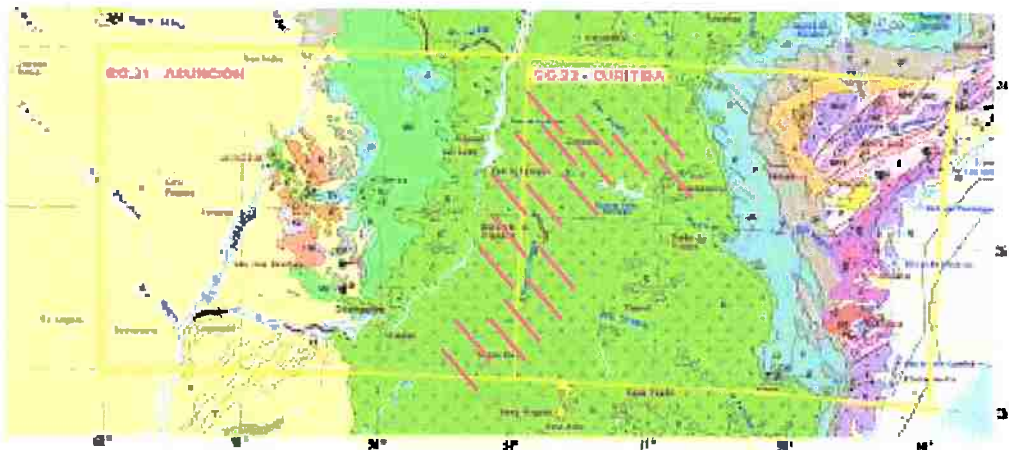


Figura 2: Área trabalhada na Etapa 2 em hachuras em vermelho, em amarelo a área do Projeto

## 2- Observações de campo

**Perfil Foz do Iguaçu a Cascavel:** A estrada corta uma região com topografia moderada a medianamente acidentada. As observações do tipo litológico podem ser feitas em cortes de estrada. Predominam nessa região os basaltos de fácies Capanema (Foz do Iguaçu), Campo-Erê (Medianeira e Matelândia) e sobre esses os basaltos tipo Campos Novos. As relações de empilhamento são aproximadas, pois quase sempre temos recorrência de uma fácies que estava, supostamente, em nível subjacente. De Cascavel a Ubiratan, passando por Corbélia o relevo é muito plano equase não há afloramentos bons para descrição. Pontos descritos no perfil: LC-01 a LC -05.

**Perfil Cascavel a Laranjeiras do Sul:** caminhamento realizado ao longo da BR-277, mostrando relevo medianamente acidentado, passando a acidentado no rumo leste. A partir de Laranjeiras do Sul, rumo a Virmond começamos a notar predominância do basalto tipo Pitanga, com entablamento em leque. Esse basalto apresenta um quebramento bastante peculiar, tipo um debulhamento, e os fragmentos são quase vítreos. Pontos descritos, LC-06 a LC-08; total do caminhamento 254 km.

**Perfil Laranjeiras do Sul a Pato Branco:** caminhamento realizado ao longo das rodovias PR 473, BR 158 e estradas vicinais. Região de topografia acidentada com numerosas exposições em cortes de estrada. Em Laranjeiras do Sul temos basalto do tipo Esmeralda, fácies Campos Novos, que parece recobrir basalto tipo Pitanga, fácies Nova Laranjeira, como observado no dia anterior, rumo a Virmond. Esses dois tipos de basalto parecem se intercalar sistematicamente e podem na realidade refletir apenas diferentes posições

relativas de um mesmo (?) tipo de basalto. Predominam sempre os basalto cinza escuro de granulação fina a muito fina, com raras intercalações de tipos mais granulados, descritos em projetos anteriores como gabro (ponto LC-10, s/foto). De Saudades do Iguaçu até Vista Alegre encontramos predominância de basalto cinza escuro a preto, quase vítreo, característico do magma tipo Pitanga (Ponto EG-24, s/ foto). Pontos descritos LC-09; LC-10; EG-22 a EG-25; total do caminhamento 182 km.

**Perfil Pato Branco a Palmas:** perfil realizado ao longo da BR-280 em trajeto de topografia suave com aumento de elevação em direção à Palmas. Neste percurso observamos inicialmente uma alternância entre áreas extensas onde não ocorrem afloramentos de rochas, somente espessos perfis de solo vermelho e áreas onde afloram os basaltos do tipo Esmeralda, fácies Campos Novos, quase sempre apresentando as características típicas deste fácies como presença de opala negra e carapaça amarelada de alteração. Próximo à cidade de Mariópolis nota-se mudança na cor e nas características dos perfis de solo, com presença de crostas limoníticas nas estruturas reliquias. Em uma pedreira em atividade na cidade de Clevelândia registramos pela primeira vez a ocorrência de rochas formadas a partir de lavas ácidas à intermediárias. Apresentam coloração rosada, granulação fina com quartzo intersticial e com rara presença de amígdalas preenchidas por calcita ou celadonita. Continuando o percurso e chegando a altitudes acima de 1000 mts, visitamos a Pedreira Tupy onde dominam os basaltos maciços com disjunções colunares côncavas-convexas do fácies Cordilheira Alta. Pontos descritos: EG-26 a EG-30 e VC-27 a VC-30, total do caminhamento, 107 km.

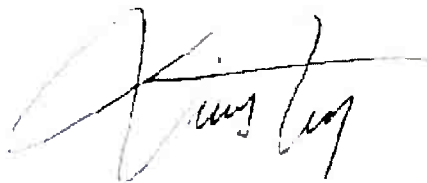
**Perfil Palmas a Guarapuava:** levantamento realizado ao longo da BR-280 e BR-153 em região bastante plana, onde a topografia varia suavemente, quase sempre acima dos 1000 mts de elevação. Saindo de Palmas observa-se nos primeiros cortes da estrada afloramentos de basaltos do tipo Cordilheira Alta, sempre apresentando paredes lisas com formas côncavas-convexas que são estruturas típicas deste fácies vulcânico. Entretanto, alguns quilômetros adiante nota-se que o fraturamento começa a se tornar fortemente tabular com arqueamentos de fluxo e a cor de alteração da rocha esbranquiçada. Estas características ficam cada vez mais evidentes a medida com que se avança no percurso. A rocha possui granulação fina e quantidade de vesículas bastante variável, podendo ser classificada como um derrame ácido à intermediário. Por cerca de 40km persiste o mesmo tipo de rocha até o acesso à BR-153, quando após trecho de descida, voltam a ocorrer derrames básicos do fácies Esmeralda e Campo Erê. Pontos descritos: VC-31 a VC-36, total do caminhamento, 95,7km.

**Perfil Barracão – Ametista do Sul:** condições climáticas prejudicaram muito o levantamento que se deu ao longo das rodovias BR-282 e BR-158. Percurso com topografia bastante acidentada. O perfil registrou, basicamente, ocorrências de basaltos da fácies Campos Novos, passando à ocorrências do fácies Capanema nas cotas mais baixas. Pontos descritos: LC-11 a LC-12B, total do caminhamento, 189km.

Como resultado do intercâmbio realizado em campo e escritório as equipes indicaram como data provável de elaboração de um mapa preliminar o mês de novembro do corrente ano.

As datas para as próximas etapas de campo para integração que ainda devem ser realizadas neste ano já foram objeto de consulta do Coordenador pela CPRM (Brasil) ao Coordenador pelo SEGEMAR (Argentina) e a equipe brasileira encontra-se no aguardo da resposta.

Vicente Sergio Costa



Eduardo Moussalle Grissolia



Luiz Antonio Chierigati





### 3- Documentação fotográfica



LC-01 – Foz de Iguaçu. Pedreira Remanso Grande, DNPM 820 639/82  
Basalto tipo Capanema, cor cinza médio, poucas vesículas.



LC-01 - Pedreira Remanso Grande – Foz do Iguaçu. Destaque para o padrão colunar de disjunções.





LC-02 – Medianeira. Pedreira abandonada, à margem da BR-277.  
Basalto de granulação fina, cor cinza escuro, com freqüente  
inclusão de obsidiana. Basalto fácies Campos Novos.



LC-02 – Medianeira. Detalhe de uma amostra do basalto Campos Novos.  
Essa fácies apresenta como característica a freqüente inclusão  
de vidro vulcânico (obsidiana / opala negra).



LC-03 – Restaurante Casteleto – Matelândia. Basalto tipo Paranapanema, fácies Campo Erê, aflorando na área de estacionamento do restaurante Casteleto. Apresenta cor cinza acastanhado e bastante celadonita.



Ponto LC-03 – Matelândia. Basalto Campo Erê com porção de granulação mais grossa, rica em vesículas preenchidas por calcedônia e impregnadas por celadonita.



LC 04 – Afloramento em corte de estrada BR-369, Km 473. Basalto fino de cor cinza médio, com bastante celadonita. Basalto fácies Campo-Erê. Proximidades de Corbélia.



LC-07 – Basalto tipo Pitanga, fácies Nova Laranjeira. Destaque para o entablamento em leque, típico deste fácies vulcânico. BR-277, proximidades de Virmond.





LC-08 – Basalto tipo Pitanga, fácies Nova Laranjeira. Uma das características dessa fácies é a disjunção colunar irregular às vezes em forma de leque e um quebramento natural em fragmentos pequenos (debulhamento).  
BR-277, proximidades de Virmond.



Rio Iguazu, a juzante de Porto das Areias. BR-158, entre LC-09 e LC-10.  
Basalto cinza escuro de granulação fina, tipo Esmeralda. Percebe-se a ocorrência de dois derrames distintos, embora do mesmo tipo de basalto.



**EG-22 – Lente de arenito intertrape inserida no pacote vulcânico.  
BR-280, cidade de Saudades do Iguaçu.**



**EG-30 – Pedreira no município de Clevelândia. Derrame vulcânico ácido à intermediário. Rocha de coloração rosada com granulação fina e quartzo intersticial.**





VC-30 – Pedreira Tupy. Basalto tipo Cordilheira Alta. Destaque para o desenvolvimento de lisas paredes côncavas-convexas formadas por disjunções colunares bastante espessadas. BR-280, cerca de 15km da cidade de Palmas.



VC-32 – Corte na BR-280, sentido Gen. Carneiro. Basalto cinza castanho, com forte padrão de fraturamento tabular e arqueamentos de fluxo de lava.



VC-33 - BR-280, Parque Eólico de Palmas. Lavas ácidas com cor cinza clara e forte padrão de disjunções tabulares.




VC-33 – BR-280, Parque Eólico de Palmas. Carneiro. Destaque para o padrão tabular do fraturamento.



Figura 3: Dois momentos de estudo de afloramentos de rochas vulcânicas na fronteira Brasil – Argentina pelas equipes da CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Servicio Geológico Mínero Argentino.

4- Anexos: bilhetes de embarque

Vicente Sérgio Costa



**Linhas aéreas inteligentes**

**FAZEM O ENVIARDO VIA PASSAGEM**  
**(CORREIO PASS - PASSAGEM TURNO)**

**Departamento: 105 Via ZULI FRIE**  
**Localização: BR ZONE**


**Tráfego: 1** **Atividade: 1227**  
**Resolução: 7D**

**Localização: AMÉRICA PROGRAMADA**

**Horário: 18h40**  
**Data: 2010-04-10**

**Evento: 18h40**  
**Evento: 20h20**

**Telefone de Atendimento: 021 2152334**



**FAZEM O ENVIARDO VIA PASSAGEM**  
**(CORREIO PASS - PASSAGEM TURNO)**

**Departamento: 105 Via ZULI FRIE**  
**Localização: BR ZONE**

**Tráfego: 5/7** **Atividade: 1224**  
**Resolução: 10C**

**Localização: AMÉRICA PROGRAMADA**

**Horário: 17h10**  
**Data: 2010-04-10**

**Evento: 17h50**  
**Evento: 18h50**

**Telefone de Atendimento: 021 2152334**

Eduardo Moussalle Grissolia

**TAM**  
CLASS: ADMN  
CLASS: 20F  
Y: 10F  
MAX  
MIGUEL LAVEIGARDO MR  
LI: 1254 1144R  
DE: 1980 08/21/40  
PAPA: 10 04/08/2004  
PARTIC: REPORTE: 10 10  
DEPARTAMENTO: 03  
E-MAIL: 057.002544624

**TAM**  
CLASS: ADMN  
CLASS: 20F  
Y: 10F  
MAX  
MIGUEL LAVEIGARDO MR  
LI: 1254 1144R  
DE: 1980 08/21/40  
PAPA: 10 04/08/2004  
PARTIC: REPORTE: 10 10  
DEPARTAMENTO: 03  
E-MAIL: 057.002544624

**TAM**  
CLASS: ADMN  
CLASS: 20F  
Y: 10F  
MAX  
MIGUEL LAVEIGARDO MR  
LI: 1174 2144R  
DE: 1980 08/21/40  
PAPA: 10 04/08/2004  
PARTIC: REPORTE: 10 10  
DEPARTAMENTO: 03  
E-MAIL: 057.002544624

**TAM**  
CLASS: ADMN  
CLASS: 20F  
Y: 0F  
MAX  
MIGUEL LAVEIGARDO MR  
LI: 1556 2144R  
DE: 1980 08/21/40  
PAPA: 10 04/08/2004  
PARTIC: REPORTE: 10 10  
DEPARTAMENTO: 03  
E-MAIL: 057.002544624



Luiz Antonio Chierigati



Letras azules exigentes

QUEM PASSAGEM  
- PASSAGEM 10076

CONTABILIZADA EM 16/04/2010  
- 10076/10076

Nome: REGATI/LUIZ ANTONIO  
Local: HFZ6SE

Local Nome: LUIZ ANTONIO REGATI  
Local: HFZ6SE

Forma: /7  
Valor: 100

Valor: 1224

Forma: 1  
Valor: 1227

Forma: PROGRAMADA

Forma: 7C

Data: 17/04/10

Data: 17/04/10

Valor: 1700

Data: 17/04/10

Valor: 10h50

Data: 17/04/10

012732936 012732936

012732936 012732936

PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

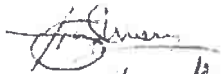
ACTA ACTIVIDAD A1.1. para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron entre los días 19 y 23 de abril de 2010, en la Frontera entre la República Federativa del Brasil y la República Argentina, los equipos de Brasil y Argentina para cumplir el punto A1.1- Relevamiento geológico en las áreas de frontera.

Participaron del trabajo de campo, por Argentina: Buceta María Guadalupe, Casanova María Cecilia y Marengo Hugo Guillermo, del SEGEMAR; por Brasil: Grissolia Eduardo, Costa Vicente y Chierregati Luiz Antonio, del CPRM. Durante el mismo se cubrió el área comprendida entre las ciudades de Foz de Iguazú, Dionisio Cerqueira, Barraçao, Sao José do Cedro, Sao Miguel do Oeste, Palmitos, Ametista do Sul y Chapecó, del lado de Brasil; y las ciudades de Wanda, Eldorado y Bernardo de Irigoyen, del lado Argentino.

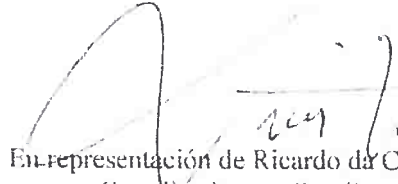
El trabajo de campo incluyó: perfiles geológicos, muestreo de rocas, reconocimiento de estructuras, descripción y discusión de las características de las facies que comprenden los basaltos de Serra Geral, y sus sedimentos intercalados, así como las principales características y génesis de los depósitos de amatistas.

A partir del intercambio de trabajo de campo y gabinete se ha propuesto continuar las tareas de campo en una comisión conjunta a realizar durante 5 días, durante la segunda quincena del mes de mayo del corriente año.



Hugo Asencio

En representación de José Mendía  
Coordinador por Argentina



Ricardo da Cunha Lopes

En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC  
FUNDO ARGENTINO DE COOPERAÇÃO HORIZONTAL - FOAR  
PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS  
EM ÁREAS DE FRONTEIRA- (Subprojeto 056)

**FOLHAS**  
**ASUNCIÓN (SG.21) e CURITIBA (SG.22)**  
**RELATÓRIO DE VIAGEM**



Vicente Sergio Costa  
Eduardo Moussalle Grissolia  
Wilson Wildner

Julho de 2010

## 1- Apresentação

No período de 17 a 31 de maio de 2010, foi realizado na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Fig. 1), a terceira etapa de campo da integração geológica das folhas ao milionésimo Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22). O presente relatório apresenta e discute os dados de campo obtidos nesta etapa, que configura o terceiro estágio da Atividade 1.1 (Levantamento geológico e correlações de campo nas áreas de fronteira) do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino.



Figura 1: Mapa de localização das Folhas SG.21 – Asunción e SG.22 – Curitiba (área delimitada em amarelo).



Participaram do trabalho de campo, pela equipe do Brasil: Eduardo Moussalle Grissolia, Vicente Sérgio Costa e Wilson Wildner, todos geólogos da CPRM. Pela equipe argentina estavam presentes Hugo Marengo e Cecilia Casanova do SEGEMAR, e Guadalupe Buceta do convênio SEGEMAR/Universidade de Buenos Aires. O encontro das equipes se deu no dia 24/05 e o trabalho conjunto estendeu-se até o dia 28/05, de maneira que antes e depois deste período os trabalhos concentraram-se em território brasileiro.



Figura 2: Momento de estudo de afloramentos de rochas vulcânicas na fronteira Brasil – Argentina pelas equipes da CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Servicio geológico Minero Argentino.

Durante o período de trabalho conjunto, foi planejado o encontro com a equipe da CPRM que está mapeando em escala 1:100.000 a região Noroeste do Rio Grande do Sul. O objetivo do encontro foi de enriquecer o conhecimento geológico desta região que está inserida na Folha Curitiba (SG.22). Os geólogos do Projeto Três Passos, Magda Bergman e Carlos Provenzano, acompanharam as equipes de integração brasileira e argentina ao longo de um perfil de levantamento entre as cidades de Taquaruçu do Sul e Tenente Portela.



Figura 3: Equipes da CPRM e SEGEMAR reunidas em Frederico Westphalen/RS, discutindo o planejamento do trabalho de campo.

A área percorrida nesta terceira etapa, em território brasileiro, compreendeu as cidades de Foz do Iguaçu, Cascavel, Campo Mourão, Iretama, Guarapuava, Bituruna, Caçador, Chapecó, Palmitos, São Miguel D'Oeste, Santa Rosa, Frederico Westphalen, Três Passos, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Porto Xavier, Quedas do Iguaçu, Chopinzinho e Foz do Jordão. Em território argentino os trabalhos deram-se entre as cidades de San Javier, Oberá, San Ignacio, Campo Grande e Salto Encantado.

A partir de 29 de maio as equipes separaram-se e o trabalho seguiu em território brasileiro apenas.

O trabalho de campo incluiu perfis geológicos, amostragem de rochas, reconhecimento de estruturas, descrição e discussão das características das fácies que compreendem os basaltos da Serra Geral na região do projeto.

Os trabalhos, com duração de 15 dias obedeceram ao seguinte cronograma:

- 17/05 – Foz do Iguaçu: preparação dos materiais de campo, aluguel do veículo e planejamento dos perfis de campo.
- 18/05 – Perfil Cascavel – Campo Mourão. Pontos descritos = 07;
- 19/05 – Perfil Campo Mourão – Iretama - Guarapuava. Pontos descritos = 13;
- 20/05 – Perfil Guarapuava – Bituruna - Caçador. Pontos descritos = 10;
- 21/05 – Perfil Caçador – Curitiba - Catanduvas. Pontos descritos = 08;
- 22/05 – Perfil Chapecó – Palmitos – São Miguel D'Oeste. Pontos descritos = 07;
- 23/05 – Deslocamento São Miguel D'Oeste – Santa Rosa (RS) = 293km. Pontos descritos = 01;
- 24/05 – Encontro com a Equipe argentina; planejamento dos perfis de campo;
- 25/05 – Encontro com a Equipe do Projeto Três Passos. Perfil Taquaruçu do Sul - Tenente Portela. Pontos descritos = 06;
- 26/05 – Perfil Santa Rosa – Porto Xavier (fronteira BR-AR) – San Javier (AR) – Oberá (AR). Pontos descritos = 03;
- 27/05 – Perfil Oberá (AR) – San Ignacio (AR). Pontos descritos = 05;
- 28/05 – Perfil Oberá (AR) – Campo Grande (AR) – Salto Encantado (AR). Pontos descritos = 02. Deslocamento para Foz do Iguaçu = 276km;
- 29/05 – Foz do Iguaçu: Revisão de pontos e do mapa geológico;
- 30/05 – Perfil Quedas do Iguaçu – Chopinzinho – Foz do Jordão. Pontos descritos = 10;
- 31/05 – Deslocamento Guarapuava – Foz do Iguaçu = 387km.
- 01/06 – Desmobilização da equipe e retorno aos seus destinos.

Ao total foram descritos 72 afloramentos e uma distância percorrida superior a 1390 quilômetros. A Figura 4 mostra, em hachuras vermelhas, a área percorrida na presente etapa.

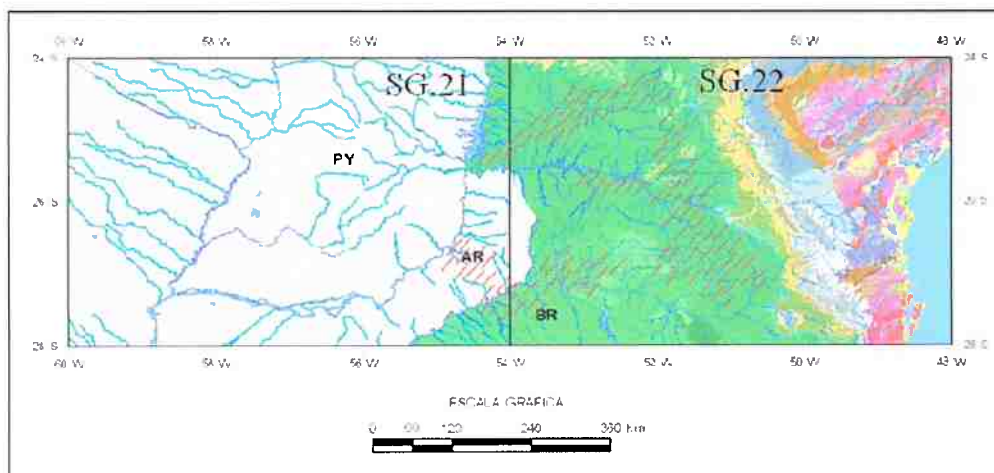


Figura 4 – Área trabalhada na Etapa 4 – hachuras em vermelho.

## 2- Observações de campo

**Perfil Cascavel a Campo Mourão:** levantamento realizado ao longo das rodovias BR-369, PR-239 e PR-462 em topografia formada por suaves declives e aclives. Partindo de Cascavel observa-se uma extensa área onde o cultivo do solo é intenso e praticamente não ocorrem afloramentos. Essa situação se mantém até poucos quilômetros após a cidade de Corbélia. A medida que se desce na topografia começam a ser observados alguns cortes até chegar às margens do rio Piquiri, onde ocorrem basaltos com as características do fácies Capanema. É comum ocorrer brechas geradas pela interação entre sedimento e lava, também relacionadas ao fácies Capanema. Após suave subida nota-se a presença de blocos *in situ* de basalto cinza escuro contendo opala negra e carapaça amarelada, características típicas de basaltos do tipo Esmeralda, fácies Campos Novos. Estes blocos estão relacionados às zonas de topo e à presença de plantações de milho e soja, levando a crer que possivelmente os topos desta região que são dominados por cultivo sejam todos formados pelo magma tipo Esmeralda. Próximo à cidade de Roncador, em torno de 670 mts de elevação, os basaltos do tipo Cordilheira Alta se tornam dominantes, até que atingindo os 800 mts, a presenta do fácies Campo Erê é registrada.

Pontos descritos: VC-37 a VC -41 e EG-31 a EG-32. Total do caminhamento: 176 km.

**Perfil Campo Mourão – Iretama - Guarapuava:** perfil realizado ao longo das rodovias BR-487 e BR-466, partindo de Campo Mourão, à uma altitude de 567 mts, e atingindo os 1100 mts de elevação nas proximidades da cidade de Turvo. Durante o percurso pôde-se verificar a variação estratigráfica dos derrames vulcânicos, o que permitiu definir alguns contatos geológicos. Foram observadas ocorrências dos fácies Capanema, Campos Novos, Cordilheira Alta e Nova Laranjeiras, inclusive, em alguns pontos, mais de um fácies foi registrado, caracterizando contatos geológicos visíveis. Nas proximidades de Luiziana encontramos um afloramento do fácies Capanema onde ocorrem geodos de 10 a 15cm preenchidos principalmente por quartzo e calcita. Próximo à cidade de Guarapuava verificamos a ocorrência de derrames ácidos do tipo Palmas-Chaçecó. Pontos descritos: EG-33 a EG-41 e VC-42 a VC-44. Total do caminhamento: 207 km.

**Perfil Guarapuava – Bituruna - Caçador:** Caminhamento ao longo das rodovias PR-170 e PR-302 em região de altitude bastante elevada e topografia relativamente plana ou suave. Neste perfil percorremos uma extensa área dominada pelo derrames ácidos do tipo Palmas-Chaçecó com algumas poucas ocorrências do fácies Campo Erê. Nesta área há muito pouco ou quase nenhum cultivo do solo, somente pastanges ou reflorestamentos, o que serve de guia para os derrames ácidos. Após a localidade de Faxinal do Céu, nas proximidades da represa de Foz do Areia, foram registradas as primeiras ocorrências, neste perfil, dos basaltos do fácies Campos Novos. O mesmo fácies persiste dominando até a cidade de Matos Costa. Pontos descritos: VC-45 a VC-50 e EG-42 a EG-45. Total do caminhamento: 291 km.

**Perfil Caçador – Curitibaanos – Catanduvas:** Percurso realizado ao longo das rodovias SC-303, SC-302, BR-470 e BR-282 em região com topografia pouco acidentada. Ocorre um predomínio inicial do fácies Campos Novos, magma Esmeralda, passando a basaltos vesiculares do fácies Cordilheira Alta ou Campo Erê. Pontos descritos: EG-46 a EG-50 e VC-51 a VC-53. Total do caminhamento: 111 km.

**Perfil Chapecó – Palmitos – São Miguel D'Oeste:** Perfil realizado ao longo das rodovias BR-158, BR-282 e SC-283 em área com relevo bastante acidentado. Neste percurso ocorrem muitos cortes de estrada com paredões que ultrapassam 20 m de altura, o que possibilita observar diversos limites de derrames. Estes limites correspondem, na maioria das vezes, à sequência de derrames do mesmo tipo de magma

e fácies, sendo normalmente, do magma Paranapanema e fácies Cordilheira Alta. O fácies Capanema também foi registrado em alguns pontos, porém, sempre relacionado a zonas fortemente vesiculares com presença de sedimentos “cozidos” e brechas e não ultrapassando altitudes de 500 m. A variação topográfica do caminhamento, aliada com os abundantes cortes de estrada, permitiu definir em 530 o limite aproximado do fácies Campos Novos com o fácies Capanema, e em 620 o limite do mesmo fácies com o Cordilheira Alta. Pontos descritos: VC-54 a VC-50. Total do caminhamento: 157 km.

**Perfil Taquaruçu do Sul- Tenente Portela:** Perfil ao longo da BR-472, no Estado do Rio Grande do Sul. Este caminhamento teve o acompanhamento, não só da equipe argentina do SEGEMAR, mas como também da equipe da CPRM responsável pelo Projeto Três Passos. O relevo neste percurso é caracterizado por uma declividade suave. Portanto, partindo de uma área mais alta, em torno dos 500 m, registramos o fácies Campo Erê e a medida que fomos descendo, observamos toda a sequência estratigráfica do vulcanismo Serra Geral. Assim, registramos a ocorrência nesta mesma ordem dos fácies Campo Erê, Cordilheira Alta, Campos Novos e Capanema. Pontos descritos: EG-52 a EG-57. Total do caminhamento: 34,4 km.

**Perfil Santa Rosa – Porto Xavier (fronteira BR-AR) – San Javier (AR) – Oberá (AR):** Perfil realizado em território brasileiro pela BR-472 até Porto Xavier, onde cruzamos a fronteira, através de balsa sobre o Rio Uruguai, adentrando em território argentino e seguindo pelas rodovias provinciais RP-2 e RP-5. Em território brasileiro registramos algumas ocorrências do fácies Cordilheira Alta e Capanema, porém não observamos o fácies Campos Novos neste trecho. Em território argentino, a situação foi muito semelhante, com registros do fácies Capanema e Cordilheira Alta. Pontos descritos: EG-58 a EG-60. Total do caminhamento: 97 km.

**Perfil Oberá (AR) – San Ignacio (AR):** perfil realizado em território argentino ao longo das rodovias RP-103 e RN-12. A região apresenta topografia bastante plana com variação suaves. Neste caminhamento foi possível observar as relações de contato entre os derrames vulcânicos Serra Geral e os arenitos da Formação Botucatu, que se desenvolveram a partir de um ambiente desértico anterior ao vulcanismo. Em dois pontos visitados na RN-12, além da presença de derrames vulcânicos em contato com os arenitos, pôde-se verificar a ocorrência de sills posicionados concordantemente com a estratificação cruzada planar do arenito. Nos dois casos os contatos se dão de forma reta e sem interação de lava-sedimento, o que leva a crer que o arenito já estava consolidado no momento do derramamento de lava e da intrusão dos sills. Corrobora com essa idéia a presença de estrias de arrasto na superfície superior dos arenitos, o que teria sido gerado pela passagem de lavas sobre rochas consolidadas. As feições observadas neste perfil, mesmo que talvez sejam indícios localizados, enriquecem o conhecimento à respeito do vulcanismo Serra Geral e suas relações com a Formação Botucatu. Pontos descritos: VC-61 a VC-65. Total do caminhamento: 66 km.

**Perfil Oberá (AR) – Campo Grande (AR) – Salto Encantado (AR):** caminhamento realizado em território argentino, ao longo da rodovia RN-14, em topografia suave, sem grandes variações, salvo a região de Salto Encantado, que apresenta fortes quebras de relevo, formando grandes paredes verticais no vale do rio. Neste perfil registramos afloramentos do fácies Cordilheira Alta e, localizadamente, do Campos Novos. Pontos descritos: VC-66 a VC-67. Total do caminhamento: 57 km.

**Perfil Quedas do Iguaçu – Chopinzinho – Foz do Jordão:** caminhamento realizado em território brasileiro ao longo das rodovias PR-281 e BR-373. A topografia nesta região é bastante acidentada, razão pela qual, registramos muitas mudanças faciológicas nos afloramentos visitados. Inicialmente passamos por uma extensa área onde predomina os basaltos do fácies Campos Novos. Logo em seguida, em alguns pontos foi



observado presença do magma tipo Pitanga, fácies Nova Laranjeiras em cotas bastante elevadas, em torno de 680 m, o que leva a crer na possibilidade de fortes movimentos tectônicos, como falhas, nesta região. Os fácies Cordilheira Alta e Capanema também foram observados ao longo do perfil. Pontos descritos: VC-68 a VC-70 e EG61 a EG-67. Total do caminhamento: 195 km.

### 3- Documentação fotográfica



VC-041 – Afloramento na PR-239, entre Campina da Lagoa e Nova Cantú. Basalto vesicular de cor cinza avermelhado com calcita e quartzo preenchendo amígdalas, tipo Capanema. Presença de sedimento “cozido” interagindo com lava. Destaque para a cavidade alongada horizontalmente preenchida por zeólita com hábito fibro-radial.



EG-32 – Corte na PR-462 entre Roncador e Iretama. Basalto de granulação fina, cor cinza claro com presença de amígdalas contendo celadonita. Disjunção colunar proeminente com porções apresentando blocos arredondados formados por esfoliação esferoidal, típica do fácies Campo Erê. Altitude = 852 m.



EG-34 – Afloramento na BR-487 próximo à Luiziana. Detalhe para a presença de geodos de até 15cm em zona de fraturamento tabular de derrame do tipo Capanema. A rocha é um basalto de granulação fina e cor cinza acastanhado. Os geodos são preenchidos por quartzo, calcita e calcedônia, sempre revestidos por uma fina capa de celadonita.



EG-35 – Afloramento na BR-487, à aprox. 20 km de Iretama. Neste ponto observa-se o forte padrão tabular de disjunções levemente onduladas, provavelmente pelo fluxo da lava. Ocorre intercalação entre zonas altamente vesiculares e zonas mais maciças.





EG-38 – Pedreira desativada na BR-487 cerca de 10 km de Iretama. Neste ponto pode-se observar uma provável superfície de contato horizontal entre os derrames do fácies Cordilheira Alta na base e Campo Erê no topo. Notar que o padrão de disjunções colunares no derrame de base muda para uma esfoliação esferoidal gerando formas arredondadas no topo.



VC-42 – Corte na BR-487 próximo à cidade de Turvo. Basalto preto de granulação muito fina com fraturamento irregular e natural, formando pequenos cubos. Características típicas do fácies Nova Laranjeiras.





VC-44 – Pequena pedreira junto à BR-466. Derrames ácidos do tipo Palmas - Chapecó.



VC-44 – Detalhe da rocha, destacando a coloração cinza rosada e a presença em abundância de quartzo e cristais prismáticos esbranquiçados de feldspato (até 2 cm). Ocorre magnetita como inclusão nos feldspatos.



VC-45 – Pequena pedreira no acesso Sul da cidade de Guarapuava. Derrames ácidos do tipo Palmas - Chapecó.



VC-45 – Detalhe da matriz da rocha que apresenta coloração cinza rosada de granulação média com fenocristais avermelhados de feldspato de até 2 cm, cristais incolores ou esbranquiçados de plagioclásio de até 1 cm e abundante quartzo intersticial.



EG-48 – Afloramento na SC-302, cerca de 15 km de Lebon Régis. Basalto de granulação fina, cinza escuro, contendo opala negra e amígdalas preenchidas por calcedônia e revestidas por celadonita. Carapaça de alteração cor amarelo ocre, típica do fácies Campos Novos.



EG-49 – Afloramento de lagedos na SC-302, Km 14. Basalto cinza esverdeado, de granulação fina, contendo grande quantidade de vesículas e amígdalas. As cavidades estão preenchidas por calcedônia, quartzo e calcita. Pouca celadonita na matriz, ocorrendo como revestimento de algumas vesículas na forma de finas películas.





VC-54 – Corte na BR-282, Km 546. Limite entre dois derrames vulcânicos, provavelmente do fácies Cordilheira Alta. O derrame inferior apresenta disjunção colunar, enquanto que o superior possui fraturamento irregular. Entre os dois há uma zona com forte padrão de fraturamento tabular.



VC-56 – SC-283, 20 km de Chapecó. Pedreira Planaterra. Basalto de granulação fina, cinza escuro com opala negra e carapaça de alteração amarelo ocre. Fácies Campos Novos.





VC-59 – Corte na BR-158, próximo à Cunha Porã. Ocorre uma variação vertical e lateral entre um basalto vesicular de cor avermelhada com preenchimento total ou parcial de calcedônia, calcita e quartzo, e um basalto maciço cinza avermelhado com celadonita na matriz e revestindo milimétricas vesículas. Enquanto que o basalto vesicular gera formas arredondadas e infladas, o basalto maciço apresenta padrão de disjunções colunares. Pelas características litológicas e relações de campo entende-se tratar de diferentes zonas de um mesmo derrame do fácies Capanema.



EG-52 – BR-472, Vista alegre. Basalto alto volátil, avermelhado, rico em vesículas e amígdalas preenchidas por quartzo principalmente, com celadonita abundante dando aspecto sacaróide. Formas mamelonares características do fácies Campo Erê.



EG-54 – BR-472, Palmitinho. Limite entre dois derrames do fácies Cordilheira Alta. Derrame inferior é um basalto vesicular, típico de zona de topo de derrame. Acima ocorre basalto maciço com disjunção colunar.



EG-55 – Pequena pedreira na margem da BR-472, próximo a Palmitinho. Basalto de granulação fina, cinza escuro com opala negra e cobre nativo. Carapaça amarelo ocre, típica do fácies Campos Novos.





EG-56 – BR-472. Basalto de granulação fina, cor cinza acastanhado e pouco vesicular. Fácies Capanema.



EG-59 – RP 5, em direção ao limite do território brasileiro. Basalto de granulação fina, cinza acastanhado e disjunções colunares. Fácies Capanema.



VC-64 – Corte na RN-12, entre Santa Ana e San Ignacio. Sill posicionado paralelamente à estratificação cruzada planar do arenito Botucatu e cortando um derrame vulcânico. O contato do sill com o arenito é reto e sem interação, salvo uma película milimétrica de recristalização no arenito. É possível observar a mudança na direção do fluxo de lava entre o derrame horizontal e o sill.



VC-64 – Detalhe das estrias de arraste na superfície do arenito Botucatu geradas a partir de um fluxo de lava sobre uma rocha consolidada.





VC-65 – Margem do Rio Uruguai, limite entre Argentina e Paraguai. Arenito Botucatu com estratificação cruzada de médio à grande porte, grão médio, bem selecionado.



VC-66 – Corte na RN-14 entre Campo Viera e Campo Grande. Basalto vesicular de granulação média, cor cinza avermelhado, com predomínio de disjunções tabulares. Magma tipo Paranapanema, fácies Cordilheira Alta.



VC-67 – Corte na RN-14. Basalto maciço de granulação fina, cor cinza avermelhado, sem grande quantidade de vesículas. Magma tipo Paranapanema, fácies Cordilheira Alta.



EG-64 – Corte na BR-373, imediações de Segredo. Basalto de granulação muito fina, cor preta com disjunção colunar estreita em leque e disjunções tabulares inclinadas com espaçamento maior. Presença de vesículas milimétricas. Magma tipo Pitanga, fácies Nova Laranjeiras.



EG-64 – Detalhe da disjunção colunar em leque muito pouco espaçada e do fraturamento tabular com espaçamento bastante grande.

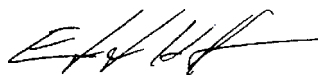
Como resultado do intercâmbio realizado em campo e escritório as equipes indicaram como data provável de elaboração de um mapa preliminar o mês de novembro do corrente ano.

As datas para as próximas etapas de campo para integração que ainda devem ser realizadas neste ano já foram objeto de consulta do Coordenador pela CPRM (Brasil) ao Coordenador pelo SEGEMAR (Argentina) e a equipe brasileira encontra-se no aguardo da resposta.

Vicente Sérgio Costa



Eduardo Moussalle Grissolia



Wilson Wildner





4- Anexos: bilhetes de embarque

Eduardo Moussalle Grissolia

**TAM**

CLASSE/ CLASS:	ASSENTO/ SEAT:
Y	10F

**LIGHT**

GRISSOLIA/EDUARDO MR  
JJ 3858 01JUN

DE/ FROM: CURITIBA/CWB  
PARA/ TO: SALVADOR/SSA

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 17:28

JJ/88401311  
SEQUENCE NO: 8  
ETKT 49572408138312

**TAM**

CLASSE/ CLASS:	ASSENTO/ SEAT:
Y	6F

**LIGHT**

GRISSOLIA/EDUARDO MR  
JJ 3886 01JUN

DE/ FROM: IGAUSSU FALLS/  
PARA/ TO: CURITIBA/CWB

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 15:40

JJ/88401311  
SEQUENCE NO  
ETKT 29572408138312

**TAM**

CLASSE/ CLASS:	ASSENTO/ SEAT:
Y	16F

**FLEX**

GRISSOLIA/EDUARDO MR  
JJ 3835 16MAY

DE/ FROM: SALVADOR/SSA  
PARA/ TO: CURITIBA/CWB

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 16:20

JJ/88401311  
SEQUENCE NO: 128  
ETKT 19572408138312

**TAM**

CLASSE/ CLASS:	ASSENTO/ SEAT:
Y	10F

**FLEX**

GRISSOLIA/EDUARDO MR  
JJ 3555 16MAY

DE/ FROM: CURITIBA/CWB  
PARA/ TO: IGAUSSU FALLS/

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 22:00

JJ/88401311  
SEQUENCE NO: 21  
ETKT 29572408138312

Vicente Sérgio Costa

**TAM**

CLASSE/  
CLASS: Y ASSENTO/  
SEAT: 8F

**LIGHT**

COSTA/VICENTE SERGIO

JJ 3886 01JUN

DE/ FROM: IGUASSU FALLS/

PARA/ TO: CURITIBA/CWB

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 15:40

BRANCO

JJ/73168681BRAM

SEQUENCE NO: 12

ETKT 29572408138394

**TAM**

CLASSE/  
CLASS: Y ASSENTO/  
SEAT: 10F

**MAX**

COSTA/VICENTE SERGIO

JJ 3887 16MAY

DE/ FROM: CURITIBA/CWB

PARA/ TO: IGUASSU FALLS/

PARTIDA/  
DEPARTURE TIME: 13:30

SEQUENCE NO: 111

ETKT 19572408138394

Wilson Wildner

**VOENT**  
Linhas Aéreas

www.voent.com.br

0306-1434343

**BIHETE DE PASSAGEM  
RECIBO DO PASSAGEIRO**

07611146/0004-05  
096/3142488  
Uso Data: Decolagem Poltrona  
4504 24/MAI 1827 1C

Origem Destino:  
PORTO ALEGRE SANTA ROSA

TKT: Nome:  
2100329847/1 MR WILSON WILDMER (AD1)

**CONTROLE DE BAGAGEM**

Volumes: Bagagem: Etiqueta Bagagem:  
1 10 kg //76803

Data/Hora Emissão: Local Emissão:  
20/MAI/10 16:03 PORTO ALEGRE

Tarifa: STANDARD-POASRA-0 R\$ 449.00  
Taxa de embarque: R\$ 19.62  
Total R\$ 468.62

Agencia: FLYTOURFBTS40  
Pagamento: CCCA552780\*\*\*\*\*013  
9 Aut976598 01X

Sujeito às condições do contrato, à disposição dos interessados no balcão de atendimento da NHT.

Powered by MySky APS 2010

PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA ACTIVIDAD A1.1, para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron entre los días 24 y 28 de abril de 2010, en la Frontera entre la República Federativa del Brasil y la República Argentina, los equipos de Brasil y Argentina para cumplir el punto A1.1- Relevamiento geológico en las áreas de frontera.

Participaron del trabajo de campo, por Argentina: Buceta María Guadalupe, Casanova María Cecilia y Marengo Hugo Guillermo, del SEGEMAR; por Brasil: Grissolia Eduardo, Costa Vicente y Wilson Wildner, del CPRM . Durante el mismo se cubrió el área comprendida entre las ciudades de Santa Rosa-RS, Frederico Westfalen, Três Passos, y Porto Xavier, del lado de Brasil; y las ciudades de San Javier, Panambí, Oberá, San Ignacio, Campo Viera y Campo Grande, del lado Argentino.

El trabajo de campo incluyó: perfiles geológicos, muestreo de rocas, reconocimiento de estructuras, descripción y discusión de las características de las facies que comprenden los basaltos de Serra Geral, y sus sedimentos intercalados, así como las principales características y génesis de la Formación Botucatu.

Continuando con el cronograma propuesto, hubo acuerdo en realizar la reunión de elaboración de mapas, entre los días 16 y 20 de Agosto de 2010, en una localidad a definir, en la República Argentina.

En representación de José Mendía  
Coordinador por Argentina

En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

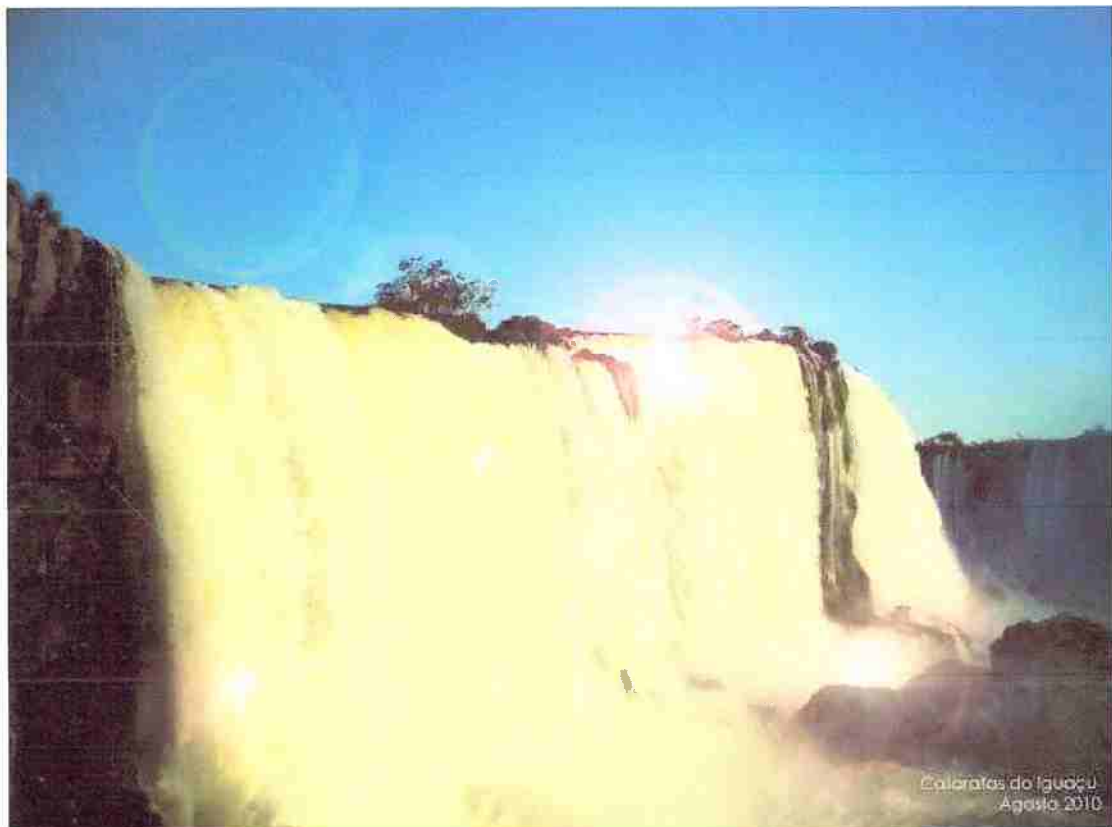


**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
ABC – AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO  
FO-AR – FONDO ARGENTINO DE COOPERACIÓN HORIZONTAL**

**“PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE  
RECURSOS MINERAIS EM ÁREAS DE FRONTEIRA”  
(Subprojeto S056 | A1.1 | Etapa 4)**

**FOLHAS ASUNCIÓN (SG.21) e CURITIBA (SG.22)**

**RELATÓRIO DE VIAGEM**



**Equipe técnica - CPRM**

**Antonio Theodorovicz  
Deyna Pinho  
Andrea Fregolente Lazaretti**

**Agosto de 2010**



## ÍNDICE

1	Apresentação .....	1
2	Observações de campo.....	5
2.1	Perfil 1 - Foz do Iguaçu /Vila Carimã/ Pedreira Remanso Grande .....	5
2.2	Perfil 2 - Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Represa Urugua-í / Wanda / Comandante Andresito.....	9
2.3	Perfil 3 - Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Wanda / Puerto Esperanza / Eldorado / Bernardo de Irigoyen.....	13
2.4	Perfil 4 - Foz do Iguaçu / Santa Terezinha de Itaipú / São Miguel do Iguaçu / Medianeira / Matelândia / Céu Azul.....	20
2.5	Perfil 5 – Medianeira / Missal /Santa Helena / São Clemente / São José das Palmeiras / Ouro Verde do Oeste / Toledo / Marechal Cândido Rondon / Porto Mendes .....	24
2.6	Perfil 6 – Céu Azul / Santa Tereza do Oeste / Cascavel / Catanduvas / Ibema / Guaraniaçu / Nova Laranjeiras / Laranjeiras do Sul.....	28
2.7	Perfil 7 - Santa Tereza do Oeste / Lindoeste / Santa Lucia / Capitão Leônidas Marques .....	32
2.8	Perfil 8 – Marechal Cândido Rondon / Quatro Pontes / Nova Santa Rosa / Palotina .....	36
2.9	Visitas técnicas realizadas.....	38
3	Comentários Finais.....	40
4	Equipe CPRM da SUREG/SP – GEHITE – GATE .....	42
	ANEXO I – Ata da Reunião.....	i
	ANEXO II – Cartões de Embarque .....	ii
	Cartão de Embarque de Antonio Theodorovicz .....	ii
	Cartão de Embarque de Deyna Pinho .....	iii
	Cartão de Embarque de Andrea Fregolente Lazaretti .....	iv

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Mapa de localização das folhas SG-21 Asunción e SG-22 Curitiba, delimitadas em amarelo.....	1
Figura 1.2: Mapa de localização dos perfis realizados com rotas demarcadas em vermelho .....	4
Figura 2.1.1: Perfil 1 – Foz do Iguaçu/Vila Carimã/Pedreira Remanso Grande .....	5
Figura 2.2.1: Perfil 2 – Puerto Iguazu / Puerto Libertad / Represa Urugua-í / Wanda / Comandante Andresito .....	9
Figura 2.3.1: Perfil 3 – Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Wanda / Puerto Esperanza / Eldorado / Bernardo de Irigoyen.....	13
Figura 2.4.1: Perfil 4 – Foz do Iguaçu / Santa Terezinha de Itaipú / São Miguel de Iguaçu / Medianeira / Matelândia / Céu Azul .....	20
Figura 2.5.1: Perfil 5 – Medianeira / Missal / Santa Helena / São Clemente / São José das Palmeiras / Ouro Verde do Oeste / Toledo / Marechal Cândido Rondon / Porto Mendes .....	24
Figura 2.6.1: Perfil 6 – Céu Azul / Santa Tereza do Oeste / Cascavel / Catanduvas / Ibema / Guaraniaçu / Nova laranjeiras / Laranjeiras do Sul.....	28
Figura 2.7.1: Perfil 7 – Santa Tereza do Oeste / Lindoeste / Santa Lucia / Capitão Leonidas Marques.....	32
Figura 2.8.1: Perfil 8 – Marechal Cândido Rondon / Quatro Pontes / Nova Santa Rosa / Palotina	36

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1: Cronograma das atividades de campo .....	3
--	---

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 2.1: Relevo excessivamente plano, com problemas de deficiência de escoamento superficial, na Vila Carimã, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.....	7
Foto 2.2: Problema de escoamento das águas na porção revestida por asfalto, devido à deficiência de escoamento do relevo muito plano das planícies aluviais. Observar que na porção da rua revestida com paralelepípedos (onde está o caminhão) o problema não ocorre.....	7
Foto 2.3: Basaltos pertencentes à Facies Capanema, na Pedreira Remanso Grande, na cidade de Foz do Iguaçu, região da rodovia BR46.....	8

Foto 2.4: Cicatrizes de erosão em sulco induzida pela exposição do horizonte de solo residual de basaltos portador de argilominerais expansivos. Possível observar os sulcos mais profundos do caminho preferencial de escoamento das águas superficiais em direção à Rodovia RN12, próximo a Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. ....	10
Foto 2.5: Fraturas verticais típicas da Facies Campos Novos. Afloramento na Rodovia RN12, região de Puerto Libertad, Misiones, Argentina. ....	11
Foto 2.6: Área de plantio de Pinus as margens da Rodovia RN12, região de Puerto Libertad. Misiones, Argentina. ....	11
Foto 2.7: Depósito colúvio-aluvionar inconsolidado nas Margens do Rio Paraná na base da policia portuária, em Puerto Libertad, Misiones, Argentina. ....	12
Foto 2.8: Geodo de ametista com preenchimento de calcitas e quartzo. OS geodos são normalmente mais abundantes na Facies Laranjeiras. Mina de Terra Colorada, Wanda, Misiones, Argentina. ....	12
Foto 2.9: Corte de estrada com perfil de solo colúvionar. É possível observar processos erosivos e desmoronamentos decorrentes da presença de argilas expansivas. Estrada RP12 entre Puerto Esperanza e Puerto Mado, Misiones, Argentina. ....	15
Foto 2.10: Basalto vesiculado, é possível também notar fraturamentos verticais e horizontais, com alta permoporosidade secundária geralmente observando-se surgência de água nas fraturas. ....	15
Foto 2.11: Antiga área de extração de brita abandonada, que virou depósito irregular de resíduos. Há de se considerar que as rochas vulcânicas, por serem bastante fraturadas, são bastante percolativas, por isso, sobre elas não se deve implantar fontes potencialmente poluentes. ....	16
Foto 2.12: Antiga pedreira. Rochas básicas, basaltos, exibindo decomposição esferoidal, característica que faz com que se alterem de modo bastante diferenciado, o que possibilita que mesmo onde os solos são profundos possa existir blocos e matacões. ....	16
Foto 2.13: Vista geral da antiga pedreira. Em função da decomposição esferoidal, há presença de muitos blocos rolados. ....	17
Foto 2.14: Erosão induzida por caminhos preferenciais do gado, em solos típicos dos terrenos com predominância de colinas suaves, domínio das rochas de composição mais básicas. ....	17
Foto 2.15: Afloramento de rochas intermediárias, em corte da estrada RP17 entre Eldorado a Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina. ....	18
Foto 2.16: Relevo montanhoso sustentado pelos derrames mais ácido-intermediários. Possível verificar início de desmatamento em área de recarga de aquífero. Em longo prazo podendo acarretar em problemas erosivos. ....	18
Foto 2.17: Brecha vulcânica. Estrada RP17, entre Eldorado e Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina. ....	19

Foto 2.18: Perfil de solo residual de basaltos com horizontes com diferentes graus de pedogênese. Margens da estrada RP17 entre Eldorado e Bernardo de Irigoyen.....	19
Foto 2.19: Nível superior do perfil de solo apresenta argila expansiva e os níveis mais inferiores (amarelados) apresentam fragmentos de rochas intermediárias alteradas. Arredores da cidade de Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina.....	20
Foto 2.20: Terreno muito plano às margens da rodovia BR277, na zona de expansão de Foz de Iguaçu, onde, devido a problemas de escoamento superficial, valas foram abertas para melhorar a drenabilidade. Uma prática não recomendável, uma vez que estas áreas úmidas têm grande importância ambiental e hídrica e são geotecnicamente bastante problemáticas. Nas zonas urbanas áreas como estas devem ser transformadas em parques ecológicos.....	22
Foto 2.21: Mostra a capacidade de compactação e a atividade alta dos solos basálticos. ....	22
Foto 2.22: Predomínio de rochas intermediárias com presença de blocos de brecha vulcânica e porções vesiculadas. Facies Capanema. Pedreira localizada as margens da BR277, região de São Miguel do Iguaçu, Paraná, Brasil. ....	23
Foto 2.23: Terrenos ondulados a forte ondulados, com lixão à beira da drenagem nos arredores de Matelândia, Paraná, Brasil. ....	23
Foto 2.24: Terrenos ondulados a forte ondulado com blocos de rocha básica alterados, região de Missal. ....	25
Foto 2.25: Presença de muitas ravinas por conta da erosão hídrica, região de Missal. ....	26
Foto 2.26: Trabalho manual e aragem profunda do solo. Ao longo do tempo ocorre inversão dos perfis A e B, empobrecendo o solo, região de Missal.....	26
Foto 2.27: Terrenos ondulados com grandes áreas de erosão entre as plantações. Comumente encontrado na região de Missal. ....	27
Foto 2.28: Afloramento de rocha vulcanoclástica muito alterado, lateritizado. Presença também de surgências de água ao longo afloramento em corte de estrada da BR277. Arredores de Cascavel, Paraná, Brasil.....	29
Foto 2.29: Detalhe para a camada oxidada resultado do processo de lateritização devido variação local do aquífero, mesmo local da foto anterior. ....	30
Foto 2.30: Rochas básicas andesíticas, pouco alteradas. Neste tipo de litotipo é comum nascentes de água entre fraturas. Afloramento na BR277 em Ibema, Paraná, Brasil. ....	30
Foto 2.31: Basalto andesítico, fácies Cordilheira Alta, na Pedreira abandonada da Prefeitura de Guaraniaçu, Paraná, Brasil. ....	31
Foto 2.32: Do ponto de vista ambiental é importante a conscientização das comunidades indígenas quanto às praticas agrícolas adequadas e se evitar o desmatamento do topo dos morros	



---

e encostas, uma vez que o relevo é forte ondulado e funciona como área de recarga regional. Também é comum o comércio de artigos indígenas pelos residentes da reserva indígena entre Ibema e Nova Laranjeiras, Estado do Paraná, Brasil. ....	31
Foto 2.33: Rodovia BR163 na região de Santa Tereza do Oeste. Relevo suave ondulado a ondulado, com solos bastante espessos, provavelmente residuais de basaltos. ....	33
Foto 2.34: Belo afloramento, provavelmente uma vulcânica intermediária, com denso sistema de fraturas verticalizadas, com nível vesicular na porção inferior. Facies Capanema. Pedreira Pavimar, Santa Tereza do Oeste, Paraná, Brasil. ....	34
Foto 2.35: Nível de um arenito, ao que tudo indica vulcanogênico em meio a derrames de basalto (peperitos), Pedreira Pavimar, Santa Tereza do Oeste, Paraná, Brasil. ....	34
Foto 2.36: Relevo ondulado, de colinas, onde há a necessidade de preservação da vegetação para se evitar problemas de erosão induzida neste tipo de relevo. Ao fundo, serras que são o limite do Parque Nacional do Iguaçu. A partir da cota de 730 m, predomina o domínio das rochas ácido-intermediárias com muitos afloramentos ao longo da rodovia.....	35
Foto 2.37: Mostra um aspecto comum aos terrenos basálticos. Mesmo onde os solos são profundos e bem evoluídos, devido à forma com que se alteram os basaltos, podem ocorrer blocos e matacoes, uma característica que, localmente, pode dificultar a execução de escavações, perfurações e trazer problemas para fundações de obras. Periferia de Marechal Cândido Rondon. ....	37
Foto 2.38: Perfil com solo residual na base e transportado no topo, delimitados por uma linha de seixos. Matérias de características geotécnicas bem diferentes. Possível ver os sulcos causados por erosão hídrica nas argilas expansivas que recobrem a parte superior. Proximidades de Quatro Pontes. ....	37
Foto 2.39: Zona de transição dos terrenos vulcânicos para os terrenos arenosos do Grupo Caiuá. Trata-se de uma cobertura de solo transportado, com contribuição de areia dos arenitos e de argilas das rochas vulcânicas. É portanto um solo areno-argiloso, moderadamente erosivo e de qualidades química físico-químicas bem inferiores aos solos basálticos. Bairro Catarinense, Palotina, Paraná, Brasil.....	38
Foto 2.40: Vista geral das Cataratas (Visão a partir do lado brasileiro). ....	39
Foto 2.41: Afloramentos de Itaipu. ....	39

## 1 Apresentação

Este relatório apresenta e discute os dados obtidos na 4ª etapa da atividade A1.1 para o Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (Subprojeto S056) das folhas ao milionésimo Asunción (SG-21) e Curitiba (SG-22) que consiste nos levantamentos geológicos e temáticos (geodiversidade) nas áreas de fronteira por meio de missões integradas por especialistas.

Os trabalhos em campo foram realizados no período de 1 a 15 de agosto de 2010, na região de fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (**Figura 1.1**), patrocinados pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fondo Argentino de Cooperación Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com a SEGEMAR – Servicio Geológico y Minero Argentino.



**Figura 1.1: Mapa de localização das folhas SG-21 Asunción e SG-22 Curitiba, delimitadas em amarelo.**

Em cumprimento ao disposto para a programação do Subprojeto S056 "Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteiras" se reuniram entre os dias 1 e 15 de agosto de 2010, na fronteira entre a República Federativa do Brasil e a República Argentina, as equipes destes países para cumprir a quarta etapa da parte A1.1- Levantamento geológico em áreas de fronteira.

Participaram do trabalho de campo, pela Argentina: Fernando Pereyra, Alejandra Andrea Gómez e Silvia Castro Godoy do SEGEMAR, e pelo Brasil: Antonio Theodorovicz, Deyna Pinho e Andrea Fregolente Lazaretti da CPRM. Importante salientar que o trabalho conjunto com a equipe argentina deu-se no período de 03 a 08 de agosto, e que no período de 09 a 15 de agosto a CPRM trabalhou em território brasileiro, e a equipe argentina seguiu com os trabalhos na porção argentina.

Durante os trabalhos foram percorridos dois perfis na Argentina, entre as cidades de Puerto Iguazú, Eldorado, e Bernardo de Irigoyen, e vários perfis no Brasil, entre as cidades de Foz do Iguaçu, Medianeira, Missal, Santa Helena, Marechal Cândido Rondon, Palotina, Quatro Pontes, Toledo, Cascavel, Guaraniaçu, Laranjeiras do Sul, e Nova Prata do Iguaçu, totalizando mais de 3000 km percorridos.

O trabalho de campo envolveu o estudo de perfis geológicos, amostragem de rochas, reconhecimento de estruturas, descrição e discussão das características das fácies que compreendem os basaltos do grupo Serra Geral (litotipos predominantes na região do projeto), e na interpretação do que significam em termos de adequabilidades e limitações frente à execução de obras, agricultura, disposição de resíduos, potenciais minerais hídrico e turístico e na verificação dos problemas ambientais decorrentes do uso e ocupação.

Deve-se destacar que para a equipe da SEGEMAR e para os geólogos Deyna e Andrea, da equipe da CPRM, era a primeira vez que afloramentos eram vistos e estudados abordando-se esta temática, buscando uma visão holística e interligada com as ações humanas para fins de planejamento territorial e gestão ambiental.

Vale ressaltar que a equipe da SEGEMAR encontrou a equipe da CPRM no dia 03 de agosto, pois se deslocou por meio de automóvel de Buenos Aires a Foz do Iguaçu, e que a partir do dia 08 de agosto ambas as equipes se separaram para executar os trabalhos de campo em seus respectivos países. Outra observação importante é que ocorreram alguns problemas de remarcação das passagens aéreas, fazendo com que a equipe da CPRM fosse dia 1º de agosto para Foz do Iguaçu e não dia 02, conforme cronograma

original. E que a cidade de Foz do Iguaçu, foi escolhida de comum acordo como base para os planejamentos e saídas a campo.

Segue abaixo no **Quadro 1.1**, o cronograma das atividades desenvolvidas, e na **Figura 1.2** a localização dos perfis realizados e trechos percorridos.

**Quadro 1.1: Cronograma das atividades de campo**

Dia	Atividade	Quilometragem (Km)	Afloramentos visitados
01/agosto	Deslocamento aéreo São Paulo - Foz do Iguaçu	-	-
02/agosto	Aluguel de carro e exploração das redondezas e espera pela equipe da SEGEMAR	-	-
03/agosto	<b>Perfil 1</b> - Atividade de campo no Brasil - Foz do Iguaçu /Vila Carimã/ Pedreira Remanso Grande	40	01 a 04
04/agosto	<b>Perfil 2</b> - Atividade de campo na Argentina - Puerto Iguazú/ Puerto Libertad / Wanda / Represa Urugua-í / Comandante Andresito	253	05 a 21
05/agosto	Chuva - atividades de campo suspensa devido ao mal tempo em toda a região	-	-
06/agosto	<b>Perfil 3</b> - Atividade de campo na Argentina - Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Wanda / Puerto Esperanza / Eldorado / Bernardo de Irigoyen.	660	22 a 38
07/agosto	Reunião - ver ata em anexo I	-	-
08/agosto	<b>Perfil 4</b> - Atividade de campo no Brasil - Foz do Iguaçu / Santa Terezinha de Itaipú / São Miguel do Iguaçu / Medianeira / Matelândia / Céu Azul	194	39 a 51
09/agosto	<b>Perfil 5</b> - Atividade de campo no Brasil - Foz do Iguaçu / Medianeira / Missal /Santa Helena / São Clemente / São José das Palmeiras / Ouro Verde do Oeste / Toledo/ Marechal Cândido Rondon / Porto Mendes	620	52 a 62
10/agosto	<b>Perfil 6</b> - Atividade de campo no Brasil - Foz do Iguaçu / Céu Azul / Santa Tereza do Oeste / Cascavel / Catanduvas / Ibema / Guaraniaçu / Nova Laranjeiras / Laranjeiras do Sul	550	63 a 70
11/agosto	<b>Perfil 7</b> - Atividade de campo no Brasil - Foz do Iguaçu / Santa Tereza do Oeste / Lindoeste / Santa Lucia / Capitão Leônidas Marques	380	71 a 78
12/agosto	Atividade - visita técnica a Itaipu e adjacências	50	-
13/agosto	<b>Perfil 8</b> - Atividade de campo no Brasil - retomada do perfil mais ao norte / nordeste - continuação de Marechal Cândido Rondon / Quatro Pontes / Nova Santa Rosa / Palotina	440	79 a 84
14/agosto	Revisão do material adquirido - planejamento de escritório	-	-
15/agosto	Devolução do carro e deslocamento aéreo Foz do Iguaçu - São Paulo	-	-
	<b>TOTAL EM CAMPO - 8 perfis (Total de 1096 fotos)</b>	<b>3187 km percorridos</b>	<b>84 pontos descritos</b>





Figura 1.2: Mapa de localização dos perfis realizados com rotas demarcadas em vermelho.

## 2 Observações de campo

Foram executadas perfis ao longo das estradas, uma vez que é nelas que se encontram as melhores exposições de solos e rochas. Abaixo se descrevem as principais observações para cada perfil.

### 2.1 Perfil 1 - Foz do Iguaçu /Vila Carimã/ Pedreira Remanso Grande



**Figura 2.1.1: Perfil 1 – Foz do Iguaçu/Vila Carimã/Pedreira Remanso Grande.**

A região estudada fica às margens da BR-469, conhecida como Rodovia das Cataratas, nos arredores de Foz do Iguaçu (**Figura 2.1.1**). Caracteriza-se por ser uma região de que o relevo varia de plano a suave ondulado. Como aspecto ambiental de destaque associado a estes terrenos cita-se o caso do bairro Vila Carimã, uma urbanização que vem se desenvolvendo sobre uma planície aluvial (popularmente conhecidas como várzea, **Foto 2.1**), forma de uso bastante inadequado para este tipo de terreno, uma vez que do ponto de vista geotécnico são bastante problemáticos e são de grande importância ambiental (áreas úmidas) e hídrica (de recarga das águas subterrâneas), pelas seguintes razões: são sustentadas por solos e sedimentos moles, de baixa

capacidade de suporte, ácidos e com umidade alta. Por isso são materiais bastante corrosivos; obras enterradas danificam-se rápido; podem sofrer o fenômeno da corrida de lama se forem descompressionados através de escavações; o lençol freático é aflorante ou então está situado muito próximo da superfície (**Foto 2.1**) e os escoamentos superficial e subsuperficial são deficientes (**Foto 2.2**): alto potencial de alagamentos de longo tempo de duração; deficiência de escoamento e problemas de reversão em redes de esgotos; alagamento rápido de escavações; águas lentas, pouco oxigenadas e de muito baixo potencial depurador: alta vulnerabilidade à contaminação do lençol freático tanto por fontes pontuais como difusas. A urbanização destes locais, sem planejamento potencializa o surgimento dessas áreas alagadas e sem vazão. A pavimentação (asfalto) também desfavorece o escoamento superficial, sendo recomendado o uso de pavimentos tipo blocos intertravados que permitam que esta água escoe por entre suas junções. A médio e longo prazo problemas de ressurgência de esgotos podem ser descritos, bem como a corrosão de tubulações metálicas em função do caráter ácido do solo hidromórfico e a constante umidade, formando pilhas naturais.

Na região limítrofe, em direção ao Parque Nacional das Cataratas do Iguaçu, encontram-se terrenos coluvionares resultantes do aporte de sedimentos das porções mais elevadas da região, onde é possível verificar um solo de origem basáltica, pouco espesso, de compactação média. Foi visitada a pedreira Remanso Grande de extração de basaltos para fornecimento de brita onde foi verificada a ocorrência de dois derrames distintos em coloração, mas semelhantes em fraturamentos (**Foto 2.3**). Este basalto é pertencente à Facies Capanema. Pontos descritos no perfil: **MRMAF01 a MRMAF04**.





**Foto 2.1: Relevo excessivamente plano, com problemas de deficiência de escoamento superficial, na Vila Carimã, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.**



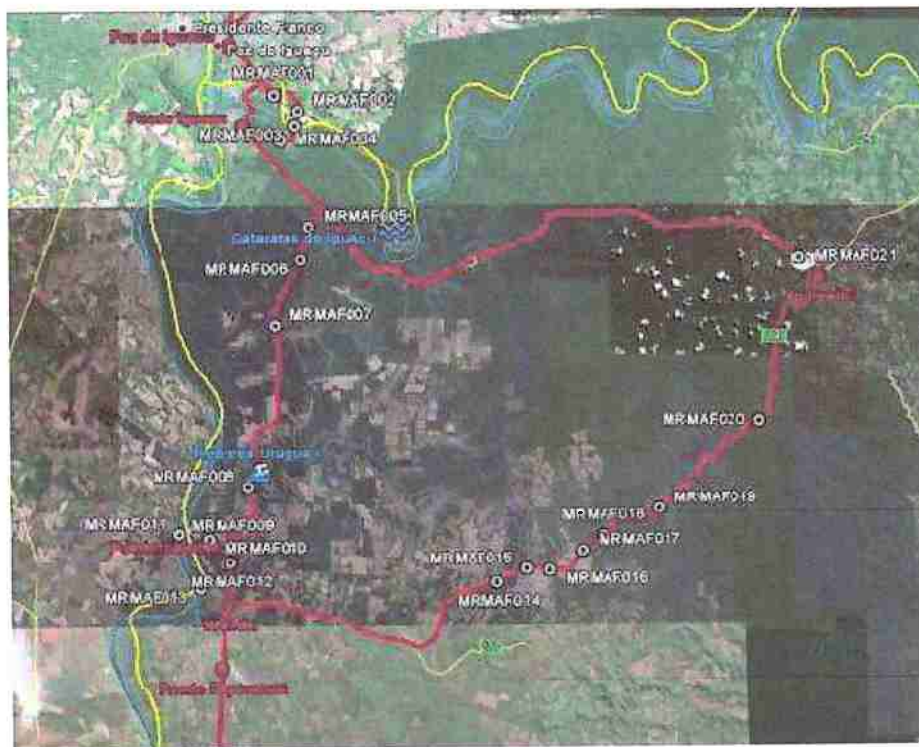
**Foto 2.2: Problema de escoamento das águas na porção revestida por asfalto, devido à deficiência de escoamento do relevo muito plano das planícies aluviais. Observar que na porção da rua revestida com paralelepípedos (onde está o caminhão) o problema não ocorre.**





**Foto 2.3: Basaltos pertencentes à Facies Capanema, na Pedreira Remanso Grande, na cidade de Foz do Iguaçu, região da rodovia BR46.**

## 2.2 Perfil 2 - Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Represa Urugua-í / Wanda / Comandante Andresito



**Figura 2.2.1: Perfil 2 – Puerto Iguazu / Puerto Libertad / Represa Urugua-í / Wanda / Comandante Andresito.**

A região percorrida localiza-se na porção norte da Província de Misiones (**Figura 2.2.1**), sendo cortada pela rodovia argentina RN-12. Como características ambientais de destaque salienta-se que são terrenos basálticos (**Foto 2.5**) com relevo que varia de suave ondulado a ondulado. O manto de intemperismo é bastante profundo e ao longo de todo o perfil verificou-se que predominam solos com horizontes bem diferenciados e que apresentam como particularidade importante a existência de argilominerais expansivos no horizonte B argílico, característica que faz com que este horizonte seja geotecnicamente bastante problemático e, embora argiloso, também, é bastante erosivo, se exposto à alternância dos estados úmido e seco (**Foto 2.4**). Significa que estes solos apresentam baixo potencial erosivo natural e alto potencial erosivo induzido. Por outro lado, é um solo de excelentes características agrícolas, uma vez que é apresenta atividade alta; deve apresentar boa fertilidade natural e alta capacidade de reter e fixar nutrientes; deve responder bem à adubação e apresenta boa capacidade hídrica e de

reter e eliminar poluentes. Característica que não está sendo bem aproveitada na região percorrida, uma vez que o uso de toda a região é baseado em reflorestamento de *pinus* (**Foto 2.6**), utilizado na indústria papelreira local. A agricultura restringe-se a pequenas e isoladas parcelas de plantio de erva-mate e fumo, indicando uma baixa exploração das características favoráveis deste solo a agricultura. Em Puerto Libertad, às margens do Rio Paraná foi verificado um perfil sedimentar, de origem colúvio-aluvionar, muito heterogêneo e inconsolidado, com registros das cheias e vazantes do rio (**Foto 2.7**). Em Wanda foi realizada uma visita técnica à mina de Tierra Colorada, que extrai geodos de ametista (**Foto 2.8**) para comercialização que compõe o derrame basáltico da Fácies Laranjeiras. Estes geodos extraídos de forma artesanal sustentam a economia local-familiar bem como o geo-turismo (visita orientada a mina). Na região de Comandante Andresito, predominam os derrames das fácies superiores. Pontos descritos no perfil: **MRMAF05 a MRMAF21**.



**Foto 2.4:** Cicatrizes de erosão em sulco induzida pela exposição do horizonte de solo residual de basaltos portador de argilominerais expansivos. Possível observar os sulcos mais profundos do caminho preferencial de escoamento das águas superficiais em direção à Rodovia RN12, próximo a Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.



**Foto 2.5: Fraturas verticais típicas da Facies Campos Novos. Afloramento na Rodovia RN12, região de Puerto Libertad, Misiones, Argentina.**



**Foto 2.6: Área de plantio de Pinus as margens da Rodovia RN12, região de Puerto Libertad. Misiones, Argentina.**



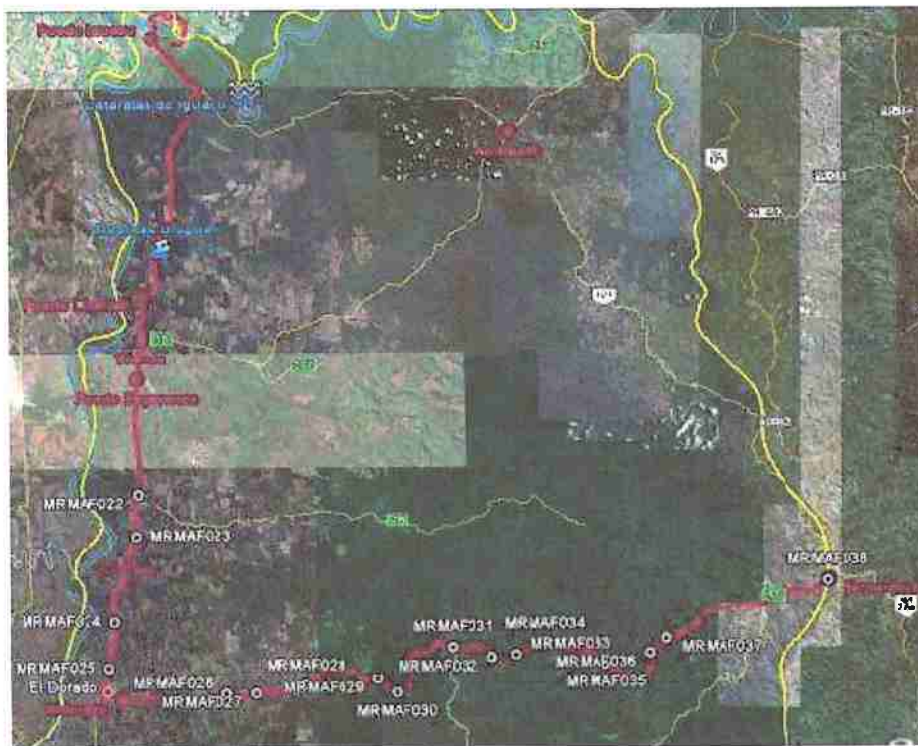


**Foto 2.7: Depósito colúvio-aluvionar inconsolidado nas Margens do Rio Paraná na base da policia portuária, em Puerto Libertad, Misiones, Argentina.**



**Foto 2.8: Geodo de ametista com preenchimento de calcitas e quartzo. OS geodos são normalmente mais abundantes na Facies Laranjeiras. Mina de Terra Colorada, Wanda, Misiones, Argentina.**

### 2.3 Perfil 3 - Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Wanda / Puerto Esperanza / Eldorado / Bernardo de Irigoyen



**Figura 2.3.1: Perfil 3 – Puerto Iguazú / Puerto Libertad / Wanda / Puerto Esperanza / Eldorado / Bernardo de Irigoyen.**

A região percorrida, neste perfil, encontra-se na porção norte da Província de Misiones, um pouco mais ao sul do Perfil 2 (**Figura 2.3.1**). O principal objetivo foi verificarmos os derrames basálticos das serras locais e associar suas implicações geoambientais. Foi visto que as rochas tornam-se mais ácidas conforme se avança na altitude, que nas porções superiores dos derrames ocorrem seções vesiculadas (variando de médio a muito vesiculada, **Foto 2.10**) preenchidos por quartzo e celadonita. Conforme se avança em termos de topografias mais elevadas, a composição torna-se mais ácida-intermediária (riolitos, riodacitos...) e as serras passam a escarpas. Localmente ocorrem derrames em corda, sem muitas fraturas, e a decomposição passa a ser mais proeminente (**Fotos 2.12 e 2.13**). Também é possível encontrar brechas vulcânicas preenchidas por este basalto de composição intermediária e/ou pelo basalto mais vesicular (**Fotos 2.17 e 2.18**).

Como particularidades ambientais importantes, salientam-se nestes terrenos: a pedogênese se desenvolve de forma bastante diferenciada; por isso a espessura e as características físico-químicas dos solos variam bastante de local para local; em muitos locais os horizontes B e C do solo afloram ou estão situados muito próximos da superfície; a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; em muitos locais o substrato rochoso é bastante fraturado, percolativo e resistente ao corte e à penetração é aflorante (Foto 2.11); o relevo é favorável a que o lençol freático aflore nos sopés das encostas; o escoamento superficial é muito rápido e sujeito a formar enxurradas de alto potencial erosivo e destruidor de obras; na maior parte do relevo os declives são inadequados ao uso de maquinários motorizados na agricultura que favorecem os processos erosivos em sulco, os movimentos de massa e exigem na execução de obras viárias ter-se-á que fazer cortes muito profundos em materiais geotecnicamente problemáticos; das rochas densamente fraturadas se desprendem blocos com facilidade em taludes de corte; rochas vulcânicas de composição intermediária apresentam boas características físico-químicas para serem usadas para produção britas (Fotos 2.09 e 2.15) e no caso das rochas da região, devido ao intenso fraturamento, podem ser desmontadas apenas com o uso de maquinários e ferramentas. Em termos de agricultura são terrenos que necessitam que as plantações ocorram utilizando as curvas de nível, Problemas causados pela erosão preferencial por animais de pasto também foram vistos (Foto 2.14). Recomenda-se que os topos e os vales não sejam desmatados, para se evitar erosão superficial e para a proteção das áreas de recarga e surgência dos aquíferos. Nesta seção foram verificados basaltos Facies Cordilheira Alta ou Campos Novos nas porções mais elevadas e Capanema nas porções mais planas/colinosas. Em Bernardo de Irigoyen ocorrência de perfis de solo profundos, com horizontes A e B e C bem definidos (Foto 2.19). Pontos descritos no perfil: **MRMAF22 a MRMAF38**.





**Foto 2.9:** Corte de estrada com perfil de solo coluvionar. É possível observar processos erosivos e desmoronamentos decorrentes da presença de argilas expansivas. Estrada RP12 entre Puerto Esperanza e Puerto Mado, Misiones, Argentina.



**Foto 2.10:** Basalto vesiculado, é possível também notar fraturamentos verticais e horizontais, com alta permoporosidade secundária geralmente observando-se surgência de água nas fraturas.





**Foto 2.11:** Antiga área de extração de brita abandonada, que virou depósito irregular de resíduos. Há de se considerar que as rochas vulcânicas, por serem bastante fraturadas, são bastante percolativas, por isso, sobre elas não se deve implantar fontes potencialmente poluentes.



**Foto 2.12:** Antiga pedreira. Rochas básicas, basaltos, exibindo decomposição esferoidal, característica que faz com que se alterem de modo bastante diferenciado, o que possibilita que mesmo onde os solos são profundos possa existir blocos e matacões.

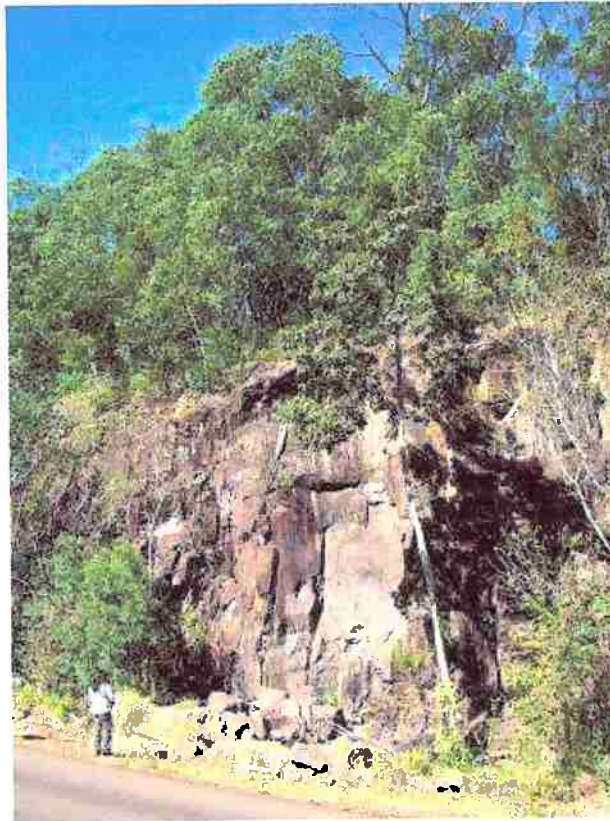


**Foto 2.13: Vista geral da antiga pedreira. Em função da decomposição esferoidal, há presença de muitos blocos rolados.**



**Foto 2.14: Erosão induzida por caminhos preferenciais do gado, em solos típicos dos terrenos com predominância de colinas suaves, domínio das rochas de composição mais básicas.**

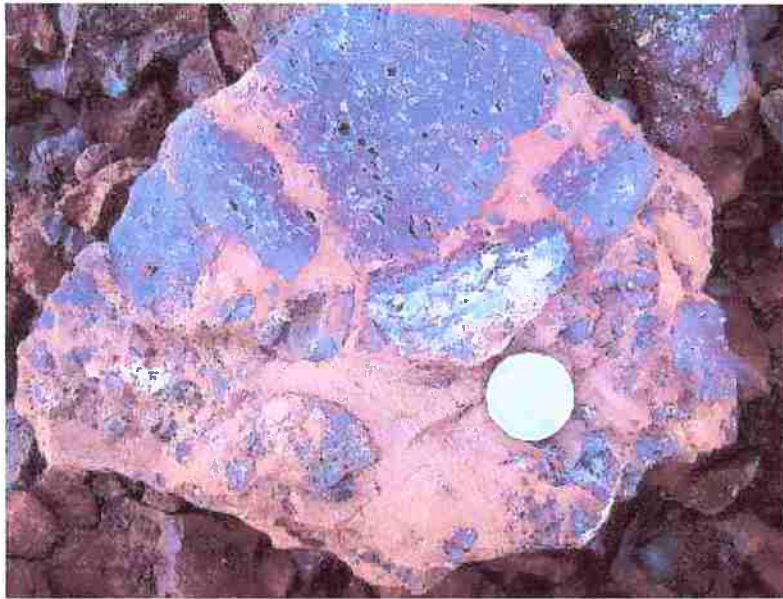




**Foto 2.15: Afloramento de rochas intermediárias, em corte da estrada RP17 entre Eldorado a Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina.**



**Foto 2.16: Relevo montanhoso sustentado pelos derrames mais ácido-intermediários. Possível verificar início de desmatamento em área de recarga de aquífero. Em longo prazo podendo acarretar em problemas erosivos.**



**Foto 2.17: Brecha vulcânica. Estrada RP17, entre Eldorado e Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina.**



**Foto 2.18: Perfil de solo residual de basaltos com horizontes com diferentes graus de pedogênese. Margens da estrada RP17 entre Eldorado e Bernardo de Irigoyen.**





**Foto 2.19: Nível superior do perfil de soloa apresenta argila expansiva e os níveis mais inferiores (amarelados) apresentam fragmentos de rochas intermediárias alteradas. Arredores da cidade de Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina**

#### **2.4 Perfil 4 - Foz do Iguaçu / Santa Terezinha de Itaipú / São Miguel do Iguaçu / Medianeira / Matelândia / Céu Azul**



**Figura 2.4.1: Perfil 4 – Foz do Iguaçu / Santa Terezinha de Itaipu / São Miguel de Iguaçu /**

### Medianeira / Matelândia / Céu Azul

O Perfil foi realizado ao longo da rodovia BR-277, entre Foz do e Céu Azul (**Figura 2.4.1**), e caracteriza-se por em sua parte inicial de Foz do Iguaçu a São Miguel do Iguaçu por um relevo predominante de colinas amplas e suaves, localmente ondulada.

Devido ao relevo suave, foram identificados problemas de escoamento superficial principalmente as margens da rodovia BR-277 onde existem pequenos brejos e alagadiços que podem vir a gerar depósitos de turfa ou similares (**Foto 2.20**). Naturalmente são áreas de baixo potencial de erosão e baixo potencial de movimentos de massa com solos de características semelhantes a do latossolo. Nestes tipos de terrenos a agricultura desenvolve-se muito bem, porém devem-se orientar os agricultores a não realizarem aragens profundas evitando-se a inversão dos horizontes A e B, uma vez que o horizonte B apesar de ser mais rico em nutrientes, é mais erosivo, devido à presença de argilas expansivas, neste caso, recomendam-se o plantio direto, sem o uso de maquinário pesado (também para evitar a compactação do solo, **Foto 2.21**) e culturas de longos períodos. Regiões com estas características são extremamente pobres em afloramentos rochosos, sendo comum a ocorrência de apenas perfis de solo nos cortes de estradas. Seguindo em direção a Matelândia e adjacências, o relevo começa a tornar-se mais ondulado (**Foto 2.23**), e o tipo de solo perde a cor mais avermelhada passando a mais marrom, indicando o domínio de vulcanismos mais ácidos nestas porções. Já começam a surgir afloramentos rochosos nas estradas (**Foto 2.22**) onde é possível verificar os fluxos vesiculados e estas vesículas preenchidas, estruturas em corda, um fraturamento vertical dominante e perfis de solo pouco profundos. Aqui predomina a erosão dos taludes e a susceptibilidade da contaminação do lençol freático aumenta, em razão da espessura do solo muito irregular e muitas exposições de rochas densamente fraturadas em várias direções. As fácies aqui verificadas foram Capanema (solo mais avermelhado, regiões mais planas e com ocorrência das argilas expansivas) e Campo-Êrê (Medianeira/Matelândia de cor marrom e problemas mais geotécnicos) seguidos pelas Facies Campos Novos. Pontos descritos no perfil: **MRMAF39 a MRMAF51**.





**Foto 2.20:** Terreno muito plano às margens da rodovia BR277, na zona de expansão de Foz de Iguaçu, onde, devido a problemas de escoamento superficial, valas foram abertas para melhorar a drenabilidade. Uma prática não recomendável, uma vez que estas áreas úmidas têm grande importância ambiental e hídrica e são geotecnicaamente bastante problemáticas. Nas zonas urbanas áreas como estas devem ser transformadas em parques ecológicos.



**Foto 2.21:** Mostra a capacidade de compactação e a atividade alta dos solos basálticos.



**Foto 2.22: Predomínio de rochas intermediárias com presença de blocos de brecha vulcânica e porções vesiculadas. Facies Capanema. Pedreira localizada as margens da BR277, região de São Miguel do Iguazu, Paraná, Brasil.**



**Foto 2.23: Terrenos ondulados a forte ondulados, com lixão à beira da drenagem nos arredores de Matelândia, Paraná, Brasil.**



## 2.5 Perfil 5 – Medianeira / Missal / Santa Helena / São Clemente / São José das Palmeiras / Ouro Verde do Oeste / Toledo / Marechal Cândido Rondon / Porto Mendes



**Figura 2.5.1: Perfil 5 – Medianeira / Missal / Santa Helena / São Clemente / São José das Palmeiras / Ouro Verde do Oeste / Toledo / Marechal Cândido Rondon / Porto Mendes.**

O perfil foi realizado ao longo das rodovias estaduais PR-495, PR-163, PR-239 e rodovia federal BR-317, passando por diversos municípios que margeiam a represa de Itaipu (**Figura 2.5.1**).

A Região percorrida é dominada pela alternância de colinas suaves (domínio das rochas básicas e fácies inferiores estratigraficamente) e relevos bem acidentados, quase montanhosos, localmente escarpados (domínio das rochas ácidas/intermediárias). Do ponto de vista geoambiental e trabalhando o conceito-base de fácies homólogas, os problemas e aspectos negativos são os mesmos para cada unidade: nas regiões de relevo suave, problemas de escoamento superficial (**Fotos 2.25 e 2.27**), argilas expansivas e possibilidade da inversão de perfis de solo A-B (**Foto 2.26**), já nas regiões de relevo mais movimentado, os problemas esperados são devido à ocorrência de afloramentos os problemas são da ordem de deslizamentos, queda de blocos e infiltração

de contaminantes (vale ressaltar que a região possui criação de animais e é muito comum acidentes com blocos reliquiários ao intemperismo (**Foto 2.24**), e o uso de esterco no solo a longo prazo podem contaminar os aquíferos). De forma simples tem-se que na região entre Missal e Marechal Cândido Rondon predominam os relevos mais suaves e ao se aproximar de Toledo, há o domínio das regiões mais serranas. Nas proximidades de Toledo visitamos uma pedreira de extração de brita (rochas mais ácidas). Facies observadas: Capanema e Campo-Erê. Pontos descritos no perfil: **MRMAF52 a MRMAF62**.



**Foto 2.24:** *Terrenos ondulados a forte ondulado com blocos de rocha básica alterados, região de Missal.*





**Foto 2.25: Presença de muitas ravinas por conta da erosão hídrica, região de Missal.**



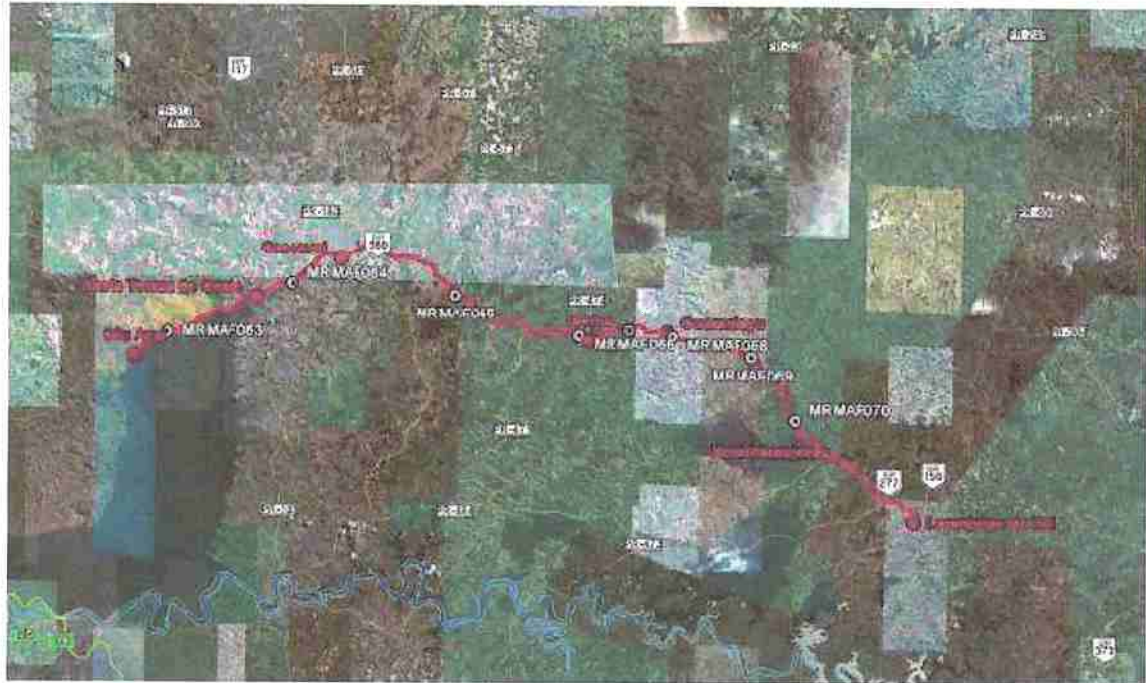
**Foto 2.26: Trabalho manual e aragem profunda do solo. Ao longo do tempo ocorre inversão dos perfis A e B, empobrecendo o solo, região de Missal.**



***Foto 2.27: Terrenos ondulados com grandes áreas de erosão entre as plantações. Comumente encontrado na região de Missal.***



## 2.6 Perfil 6 – Céu Azul / Santa Tereza do Oeste / Cascavel / Catanduvas / Ibema / Guaraniaçu / Nova Laranjeiras / Laranjeiras do Sul



**Figura 2.6.1:** Perfil 6 – Céu Azul / Santa Tereza do Oeste / Cascavel / Catanduvas / Ibema / Guaraniaçu / Nova Laranjeiras / Laranjeiras do Sul.

O Perfil foi realizado ao longo da rodovia BR-277 entre as cidades de Céu Azul e Laranjeiras do sul, passando por Cascavel, Estado do Paraná (**Figura 2.6.1**).

Na região entre Céu Azul e Santa Tereza do Oeste foi verificado um perfil de solo coluvionar na parte superior com contato bem marcado com a rocha alterada/fragmentada por uma linha de seixos, eventualmente vesiculados. O relevo é ondulado, indicando uma possível transição, e este solo exibe uma senilidade, por conta do depósito coluvionar.

Na região de Cascavel e um pouco mais a frente, sentido sudeste é muito comum a ocorrência de nascentes de água nas fraturas da rocha. Localmente o afloramento apresenta-se com porções mais oxidadas e intemperizadas, possivelmente por conta de uma variação do aquífero local (**Fotos 2.28 e 2.29**). Em Ibema foi verificada a ocorrência do horizonte C em perfil de solo, bem preservado. Conforme se aproxima de Guaraniaçu o relevo passa a ser mais ondulado e na entrada da cidade há uma antiga pedreira onde é possível ver a predominância dos fraturamentos verticais (**Foto 2.31**). Trabalhando com o conceito de zonas homólogas as implicações negativas e as características positivas

são semelhantes as descritas nos perfis anteriores, tomando por base a geologia e o relevo. Comumente ocorre uma intercalação de rocha que geram solos mais avermelhados e solos mais amarronzados, que poderiam ser interpretados como alteração das fácies Laranjeiras e Campos Novos respectivamente. Quando é possível se ver a rocha tem-se respectivamente basaltos mais escuros acinzentados e basaltos mais cinza-avermelhados, estes últimos, considerados mais ácidos/intermediários. Pontos descritos no perfil: **MRMAF63 a MRMAF70**.



***Foto 2.28: Afloramento de rocha vulcanoclástica muito alterado, lateritizado. Presença também de surgências de água ao longo afloramento em corte de estrada da BR277. Arredores de Cascavel, Paraná, Brasil.***





**Foto 2.29:** Detalhe para a camada oxidada resultado do processo de lateritização devido variação local do aquífero, mesmo local da foto anterior.



**Foto 2.30:** Rochas básicas andesíticas, pouco alteradas. Neste tipo de litotipo é comum nascentes de água entre fraturas. Afloramento na BR277 em Ibema, Paraná, Brasil.



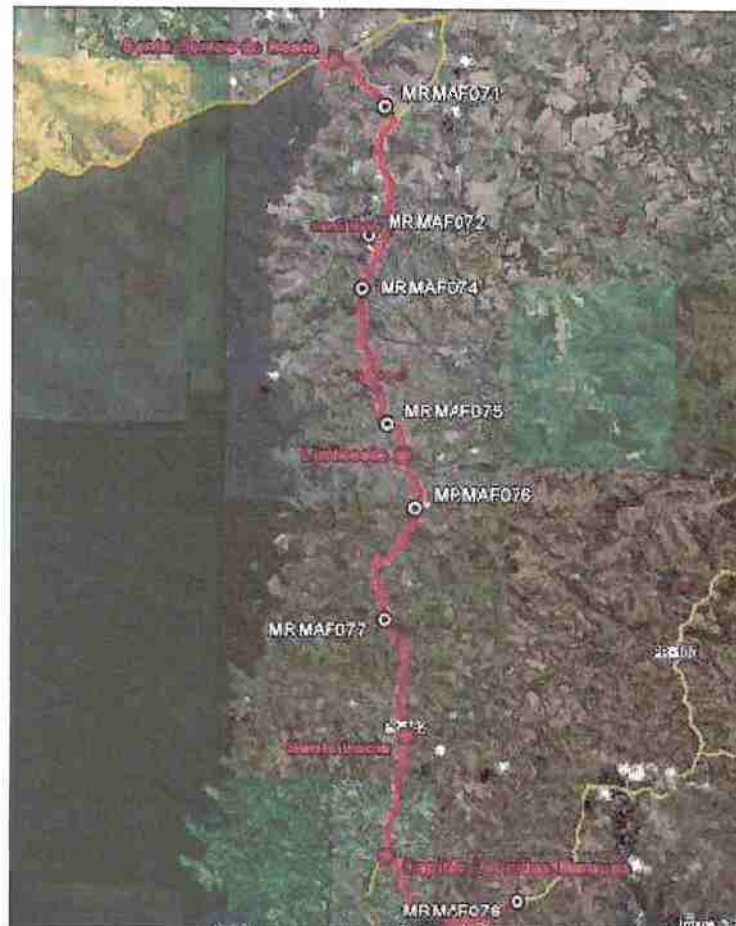
**Foto 2.31: Basalto andesítico, fácies Cordilheira Alta, na Pedreira abandonada da Prefeitura de Guaraniaçu, Paraná, Brasil.**



**Foto 2.32: Do ponto de vista ambiental é importante a conscientização das comunidades indígenas quanto às práticas agrícolas adequadas e se evitar o desmatamento do topo dos morros e encostas, uma vez que o relevo é forte ondulado e funciona como área de recarga regional. Também é comum o comércio de artigos indígenas pelos residentes da reserva indígena entre Ibema e Nova Laranjeiras, Estado do Paraná, Brasil.**



## 2.7 Perfil 7 - Santa Tereza do Oeste / Lindoeste / Santa Lucia / Capitão Leônidas Marques



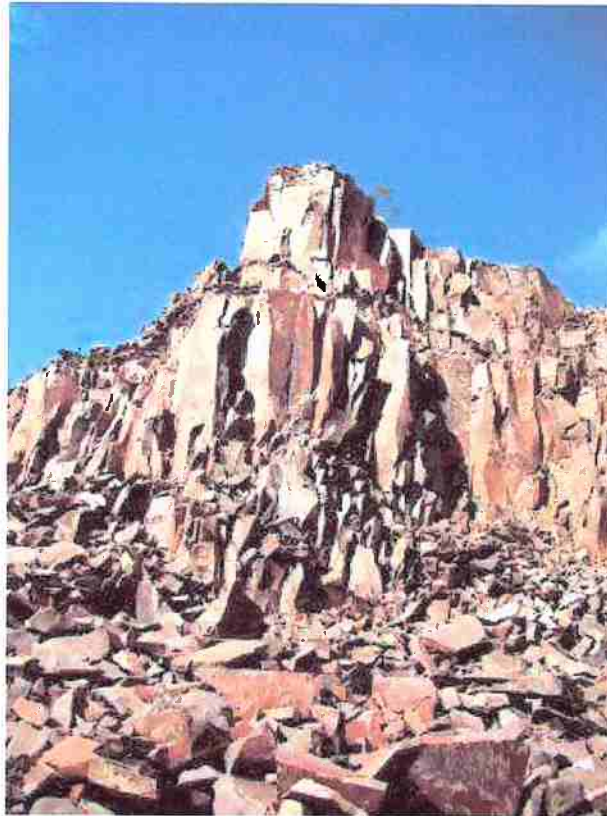
**Figura 2.7.1: Perfil 7 – Santa Tereza do Oeste / Lindoeste / Santa Lucia / Capitão Leônidas Marques**

O Perfil foi realizado ao longo das rodovias federal BR-163 e estadual PR-484, entre os municípios de Santa Tereza do Oeste e Capitão Leônidas Marques (**Figura 2.7.1**). Nas proximidades de Santa Tereza do Oeste, no povoado de Santa Maria, foi verificado os afloramentos da pedra Pavimar (**Fotos 2.34 e 2.35**) onde se constatou a ocorrência de um litotipo (Facies Capanema) de composição aparentemente mais andesítica e de textura variada. As rochas estão intensamente fraturadas (risco de queda de blocos), visível também fraturamento tipo conchoidal. O solo na área é pouco espesso e de cor marrom na porção central da pedra, dividindo a área de exploração do acesso a esta,

foi verificado uma seção vesiculada, e acima desta um nível arenoso de cor branca a amarelada, mal selecionado cortado por diques clásticos. Deve ser um sedimento vulcanogênico. Seguindo para a região de Capitão Leônidas Marques, o relevo passa de suave ondulado a ondulado (**Foto 2.33**) para um relevo mais ondulado a forte ondulado (**Foto 2.36**), onde a recomendação seria para o reflorestamento do topo dos morros locais para se evitar processos erosivos. Muito comum neste tipo de terreno são as erosões causadas pelo caminhar do gado, que com seu peso e o hábito de trilhar o mesmo caminho abre sulcos preferências, induzindo o aparecimento de processos erosivos. Do ponto de vista ambiental pode ocorrer a contaminação dos aquíferos ou fraturas (quando solo pouco espesso) pelo chorume proveniente do armazenamento do esterco para ser utilizado posteriormente nas plantações. Pontos descritos no perfil: **MRMAF71 a MRMAF78**.



**Foto 2.33: Rodovia BR163 na região de Santa Tereza do Oeste. Relevo suave ondulado a ondulado, com solos bastante espessos, provavelmente residuais de basaltos.**



**Foto 2.34: Belo afloramento, provavelmente uma vulcânica intermediária, com denso sistema de fraturas verticalizadas, com nível vesicular na porção inferior. Facies Capanema. Pedreira Pavimar, Santa Tereza do Oeste, Paraná, Brasil.**



**Foto 2.35: Nível de um arenito, ao que tudo indica vulcanogênico em meio a derrames de basalto (peperitos), Pedreira Pavimar, Santa Tereza do Oeste, Paraná, Brasil.**





***Foto 2.36: Relevo ondulado, de colinas, onde há a necessidade de preservação da vegetação para se evitar problemas de erosão induzida neste tipo de relevo. Ao fundo, serras que são o limite do Parque Nacional do Iguaçu. A partir da cota de 730 m, predomina o domínio das rochas ácido-intermediárias com muitos afloramentos ao longo da rodovia.***

## 2.8 Perfil 8 – Marechal Cândido Rondon / Quatro Pontes / Nova Santa Rosa / Palotina



**Figura 2.8.1: Perfil 8 – Marechal Cândido Rondon / Quatro Pontes / Nova Santa Rosa / Palotina**

O Perfil foi realizado ao longo das rodovias federal BR-497 e estadual PR-182 entre os municípios de Marechal Cândido Rondon e Palotina (**Figura 2.8.1**).

Na região de Quatro Pontes a Palotina predomina o relevo ondulado a suave ondulado e os solos são bastante profundos e em muito locais exibem evidências de que é portador de argilominerais expansivos, especialmente no horizonte B (**Fotos 2.37 e 2.38**). Em Palotina, no bairro Catarinense foi verificada a presença de areias do grupo Caiuá (**Foto 2.39**). Este solo é um misto entre as areias e os basaltos de cor vermelha amarronzada de granulação fina. Na porção superior ocorrência de um latossolo, que conforme já citado possui naturalmente um baixo potencial de erosão, mas que induzido passa a ser alto, no caso, principalmente com a remoção da camada vegetal superior e técnicas agrícolas de aragem agressivas. Pontos descritos no perfil: **MRMAF79 a MRMAF84**.



**Foto 2.37:** *Mostra um aspecto comum aos terrenos basálticos. Mesmo onde os solos são profundos e bem evoluídos, devido à forma com que se alteram os basaltos, podem ocorrer blocos e matacoes, uma característica que, localmente, pode dificultar a execução de escavações, perfurações e trazer problemas para fundações de obras. Periferia de Marechal Cândido Rondon.*



**Foto 2.38:** *Perfil com solo residual na base e transportado no topo, delimitados por uma linha de seixos. Matérias de características geotécnicas bem diferentes. Possível ver os sulcos causados por erosão hídrica nas argilas expansivas que recobrem a parte superior. Proximidades de Quatro Pontes.*





*Foto 2.39: Zona de transição dos terrenos vulcânicos para os terrenos arenosos do Grupo Caiuá. Trata-se de uma cobertura de solo transportado, com contribuição de areia dos arenitos e de argilas das rochas vulcânicas. É portanto um solo areno-argiloso, moderadamente erosivo e de qualidades química físico-químicas bem inferiores aos solos basálticos. Bairro Catarinense, Palotina, Paraná, Brasil.*

## 2.9 Visitas técnicas realizadas

Cataratas do Iguazu (Foto 2.40), com o objetivo de integração das equipes e explanações sobre o trabalho a ser desenvolvido e Usina Binacional de Itaipu (Foto 2.41), para ver os litotipos existentes dentro da área da mesma.



**Foto 2.40:** Vista geral das Cataratas (Visão a partir do lado brasileiro).



**Foto 2.41:** Afloramentos de Itaipu.

### 3 Comentários Finais

Do ponto de vista geoambiental tomando por base a geologia, foram identificados dois tipos de rochas, as mais básicas na base e as mais ácidas a intermediárias no topo, todas oriundas do magmatismo Serra Geral, podendo-se separar o domínio das rochas vulcânicas básicas em duas unidades geoambientais ou subdomínios, de acordo com as diferenças morfológicas, geológicas e pedogenéticas destes litotipos. As rochas mais básicas são de cor cinza a cinza escura, geralmente possuem pouca ocorrência de vesículas e quando ocorrem, estão preenchidas por obsidianas, quartzo além da presença de celadonita e de estruturalmente apresentarem um fraturamento vertical maior. Quando alteradas possuem espessa capa de alteração alaranjada e o solo resultante possui perfis mais espessos com ocorrência de argilas expansivas. As rochas de caráter mais ácido/intermediário possuem coloração cinza avermelhada, apresentam estruturas mais diversificadas, como em corda, vesículas em maior quantidade, minerais acessórios como zeólitas e localmente brechas vulcânicas e/ou *pipes*. Seu solo possui perfil pouco espesso e de coloração mais marrom, menos avermelhado se comparado ao solo das rochas básicas.

Em função desta geologia e da morfologia, no sentido da resistência destas rochas em relação ao intemperismo, tem-se dois tipos distintos de relevo: os suave ondulados a ondulados (colinas amplas e suaves) pertencentes aos domínios das rochas básicas e os forte ondulados localmente montanhosos (colinas dissecadas e morros baixos) pertencentes aos domínios das rochas ácidas/intermediárias. Com relação aos processos pedogenéticos, o primeiro tipo gera solos que quase se aproximam de latossolos, são poucos susceptíveis a erosão natural, mas muito susceptíveis a erosão induzida, por conta das argilas expansivas; podem gerar áreas alagadas, devido ao relevo suave, bem como ravinamentos e voçorocas em áreas que sejam desmatadas quando mais ondulados, podendo também apresentar localmente indícios de depósitos coluvionares. O segundo tipo gera perfis de solo menores, menos espessos, porém ricos e de grande fertilidade, pois ainda são solos em desenvolvimento. Por estarem em regiões mais elevadas, escarpadas o manejo agrícola necessita de controle das plantações por curvas de nível, para se evitar erosão, por conta dessa instabilidade natural. Vale ressaltar a diferença da utilização para fins agrícolas, enquanto que no Brasil esses solos são super-explorados pela agricultura, na Argentina, o uso é sub-explorado para a plantação de *pinus* e erva-mate.



Do ponto de vista geotécnico as rochas mais básicas são mais fáceis de serem trabalhadas, por conta de estarem na base topográfica às estradas, sendo as obras realizadas nestas áreas mais simples do que as obras realizadas no subdomínio das rochas mais ácidas, que geram cortes de rocha em estradas maiores e com maior risco de queda de blocos. As britas destas rochas também respondem de maneira diferente, sendo as do subdomínio básico, menos resistentes quando em contato com asfalto, concreto e demais materiais e as mais ácidas mais resistentes, favorecendo uma durabilidade maior de rodovias, por exemplo.

Quando avaliados nas questões ambientais referentes ao potencial de contaminação das águas subterrâneas é uma variável que depende da espessura do solo, uma vez que solos argilosos apresentam boa capacidade de reter e eliminar poluentes. Varia de muito baixa onde os solos são profundos a muito alta nos locais onde as rochas afloram. Assim sendo, o risco é maior no caso do subdomínio das rochas mais ácidas/intermediárias uma vez a espessura do solo varia bastante e em muitos locais rochas fraturadas estão expostas na superfície. As atividades que oferecem risco de contaminação às águas subterrâneas são as fábricas de tratamento de madeira, pequenas fazendas que armazenam esterco em cavas sem isolamento adequado, lixões, cemitérios e o uso intensivo de agrotóxicos.

Dentre os potenciais turísticos da região destacam-se o Parque Nacional das Cataratas do Iguaçu, tanto do lado brasileiro, quanto do argentino; a região de balneário de Santa Helena, com praias artificiais em decorrência do lago da usina hidroelétrica; a própria usina binacional de Itaipu, com visitas diurnas e noturnas e os programas de educação ambiental lá desenvolvidos; também há o parque das aves "Bird Park", de propriedade privada; Além de outros pequenos refúgios e retiros vistos entre as propriedades rurais do Estado do Paraná.

Em termos de recursos minerais, foi verificado o maior uso dos basaltos para extração de brita em pedreiras (municipais e privadas) e a exploração de geodos e ametista, da mina de ametista em Wanda (Província de Misiones, Argentina).

De acordo com a Ata de reunião realizada em campo nesta etapa de agosto de 2010 é prevista também uma reunião para integração dos dados referentes às etapas de campo desenvolvidas em separado pelas equipes. Como resultado do intercâmbio realizado em campo e escritório as equipes fixaram como data provável de elaboração de um mapa preliminar o mês de novembro de 2010 para a equipe brasileira, abril de 2011 para equipe argentina.

#### 4 Equipe CPRM da SUREG/SP – GEHITE – GATE



---

Antonio Theodorovicz  
Supervisor



---

Deyna Pinho  
Responsável Técnico



---

Andrea Fregolente Lazaretti  
Geóloga

## ANEXO I – Ata da Reunião

### PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

#### ACTA ACTIVIDAD A1.1, para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron entre los días 3 y 8 de agosto de 2010, en la frontera entre la República Federativa del Brasil y la República Argentina, los equipos de Brasil y Argentina para cumplir con el levantamiento del mapa de Geodiversidad. A partir del día 9 los equipos continuaron los trabajos en forma separada.

Participaron del trabajo de campo, por Argentina: Fernando Pereyra, Alejandra Andrea Gómez y Silvia Castro Godoy del SEGEMAR; por Brasil: Antonio Theodorovicz, Andrea Lazaretti y Deyna Pinho del CPRM. Durante el mismo se cubrió el área fronteriza comprendida entre Brasil (Estado de Paraná) y Argentina (provincia de Misiones).

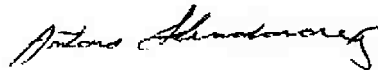
El trabajo de campo incluyó la observación de unidades y estructuras geológicas y la caracterización de litologías, grado de meteorización, porosidad de las unidades de roca, tipos de relieve, características de los suelos y del manto de meteorización. Se obtuvo información de interés geotécnico, agrícola, hidrológico y de los usos del suelo, así como se identificaron problemáticas ambientales.

A partir del intercambio de trabajo de campo y gabinete se prevé la elaboración del mapa de geodiversidad con leyenda y un texto descriptivo. Se discutió sobre los beneficios de realizar una leyenda más sucinta que la anteriormente prevista (modelo 1:2500000).

Se propone la realización de un nuevo encuentro para unificar criterios y contenidos de la leyenda e integrar aspectos concernientes a la elaboración final del mapa y del texto.



En representación de Lic. José Mendia  
Coordinador por Argentina



En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil



## ANEXO II – Cartões de Embarque

### Cartão de Embarque de Antonio Theodorovicz

**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

**CARTÃO DE EMBARQUE-VIA PASSAGEIRO**  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome (name): **THEODOROVICZ/ANTONIO**  
Localizador (loc): **K4TGS1**

Portão (gate): **01** Voo (flight): **1227**  
Assento (seat): **9D**

Tarifa (fare): **AMOE2GG - PROGRAMADA**

Hor. embarque (boarding time): **10h40**  
Data (date): **15 Aug 10**

Partida: Foz do Iguaçu **19h20**  
(Departure)

Chegada: SAO-Congonhas-SP **21h46**  
(Arrival)

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Ganhe 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.

**UL**  
Linhas aéreas inteligentes

**CARTÃO DE EMBARQUE-VIA PASSAGEIRO**  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome (name): **THEODOROVICZ/ANTONIO**  
Localizador (loc): **K4TGS1**

Portão (gate): **19** Voo (flight): **1224**  
Assento (seat): **7D**

Tarifa (fare): **PYUATG3 - PROGRAMADA**

Hor. embarque (boarding time): **15h37**  
Data (date): **01 Aug 10**

Partida: SAO-Congonhas-SP **16h17**  
(Departure)

Chegada: Foz do Iguaçu **18h50**  
(Arrival)

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Ganhe 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.

**Cartão de Embarque de Deyna Pinho**

**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

CARTÃO DE EMBARQUE-VIA PASSAGEIRO  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome(Name): **PINHO/DEYNA**  
Localizador(Rloc): **KF203E**

Portão(Gate): **01** Voo(Flight): **63 1717**  
Assento(Seat): **5C**

Tarifa(FARE): **PY0A1G3 - PROGRAMADA**

Hor. embarque(Boarding Time): **14h00**  
Data (Date): **13Aug10**

Partida: Foz do Iguaçu **14h40**  
(Departure)

Chegada: SAO-Guarulhos-SP **16h20**  
(Arrival)

Controle de Bagagem(Bag tag) :  
012791274

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Ganhe 50% de desconto a milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.

**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

**AUTO-ATENDIMENTO**  
CARTÃO DE EMBARQUE - VIA PASSAGEIRO  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome: **PINHO/DEYNA**  
RG: **35199899**  
Localizador(Rloc): **KF203E**

Portão(Gate): **15** Voo(Flight): **63 1716**  
Assento(Seat): **6C**

Tarifa(FARE): **PY0A1G3 - PROGRAMADA**

Hor. Embarque(Boarding Time): **11h50**  
Data(Date): **01AGO10**

Partida: **SAO-Guarulhos-SP 12h30**  
(Departure)

Chegada: **Foz do Iguaçu-PR 14h10**  
(Arrival)

**Cartão de Embarque de Andrea Fregolente Lazaretti**

250241014

**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

CARTÃO DE EMBARQUE-VIA PASSAGEIRO  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome (Name): LAZARETTI/ANDREA  
Localizador (Locator): CE4T8U

Portador(a): 01      Voo (Flight): G3 1717  
Assento (Seat): 21A

Tarifário (FARE): QWCB1G3 - FLEXIVEL

Hor. embarque (Boarding time): 14h00  
Data (Date): 15 Aug 10

Partida: Foz do Iguaçu      14h40  
(Departure)

Chegada: SAO-Guarulhos-SP      16h20  
(Arrival)

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Garha 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.

**V**

CARTÃO DE EMBARQUE-VIA PASSAGEIRO  
(BOARDING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome (Name): LAZARETTI/ANDREA  
Localizador (Locator): CE4T8U

Portador(a): 15      Voo (Flight): G3 1716  
Assento (Seat): 3C

Tarifário (FARE): PY0A1G3 - PROGRAMADA

Hor. embarque (Boarding time): 11h50  
Data (Date): 01 Aug 10

Partida: SAO-Guarulhos-SP      12h30  
(Departure)

Chegada: Foz do Iguaçu      14h10  
(Arrival)

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Garha 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.



PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA ACTIVIDAD A1.2, para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba.  
Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto  
Buenos Aires, Argentina.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron en la sede del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- de Buenos Aires, desde el 30 de noviembre al 4 de diciembre de 2009 los equipos de trabajo de Brasil y Argentina para cumplir el punto A.1.2 - Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto (coordinadores, jefes e integrantes de los equipos).

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Mendía, José; Zappettini, Eduardo; Marín, Graciela; Ardolino, Alberto; Chavez, Silvia; Marengo, Hugo; Pereyra, Fernando y Wright, Eugenia, y por CPRM de Brasil: Lopes, Ricardo da Cunha; Espírito Santo, Elias Bernard da Silva do; Costa, Vicente Sérgio y Chierigati, Luiz Antonio.

Al inicio de la reunión el Lic. Pedro Alcántara, Secretario Ejecutivo del SEGEMAR, saludo a los participantes de la reunión deseándoles un provechoso trabajo y a los colegas del CPRM una buena estadía en Argentina.

En esta primera reunión se trataron los siguientes temas:

1. Nueva denominación de la Hoja SH-21 por parte de Argentina.
2. Presentación del estado del Proyecto: avance de las actividades realizadas y las que faltan concluir, lo que será dado a conocer mediante una presentación a las respectivas cancillerías.
3. Tareas concernientes a la divulgación de la Hoja SH.21
4. Presentación de los resultados obtenidos y las correlaciones realizadas en el primer viaje de campo en la zona de frontera.
5. Planificación de las próximas actividades: trabajo de campo, curso de SIG, geodiversidad, etc.
6. Base de Datos para Sudamérica. Necesidad de un sistema único de siglas para identificar las unidades litoestratigráficas en América del Sur, con vistas a la creación de la Base de Datos de América del Sur

En el transcurso de la reunión se presentaron los resultados obtenidos en la primera etapa del punto A1.1- Relevamiento geológico en las áreas de frontera, realizada en agosto de 2009. Se confeccionó además, la primera versión de la columna estratigráfica integrada.

En relación a los temas tratados se acordaron los siguientes puntos:

- 1) Aceptar el nombre de CONCORDIA para denominar a la Hoja SH21 en lugar de MONTE CASEROS, en el ámbito de la República Argentina, para adecuarlo según el Catálogo Internacional de la grilla 1M (documento del IGM de Argentina).
- 2) Realizar las correcciones en las tres versiones idiomáticas para su correcta correspondencia.
- 3) Con respecto a las tareas de divulgación se decidió realizar una demostración en CD (Demo). En igual sentido, también se planteó la necesidad de publicar los datos mediante la WEB. Se acordó evaluar y analizar lo necesario para su concreción.
- 4) Realizar una breve memoria explicativa de la hoja SH21, para lo cual sería necesario contar con un borrador antes de finalizar el corriente año (2009).

5) Respecto a los trabajos programados para este año y que no fueron ejecutados, fundamentalmente por la disminución de la actividad ocasionada por las medidas precautorias que se tomaron por causa de la epidemia de gripe H1N1, presentar un nuevo cronograma - en común acuerdo de los coordinadores - con nuevas fechas para su realización, las cuales se detallan a continuación:

- A.2.3 Curso de capacitación para elaboración de Sistemas de Información Geográfica y Base de Datos: del 15 al 19/03/2010, en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- A.1.1 Relevamiento geológico y temático en las áreas de frontera para correlacionar e integrar los datos obtenidos por medio de las misiones de especialistas de ambos países.  
Etapa 2. Integración Geológica: se inicia el 5 al 9/04/2010 y finaliza el 19 al 23/04/2010.  
Etapa 3. Integración Geológica: 17 al 31 de mayo de 2010  
Etapa 4. Geodiversidad. Del 21 de junio al 5 de julio de 2010.
- A.1.2 Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto (coordinadores, jefes y componentes de los equipos): Del 26 al 30 de agosto de 2010, en Brasil.
- A.1.3 Preparación de mapas y memoria explicativa:  
Del 16 al 20 de agosto de 2010 en Argentina.  
Del 20 al 24 de setiembre de 2010 en Brasil.

6) Elaborar dos productos separados correspondientes a las hojas SG.21 y SG.22, a saber:

- Mapa Geológico y de Recursos Minerales con su memoria explicativa correspondiente.
- Mapa de Geodiversidad con su memoria explicativa correspondiente.

7) Solicitar a ambas cancillerías una prórroga hasta el mes de abril de 2011 para la finalización del proyecto, debido a las causas señaladas en el punto 5.

8) Disponer que los datos a incorporar de geofísica en las Hojas SG.21 y SG.22 sean los de magnetometría.

9) Disponer la iniciación de la digitalización y edición de los datos planimétricos y geológicos del país hermano Paraguay, dividiendo las tareas entre Argentina y Brasil, a saber:

- Argentina: ajusta la planimetría a la imagen Geocover, según datos Hoja Asunción realizado por el CPRM.
- Brasil: digitaliza y ajusta a la imagen Geocover el Mapa Geológico del Paraguay, E = 1:1M.

10) Realizar una reunión en Posadas (Argentina) ó Encarnación (Paraguay) a la cual serán invitados a participar los colegas de la República del Paraguay, coincidente con el inicio de la segunda comisión de campo (Abril 2010), para acordar el trabajo en conjunto los tres países involucrados en el área cubierta por las hojas SG.21 y SG.22.

11) Utilizar para la divulgación en CD, los tres idiomas, el programa ArcExibe versión portuguesa. Se sugiere preparar para las futuras hojas las versiones en español e inglés.

12) De acuerdo a la propuesta sobre la creación de una Base de Datos para Sudamérica presentada en Salvador, Brasil, se acordó preparar un **sistema de siglas único** para caracterizar a las diferentes unidades geológicas involucradas en el área, tarea que tomarán en su momento representantes de sus respectivos servicios geológicos. El primer borrador, que realizarán los coordinadores de Geología Regional del SEGEMAR, deberá estar listo para la reunión que se llevará a cabo del 15 al 19 de marzo en Buenos Aires, basado en los antecedentes de las siglas presentadas en la Hoja SH.21 y en el proyecto del Mapa Geológico de la Patagonia a escala 1:1.000.000 a cargo de Argentina y Chile. A esta reunión serán invitados los colegas de los Servicios Geológicos del Paraguay, Uruguay y Chile, para discutir entre otras cosas, el proyecto de siglas presentado y sus modificaciones.

José Mendía  
Coordinador por Argentina

Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO – ABC  
SEGEMAR – SERVIÇO GEOLÓGICO E MINEIRO ARGENTINO  
FUNDO ARGENTINO DE COOPERAÇÃO HORIZONTAL – FOAR

PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO E DE  
RECURSOS MINERAIS  
EM ÁREAS DE FRONTEIRA- (Subprojeto 056)

RELATÓRIO DE VIAGEM

por

**Ricardo da Cunha Lopes**  
**Luiz Antônio Chierigati**  
**Vicente Sérgio Costa**  
**Elias Bernard da Silva do Espírito Santo**



Porto Alegre, dezembro de 2009

## INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta e discute os resultados Atividade 1.2- “Reunir os responsáveis pela execução do projeto (coordenadores, chefes e integrantes das equipes), para supervisionar e avaliar as atividades executadas”, desenvolvida nas dependências do Serviço Geológico e Mineiro Argentino – SEGEMAR, no período de 30 de novembro a 5 de dezembro de 2009, conforme o cronograma estabelecido em novembro de 2008 e convite por parte da coordenação argentina deste projeto (anexo), referente às folhas Corrientes/Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22) (1/1.000.000), na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Fig. 1), configurando a primeira reunião de Coordenadores e Equipe Executora do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (Subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino.

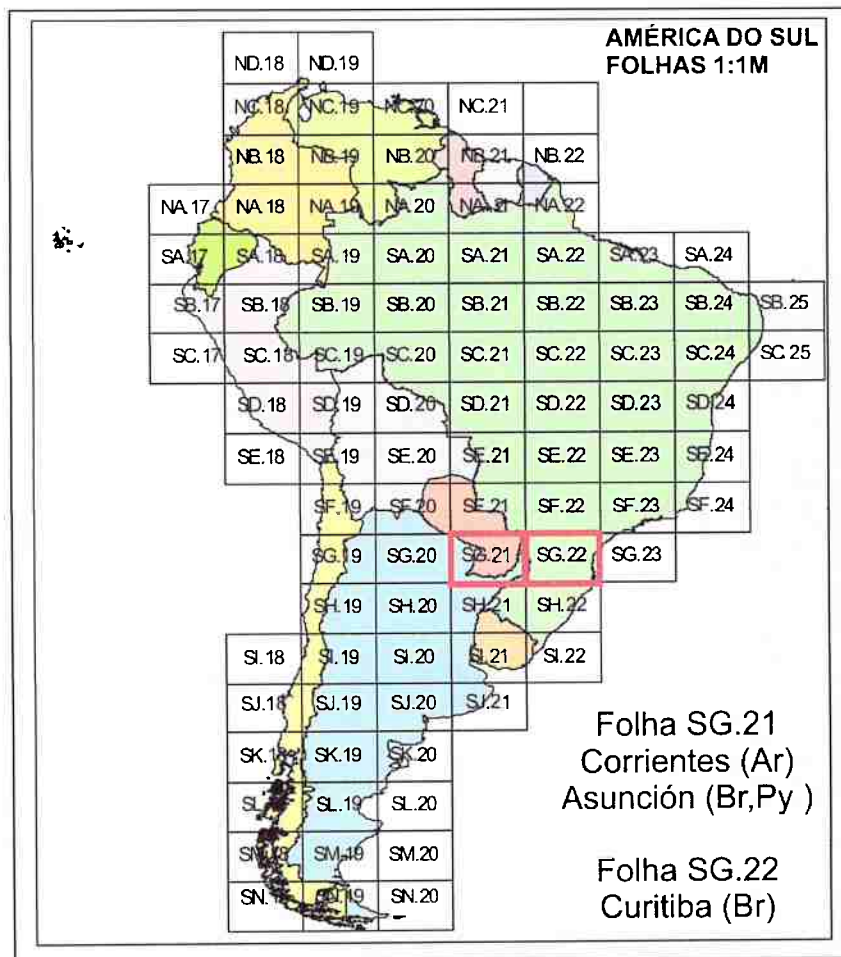


Figura 1: Folhas na escala de 1:1.000.000 na América do Sul com a localização das Folhas SG.21 – Asunción e SG.22 – Curitiba destacada em vermelho



As folhas englobam parte da região sul do Brasil, sudeste do Paraguai e norte da Argentina e são limitadas pelas seguintes coordenadas geográficas:

Folha Asunción: latitude 24° 00' - 28° 00' / longitude 54° 00' - 60° 00';

Folha Corrientes/Curitiba: latitude 24° 00' - 28° 00' / longitude 48° 00' - 54° 00'.

Compuseram a delegação brasileira os seguintes técnicos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM:

Ricardo da Cunha Lopes – Coordenador do Projeto/ DIGEOP-PA

Luiz Antônio Chierigati – Equipe Executora do Núcleo de Apoio de Curitiba

Vicente Sérgio Costa - Equipe Executora do Núcleo de Apoio de Curitiba

Elias Bernard da Silva do Espírito Santo – Divisão de Geoprocessamento/DIGEOP-SA

### OBJETIVOS

Esta reunião teve como objetivo fundamental reunir os coordenadores, chefes e integrantes das equipes responsáveis pela execução do projeto, para supervisionar e avaliar as atividades executadas durante o ano de 2009 e acordar a programação das atividades para o ano de 2010.

### PROGRAMAÇÃO

A viagem, com duração de cinco dias, seguiu o cronograma abaixo:

30/11

Manhã e parte da tarde: viagem para Buenos Aires da delegação brasileira;  
Tarde: reunião no SEGEMAR para acordo sobre a agenda da semana;

1º/12

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras; para ajuste do cronograma do Projeto e avaliação de formas de disponibilização dos produtos;

2/12

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

3/12

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

4/12

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

5/12

Viagem de retorno da delegação brasileira;

### ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### *Segunda feira, 30/11*

O deslocamento da delegação brasileira ocorreu a partir das cidades de Salvador (Elias Bernard da Silva do Espírito Santo), Curitiba (Vicente Sérgio Costa), Porto Alegre (Ricardo da Cunha Lopes). O geólogo Luiz Antônio Chieregati que deveria se deslocar também a partir de Curitiba, devido à necessidade de serviço da CPRM na sexta-feira anterior à viagem (27/11) e na manhã do dia 30/11 na cidade de São Paulo, que abriga a unidade gestora do Núcleo de Apoio de Curitiba, deslocou-se a partir dessa, assumindo a diferença de tarifa.

A chegada em Buenos Aires ocorreu em vôos quase simultâneos das empresas GOL e TAM, não acontecendo desencontro dos componentes da delegação. A maior demora no desembarque foi devida ao grande número de passageiros para realizar os trâmites de ingresso na Argentina, superlotando neste horário ao setor de controle de passaportes e identidades, fato que acarretou o início do deslocamento até o hotel após as 14h30min.

Após a instalação no hotel, a delegação deslocou-se até o SEGEMAR para verificar a agenda de trabalho elaborada pela equipe argentina, ocorrendo uma reunião com o Coordenador Argentino do Projeto, Lic. José Mendia, pondo-se todos de acordo sobre a agenda a ser cumprida durante a semana. Após encontro a Lic. Sílvia Chavez, que acompanhou a delegação brasileira desde o aeroporto, conduziu a delegação até a sala a ser utilizada nos dias seguintes, verificando-se que a mesma não dispunha de acesso à Internet, sendo necessário deslocamento a outro setor quando se fizesse necessária a sua utilização. Após este encontro a delegação retornou ao hotel às 17h30min.

### *Terça feira, 1º/12*

Pela parte da manhã teve início, às 09h30min, a reunião entre os coordenadores e as equipes executoras, com a participação da delegação brasileira e, pelo SEGEMAR de José Mendia, Eduardo Zappettini, Graciela Marín, Alberto Ardolino, Silvia Chávez, Hugo Marengo, Fernando Pereyra e MarcelA Wright.

A primeira tarefa foi o ajuste do cronograma do Projeto em vista do atraso ocorrido em função das restrições sanitárias na Argentina devido à pandemia de Gripe A, que acarretaram a transferência das 2ª e 3ª etapas de campo para integração de dados na zona de fronteira. Após avaliação com as equipes executoras de ambos os países, ficou estabelecido o seguinte cronograma para o ano de 2010:

- 1) 15 a 19 de março- curso SIG em Buenos Aires;
- 2) 5 a 19 de abril, com data alternativa para 9 a 23 de abril: 2ª etapa de campo para integração geológica;
- 3) 17 a 31 de maio: 3ª etapa de campo para integração geológica;
- 4) 21 junho a 5 de julho: 4ª etapa de campo: geodiversidade;
- 5) 16 a 20 de agosto: 1ª reunião para elaboração dos mapas e nota explicativa na Argentina;
- 6) 26 a 30 de agosto: 2ª reunião de coordenadores a ser realizada no Brasil
- 7) 20 a 24 de setembro: 2ª reunião para elaboração dos mapas e nota explicativa, no Brasil;
- 8) Novembro: entrega dos produtos.

O Coordenador pela Argentina, Lic. José Mendia deverá solicitar uma prorrogação do prazo de entrega para o mês de abril de 2011 em vista dos problemas sanitários ocorridos e

possibilidade de que estes venham a se repetir no próximo ano. O Coordenador pelo Brasil, Geol. Ricardo Lopes concordou ser prudente esta solicitação e caso seja feita não faria nenhuma contestação.

Acordou-se que os produtos finais deste projeto sejam:

- 1- Mapa Geológico e de Recursos Minerais com nota explicativa;
- 2- Mapa de geodiversidade com nota explicativa;

Quanto aos dados de levantamentos geofísicos decidiu-se que serão agregados os de magnetometria.

Outro tema abordado foi a participação de técnicos do Paraguai, prevendo-se então a possibilidade de se realizar uma reunião com participação destes na cidade de Posadas (Argentina) ou Encarnación (Paraguai), coincidindo com a realização da 2ª etapa de campo para integração de dados na fronteira, no mês de abril de 2010. Quanto a real possibilidade de disponibilização de pessoal técnico por parte do Paraguai, decidiu-se que a equipe argentina adiantará a digitalização e ajuste da base cartográfica da porção relativa a este País e a equipe brasileira a geologia, tendo por base as imagens Geocover das folhas SG.21 e SG.22.

Após o intervalo para almoço, os trabalhos foram retomados pela parte da tarde com a avaliação dos métodos que Brasil e Argentina adotam para a divulgação de seus produtos e dados, ficando clara a diferença, pois a CPRM disponibiliza via internet tanto os arquivos para impressão quanto os dados digitais, o que não ocorre na Argentina.

Na ótica de evitar conflitos quanto à forma de disponibilizar as informações deste projeto, acordou-se que cada país disponibilizará as informações de acordo com seus critérios. No mesmo sentido, acordou-se a utilização do programa ArcExibe fornecido pela CPRM para a divulgação do SIG nos três idiomas previstos (Espanhol, Português e Inglês).

Ainda na parte da tarde, reuniram-se no setor de sensoriamento remoto do SEGEMAR os geógrafos Elias Bernard e Eugenia Wright para fazer os acertos finais nos arquivos da Folha SH.21, compatibilizando as versões em Espanhol, Português e Inglês.

#### *Quarta feira, 2/12*

Ao início dos trabalhos do dia, o Secretário Executivo do SEGEMAR, Lic. Pedro Alcántara iniciou a reunião saudando os participantes desejando um trabalho proveitoso e uma boa estada na Argentina.

Com a participação do Lic. Hugo Marengo pela Argentina, Luiz Chierigati e Vicente Costa pelo Brasil, iniciou-se o trabalho de correlação de unidades litoestratigráficas e a elaboração da coluna estratigráfica para as folhas SG.21 e SG.22, tendo por base a carta geológica da Folha SH.21 situada ao Sul, os dados de campo adquiridos na primeira etapa de integração e os mapas geológicos disponíveis para a área em cada país.

Ao mesmo tempo os geógrafos Elias Bernard e Eugenia Wright deram continuidade, no setor de sensoriamento remoto do SEGEMAR, aos acertos finais nos arquivos da Folha SH.21, compatibilizando as versões em Espanhol, Português e Inglês.

A Lic. Maria Eugenia e o Geol. Ricardo Lopes iniciaram a composição em espanhol e português de uma minuta de texto de apresentação para a Folha SH.21 e participaram, quando

solicitados a opinar, do trabalho de correlação e composição da coluna estratigráfica das folhas SG.21 e SG.22.

Após o intervalo para almoço, a reunião prosseguiu com a continuidade das tarefas iniciadas pela manhã, que se prolongaram até o final da tarde.

#### *Quinta feira, 3/12*

Durante todo o dia a reunião desenvolveu-se com a continuidade das tarefas iniciadas no dia anterior, alcançando-se ao final do dia os seguintes objetivos:

- 1- Proposta e coluna estratigráfica para as folhas SG.21 e SG.22 com a correlação entre as unidades que ocorrem na Argentina, Brasil e Paraguai;
- 2- Conclusão da revisão dos arquivos para o SIG e layout da Folha SH.21.

Em paralelo, os geógrafos Elias Bernard e Eugenia Wright deram continuidade, no setor de sensoriamento remoto do SEGEMAR, à compatibilização das versões em Espanhol, Português e Inglês da Folha SH.21 e iniciaram a elaboração da apresentação para o CD do SIG, em arquivo Flash, usando as fotografias de paisagens típicas, geologia e recursos minerais da região comum à Argentina, Brasil e Uruguai. Uma das figuras geradas, alusiva ao projeto de integração geológica da América do Sul é a ilustração da capa deste relatório.

Em vista de consulta realizada pela equipe argentina quanto às denominações oficiais das folhas na escala de 1:1.000.000, houve a necessidade de corrigir o nome da Folha SH.21 de Monte Caseros para Concórdia, atendendo assim às disposições do Instituto Geográfico Militar da Argentina, órgão responsável pela cartografia nesse país.

No período da tarde ocorreu ainda, a partir das 15h30min, uma reunião das equipes com a participação dos coordenadores responsáveis pela área de Geologia Regional do SEGEMAR, com o intuito de apresentar e discutir a necessidade de implantação de um sistema de identificação único para as unidades litoestratigráficas na América do Sul, para uso nos trabalhos de integração.

A proposta apresentada foi a já discutida no curso sobre SIG realizado na cidade de Salvador (Bahia – Brasil), com a participação de representantes da Argentina e Chile, a qual os coordenadores comprometeram-se em realizar uma simulação em suas respectivas áreas, com o objetivo de verificar a praticidade de aplicação e sugestão de ajustes que se façam necessários para seu aperfeiçoamento.

Acordou-se que os resultados obtidos na elaboração do Mapa Geológico da Patagônia, em desenvolvimento pela Argentina e Chile, devem ser apresentados por ocasião do curso sobre SIG a se realizar na data de 15 a 19 de março em Buenos Aires.

#### *Sexta feira, 4/12*

Pela parte da manhã foi elaborada a minuta da Ata da reunião e impressas as três versões do Mapa Geológico da Folha SH.21 (Concórdia / Uruguiana / Arapey) para verificação dos resultados dos ajustes realizados durante a semana.



A verificação dos mapas resultou na necessidade de pequenos ajustes para compatibilizar cores, os quais foram de pronto providenciados.

Pela parte da tarde a equipe acompanhou o desenvolvimento do Flash de apresentação e foi anotada a sugestão de que, em vista deste iniciar com uma visão geral do Continente Sulamericano, fosse tomado como base para as demais folhas.

A assinatura da Ata ocorreu na sala de trabalho do Coordenador do projeto pela Argentina, Lic. José Mendia e, após, foi realizada a gravação de cópias de segurança dos arquivos dos mapas.

### AVALIAÇÃO DA REUNIÃO

Avaliamos que a reunião foi produtiva e atingiu seu objetivo fundamental, resultando no estabelecimento de um cronograma para as atividades do projeto durante o próximo ano de 2010.

Também propiciou a troca de informações e o trabalho conjunto entre as equipes executoras do Brasil e Argentina, fazendo com que o trabalho transcorresse com mais facilidade. Não ocorreram problemas de entendimento devido aos idiomas, com brasileiros e argentinos esforçando-se na compreensão do idioma de sua contraparte.

A aceitação por parte dos Coordenadores Regionais do Mapa Geológico da Patagônia de utilização da metodologia de composição de siglas de unidades litoestratigráficas proposta por este projeto para a integração geológica da América do Sul foi um grande ganho, pois permitirá que outras equipes avaliem e aportem sugestões.

### RECOMENDAÇÕES

A principal recomendação que se faz neste relatório refere-se ao fato de que a equipe argentina encontrou problemas internos durante a 1ª etapa de campo para integração de dados quanto ao pagamento de diárias. Este fato, segundo conseguimos levantar de informações, deveu-se ao fato de que eles estavam executando o projeto baseados ainda no documento da proposta inicial do projeto, aparentemente desconhecendo o documento final aprovado e assinado por ambas as partes. Explique-se aqui que, as diárias para execução das atividades de campo não estavam previstas na inicial e foram introduzidas posteriormente durante as negociações, como forma de viabilizar não apenas as reuniões administrativas e cursos, mas sim o projeto em sua íntegra.

Na primeira reunião havida em Buenos Aires, de 17 a 21/11/2008, a delegação brasileira já dispunha do documento final, recebido através da ASSUNI, Dra. Maria Glícia, em 15/09/2008, mas hoje avaliamos que a equipe argentina não tinha pleno conhecimento deste documento, baseando suas ações no documento que continha a proposta inicial.

Assim, consideramos fundamental que, nos próximos projetos, a primeira atividade que ocorra conte, em sua agenda, com uma reunião entre as coordenações e a participação de representantes das agências de fomento (ABC e FOAR neste caso), para que o Convênio, na sua forma final acordada e assinada pelas partes, seja de conhecimento de todos, bem como o

entendimento dos trâmites administrativos necessários, inclusive prazos para obtenção de autorizações, exigidos em cada País.

### AGRADECIMENTOS

À Agência ABC e PNUD nosso reconhecimento pela oportunidade de contribuir para a integração de informações e entre culturas na América do Sul, propiciando a elaboração de documentos básicos para o planejamento do desenvolvimento futuro deste continente.

Nosso reconhecimento ao esforço da Dra. Maria Glícia N. Coutinho que, à frente da Assessoria de Assuntos Internacionais da CPRM, não tem poupado esforços para viabilizar o cumprimento das etapas deste Projeto.

Ricardo da Cunha Lopes




Luiz Antônio Chierigati



Vicente Sérgio Costa



Elias Bernard da Silva do Espírito Santo



## ANEXOS

### Documentação fotográfica



Foto 1: Abertura da reunião vendo-se no lado direito da mesa os geólogos Luiz Chierigati (primeiro plano), Silvia Chavez (meio da mesa) e Hugo Marengo (ao fundo). No lado esquerdo os geólogos Ricardo Lopes (primeiro plano), José Mendia (meio da mesa) e Eduardo Zappettini (ao fundo).



Foto 2: Presença do Secretário Executivo do SEGEMAR, Lic. Pedro Alcântara (de terno ao fundo) saudando os participantes. No lado direito da mesa os geólogos Silvia Chavez (primeiro plano) e Luiz Chierigati (meio da mesa). e (ao fundo). No lado esquerdo os geólogos José Mendia (primeiro plano), Hugo Marengo (meio da mesa) e Ricardo Lopes (ao fundo).



Foto 3: Reunião para avaliação da representação de forma integrada das unidades litoestratigráficas através do uso de siglas, com a presença dos coordenadores de geologia regional do SEGEMAR.



Foto 4: Correlação de dados na fronteira Brasil-Argentina pelos geólogos Vicente Costa (na ponta da mesa), Luiz Chierigati (meio da mesa), Hugo Marengo (de costas) e Silvia Chavez (ao fundo).

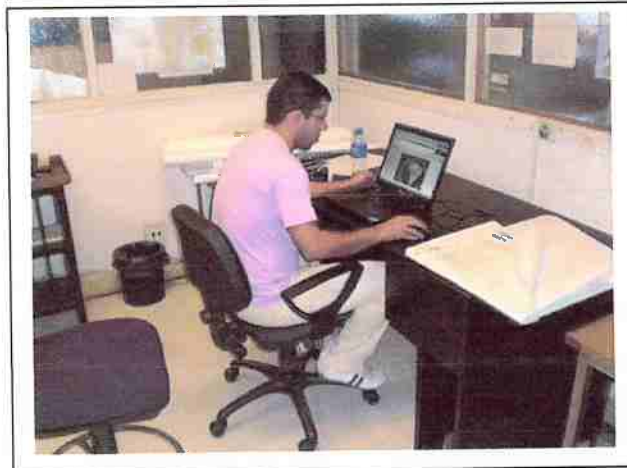


Foto 5: Elaboração da abertura do DVD da Folha SH.21 pelo Geógrafo Elias Bernard, trabalhando no setor de Sensoriamento Remoto - SEGEMAR.



Foto 6: Geógrafa Eugenia Wright no trabalho de revisão final das versões em português, espanhol e inglês da Folha SH.21, fronteira entre Brasil, Argentina e Uruguai.



## ANEXOS

### Documento da Coordenação Argentina propondo a reunião

*Ministerio de Planificación Federal,  
Inversión Pública y Servicios  
Secretaría de Minería  
Servicio Geológico Minero Argentino*

*"2009 Año de Homenaje a Raúl Scalabrín Ota"*

BUENOS AIRES, 30 de octubre de 2009

AL SR. COORDINADOR  
Dr. Ricardo DA CUNHA LOPI.S  
Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de la Frontera Argentino-  
Brasileña  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

Tengo el agrado de dirigirme a usted en el marco del Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de la Frontera Argentino-Brasileña, a los efectos de proponer la realización de la Actividad 1.2. "Reunir los responsables de la ejecución del proyecto

ANEXOS



DOCUMENTO

DOCUMENTO

ANEXOS



ANEXOS

ANEXOS

Documento da Coordenação

ANEXOS

Documento da Coordenação Argentina propondo a reunião

*Ministerio de Planificación Federal,  
Inversión Pública y Servicios  
Secretaría de Minería  
Servicio Geológico Minero Argentino*

*"2009 - Año de Homenaje a Raúl Scalabrín Ortiz"*

BUENOS AIRES, 30 de octubre de 2009

AL SR. COORDINADOR  
Dr. Ricardo DA CUNHA LOPES  
Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de la Frontera Argentino-  
Brasileña  
S \_\_\_\_\_ D

Tengo el agrado de dirigirme a usted en el marco del Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de la Frontera Argentino-Brasileña, a los efectos de proponer la realización de la Actividad 1.2. "Reunir los responsables de la ejecución del proyecto (coordinador, jefe e integrantes del equipo), para supervisar y validar las actividades ejecutadas", en la ciudad de Buenos Aires, en la semana del 30 de noviembre al 4 de diciembre próximo.

Sin otro particular, saludo a usted atentamente.

Lic. José Mendiola  
Coordinador Proyecto  
por Argentina

## ANEXOS

### Ata da reunião

PROYECTO MAPEO GEOLOGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN AREAS DE  
FRONTERAS.  
Sub-proyecto S056. Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA ACTIVIDAD A1.2, para las hojas SG21-Asunción y SG22-Curitiba.  
Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto  
Buenos Aires, Argentina.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron en la sede del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- de Buenos Aires, desde el 30 de noviembre al 4 de diciembre de 2009 los equipos de trabajo de Brasil y Argentina para cumplir el punto A.1.2 - Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto (coordinadores, jefes e integrantes de los equipos).

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Méndia, José; Zappettini, Eduardo; Marin, Graciela; Ardolino, Alberto; Chavez, Silvia; Marengo, Hugo; Pereyra, Fernando y Wright, Eugenia, y por CPRM de Brasil: Lopes, Ricardo da Cunha; Espírito Santo, Elias Bernard da Silva do; Costa, Vicente Sérgio y Chieregati, Luiz Antonio.

Al inicio de la reunión el Lic. Pedro Alcántara, Secretario Ejecutivo del SEGEMAR, saludo a los participantes de la reunión deseándoles un provechoso trabajo y a los colegas del CPRM una buena estadía en Argentina.

En esta primera reunión se trataron los siguientes temas:

1. Nueva denominación de la Hoja SH-21 por parte de Argentina.
2. Presentación del estado del Proyecto: avance de las actividades realizadas y las que faltan concluir, lo que será dado a conocer mediante una presentación a las respectivas cancellerías.
3. ~~Tareas~~ tareas concernientes a la divulgación de la Hoja SH.21
4. Presentación de los resultados obtenidos y las correlaciones realizadas en el primer viaje de campo en la zona de frontera.
5. Planificación de las próximas actividades: trabajo de campo, curso de SIG, geodiversidad, etc.
6. Base de Datos para Sudamérica. Necesidad de un sistema único de siglas para identificar las unidades litoestratigráficas en América del Sur, con vistas a la creación de la Base de Datos de América del Sur

En el transcurso de la reunión se presentaron los resultados obtenidos en la primera etapa del punto A1.1- Relevamiento geológico en las áreas de frontera, realizada en agosto de 2009. Se confecciono además, la primera versión de la columna estratigráfica integrada.

En relación a los temas tratados se acordaron los siguientes puntos:

- 1) Aceptar el nombre de CONCORDIA para denominar a la Hoja SH21 en lugar de MONTE CASEROS, en el ámbito de la República Argentina, para adecuarlo según el Catálogo Internacional de la grilla IM (documento del IGM de Argentina).
- 2) Realizar las correcciones en las tres versiones idiomáticas para su correcta correspondencia.
- 3) Con respecto a las tareas de divulgación se decidió realizar una demostración en CD (Demo). En igual sentido, también se planteó la necesidad de publicar los datos mediante la WEB. Se acordó evaluar y analizar lo necesario para su concreción.
- 4) Realizar una breve memoria explicativa de la hoja SH21, para lo cual sería necesario contar con un borrador antes de finalizar el corriente año (2009).





5) Respecto a los trabajos programados para este año y que no fueron ejecutados, fundamentalmente por la disminución de la actividad ocasionada por las medidas precautorias que se tomaron por causa de la epidemia de gripe H1N1, presentar un nuevo cronograma - en común acuerdo de los coordinadores - con nuevas fechas para su realización, las cuales se detallan a continuación:

- A.2.3 Curso de capacitación para elaboración de Sistemas de Información Geográfica y Base de Datos: del 15 al 19/03/2010, en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- A.1.1 Relevamiento geológico y temático en las áreas de frontera para correlacionar e integrar los datos obtenidos por medio de las misiones de especialistas de ambos países.  
Etapa 2. Integración Geológica: se inicia el 5 al 9/04/2010 y finaliza el 19 al 23/04/2010.  
Etapa 3. Integración Geológica: del 17 al 31 de mayo de 2010  
Etapa 4. Geodiversidad. Del 21 de junio al 5 de julio de 2010.
- A.1.2 Reunión de los responsables para la ejecución del proyecto (coordinadores, jefes y componentes de los equipos): Del 26 al 30 de agosto de 2010, en Brasil.
- A.1.3 Preparación de mapas y memoria explicativa:  
Del 16 al 20 de agosto de 2010 en Argentina.  
Del 20 al 24 de setiembre de 2010 en Brasil.

6) Elaborar dos productos separados correspondientes a las hojas SG.21 y SG.22, a saber:

- Mapa Geológico y de Recursos Minerales con su memoria explicativa correspondiente.
- Mapa de Geodiversidad con su memoria explicativa correspondiente.

7) Solicitar a ambas cancillerías una prórroga hasta el mes de abril de 2011 para la finalización del proyecto, debido a las causas señaladas en el punto 5.

8) Disponer que los datos a incorporar de geofísica en las Hojas SG.21 y SG.22 sean los de magnetometría.


9) Disponer la iniciación de la digitalización y edición de los datos planimétricos y geológicos del país hermano Paraguay, dividiendo las tareas entre Argentina y Brasil, a saber:


- Argentina: ajusta la planimetría a la imagen Geocover, según datos Hoja Asunción realizado por el CPRM.
- Brasil: digitaliza y ajusta a la imagen Geocover el Mapa Geológico del Paraguay, E = 1:1M.

10) Realizar una reunión en Posadas (Argentina) o Encarnación (Paraguay) a la cual serán invitados a participar los colegas de la República del Paraguay, coincidente con el inicio de la segunda comisión de campo (Abril 2010), para acordar el trabajo en conjunto los tres países involucrados en el área cubierta por las hojas SG.21 y SG.22.

11) Utilizar para la divulgación en CD, los tres idiomas, el programa ArcExibe versión portuguesa. Se sugiere preparar para las futuras hojas las versiones en español e inglés.

12) De acuerdo a la propuesta sobre la creación de una Base de Datos para Sudamérica presentada en Salvador, Brasil, se acordó preparar un sistema de siglas único para caracterizar a las diferentes unidades geológicas involucradas en el área, tarea que tomarán en su momento representantes de sus respectivos servicios geológicos. El primer borrador, que realizarán los coordinadores de Geología Regional del SFGEMAR, deberá estar listo para la reunión que se llevará a cabo del 15 al 19 de marzo en Buenos Aires, basado en los antecedentes de las siglas presentadas en la Hoja SH.21 y en el proyecto del Mapa Geológico de la Patagonia a escala 1:1.000.000 a cargo de Argentina y Chile. A esta reunión serán invitados los colegas de los Servicios Geológicos del Paraguay, Uruguay y Chile, para discutir entre otras cosas, el proyecto de siglas presentado y sus modificaciones.

  
José Méndez  
Coordinador por Argentina

  
Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

ANEXOS

Cartões de embarque da delegação brasileira

Luiz Antônio Chierigati

**Tarjeta de Embarque**  
107684212  
Localizador: **WD81XN**  
Nome: **CHIEREGATI/LUIZ ANTO**  
Id: **N/A**  
Aerolínea: **Vuelo: 7661**  
Clase: **13D** Asiento: **100**  
Fecha: **05Dec09**  
Or: **Embarque: 0945**  
Yida: **Buenos Aires**  
**1045**  
Destino: **SAO-Guarulhos-SP**  
**1435**  
Codigo de equipaje:  
127566656

**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

[www.voegol.com.br](http://www.voegol.com.br)  
0300-1152121

BILHETE DE PASSAGEM / NOTA DE BAGAGEM  
RECIBO DO PASSAGEIRO  
107684212

Data/Local emissão: 30Nov09/SAORZ

Localizador: **WD81XN**

Nome: **CHIEREGATI/LUIZ ANTONIO**  
CID:

Portão: **20** Voo: **7452** Assento: **12B**  
Data: **30Nov09** Hora embarque: **09h50**

Leg 159

Partida: **SAO-Guarulhos-SP** 10h50  
Chegada: **Buenos Aires** 12h40

Apresentar-se para embarque:  
\*Doméstico: 40 min antes  
\*Internacional: 60 min antes

Elias Bernard da Silva do Espirito Santo



www.voegol.com.br  
0300-1152121

LEI DE PASSAGEM / NOTA DE BAUNDE  
RESCISO DE PASSAGENS  
07615137

Data Local Emissão : 30Nov09/040R2

Localizador H5H7HC

Nome: ESPRITO SANTO, ELIAS B  
CID:

Port: Voo: 7452 Assento: 20D  
Data: 30Nov09 Por embarque: 09h50

Seq: 32

Origem: Salvador  
Partida: SAO-Guarulhos-SF 10h50  
Chegada: Buenos Aires 12h40

Apresentamos para estampo:  
\*Doméstico: 40 min antes  
\*Internacional: 30 min antes

Tarjeta de Embarque  
107673197

Localizador: H5H7HC  
Nome: ESPRITO SANTO/ELIAS  
CID: N/A  
Port: Voo: 7452  
Assento: 277D  
Data: 30Nov09  
Por Embarque: 0945  
Por: Saída: 1045  
Local: SAO-Guarulhos-SP  
1435  
Control de Equipaje

Tarjeta de Embarque  
107673197

Localizador: H5H7HC  
Nome: ESPRITO SANTO/ELIAS  
CID: N/A  
Port: Voo: 1884  
Assento: 27D  
Data: 30Nov09  
Por Embarque: 1600  
Por: Saída: 1700  
Local: SAO-Guarulhos-SP  
1805  
Control de Equipaje





Debido a que los colegas de Paraguay no pudieron asistir a esta reunión, nos vemos en la necesidad de plantear a los coordinadores del proyecto que gestionen una reunión de trabajo en Asunción - Paraguay, para ajustar la información del área de frontera que involucra a los tres países de las hojas SG.21 y SG.22.

En representación de José Mendiá  
Coordinador por Argentina

Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO – ABC  
SEGEMAR – SERVIÇO GEOLÓGICO E MINEIRO ARGENTINO  
FUNDO ARGENTINO DE COOPERAÇÃO HORIZONTAL – FOAR

PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO  
E DE RECURSOS MINERAIS  
EM ÁREAS DE FRONTEIRA- (Subprojeto 056)

**RELATÓRIO DE VIAGEM**

por

**Wilson Wildner**  
**Eduardo Moussalle Grissolia**



Porto Alegre, agosto de 2010

## INTRODUÇÃO

Entre os dias 15 a 21 de agosto de 2010 foi realizada, na cidade de Buenos Aires, Argentina, a primeira reunião para elaboração dos mapas e notas explicativas das folhas Corrientes/Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22) (1/1.000.000), na fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Fig. 1). Este encontro caracteriza a Atividade A1.3 – Preparar mapas e relatório final do Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira (Subprojeto 056), patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC e pelo Fundo Argentino de Cooperação Horizontal – FOAR, e executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil e SEGEMAR – Serviço Geológico e Mineiro Argentino.

Realizada nas dependências do Serviço Geológico e Mineiro Argentino – SEGEMAR, a atividade contou com a presença dos representantes de Brasil e Argentina.

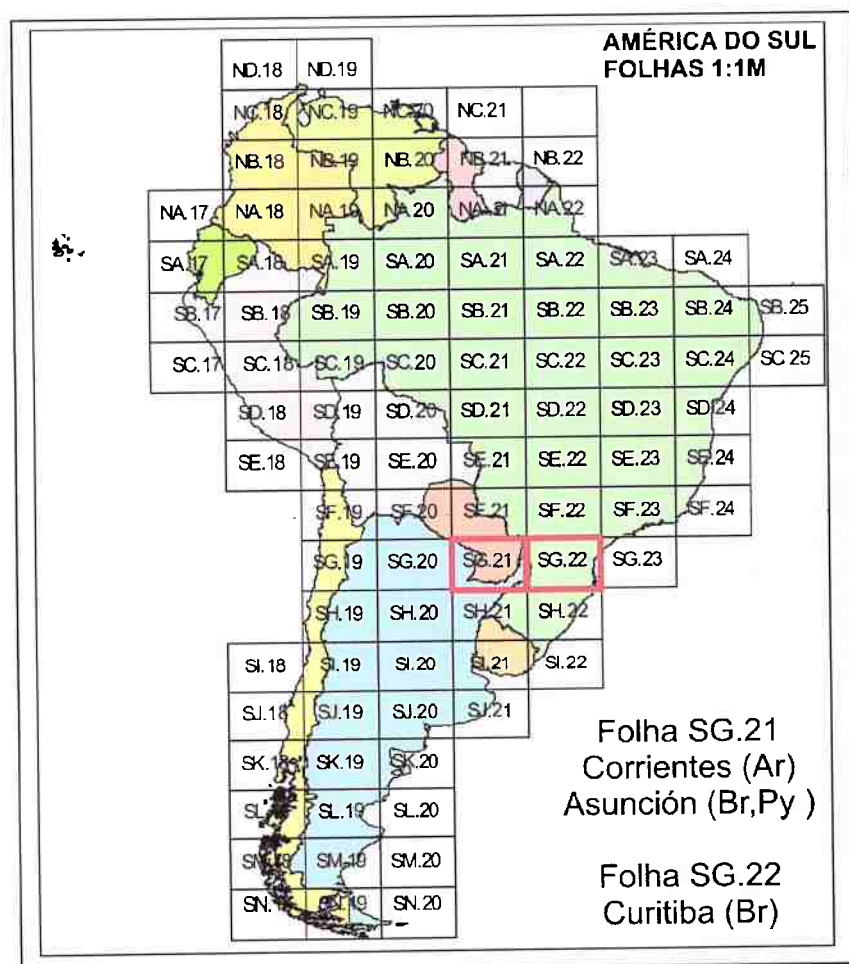


Figura 1: Folhas na escala de 1:1.000.000 na América do Sul com a localização das Folhas SG.21 – Asunción e SG.22 – Curitiba destacada em vermelho

As folhas SG.21-Asunción e SG.22-Corrientes/Curitiba englobam parte da região sul do Brasil, sudeste do Paraguai e norte da Argentina e estão limitadas pelas seguintes coordenadas geográficas:

Folha Asunción: latitude 24° 00' - 28° 00' / longitude 54° 00' - 60° 00';

Folha Corrientes/Curitiba: latitude 24° 00' - 28° 00' / longitude 48° 00' - 54° 00'.

A delegação brasileira foi composta pelos seguintes técnicos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM:

Wilson Wildner – Equipe Executora/SUREG-PA  
Eduardo Moussalle Grissolia – Equipe Executora/DIGEOP-SA

### OBJETIVOS

Esta reunião teve como objetivo fundamental reunir os integrantes das equipes responsáveis pela execução do projeto para elaboração dos mapas e notas explicativas das folhas Corrientes/Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22) (1/1.000.000), elaboração das colunas estratigráficas integradas das duas folhas, padronização das tabelas de atributos dos arquivos de bases cartográficas.

### PROGRAMAÇÃO

A viagem, com duração de sete dias, seguiu o cronograma abaixo:

15/08

Viagem para Buenos Aires da delegação brasileira;

16/08

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras para definição e planejamento das atividades e integração de arquivos.

17/08

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

18/08

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

19/08

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

19/08

Manhã e tarde: reunião entre os coordenadores e as equipes executoras;

21/08

Viagem de retorno da delegação brasileira;



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

*Domingo, 15/08*

O deslocamento da delegação brasileira ocorreu a partir da cidade de Porto Alegre através do voo 7650 da empresa GOL. Na chegada a cidade de Buenos Aires a delegação do Brasil foi recebida e acompanhada até o Hotel por Sílvia Chavez, geóloga e integrante da equipe executora do Projeto pelo SEGEMAR.

*Segunda feira, 16/08*

Pela manhã, a delegação deslocou-se até o SEGEMAR, onde encontrou-se com o Coordenador Argentino do Projeto, José Mendia, e com os integrantes da equipe executora pelo SEGEMAR. Na ocasião foi realizada uma reunião de abertura do encontro e definida a agenda da semana, bem como as atividades a serem desenvolvidas. Além dos já citados, estavam também presentes os técnicos do SEGEMAR Hugo Marengo, Sílvia Chavez, Cecília Casanova, Martín Gonzalez, José Javier Benitez e Fernando Pereyra.

O Coordenador José Mendia lamentou a ausência da delegação paraguaia em mais um encontro do Projeto e salientou as dificuldades que os impediram de estar presente. Entretanto, na busca de um futuro encontro com a delegação paraguaia, decidiu-se convidá-los a participar do próximo compromisso agendado, a realizar-se na cidade de Porto Alegre no mês de setembro. De qualquer forma, foram definidas algumas medidas para que a integração geológica das folhas não seja prejudicada por esta ausência.

Pela tarde iniciaram-se os trabalhos com as definições a respeito das colunas geológicas, com as tabelas de atributos dos arquivos da base cartográfica, e com a discussão de tarefas a serem desenvolvidas pelos participantes durante este espaço de tempo.

*Terça feira, 17/08*

Pela manhã, às 09h30min, os trabalhos tiveram início. As equipes trabalhando em conjunto discutiram assuntos referentes à integração dos contatos geológicos entre Brasil e Argentina, e ao levantamento dos mapas geológicos do Paraguai obtidos até o momento. Após algumas conclusões, Wilson Wildner e Eduardo Grissolia reuniram-se com Sílvia Chavez para tratar da correlação dos contatos geológicos na zona de fronteira, enquanto Hugo Marengo e Cecília Casanova concentravam-se na coluna estratigráfica do Paraguai.

Pela tarde os trabalhos se seguiram com a mesma organização, contando com a participação e discussão de todos nos temas abordados.

*Quarta feira, 18/08*

Pela manhã Wilson Wildner e Sílvia Chavez trataram dos temas relacionados às colunas estratigráficas das duas folhas. Fez-se um esboço do ordenamento estratigráfico da sequência vulcânica do Grupo Serra Geral, bem como definiram-se as siglas de integração para as respectivas unidades. Eduardo Grissolia juntamente com Javier concentraram-se na padronização das tabelas de atributos dos arquivos da base cartográfica.

Após o intervalo para almoço, a reunião prosseguiu com a continuidade das tarefas iniciadas pela manhã, que se prolongaram até o final da tarde.

#### *Quinta feira, 19/08*

Pela manhã foi debatida a questão do mapa do Paraguai. Hugo Marengo apresentou o material obtido até o momento, contendo 5 folhas em escala 1:100.000 que cobrem a porção sudoeste do país, junto à fronteira com a Argentina. Também se obteve uma folha em escala 1:250.000 composta por quatro das 1:100.000 anteriormente citadas. Na ausência da delegação do Paraguai e da falta de pessoal de apoio deste país para a integração, foi decidido que este material será utilizado para a composição das folhas SG.21 e SG.22, devendo ser digitalizado e ajustado à base Geocover. Esta tarefa será dividida, de modo que o Brasil trabalhará com a parte da geologia do embasamento e a Argentina com a geologia do período Tercio-Quaternário.

Pela tarde Martín Gonzalvez apresentou proposta para a composição da tabela de atributos da camada de recursos minerais. Martín sugeriu que as tabelas sigam o modelo utilizado no Mapa Metalogenético da América do Sul, em escala 1:5.000.000, publicado em 2006. Os representantes dos dois países concordaram em adotar esta sugestão, entretanto, será feita uma verificação do modelo utilizado nas folhas ao milionésimo NA.21 e NA.22, localizadas na região norte do Brasil, e que a integração com as Guianas e Suriname já está em fase final ou concluída.

#### *Sexta feira, 20/08*

Durante a manhã a reunião desenvolveu-se com a continuidade das tarefas iniciadas no dia anterior, alcançando-se ao final do dia os seguintes objetivos:

- 1- Ajuste da coluna estratigráfica para as folhas SG.21 e SG.22 com a correlação entre as unidades que ocorrem na Argentina, Brasil e Paraguai;
- 2- Conclusão da revisão dos arquivos para o SIG e da uniformização das tabelas de atributos para as Folhas.

Pela parte da tarde foi elaborada a minuta da Ata da reunião, cuja assinatura ocorreu na sala de trabalho do Coordenador do projeto pela Argentina, José Mendía e, após foi realizada a gravação de cópias de segurança dos arquivos dos mapas.

### AVALIAÇÃO DA REUNIÃO

Avaliamos que a reunião foi produtiva e atingiu seus principais objetivos, resultando no estabelecimento de um cronograma para as atividades do projeto até o final deste ano de 2010, com a conclusão das folhas.

Também propiciou a troca de informações e o trabalho conjunto entre as equipes executoras do Brasil e Argentina, fazendo com que o trabalho transcorresse com mais facilidade e se obtivesse um consenso sobre o andamento da porção geológica referente ao Paraguai.

### RECOMENDAÇÕES

Consideramos que, após haverem sido concluídas as minutas das folhas Corrientes/Asunción (SG.21) e Curitiba (SG.22), estas devam de ser encaminhadas à equipe de geólogos responsáveis pelo projeto no Paraguai, para conhecimento e avaliação.

### AGRADECIMENTOS

À Agência ABC e PNUD nosso reconhecimento pela oportunidade de contribuir para a integração de informações e entre culturas na América do Sul, propiciando a elaboração de documentos básicos para o planejamento do desenvolvimento futuro deste continente.

Nosso reconhecimento ao esforço da Dra. Maria Glícia N. Coutinho que, à frente da Assessoria de Assuntos Internacionais da CPRM, não tem poupado esforços para viabilizar o cumprimento das etapas deste Projeto.



Wilson Wildner – Equipe Executora/SUREG-PA



Eduardo Moussalle Grissolia – Equipe Executora/DIGEOP-SA

## ANEXOS

### Ata da reunião

#### PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERA.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

#### ACTA ACTIVIDAD A.1.3. Preparación de mapas y memoria explicativa Buenos Aires, Argentina, 16 al 20 de agosto 2010.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Frontera" se reunieron en la sede del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- en Buenos Aires, del 16 al 20 de agosto de 2010, los equipos de trabajo de Brasil y Argentina para cumplir la actividad A.1.3 – Preparación de mapas y memoria explicativa de las Hojas SG21 y SG22.

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Mendiá, José; Chávez, Silvia; Marengo, Hugo; Pereyra, Fernando; Casanova; Cecilia, Benítez, José y Gozalvez Martín, y por CPRM de Brasil: Wildner, Wilson y Grissolia, Eduardo.

Se trataron los siguientes temas:

1. Elaboración de las columnas integradas de las hojas SG21 y SG22.
2. Normalización de las tablas asociadas a cada capa de información.
3. Modificación de los campos de la capa de recursos minerales.
4. Correlación de las capas de geología.
5. Necesidad e importancia de la participación de los colegas del Paraguay en la ejecución de las Hojas SG21 y SG22.

Además se confeccionó una primera versión de la columna estratigráfica de Paraguay integrada al proyecto, tomando como información de base 5 hojas geológicas a escala 1:100.000 publicadas por la Dirección de Recursos Minerales de ese país.

Se realizaron también:

1. las correcciones pertinentes de las capas de geología para un correcto empalme.
2. cuadros en formato Excel de todas las capas de información a incorporar en el SIG, normalizando los ítems (nombre, tipo, tamaño), en los tres idiomas – español, portugués e inglés.

De acuerdo a los temas tratados se acordaron los siguientes puntos:

- 1) Colocar en el FTP de intercambio (proporcionado por el SEGEMAR) los archivos Excel con la normalización de las tablas de las capas de información.
- 2) Llevar para la próxima reunión, a realizarse en Porto Alegre del 1 al 3 de setiembre de 2010:
  - Las bases cartográficas completas, editadas y normalizadas de las hojas SG21 y SG22.
  - Los archivos digitales de la información geológica del Paraguay, los que serán realizados en conjunto por los profesionales de Argentina y Brasil.
  - Las columnas litoestratigráficas de Argentina y Brasil completas, para construir la columna unificada de las Hojas SG21 y SG22.
- 3) Elevar la propuesta presentada por el Sector de Recursos Minerales del SEGEMAR, para ser evaluada y consensuada con colegas de Brasil en la reunión de Porto Alegre. La misma propone utilizar la clasificación de depósitos minerales acordada por todos los Servicios Geológicos sudamericanos para la ejecución del Mapa Metalogenético de América del Sur, publicado en 2005. (Se adjunta propuesta).
- 4) Invitar a los colegas de la República del Paraguay a participar de la reunión a realizarse en Porto Alegre, para acordar el trabajo en conjunto de los tres países involucrados en el área cubierta por las hojas SG.21 y SG.22.



Coordinador por Argentina



En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil



### Propuesta de información a incorporar en la capa de Recursos Minerales



















Se discuten los contenidos de la capa de recursos minerales de la Hoja SG21. Gozalvez, en representación de la Dirección de Recursos Geológico Mineros del SEGEMAR, hace alusión al Acta de la reunión de Manaos del 12 de noviembre de 2003 de la ASGMI-CGMW donde en el marco del Proyecto de Integración Geológica y de Recursos Minerales de América del Sur (Escala 1:1.000.000) se acordó el uso de la base de datos de recursos minerales adoptada para la ejecución del Mapa Metalogénico de América del Sur.

En ese contexto propone utilizar la **clasificación de depósitos minerales** acordada por todos los Servicios Geológicos sudamericanos para la ejecución del Mapa Metalogénico de América del Sur, publicado en 2005 (*Anexo 1*). También se plantea utilizar los **colores** convenidos para cada asociación de sustancias y la **clasificación de tamaños** referidos en ese mismo trabajo (*Anexo 2*). La **base de datos SIG** propuesta constituye una síntesis de la de recursos minerales del Mapa Metalogénico de América del Sur (*Anexo 3*).

Estos cambios planteados, en relación a la capa de recursos minerales de la Hoja SH21 anteriormente ejecutada, permitirán un mayor aprovechamiento de la información metalogénica disponible en la región ya que la clasificación propuesta parte de conceptos genéticos y la información del SIG resalta la vinculación espacial y temporal entre los depósitos y las unidades geológicas que los rodean.



## Anexo 1: Clasificación de depósitos

-  Deposits associated with mafic and ultramafic intrusions in tectonically stable areas
-  Deposits associated with mafic and ultramafic intrusions in tectonically unstable areas
-  Deposits associated with alkaline rocks and systems
-  Deposits associated with mafic continental volcanism
-  Pegmatites
-  Deposits associated with granites
-  Porphyry type deposits
-  Metasomatic deposits (including greisens and skarns)
-  Deposits associated with intermediate to acid volcanics and subvolcanics in a continental domain
-  Deposits associated with submarine volcanism and volcanosedimentary marine sequences (it includes massive sulfides and Sedex mineralizations)
-  Deposits associated with clastic sediments
-  Deposits associated with carbonate sediments
-  Deposits associated with chemical sediments
-  Deposits associated with biogenic sediments
-  Deposits associated with dehydration and metamorphic segregation fluids
-  Deposits associated with metamorphic crystallization
-  Residual deposits
-  Placer deposits

## Anexo 2: Recursos Minerales. Colores

- Cr, Ni, Cp, Ti, Fe-Ti-V, Cu-Ni
- Cr, Cu, Cu-Pb-Zn, Cu-Ag, Cu-Au, Cu-Mo
- Au, Au-Ag, PGE, Au-Cu, As, Se, Te, Hg
- Pb-Ag-Zn, Pb-Zn, Pb, Zn
- Fe, Mn
- Al
- Fosfatos, magnesio, Na, K, B, Li (sales), gypsum, nitratos
- Industrial minerals (Al silicates, garnet, wollastonite, asbestos, talc, clays, kaolin, bentonites, graphite, industrial diamond, sulfur, perlite, etc.)
- Ba, F, Sr
- Sn, Sn-Ag, W, Mo, Bi, Sb
- Gemstones (diamond, sapphire, alexandrite, topaz, tourmaline, emerald, aquamarine, etc.)
- U, U-V-Cu, Th, REE, Nb, Ta, Be, Li, Zr
- Dimensional stones (granite, travertine, marble, flagstones, etc.)

*Handwritten marks:*  
A stylized signature or initials on the left, and a large, loopy flourish on the right.

Anexo 3: Recursos Minerales. Tamaños

- 0 Occurrence
- 1 Small
- 2 Medium
- 3 Large
- 4 Very large - giant - world class

ELEMENT	SIZE LIMITS (Tons of substance contained, except otherwise indicated)		
	1-2	2-3	3-4
Al	25	500	1000
Al (Bauxite)	10,000,000	10,000,000	100,000,000
Ametists (gem. kg)	500	5,000	10,000
Andalusite	1,000,000	5,000,000	10,000,000
Asbestos	100,000	1,000,000	10,000,000
Au	25	500	1000
Baite	50,000	5,000,000	10,000,000
Baite (refractory)	10,000	1,000,000	10,000,000
Be (oxide)	100	1000	10,000
Bentonite	500,000	5,000,000	10,000,000
Bi	100	1,000	10,000
Bauxite	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Borates (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	500,000	10,000,000	10,000,000
Celestite	1,000,000	5,000,000	10,000,000
Clays	500,000	5,000,000	10,000,000
Co	1,000	10,000	100,000
Corundum (gem. kg)	25	500	1000
Corundum	10,000	500,000	1,000,000
Cr	50,000	1,000,000	10,000,000
Cu	50,000	1,000,000	10,000,000
Diamond	10	100	500
Diatomite	10,000	10,000,000	10,000,000
Dimensional mones	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Dolomite	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Emerald (gem. kg)	25	500	1000
Fe	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Feldspar	1000	5,000	10,000
Fire clays	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Fluorite	50,000	1,000,000	10,000,000
Garnet	1,000,000	10,000,000	10,000,000

ELEMENT	SIZE LIMITS (Tons of substance contained, except otherwise indicated)		
	1-2	2-3	3-4
Glaucosite	500,000	5,000,000	10,000,000
Giscolite	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Graphite	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Heavy minerals	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Hg	1,000	5,000	10,000
Industrial limestone	50,000	5,000,000	10,000,000
K (potash)	100,000	10,000,000	10,000,000
Kaolin	500,000	5,000,000	10,000,000
Kyanite	1,000,000	5,000,000	10,000,000
Li (oxide)	10,000	10,000	10,000
Limestone (for lime)	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Magnetite	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Marble	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Mica	1000	10,000	10,000
Mn	10,000	10,000,000	10,000,000
Mo	100	10,000	10,000
Na carbonate	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Natural graphite	10,000	10,000	10,000
Nb (oxide)	100	10,000	10,000
Niobite (pyrite)	10,000	10,000,000	10,000,000
Niobite pyrite	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Ni	10,000	5,000,000	10,000,000
Oilstone (dunite)	50,000,000	10,000,000	5,000,000
Pb	100,000	10,000,000	10,000,000
Perles	5,000,000	10,000,000	5,000,000
Phosphite	100,000	10,000,000	10,000,000
Pt	25	500	1000
Pyrite	5,000,000	10,000,000	10,000,000
Thiophyllite	10,000	10,000	10,000
Rare Earths (oxides) (REE)	1,000	10,000	10,000

ELEMENT	SIZE LIMITS (Tons of substance contained, except otherwise indicated)		
	1-2	2-3	3-4
S	1,000,000	10,000,000	50,000,000
S (as pyrite)	500,000	10,000,000	50,000,000
Salt	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Sapphir (gem. kg)	25	500	1000
Sb	5,000	5,000	5,000
Se	100	1,000	10,000
Silica (for glass)	5,000,000	50,000,000	10,000,000
Silica (metastable quartz)	10	500	10,000
Silica (refractory quartzite)	1,000,000	10,000,000	10,000,000
Sillimanite	1,000,000	5,000,000	10,000,000
Slates	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Sn	5,000	5,000	5,000
Sodaite (gem. in kg)	500	5,000	10,000
Ta (oxide)	10	100	1,000
Talc	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Tanzanite (gem. kg)	500	5,000	10,000
Te	50	5,000	5,000
Th	1,000	10,000	10,000
Tourmaline (gem. kg)	500	5,000	10,000
U	1,000	5,000	50,000
V	500	10,000	50,000,000
Vermiculite	10,000	10,000,000	10,000,000
W	500	10,000	10,000
Wollastonite	50,000	5,000,000	10,000,000
Zepolite	10,000	500,000	10,000,000
Zircon	100,000	10,000,000	10,000,000
Zircon (gem. kg)	500	5,000	10,000
Zn	50,000	10,000,000	50,000,000
Zr(oxide)	10,000	10,000	10,000

*(Handwritten signature)*





Cartões de embarque da delegação brasileira:

Wilson Wildner



**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

CARTÃO DE EMBARQUE VIA PASSAGEIRO  
(BOARDING PASS - PASSENGER TICKET)

Nome (Name): WILSON/WILSON  
Localizador (Loc): H9V451

Porta (Gate): 1 Voo (Flight): 7650  
Assento (Seat): 28B

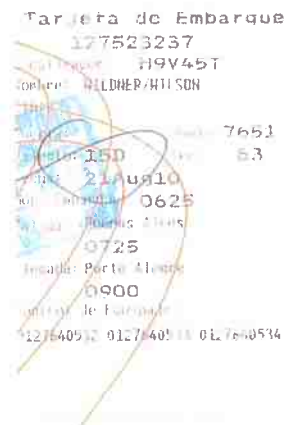
Tarifas (FARE): ALUAZBR - PROGRAMADA

No. embarque (Boarding No): 1935  
Data (Date): 15 Aug 10

Partida (Departure): Porto Alegre 20h35  
Chegada (Arrival): Buenos Aires 22h25

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Ganhe 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o Cartão no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.



Tarjeta de Embarque  
177523237

Localizador: H9V451  
Nombre: WILSON/WILSON

Vuelo: 7651  
Puerto: 150  
Fecha: 21 Aug 10  
Asiento: 0625

Origen: Buenos Aires  
Destino: 0725  
Desembarque: Porto Alegre  
Código de Embarque: 0900

\*127640972 912740911 0L7660534

Eduardo Moussale Grissolia



**GOL**  
Linhas aéreas inteligentes

CARTÃO DE EMBARQUE - VIA PASSAGEIRO  
(EMBARKING PASS - PASSENGER COUPON)

Nome (Name): **GRISSOLIA/EDUARDO**  
Localizador (Locator): **H9V45T**

Participante: **1**      Voo (Flight): **637650**  
Assento (Seat): **28A**

Tarifa (Rate): **ALQA2BR - PROGRAMADA**

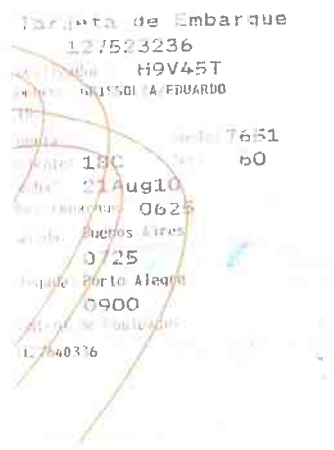
Hor. embarque (Boarding time): **19h35**  
Data (Date): **15 Aug 10**

Partida: Porto Alegre      20h35  
(Departure)  
Chegada: Buenos Aires      22h25  
(Arrival)

Central de Bagagem (Bag Tag)  
0127641626

\*\*\*50% de desconto na Unidas + Smiles\*\*\*

Garha 50% de desconto e milhas Smiles com este cartão de embarque! Alugue o carro no site [www.unidas.com.br](http://www.unidas.com.br) ou diretamente no balcão da Unidas no desembarque.



Tarjeta de Embarque

127523236

Localizador: H9V45T

Nome: GRISSOLIA/EDUARDO

Tarifa

Participante: 1      Voo: 7651

Assento: 18C      50

Data: 21 Aug 10

Ass. embarque: 0625

Partida: Buenos Aires

0725

Partida: Porto Alegre

0900

Central de Bagagem:

0127640376

**PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERA.**

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

**ACTA ACTIVIDAD A1.3, Preparación de mapas y memoria explicativa  
Buenos Aires, Argentina, 16 al 20 de agosto 2010.**

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Frontera" se reunieron en la sede del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- en Buenos Aires, del 16 al 20 de agosto de 2010, los equipos de trabajo de Brasil y Argentina para cumplir la actividad A.1.3 – Preparación de mapas y memoria explicativa de las Hojas SG21 y SG22.

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Mendía, José; Chávez, Silvia; Marengo, Hugo; Pereyra, Fernando; Casanova; Cecilia, Benítez, José y Gozalvez Martín, y por CPRM de Brasil: Wildner, Wilson y Grissolia, Eduardo.

Se trataron los siguientes temas:

1. Elaboración de las columnas integradas de las hojas SG21 y SG22.
2. Normalización de las tablas asociadas a cada capa de información.
3. Modificación de los campos de la capa de recursos minerales.
4. Correlación de las capas de geología.
5. Necesidad e importancia de la participación de los colegas del Paraguay en la ejecución de las Hojas SG21 y SG22.

Además se confeccionó una primera versión de la columna estratigráfica de Paraguay integrada al proyecto, tomando como información de base 5 hojas geológicas a escala 1:100.000 publicadas por la Dirección de Recursos Minerales de ese país.

Se realizaron también:

1. las correcciones pertinentes de las capas de geología para un correcto empalme.
2. cuadros en formato Excel de todas las capas de información a incorporar en el SIG, normalizando los ítems (nombre, tipo, tamaño), en los tres idiomas – español, portugués e inglés.

De acuerdo a los temas tratados se acordaron los siguientes puntos:

- 1) Colocar en el FTP de intercambio (proporcionado por el SEGEMAR) los archivos Excel con la normalización de las tablas de las capas de información.
- 2) Llevar para la próxima reunión, a realizarse en Porto Alegre del 1 al 3 de setiembre de 2010:
  - Las bases cartográficas completas, editadas y normalizadas de las hojas SG21 y SG22.
  - Los archivos digitales de la información geológica del Paraguay, los que serán realizados en conjunto por los profesionales de Argentina y Brasil.
  - Las columnas litoestratigráficas de Argentina y Brasil completas, para construir la columna unificada de las Hojas SG21 y SG22.
- 3) Elevar la propuesta presentada por el Sector de Recursos Minerales del SEGEMAR, para ser evaluada y consensuada con colegas de Brasil en la reunión de Porto Alegre. La misma propone utilizar la clasificación de depósitos minerales acordada por todos los Servicios Geológicos sudamericanos para la ejecución del Mapa Metalogenético de América del Sur, publicado en 2005. (Se adjunta propuesta).
- 4) Invitar a los colegas de la República del Paraguay a participar de la reunión a realizarse en Porto Alegre, para acordar el trabajo en conjunto de los tres países involucrados en el área cubierta por las hojas SG.21 y SG.22.

  
José Mendía

Coordinador por Argentina



En representación de Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil



## Propuesta de información a incorporar en la capa de Recursos Minerales



















Se discuten los contenidos de la capa de recursos minerales de la Hoja SG21. Gozálvez, en representación de la Dirección de Recursos Geológico Mineros del SEGEMAR, hace alusión al Acta de la reunión de Manaos del 12 de noviembre de 2003 de la ASGMI-CGMW donde en el marco del Proyecto de Integración Geológica y de Recursos Minerales de América del Sur (Escala 1:1.000.000) se acordó el uso de la base de datos de recursos minerales adoptada para la ejecución del Mapa Metalogénico de América del Sur.

En ese contexto propone utilizar la **clasificación de depósitos minerales** acordada por todos los Servicios Geológicos sudamericanos para la ejecución del Mapa Metalogénico de América del Sur, publicado en 2005 (*Anexo 1*). También se plantea utilizar los **colores** convenidos para cada asociación de sustancias y la clasificación de **tamaños** referidos en ese mismo trabajo (*Anexo 2*). La **base de datos SIG** propuesta constituye una síntesis de la de recursos minerales del Mapa Metalogénico de América del Sur (*Anexo 3*).

Estos cambios planteados, en relación a la capa de recursos minerales de la Hoja SH21 anteriormente ejecutada, permitirán un mayor aprovechamiento de la información metalogénica disponible en la región ya que la clasificación propuesta parte de conceptos genéticos y la información del SIG resalta la vinculación espacial y temporal entre los depósitos y las unidades geológicas que los rodean.

















## Anexo 1: Clasificación de depósitos

-  Deposits associated with mafic and ultramafic intrusions in tectonically stable areas
-  Deposits associated with mafic and ultramafic intrusions in tectonically unstable areas
-  Deposits associated with alkaline rocks and systems
-  Deposits associated with mafic continental volcanism
-  Pegmatites
-  Deposits associated with granites
-  Porphyry type deposits
-  Metasomatic deposits (including greisens and skarns)
-  Deposits associated with intermediate to acid volcanics and subvolcanics in a continental domain
-  Deposits associated with submarine volcanism and volcanosedimentary marine sequences (it includes massive sulfides and Sedex mineralizations)
-  Deposits associated with clastic sediments
-  Deposits associated with carbonate sediments
-  Deposits associated with chemical sediments
-  Deposits associated with biogenic sediments
-  Deposits associated with dehydration and metamorphic segregation fluids
-  Deposits associated with metamorphic crystallization
-  Residual deposits
-  Placer deposits

## Anexo 2: Recursos Minerales. Colores

-  Cr, Ni, Cp, Ti, Fe-Ti-V, Cu-Ni
-  Cr, Cu, Cu-Pb-Zn, Cu-Ag, Cu-Au, Cu-Mo
-  Au, Au-Ag, PGE, Au-Cu, As, Se, Te, Hg
-  Pb-Ag-Zn, Pb-Zn, Pb, Zn
-  Fe, Mn
-  Al
-  Phosphates, magnesite, Na, K, B, Li (salts), gypsum, nitrates
-  Industrial minerals (Al silicates, garnet, wollastonite, asbestos, talc, clays, kaolin, bentonite, graphite, industrial diamond, sulfur, perlite, etc.)
-  Ba, F, Sr
-  Sn, Sn-Ag, W, Mo, Bi, Sb
-  Gemstones (diamond, sapphire, amethyst, topaz, tourmaline, emerald, aquamarine, etc.)
-  U, U-V-Cu, Th, REE, Nb, Ta, Be, Li, Zr
-  Dimensional stones (granite, travertine, marble, flagstones, etc.)



### Anexo 3: Recursos Minerales. Tamaños

- 0 Occurrence
- 1 Small
  - 2 Medium
  - 3 Large
  - 4 Very large - giant - world class

ELEMENT	SIZE LIMITS		
	Tons of substance contained except otherwise indicated		
	1-2	2-3	3-4
Ag	250	5,000	20,000
Al (Bauxite)	20,000,000	100,000,000	2,000,000,000
Amethyst (gem, kg)	500	5,000	10,000
Andalusite	1,000,000	5,000,000	
Asbestos	100,000	2,000,000	10,000,000
Au	25	250	5,000
Barite	50,000	5,000,000	20,000,000
Bauxite (refractory)	100,000	2,500,000	25,000,000
Be (oxide)	100	1,000	10,000
Bentonite	500,000	5,000,000	10,000,000
Bi	100	1,000	10,000
Bismen	20,000,000	100,000,000	500,000,000
Borates (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	500,000	10,000,000	100,000,000
Celsite	100,000	500,000	2,500,000
Clays	500,000	5,000,000	10,000,000
Co	1,000	10,000	100,000
Corundum (gem, kg)	25	500	1,000
Corundum	20,000	500,000	1,000,000
Cr	50,000	1,000,000	100,000,000
Cu	50,000	1,000,000	10,000,000
Diamond	1	10	25
Diatomite	100,000	2,000,000	20,000,000
Dimensional stones	5,000,000	20,000,000	100,000,000
Dolomite	5,000,000	20,000,000	100,000,000
Emerald (gem, kg)	25	500	1,000
Fe	20,000,000	100,000,000	1,000,000,000
Feldspar	1,000	10,000	100,000
Fire clays	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Fluorine	50,000	20,000,000	20,000,000
Garnet	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000

ELEMENT	SIZE LIMITS		
	Tons of substance contained except otherwise indicated		
	1-2	2-3	3-4
Glaucosite	500,000	5,000,000	20,000,000
Graphite	10,000	1,000,000	10,000,000
Gypsum	5,000,000	20,000,000	1,000,000,000
Heavy minerals	10,000,000	10,000,000	5,000,000
Hg	10,000	5,000,000	20,000,000
Industrial limestone	250,000	5,000,000	20,000,000
K (evaporite)	10,000,000	200,000	2,000,000,000
Kaolin	5,000,000	5,000,000	10,000,000
Kyanite	1,000,000	5,000,000	10,000,000
Li (oxide)	10,000	100,000	1,000,000
Limestone (for lime)	2,500,000	10,000,000	50,000,000
Magnesite	1,000,000	10,000,000	100,000,000
Marble	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000
Mica	1,000	10,000	100,000
Mn	1,000,000	10,000,000	200,000,000
Mo	1,000	10,000	500,000
Na-carbonate	1,000,000	10,000,000	100,000,000
Natural pigment	100,000	2,000,000	10,000,000
Nb (oxide)	1,000	100,000	1,000,000
Nefeline (syenite)	100,000	2,000,000	10,000,000
Nepheline syenite	5,000,000	100,000,000	1,000,000,000
Ni	25,000	500,000	5,000,000
Olivine (dunite)	50,000,000	200,000,000	500,000,000
Peat	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Perlite	50,000,000	200,000,000	500,000,000
Phosphate	1,000,000	200,000,000	2,000,000,000
Pt	25	500	10,000
Pumice	5,000,000	20,000,000	100,000,000
Pyrophyllite	1,000,000	10,000,000	25,000,000
Rare Earths (oxides) (REE)	10,000	2,000,000	4,000,000

ELEMENT	SIZE LIMITS		
	(Tons of substance contained except otherwise indicated)		
	1-2	2-3	3-4
S	1,000,000	10,000,000	50,000,000
S (in pyrite)	500,000	10,000,000	50,000,000
Salt	1,000,000	100,000,000	1,000,000,000
Sapphire (gem, kg)	25	500	1,000
Sb	5,000	50,000	500,000
Se	100	1,000	10,000
Silica (for glass)	5,000,000	50,000,000	200,000,000
Silica (piezoelectric quartz)	10	500	10,000
Silica (refractory quartzite)	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Sillimanite	1,000,000	5,000,000	
Slates	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Sn	5,000	50,000	500,000
Sodaite (gem, in kg)	500	5,000	10,000
Ta (oxide)	10	100	1,000
Talc	1,000,000	10,000,000	50,000,000
Tanzanite (gem, kg)	500	5,000	10,000
Te	50	500	5,000
Th	1,000	10,000	
Tourmaline (gem, kg)	500	5,000	10,000
U	1,000	5,000	50,000
V	500	10,000	50,000,000
Vermiculite	100,000	1,000,000	10,000,000
W	500	10,000	50,000
Wollastonite	50,000	500,000	1,000,000
Zeolites	20,000	500,000	1,000,000
Zircon	100,000	1,000,000	10,000,000
Zircon (gem, kg)	500	5,000	10,000
Zn	50,000	1,000,000	5,000,000
Zr(oxide)	10,000	100,000	1,000,000





PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERA. Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA ACTIVIDAD A.1.3: Preparación de mapas y relatorio (Coordinadores, jefes y componentes de los equipos). Salvador Bahía, Brasil, 1 al 3 de setiembre de 2010.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Frontera" se reunieron en la sede del CPRM - Servicio Geológico de Brasil- en Salvador, del 18 al 22 de octubre de 2010, los equipos de trabajo de Brasil y Argentina para cumplir la actividad A.1.3: Reunión para elaborar mapas y relatorios del proyecto.

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Ardolino, Alberto, Marengo, Hugo; y Pereyra Fernando y por CPRM de Brasil: Lopes, Ricardo da C; Pinho, Deyna y Grissolia, Eduardo.

Al inicio de la reunión el equipo de coordinación presentó el estado de avance del proyecto, los productos obtenidos y las tareas a realizar para la culminación del mismo. También se presentó la evaluación del proyecto, considerando que está realizándose en tiempo y forma y cumpliendo los objetivos planteados.

Durante la reunión se discutió y trabajo en los siguientes temas:

1. Elaboración de las columnas integradas de las hojas SG21 y SG22.
2. Correlación de las capas de geología de Argentina, Brasil y Paraguay.
3. Preparación de mapas y memoria explicativa de Geología y Geodiversidad

De acuerdo a los temas tratados se obtuvieron los siguientes productos:

1) Elaboración de las versiones finales de las columnas cronoestratigráficas de las Hojas SG21 y SG22, con correlación geológica y asignación de colores.

2) Mapeo de la geología del sector paraguayo. Correlación de las unidades con las definidas para el territorio brasileño y argentino. Asimismo, se procedió a designar las unidades de acuerdo a los criterios de siglas definidas a tal efecto en la reunión.

3) Actualización del tema Composición de las siglas para las unidades litoestratigráficas propuesta para la cartografía geológica de Sudamérica.

4) Elaboración de una Propuesta de Contenido tentativo del texto de las Hojas SG21 Asunción y SG22 Curitiba.

5) En relación con la Geodiversidad, fueron verificadas la definición y la correlación de las unidades diferenciadas en Argentina y Brasil en relación a la clasificación geoambiental. Fueron definidos también el layout final del mapa, su formato y criterios de contenido de la nueva leyenda simplificada de los mismos. Además fueron definidos algunos aspectos vinculados al contenido de los textos explicativos de las Hojas. Finalmente se acordó la realización conjunta entre ambos equipos del sector correspondiente a Paraguay. A partir del intercambio de los SIGs se prevé la confección del mapa de geodiversidad de la Hoja Asunción (SG21) por parte del SEGEMAR y del mapa de geodiversidad de la Hoja Curitiba (SG22) por parte del CPRM.

Se acordó que para la confección de los textos de las Hojas, la parte argentina se responsabilizará de la elaboración del correspondiente a la Hoja SG21 Asunción, mientras que la parte brasileña hará lo mismo con el texto de la Hoja SG22 Curitiba. También se acordó que ambas partes se comprometen a enviarse los mapas geológicos respectivos bajo su responsabilidad, Es decir Brasil envía la información de la hoja Asunción y Argentina la de la hoja Curitiba, en un plazo no más allá del 30 de noviembre de 2010.

En representación de José Mendía  
Coordinador por Argentina

Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil

**MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**



**RELATÓRIO DE VIAGEM A ARGENTINA**

*Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais  
em Áreas de Fronteira*

Ana Claudia Viero  
Antonio Theodorovics

Agosto / 2009

**MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

## **RELATÓRIO DE VIAGEM A ARGENTINA**

***Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais  
em Áreas de Fronteira***

Programa Comista Brasil-Argentina

Agência Brasileira de Cooperação - ABC  
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
Fundo Argentino de Cooperação Horizontal  
Serviço Geológico Mineiro Argentino

Ana Claudia Viero  
Superintendência Regional de Porto Alegre

Antonio Theodorovicz  
Supervisor de Gestão Territorial  
Superintendência Regional de São Paulo



Agosto / 2009

Foto da capa: Antonio Theodorovicz: Vista do parque da cidade de San Antonio Areco

## 1 - Introdução

O presente relatório tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no período de 16 a 22 de agosto, quando foi realizada viagem à cidade de Buenos Aires, como parte do projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteira, patrocinado pela Agência Brasileira de Cooperação - ABC. As atividades foram realizadas no contexto de um curso de capacitação para a elaboração de mapas de geodiversidade visando difundir a metodologia desenvolvida e aplicada pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM desde 2006. O curso destinou-se à capacitar os técnicos do Serviço Geológico Mineiro Argentino - SEGEMAR que realizarão o mapeamento de geodiversidades nas áreas de fronteira da Argentina com seus países vizinhos. O curso foi ministrado em campo e nas dependências do SEGEMAR e contou com a participação de geólogos desta instituição oriundos de diversos escritórios provinciais, além de técnicos de outras instituições argentinas, como Defesa Civil nacional e Ministério do Planejamento.

## 2 - Atividades Desenvolvidas

O programa do curso de capacitação foi concebido de forma que fossem expostos os fundamentos e bases conceituais da metodologia de mapeamento de geodiversidades, o histórico dos trabalhos executados pela CPRM, o estágio atual do mapeamento de geodiversidades no Brasil, a experiência da aplicação da metodologia em área de fronteira e a apresentação de propostas face a perspectiva dos próximos trabalhos. A seguir, são relatadas as atividades desenvolvidas no período.

Dia 17/08/09

Deslocamentos de São Paulo - Geólogo Antonio Theodorovicz e Porto Alegre - Geóloga Ana Cláudia Viero para Buenos Aires. O Anexo 1 contem os cartões de embarque dos vôos.

Dia 18/08/2009

09:30 h - Solenidade de abertura a cargo de José E. Mendiá, Direção de Geologia Regional do SEGEMAR (Foto1). Presença de diplomata da chancelaria Argentina e do conselheiro Afonso Celso de S. M. Nery, da embaixada brasileira na Argentina



Foto 1 - Solenidade de abertura.

09:45 h - Filosofia e método de análise conjunta das variações da geologia, dos solos e dos sistemas de relevo e drenagem para fins de planejamento e gestão ambiental.

*Antonio Theodorovicz - CPRM*

10:45 - 11:00 h. Intervalo

11:00 h - Estágio atual do mapeamento de Geodiversidades no Brasil.

*Ana Claudia Viero - CPRM*

12:00 - 13:30 h - Almoço

13:30 - 14:30 h - Ampliação da cartografia de geodiversidades: novos aspectos e propostas, hidrogeologia, solos e geotecnia

*Fernando Pereyra - SEGEMAR*

14:30 - 15:30 h - Debates sobre a primeira experiência conjunta de Argentina, Brasil e Uruguai: Folha SH21 (Foto 2).



Foto 2 - Solenidade de abertura.

15:30-15:45 h - Intervalo

15:45 -17:00 h- Debates sobre a ampliação da cartografia de geodiversidades: novos aspectos e propostas.

Dia 19/08/2009

9:00 - 12:00 h - Debates sobre a incorporação na base de dados de novos tipos de relevo e de outras variáveis de análise das unidades geológico-ambientais: apresentação de propostas face às peculiaridades da cartografia geológica, geomorfológica e de solos na Argentina.

12:00 - 13:30 h - Almoço

13:30 -15:00 h - Discussão sobre futuros desafios: novas folhas programadas.

15:00 - 15:15 - Intervalo

15:15 - 17:00 h - Discussão sobre a forma e o conteúdo informativo das legendas e do relatório dos mapas de geodiversidades: análise de exemplos brasileiros.

Dia 20/08/2009

09:00 - 17:00 h - Trabalho de campo na região norte da Região Metropolitana de Buenos Aires: Tigre-Escobar-Campana-Otamendi-San Antonio de Areco (Foto 3).



Foto 3 - Afloramento da Formação Pampiano - depósitos de loess de idade Pleistoceno inferior a médio. Solo com horizonte B textural e horizonte C cálcico com presença de calcretes.

Dia 21/08/2009

09:00 - 17:00 h - Trabalho de campo na região sul da Região Metropolitana de Buenos Aires: La Plata-Magdalena-Punta Indio-Verónica.



Foto 4 - Acumulação de bioclastos em cordão litorâneo formado durante a regressão marinha associada a neoglaciação que ocorreu no Holoceno.



17:00 h - Encerramento do curso e assinatura da ata. Presença de José E. Mendiá, Direção de Geologia Regional do SEGEMAR. O Anexo 2 apresenta a referida ata.

Dia 22/08/2009

Deslocamento de Buenos Aires para Porto Alegre e São Paulo. O Anexo 1 contem os cartões de embarque dos vôos referentes a esses percursos.

### **3 - Definições para Trabalhos Futuros**

Com base nas apresentações e discussões subseqüentes, ficaram acordadas as seguintes definições para os trabalhos a serem desenvolvidos no futuro:

- elaboração de mapa, legenda e relatório. O formato da legenda deverá ser definido após a realização de alguns ensaios.
- inclusão de atributos dos solos e de profundidade do nível freático para caracterização das unidades geológico-ambientais. O geólogo Fernando Pereyra deverá apresentar uma proposta para análise futura.
- inclusão de novos tipos de relevo na biblioteca utilizada na base de dados considerando as peculiaridades geomorfológicas da Argentina. Deverá ser realizada tradução para o inglês da biblioteca atual e das propostas para identificação de eventuais termos comuns.
- adoção da ficha de campo desenvolvida pela equipe de geodiversidades da SUREG/SP.

### **4 - Considerações Finais**

As discussões realizadas durante o curso demonstraram que os técnicos argentinos reconhecem a importância da tradução do conhecimento geológico para a gestão e ordenamento territorial e a eficiência dos mapas de geodiversidades em atender essa demanda. Isto pode ser comprovado a partir da iniciativa do SEGEMAR em elaborar um mapa de geodiversidades da província de Neuquen para apresentação no Congresso Argentino de Geologia, a ser realizado em 2010.

A presença de técnicos de instituições tais como Ministério do Planejamento e Defesa Civil, usuários das informações apresentadas nos mapas de geodiversidades, foi importante para concluir pela necessidade de incorporação de novos atributos para caracterização das unidades geológico-ambientais.

A apresentação dos exemplos brasileiros e a experiência conjunta no mapeamento de geodiversidades da Folha SH21 subsidiaram a definição do formato desejado para os novos trabalhos, num primeiro momento, as folhas Curitiba e Asunción. Foi unânime a posição entre os participantes do curso de que é fundamental para os usuários das informações de geodiversidades, a edição de um mapa e de um relatório para cada folha ao invés de simplesmente ser elaborada uma shape para o Sistema de Informações Geográficas (SIG).

## **ANEXO 1**

**TAM**



**B**

**TAM**

BOARDING PASS

EZE / POA

Fidelidade/Status **ADT**

Nome/Name **VIERO/ANA CLAUDIA MR**

Numero/Status **F7**

Para/To

**PORTO ALEGRE POA**

VOO/CARRIER DATA HORARIO

FLIGHT DATE TIME  
**JJ8021 22/08 15:10**

CLASSE/CLASS **Y**

Portão/ Gate	Hora de Embarque/ Boarding Time/gate	Assento/ Seat
<b>6</b>	<b>1410</b>	<b>20A</b>

95723661349222 - 34558537

**TAM** BOARDING PASS

EZE /GRU Fidelidade/Frequent Flyer **ADT**

Nome/Name **JJ 0000184710**

De/From **THEODOROVICZ/ANTONIO**  
Para/To **BUENOS AIRES EZ**



**HEODOROVICZ/ANTONIO M**  
523661349233 18.0  
ZE 22/8/2009  
RU SAO PAULO  
GRU JJ 8005  
EZE



6 957 459329

**TAM** BOARDING PASS

GRU /EZE Fidelidade/Frequent Flyer **ADT BRAN**

Nome/Name **JJ 00001847**

De/From **THEODOROVICZ/ANTONIO I**  
Para/To **SAO PAULO GRU** **A**  
GRU/BRAN

**BUENOS AIRES EZE**

N. DO VOU/ CHARTER FLIGHT CLASS/ DATE/ HORA/LOJ/ TIME

**JJ 8010 Y 17/08 10:20**

Portão/ Gate	Hora de Embarque/ Boarding Time/gate	Assento/ Seat
<b>02</b>	<b>09:15</b>	<b>18D</b>

CARTEIRA EMBAIXADA 34062540  
BOARDING PASS 195723661349230



## **ANEXO 2**

## **Acta del Taller de Capacitación para la Elaboración de Mapas de Geodiversidad realizado en el marco del Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Frontera Argentino-Brasileña.**

Reunidos en Buenos Aires, desde el 18 al 21 de agosto de 2009, los representantes del Servicio Geológico de Brasil (CPRM), del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y de diversas instituciones de Argentina realizaron actividades que incluyeron 2 días de charlas y discusión acerca de la elaboración de mapas de geodiversidad y 2 días de viaje de campo.

Por el Servicio Geológico de Brasil se encuentran los expertos Antonio Theodorovicz y Ana Claudia Viero.

Por la contraparte argentina se presentaron 37 personas de diversas instituciones como la Dirección Nacional de Protección Civil, Instituto Nacional del Agua, Subsecretaría de Planificación Territorial, Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Comité de Montaña y personal del SEGEMAR de las direcciones de Geología Regional y Geología Ambiental, áreas de Geoquímica, Sensores Remotos y SIG y representantes de las delegaciones del SEGEMAR del interior del país.

El taller se inició con una ceremonia de apertura donde estuvieron presentes autoridades del SEGEMAR y representantes de las Cancillerías de ambos países. Por Brasil brindó sus palabras el Consejero de la Embajada Sr. Afonso Celso de S.M. Nery.

El taller estuvo coordinado por Fernando X. Pereyra del SEGEMAR.

Durante el primer día se realizaron las siguientes presentaciones y actividades:



- La Filosofía y método de análisis conjunta de las variaciones de la geología, de los suelos y de los sistemas de relieve y drenaje para fines de planeamiento y gestión territorial, presentado por Antonio Theodorovicz
- El Estado actual del mapeo de Geodiversidades en el Brasil presentado por Ana Claudia Viero.
- Fernando Pereyra presentó como se llevó a cabo la primera experiencia conjunta: Hoja SH21. Brasil, Uruguay y Argentina y
- Aplicaciones y alcances de la cartografía de geodiversidad.

Se plantean temas para ser tratados durante el segundo día de taller:

- Definición de usos
- Vulnerabilidad de acuíferos
- Aptitud de suelos
- Erosión, Riesgos geológicos y Potencialidad de ocurrencia de riesgos geológicos.
- Unidades de Relieve de Argentina

Durante el día segundo día de taller se discuten los temas arriba mencionados y se coincide en los siguientes puntos:

1. Necesidad de hacer un mapa de geodiversidad con una leyenda y relatorio.

  
  
*Ana Claudia Viero*


2. Necesidad de incorporar a los suelos y diferenciar atributos. Argentina haría la propuesta de características edáficas a tener el cuenta para el levantamiento del mapa de geodiversidad.
3. Los términos de relieve utilizados en Argentina serían analizados por los colegas brasileños para la compatibilización de la base de datos incluyendo la traducción al inglés.
4. Se incorporaría la profundidad del nivel freático como atributo, en términos generales, para determinar la potencialidad de la afectación a los cimientos de las obras.
5. Se considerarán los riesgos geológicos en el texto del relatorio.
6. Se plantea la importancia de que los profesionales que componen los equipos de geodiversidad sean capacitados y tengan entrenamiento de campo específico para el levantamiento de las cartas.

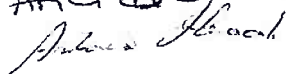
El tercer día se realizó un viaje a la zona norte de Buenos Aires (Otamendi, Campana, Zárate) para la observación de los niveles de loess, suelos, paleosuelos, de las geoformas deltaicas y sus implicancias ambientales.

El cuarto día de taller se realizó un viaje a la zona sur de Buenos Aires (La Plata, San Pedro, Magdalena) para el reconocimiento de suelos, geoformas estuáricas y sus implicancias ambientales.



SECRETARÍA DE GESTIÓN  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA  
CONICET

  
Ana Doyales Viero



ANTONIO THEODOROVICZ

## **Acta del Taller de Capacitación para la Elaboración de Mapas de Geodiversidad realizado en el marco del Proyecto Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Frontera Argentino-Brasileña.**

Reunidos en Buenos Aires, desde el 18 al 21 de agosto de 2009, los representantes del Servicio Geológico de Brasil (CPRM), del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y de diversas instituciones de Argentina realizaron actividades que incluyeron 2 días de charlas y discusión acerca de la elaboración de mapas de geodiversidad y 2 días de viaje de campo.

Por el Servicio Geológico de Brasil se encuentran los expertos Antonio Theodorovicz y Ana Claudia Viero.

Por la contraparte argentina se presentaron 37 personas de diversas instituciones como la Dirección Nacional de Protección Civil, Instituto Nacional del Agua, Subsecretaría de Planificación Territorial, Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Comité de Montaña y personal del SEGEMAR de las direcciones de Geología Regional y Geología Ambiental, áreas de Geoquímica, Sensores Remotos y SIG y representantes de las delegaciones del SEGEMAR del interior del país.

El taller se inició con una ceremonia de apertura donde estuvieron presentes autoridades del SEGEMAR y representantes de las Cancillerías de ambos países. Por Brasil brindó sus palabras el Consejero de la Embajada Sr. Afonso Celso de S.M. Nery.

El taller estuvo coordinado por Fernando X. Pereyra del SEGEMAR.

Durante el primer día se realizaron las siguientes presentaciones y actividades:

- La Filosofía y método de análisis conjunta de las variaciones de la geología, de los suelos y de los sistemas de relieve y drenaje para fines de planeamiento y gestión territorial, presentado por Antonio Theodorovicz
- El Estado actual del mapeo de Geodiversidades en el Brasil presentado por Ana Claudia Viero.
- Fernando Pereyra presentó como se llevó a cabo la primera experiencia conjunta: Hoja SH21. Brasil, Uruguay y Argentina y
- Aplicaciones y alcances de la cartografía de geodiversidad.

Se plantean temas para ser tratados durante el segundo día de taller:

- Definición de usos
- Vulnerabilidad de acuíferos
- Aptitud de suelos
- Erosión, Riesgos geológicos y Potencialidad de ocurrencia de riesgos geológicos.
- Unidades de Relieve de Argentina

Durante el día segundo día de taller se discuten los temas arriba mencionados y se coincide en los siguientes puntos:

1. Necesidad de hacer un mapa de geodiversidad con una leyenda y relatorio.




2. Necesidad de incorporar a los suelos y diferenciar atributos. Argentina haría la propuesta de características edáficas a tener en cuenta para el levantamiento del mapa de geodiversidad.
3. Los términos de relieve utilizados en Argentina serían analizados por los colegas brasileños para la compatibilización de la base de datos incluyendo la traducción al inglés.
4. Se incorporaría la profundidad del nivel freático como atributo, en términos generales, para determinar la potencialidad de la afectación a los cimientos de las obras.
5. Se considerarán los riesgos geológicos en el texto del relatorio.
6. Se plantea la importancia de que los profesionales que componen los equipos de geodiversidad sean capacitados y tengan entrenamiento de campo específico para el levantamiento de las cartas.

El tercer día se realizó un viaje a la zona norte de Buenos Aires (Otamendi, Campana, Zárate) para la observación de los niveles de loess, suelos, paleosuelos, de las geoformas deltaicas y sus implicancias ambientales.

El cuarto día de taller se realizó un viaje a la zona sur de Buenos Aires (La Plata, San Pedro, Magdalena) para el reconocimiento de suelos, geoformas estuáricas y sus implicancias ambientales.

JOSÉ MARÍA WENDIA  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL  
G. R. A. - B. E. E. H. M. I.

Ana Dayana Viero  
Antonio Theodorovic

ANTONIO THEODOROVIC



**PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO**

**E DE RECURSOS MINERAIS EM ÁREAS DE FRONTEIRAS**

**COMISTA BRASIL - ARGENTINA**

**Relatório de viagem a Buenos Aires – Argentina – 13 a 20 de março de 2010**

**Salvador, 10 de maio de 2010**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**MÁRCIO PEREIRA ZIMMERMANN**

Ministro

**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

**CLÁUDIO SCLiar**

Secretário

**CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**AGAMENON SÉRGIO LUCAS DANTAS**

Diretor-Presidente

**MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO**

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

**JOSÉ RIBEIRO MENDES**

Diretor de Hidrogeologia e Gestão Territorial

**FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO**

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

**EDUARDO SANTA HELENA**

Diretor de Administração e Finanças

## Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Sr. Diretor-Presidente da CPRM, Dr. Agamenon, como grande incentivador das ações de integração geológica da América do Sul, ao Dr. Carlos Shobbenhaus, coordenador deste projeto e entusiasta histórico da geologia regional e à Dra. Maria Glícia que não tem medido esforços para o sucesso de projetos como este. Agradecemos ainda o apoio do Sr. Superintendente Regional de Salvador, Dr. Ivanaldo Vieira Gomes Costa.





*“Juntos temos que fortalecer o Mercosul e forjar uma integração consistente entre os países da América do Sul”.*

*Presidente Luis Inácio Lula da Silva*

**João Henrique Gonçalves**

**Eduardo Moussalle Grissolia**

**Elias Bernard da Silva do Espírito Santo**

**Leonardo Brandão Araújo**

**Suely Borges da Silva Gouvêa**

## Índice

<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos</b>	<b>2</b>
<b>Traslado</b>	<b>2</b>
<b>Abertura do evento</b>	<b>3</b>
<b>Desenvolvimento do trabalho</b>	<b>4</b>
<b>Conclusões</b>	<b>9</b>
<b>Anexo I – Fotografias</b>	<b>11</b>

## **Introdução**

Como uma das prioridades do Governo Brasileiro está os levantamentos geológicos em áreas fronteiriças. O Projeto Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais em Áreas de Fronteiras – Comista Brasil – Argentina, faz parte deste contexto e objetiva o levantamento de informações geológicas e metalogenéticas nas áreas de integração dos países do MERCOSUL e da América do Sul.

Além dos produtos principais do projeto, mapa geológico organizado em SIG (Sistema de Informações Geográficas), o intercâmbio de informações e principalmente o auxílio do Brasil nas áreas de geoprocessamento e banco de dados tem sido tópicos importantes das reuniões realizadas.

O desenvolvimento alcançado pelo Brasil, através do seu Serviço Geológico - CPRM, na área de geoprocessamento, banco de dados e disponibilização de dados na Internet tem despertado nos países da América Latina grande interesse em também adquirir o domínio destas importantes tecnologias.

Aproveitando os trabalhos conjuntos de levantamentos geológicos e utilização “on job” de tecnologias de armazenamento de dados e geoprocessamento, os países parceiros buscam, através do Projeto, colocar também como ponto fundamental a transferência de tecnologias do Brasil para os países limítrofes.

Dentro da política do Governo Brasileiro de colaboração com outros países, principalmente da América do Sul, a equipe da Divisão de Geoprocessamento da CPRM, foi orientada pela Diretoria da CPRM em não medir esforços no sentido de auxiliar os vizinhos de forma a permitir uma maior integração e equiparação de conhecimentos.

Assim sendo, o Projeto em questão passou a integrar estas ações no seu dia a dia objetivando sempre transcender o limite do cumprimento das tarefas básicas estabelecidas e de fato transferir conhecimentos através de palestras, mini cursos e outras formas de encontros que possam viabilizar estas atividades.

A necessidade de padronizar os termos e referências aos tipos da litoestratigrafia que ocorrem no Brasil e ao mesmo tempo nos países limítrofes fez com que a equipe da Divisão de Geoprocessamento da CPRM elaborasse uma proposta de construção de um aplicativo, via Internet, que pudesse guardar de forma lógica todos os símbolos de denominação correspondente a cada unidade litoestratigráfica da América do Sul. O acervo assim constituído poderá vir a ser utilizado como um núcleo original de uma base de dados litoestratigráfica a ser futuramente construída.

## **Objetivos**

Objetivando participar de Workshop e reunião de trabalho com técnicos do SEGEMAR, Serviço Geológico da Argentina, estiveram em Buenos Aires, no período correspondente aos dias 13 a 20 de Março de 2010, os técnicos: João Henrique Gonçalves, geólogo e chefe da Divisão de Geoprocessamento da CPRM, Elias Bernard da Silva do Espírito Santo, Analista de recursos naturais da DIGEOP e especialista em ferramentas SIG (Sistema de Informações Geográficas), Eduardo Moussalle Grissolia, geólogo da DIGEOP que participa dos trabalhos de integração geológica no campo e em ambiente SIG, Leonardo Brandão Araújo, Analista de informações da DIGEOP, especialista em banco de dados e Suely Borges da Silva Gouvêa, geóloga coordenadora do grupo do Rio de Janeiro da DIGEOP, especialista em geoprocessamento.

As reuniões foram realizadas em Buenos Aires, na sede do SEGEMAR, à Rua Julio Rocca, sob forma de encontro, com palestras pré agendadas, tendo como foco central a disponibilização de dados via internet, banco de dados e acompanhamento dos trabalhos de montagem do SIG geológico referente à folha SH21 que contém territórios do Brasil e da Argentina.

## **Traslado**

A viagem a Buenos Aires – Argentina para João Henrique, Eduardo Moussalle e Elias Espírito Santo, iniciou-se dia 13 de Março de 2010, sábado, com saída de Salvador - BA para o Rio de Janeiro às 18h15min, através da Gol Transportes Aéreos (vôo – 1601) e para Buenos Aires às 22h30min na mesma empresa aérea (vôo -7654). Com o regresso dia 20 de Março, Buenos Aires – Guarulhos, (vôo-GOL – 7457 – 11h00min horas) e Guarulhos a Salvador (vôo – GOL – 1884 – 17h00min horas).

A viagem a Buenos Aires – Argentina para Leonardo Brandão iniciou-se dia 14 de Março, domingo, às 11h50min, através da TAM Transportes Aéreos (vôo JJ-3361) de Belo Horizonte (MG) para Guarulhos-SP e de lá até Buenos Aires pela mesma empresa aérea, às 14h20min no vôo JJ-8018. (). Com o regresso dia 20 de Março, Buenos Aires – Guarulhos, (vôo-TAM – JJ8005 – 16h20min horas) e Guarulhos a Salvador (vôo-TAM –JJ3170 – 21h25min horas).

A viagem a Buenos Aires – Argentina para Suely Borges iniciou-se dia 14 de Março, domingo às 10h15min, através do GOL Transportes Aéreos (vôo-7652) do Rio de Janeiro direto a Buenos Aires. Com o regresso dia 20 de Março, Buenos Aires – Rio de Janeiro, (vôo-GOL – 7653 – 18h55min horas).



Todos os integrantes da equipe levaram consigo computadores do tipo laptop, de propriedade da CPRM, contendo as mais diversas informações sobre os projetos da CPRM, banco de dados, montagem de SIGs e dados relacionados ao Projeto de integração.

A equipe se hospedou no hotel Nogaro, Rua Julio Rocca – nº 562, Buenos Aires. Durante a todo período correspondente ao evento se deslocava para o SEGEMAR, situado próximo ao hotel, na mesma rua, distando aproximadamente um quarteirão.

As refeições eram realizadas em restaurantes próximos da Rua Julio Rocca, região da Praça de Maio.

Sempre na entrada do SEGEMAR, além da identificação através dos passaportes oficiais a equipe sempre tinha que apresentar o número dos computadores laptops. Na saída do local os números apresentados eram conferidos. No final de cada expediente de trabalho, às 17h30min horas a equipe retornava ao hotel. Algumas vezes, reuniões de acompanhamento eram realizadas no próprio hotel, convocadas pelo geólogo João Henrique, chefe da equipe e responsável pelo andamento das atividades.

### **Abertura do evento**

A abertura do evento se deu na segunda-feira, 15 de Março de 2010 às 10h00min horas da manhã no salão nobre do SEGEMAR, Serviço Geológico da Argentina. Na solenidade estavam presentes na mesa de abertura os senhores: Dr. Pedro Alcântara, Secretário Executivo do SEGEMAR, o geólogo João Henrique Gonçalves e o Diretor de Geologia Dr. José Mendia.

As palavras foram, como sempre, de cooperação, boas vindas aos visitantes e compromisso das equipes argentina e brasileira com os trabalhos de integração. Em seguida os representantes falaram da importância do evento, da necessidade de aumentar sempre o entrosamento das duas equipes, pois o Brasil e a Argentina exercem inquestionavelmente a liderança continental.

Nos intervalos, durante a todo evento, sempre era fornecido salgados, doces e café para os presentes. Ressalta-se aqui a cordialidade, a amizade, a simpatia dos irmãos argentinos para com a equipe brasileira.

Com a evolução do projeto de integração geológica, aspectos relacionados à diferença das línguas espanhola e portuguesa foram superados. A facilidade de comunicação entre os integrantes das equipes aumentou muito com o tempo de forma a permitir, cada vez mais, uma clareza maior entre os objetivos, pontos de vista e programações de trabalho das duas equipes.

## **Desenvolvimento dos trabalhos**

15/03/2010

Manhã –

Após a abertura do evento foram realizadas três apresentações sobre o estado da arte da integração geológica. A primeira pelo Diretor José Mendia, a segunda pela geóloga Sylvia Chavez (SEGEMAR) e a terceira pelo geólogo Eduardo da equipe brasileira.

Nestas apresentações foram exibidos os mapas de integração, os SIGs, slides mostrando as metodologias que permitiram a padronização e separação dos tipos litoestratigráficos que ocorrem nas folhas SG-21 e SG-22, Assuncion e Curitiba, bem como a forma adotada para sua denominação. José Mendia, quem abriu as palestras, deu uma visão geral do Projeto, sob o ponto de vista argentino, destacando as fases e as cartas que a Argentina estará envolvida, inclusive as limítrofes com o Chile. Mendia ressaltou a importância técnica do Projeto para a América do Sul e a necessidade da Argentina complementar o seu acervo através da composição de todas as folhas referentes ao seu território.

Nas palestras referentes à integração geológica, realizadas pelos geólogos Eduardo e Sylvia, também foram apresentadas as etapas de campo, detalhadamente, assim como a evolução do conhecimento geológico ao longo do tempo de desenvolvimento do Projeto. Eduardo ressaltou que para montagem final dos mapas, na parte brasileira, foram utilizadas informações provenientes de projetos executados recentemente. Tais projetos, como o “Geologia e Recursos Minerais do Sudoeste do Paraná”, têm contribuído de forma significativa para propostas de maior separação e detalhamento da geologia conhecida. Esta visão também foi utilizada nos trabalhos do lado argentino, onde caminhamentos e perfis de campo foram realizados na primeira etapa.

Os mapas geológicos das folhas SG-21 e SG-22 foram enriquecidos com a adequação dos elementos geológicos às imagens geocover e modelo digital SRTM. Tanto na parte Argentina como na brasileira os geólogos trabalhavam conjuntamente e realizavam no final pequenos encontros onde se discutia os aspectos geológicos e as necessárias padronizações. A diferenciação dos tipos de magmas dos derrames basálticos ocorridos na bacia do Paraná é possível, todavia a limitação imposta pela escala de trabalho do Projeto de integração impossibilita grandes avanços cartográficos. Contudo, o mais importante conquistado é a possibilidade de tratar a separação dos níveis correspondentes a tais derrames de uma forma padronizada tanto no Brasil, como na Argentina e Paraguai.

Tarde –

Na parte da tarde foi realizada palestra da geóloga Suely intitulada: Teoria e aplicações de Bases de Dados e suas regras de negócio.

A palestra de Suely abordou a teoria de banco de dados, demonstrou modelos e situou a fase de desenvolvimento do GEOBANK dentro desta perspectiva. Suely ressaltou a diferença de um Sistema Geográfico de Informações e um banco de dados. Dentro de um breve relato histórico do desenvolvimento do banco de dados da CPRM, Suely demonstrou quais foram os caminhos adotados e a razão destas opções.

Durante a apresentação ficou claro o interesse por parte da equipe Argentina pelo modelo de dados estabelecido no GEOBANK. O SEGEMAR não possui um banco de dados atualizado e necessita, como Serviço Geológico que é, de um acervo organizado disponibilizado para sociedade.

Suely enfatizou a estrutura do GEOBANK e a filosofia no trato com as entidades gráficas. Discorreu sobre as pesquisas realizadas e falou brevemente sobre os serviços que atualmente o GEOBANK disponibiliza para a sociedade. Nesta palestra o banco de dados foi abordado à luz do seu modelo, sem a preocupação com o acervo armazenado.

Após a apresentação, foram realizadas discussões sobre o tema abordado e a equipe argentina sempre enfatizava a necessidade de modelagem do seu próprio banco de dados, ao mesmo tempo relatando experiências passadas de desenvolvimento de bancos de dados com outros países (Canadá – Espanha) que apesar da montagem de uma estrutura não se deu o prosseguimento na entrada de dados.

A equipe brasileira também abordou da necessidade de conscientização, por parte do pessoal gerador do dado, de preenchimento da base através das entradas sistemáticas e padronizadas da informação.

16/03/2010 –

Manhã –

Durante a manhã Gabriel Asato (SEGEMAR) apresentou palestra intitulada: Cartografia Digital versus GIS, Generalização: modelos, métodos e alcances.

Na palestra Asato abordou problemas que as ferramentas GIS apresentam em relação à escala, acuidade cartográfica etc. Também ressaltou a tendência existente no continente europeu na utilização de novas ferramentas cartográficas.

Asato apresentou supostos problemas na utilização da ferramenta GIS, tanto na organização de dados como no manuseio das entidades gráficas. Asato deu muito foco em aspectos cartográficos relacionados à elaboração de mapas em papel, com layout etc.

O colega argentino ainda abordou o tema de generalização. Falou de aspectos teóricos da diminuição do número de pontos das entidades gráficas e outros métodos de generalização.

Durante toda a palestra Asato levantou dificuldades na utilização das ferramentas SIG em cumprimento das suas expectativas tanto de generalização, organização de dados e cartografia propriamente dita. Ressaltou questões referentes ao ZOOM e disposição das entidades gráficas nos mapas em papel.

Asato criticou as ferramentas SIG e discorreu sobre os principais métodos de generalização sob o ponto de vista teórico.

Tarde –

A tarde foi realizada mesa redonda sobre o tema abordado por Gabriel Asato. Nestas discussões João Henrique apresentou algumas discordâncias em relação ao ponto de vista de Asato, principalmente no que se refere ao foco da construção de mapas em papel. João Henrique deu ênfase à missão dos Serviços Geológicos como coletores de informações geológicas e não fábricas de mapas. Afirmou que as ferramentas SIG de mercado, principalmente o software ArcMap, atendem perfeitamente as tarefas tanto de organização de dados, criação de mapas, de generalização, de montagens de SIG etc. João Henrique ainda discorreu sobre os aspectos cartográficos relacionados ao tema abordado por Asato. Neste aspecto demonstrou que na montagem de SIGs as entidades gráficas de acervo geológico devem se encontrar com valores geodésicos, sendo que para mapas em papel os valores passarão pelo necessário rebatimento através de uma projeção cartográfica escolhida e compatível com a área e escala.

Finalizando as discussões a equipe brasileira, através de João Henrique, enfatizou que a grande preocupação deve ser orientada para a obtenção do dado de campo de forma correta dentro dos melhores princípios de acuidade cartográfica.

17/03/2010 –

Manhã –

Durante a manhã foram apresentadas as palestras: Serviços WMS do GEOBANK, preparação, configuração e exibição e Programa ArcExibe e serviços WMS do GEOBANK, por Leonardo Brandão e João Henrique Gonçalves, respectivamente.

Na primeira palestra Leonardo apresentou os serviços WMS do GEOBANK, abordou sobre a instalação destes serviços com detalhes. Discorreu sobre todas as fases, passo a passo da implementação de um serviço WMS.

Leonardo ainda falou dos dois serviços WMS existentes no GEOBANK, o primeiro desenvolvido pela equipe do banco e o segundo padronizado segundo as normas do OGC (open geospatial consortium). O primeiro serviço realiza os links internos e consegue manter a estrutura do banco de dados espacial em funcionamento. A solução desenvolvida permitiu que o GEOBANK pudesse disponibilizar o acervo espacial através da Internet.



Em uma segunda abordagem Leonardo mostrou a disponibilização WMF que o servidor de mapas instalado no GEOBANK contém. Apresentou todo o desenvolvimento do acervo ao milionésimo no padrão GeosmIL do Projeto "Onegeology". Neste padrão o dado vetorial pode navegar através da internet.

Na palestra posterior o geólogo João Henrique apresentou o software de sua autoria, o ArcExibe, em sua mais nova versão, trabalhando com o protocolo WMS anteriormente apresentado por Leonardo.

Em sua palestra João Henrique mostrou vários exercícios de conexão com o acervo do GEOBANK e com outros bancos de dados, principalmente do DNPM. As grandes possibilidades que as conexões permitem fazem do ArcExibe uma poderosa ferramenta de auxílio nas interpretações geológicas, ao mesmo tempo em que demonstra a grande necessidade de instalação de serviços WMS acoplados aos bancos de dados de serviços similares.

Utilizando o ArcExibe João Henrique se conectou com o GEOBANK pesquisando um município brasileiro, exibindo o mapa geológico, recursos minerais e em seguida através de conexão com o DNPM sobrepôs as áreas delimitadas de outorga do DNPM referentes ao município estudado. Através de clics remotos aos bancos de dados das duas entidades, CPRM e DNPM, eram apresentados detalhes referentes às entidades gráficas da composição exibida.

João Henrique ainda realizou outras interessantes conexões exibindo o mapa geológico do Chile, da África do Sul, da Argentina etc.

Tarde –

Durante a tarde foi realizada mesa redonda com discussões em relação aos serviços WMS e os bancos de dados. A equipe argentina mais uma vez enfatizou a necessidade do SEGEMAR modelar o seu próprio banco de dados e relatou experiências que estão sendo realizadas com a instalação de um serviço WMS aos moldes do instalado no GEOBANK, todavia gerenciando apenas uma organização SIG.

A equipe brasileira enfatizou que os serviços WMS devem se conectar com bancos de dados dinâmicos de forma que à medida que se desenrola atualização do acervo isto é automaticamente refletido no serviço.

O analista Federico (SEGEMAR) apresentou um desenvolvimento que está fazendo através da instalação de um serviço WMS com disponibilização de acervo organizado em SIG. João Henrique elogiou a iniciativa e propôs que a equipe brasileira auxilie no que puder para concretizar este importante serviço do SEGEMAR.

18/03/2010 –

Manhã –

Pela manhã aconteceram duas palestras, a primeira apresentada pela geóloga Sylvia Chavez (SEGEMAR) intitulada: Base de dados da América do Sul: Sigla

Unificada. A segunda apresentada pelo analista Leonardo Brandão: Aplicativo de entrada de dados via WEB – protótipo de base litoestratigráfica.

Na primeira palestra Sylvia apresentou o formato final das letras símbolo que foram definidas para codificar os tipos litoestratigráficos da América do Sul, resultado de ampla discussão. Durante a apresentação demonstrou como os mapas são organizados nos layouts, sempre respeitando a nomenclatura de cada país em suas legendas, todavia contendo também as litologias designadas sob este novo formato.

Sylvia demonstrou que a letra símbolo definida é composta pela idade, classe de rocha, subclasse e ordem do evento para litotipos ígneos. Por exemplo: P1\_S\_ar, onde P1 é tempo, permiano inferior, S é a classe sedimentar e ar é correspondente a subclasse, arenito.

Na segunda palestra Leonardo apresentou o aplicativo desenvolvido em Oracle ® contendo os campos correspondentes às letras símbolo apresentadas. O aplicativo é executado através da Internet e cada país poderá preencher o seu acervo.

Durante a apresentação Leonardo ressaltou que o aplicativo, após o preenchimento dos campos formadores da letra símbolo, coloca automaticamente a letra símbolo no campo certo, sem a interferência do usuário. No início o aplicativo estará sendo executado do servidor do GEOBANK e poderá através da Internet ser acessado por todos os países da América do Sul para padronização das denominações.

Tarde –

Na parte da tarde foram realizados debates sobre a questão das letras símbolo unificadas e o aplicativo criado.

Sylvia Chavez realizou algumas críticas ao aplicativo apresentando algumas alterações que de pronto Leonardo se comprometeu a realizar. Das alterações sugeridas destacam-se : Incluir um filtro para o campo “sigla da unidade de integração” nas telas de consulta; correção na exibição da coluna “País” nos resultados da consulta; inclusão de um campo “observações” no cadastro das unidades.

De um modo geral foi grande a aceitação do aplicativo por parte da equipe argentina. Pois, é praticamente impossível realizar a tarefa de padronização de um acervo tão grande, quanto às unidades litoestratigráficas da América do Sul, sem um depositário de informações que possa permitir as padronizações e cadastro, evitando assim erros, inadequações e duplicidades.

A grande possibilidade ainda apresentada pelo aplicativo é a de funcionar como uma base de dados litoestratigráfica original para um futuro banco de dados.

Quanto à hospedagem o acervo ficará no Brasil, acoplado ao GEOBANK até que toda a atividade se conclua.

## Trabalhos de Elias do Espírito Santo-

Aproveitando a presença da equipe brasileira, em todos os dias, acompanhando o evento, uma grupo realizou trabalhos contínuos de ajustes de mapas. Estes trabalhos tiveram a colaboração do geógrafo Elias do Espírito Santo. Elias ainda apresentou os trabalhos realizados no grupo a todos os integrantes do evento.

19/03/2010 –

Manhã –

Durante a manhã foi realizada a cerimônia de encerramento das atividades, com mesa composta pelos mesmos integrantes da abertura onde foi dado como finalizada mais uma etapa do Projeto de integração.

Após o término da cerimônia de fechamento do evento foi oferecido pelo SEGEMAR um “queijos e vinhos” no salão do museu. Na ocasião houve descontração dos integrantes de ambas as equipes e grande celebração.

O Senhor Secretário Dr. Pedro Alcantara convidou a equipe Argentina, composta pelos participantes do evento, pessoal lotado em Buenos Aires e em Rosário, e a equipe brasileira, para um jantar com despesas pagas pelo SEGEMAR na conhecida churrascaria “SIGA LA VACA”, situada em Porto Madero em demonstração de generosidade e consideração.

O jantar contou com a presença do Secretario e transcorreu num clima de integração e amizade.

## **Conclusões**

- 1.) O Workshop em Buenos Aires apresentou à equipe argentina um resumo importante das operações de instalação, desenvolvimento e construção de um serviço WMS, Web Map Server.
- 2.) A equipe Argentina pôde entrar em contato de forma mais aprofundada com o GEOBANK, banco institucional do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.
- 3.) Ficou evidenciada a necessidade que o SEGEMAR, Serviço Geológico da Argentina apresenta em modelar seu próprio banco de dados para armazenar e disponibilizar seus dados à sociedade. Sendo que a equipe brasileira ofereceu ajuda sob a forma de um projeto conjunto, ainda a ser estudado pela Diretoria do SEGEMAR.

- 4.) Há grande necessidade de reestruturação das equipes operacionais da Argentina, no que se refere a trabalhos relacionados a banco de dados e geoprocessamento de um modo geral para atender as atuais demandas.
- 5.) Há grande interesse por parte da equipe Argentina em continuar trabalhando com a equipe brasileira no desenvolvimento destas e outras atividades relacionadas ao Projeto de Integração.
- 6.) O aplicativo de entrada das letras símbolo dos tipos litoestratigráficos apresentado foi plenamente aceito. As sugestões levantadas pela equipe Argentina de alterações serão seguidas pela equipe de desenvolvimento, no Brasil.
- 7.) O Projeto da criação de um banco de dados do SEGEMAR com ajuda da CPRM foi encaminhado pelos geólogos João Henrique e Sílvia Chavez à Diretoria do SEGEMAR que após análise decidiu por melhor estudar o assunto. Todavia, a disposição em auxiliar, trabalhar conjuntamente e contribuir de toda forma com o SEGEMAR neste sentido, por parte da equipe da CPRM, Divisão de Geoprocessamento DIGEOP, foi muito bem aceita pela equipe técnica Argentina.
- 8.) Atividades desta natureza contribuem definitivamente para integração técnica entre os países irmãos da América do Sul e com certeza deverão acontecer também com os outros países que integram nosso continente. Somente desta forma será possível concluir este ambicioso Projeto.





Abertura do evento



Palestra – José Mendia



Palestra – Geólogo Eduardo



Grupo de trabalho - Elias



Palestra – Geóloga Suely



Palestra – Geólogo João Henrique



Fechamento do evento



Palestra do Analista Leonardo



Jantar – SIGA LA VACA

## PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERA

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileira de Cooperación (ABC) y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal (FO-AR).

### ACTA ACTIVIDAD A1.3 (segundo encuentro)

Capacitación para la elaboración de Sistemas de Información Geográfica y Bases de Datos.  
Buenos Aires, Argentina.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron en la sede del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- en Buenos Aires, del 15 al 19 de marzo del 2010, profesionales de Brasil y Argentina para cumplir el punto A1.3 - Capacitación para la elaboración de Sistemas de Información Geográfica y Bases de Datos, cumpliendo la programación que se adjunta.

Participaron de la reunión por SEGEMAR de Argentina: Mendía, José; Marín, Graciela; Chávez, Silvia; Wright, Eugenia, además de 20 profesionales de las diferentes direcciones y delegaciones del interior del país; por el CPRM, Servicio Geológico de Brasil: Gonçalves, João Henrique; Espírito Santo, Elias Bernard da Silva do; Gouvea, Suely ; Grissolia, Eduardo y Araújo, Leonardo Brandão.

Al inicio de la reunión el Ingeniero Jorge Mayoral, Presidente del SEGEMAR, saludó a los participantes deseándoles un provechoso trabajo y a los colegas del CPRM una buena estadía en Argentina.

En este encuentro se realizaron las siguientes actividades:

1. Taller cuyo programa se anexa.
2. Presentación del Sistema de Información Geográfica de la Hoja SH.21 en formato CD.
3. Presentación del aplicativo para carga de datos de las siglas unificadas – en respuesta a la propuesta realizada en la primera reunión de la actividad A.1.3.

De las diferentes mesas redondas realizadas en el transcurso de la reunión surgieron las siguientes propuestas:

1. Elevar a las autoridades pertinentes la necesidad de un nuevo acuerdo entre los dos países para continuar con el trabajo de integración que se está llevando a cabo entre los Servicios Geológicos, proponiéndose llevar a cabo, entre otras actividades, la realización de un Banco de Datos de América del Sur, entendiendo la necesidad de un apoyo político para su realización.
2. Adaptar el programa ArcExibe (desarrollado por el CPRM) a los idiomas español e inglés, para la difusión de la Hoja SH.21.
3. Realizar un período de prueba de 3 meses para el aplicativo antes mencionado.

Respecto a los trabajos programados para este año, se propone realizar la segunda tarea de campo correspondiente a las Hojas SG21 y 22 en la siguiente fecha:

- A.1.1 Relevamiento geológico y temático en las áreas de frontera para correlacionar e integrar los datos obtenidos por medio de las misiones de especialistas de ambos países.  
Etapa 2. Integración Geológica: se inicia 12/04/2010 y finaliza 19 al 23/04/2010.

José Mendía  
Coordinador por Argentina

João Henrique Gonçalves  
Coordinador por Brasil

PROYECTO MAPEO GEOLÓGICO Y DE RECURSOS MINERALES EN ÁREAS DE FRONTERAS.

Sub-proyecto S056, Agencia Brasileña de Cooperación y Fondo Argentino de Cooperación Horizontal

ACTA REUNION SALVADOR, BRASIL.

En cumplimiento de lo dispuesto por la programación del Sub-proyecto S056 "Mapeo Geológico y de Recursos Minerales en Áreas de Fronteras" se reunieron entre los días 27 al 30 de abril de 2009 en la Superintendencia Regional del Salvador del CPRM, Bahía, los equipos de Brasil y Argentina para cumplir el punto 2.3 – Curso de Capacitación para la elaboración de SIGs y Banco de Datos-, cumpliendo la programación anexa.

Participaron de este curso, por Argentina: Asato, Gabriel; Chavez Silvia; Gambandé Liliana; Ferpozzi Federico y Tejedo Alejandra del SEGEMAR, por Brasil: Nascimento, Fernanda; Grizzoli, Eduardo; Jacques, Patricia; Salvador, Elizete; Gouvêa, Suely del CPRM y por Chile- invitación especial- Gana, Paulina del SERNAGEOMIN.

Además del curso en esta reunión se trataron los temas que a continuación se exponen:

1) Revisión final de la Hoja SH.21.

2) Definición de fechas para las actividades siguientes según Cronograma ajustado para el Proyecto:

2.1- Curso de Técnicas de Mapeo: 25 al 30/05/2009 en la ciudad de Porto Alegre, Brasil.

1.1- Integración Geológica: 15 al 29/06/2009 en la frontera Brasil-Argentina.

2.2- Curso de Geodiversidad: 27 al 31 de julio de 2009 en Buenos Aires, Argentina.

3) Propuesta y discusión de la creación de la Base de Datos para Sudamérica, acordando su necesidad y comenzando con la creación de una metodología- aplicativo- para la composición de una **sigla unificada** por todos los Servicios Geológicos, siendo que la primera versión deberá ser evaluada por Argentina, Brasil y Chile.

En representación de Lic José Mendía  
Coordinador por Argentina

Ricardo da Cunha Lopes  
Coordinador por Brasil