

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

RELATÓRIO DE VIAGEM A ARGENTINA

VI South American Symposium on Isotope Geology *S.C de Bariloche, Argentina*



Reinaldo Santana Correia de Brito

Abril / 2008

PHL 020691



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

RELATÓRIO DE VIAGEM A ARGENTINA

Reinaldo Santana Correia de Brito

Chefe do Departamento de Recursos Minerais - DEREM

Escritório de Brasília

Abril / 2008

(Foto da capa: Guia de Visita a Argentina. Argentina Tourism and Convention Authority Inc, 2008
<http://www.ingeis.uba.ar/ssagi/home.html>;



Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ministério de Minas e Energia



I - Introdução

Este é o relatório de Viagem ao Exterior – RVE referente a participação no **VI SSAGI - SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY** realizado na cidade de San Carlos de Bariloche na Argentina entre os dias 13 a 17 de Abril de 2008. A autorização para viagem ao exterior bem como o apoio financeiro foram concedidos através da deliberação 14.1 aprovada em Reunião da Diretoria Executiva (DE) 006/2008. O funcionário participante e autor desse relatório é o Chefe do Departamento de Recursos Minerais – DEREM, Phd Geólogo Reinaldo Santana Correia de Brito.

II - Objetivos da Viagem

A viagem ao exterior teve como finalidade a participação no VI SSAGI - SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY. Este evento é promovido pela Sociedade Sul-Americana de Geologia Isotópica e se realiza a cada dois anos em um país diferente da América do Sul. O VI SSAGI foi organizado pelo INGEIS - Instituto de Geocronología y Geología Isotópica, CIG - Centro de Investigaciones Geológicas e tem como proposta principal criar um fórum apropriado para discussão entre os geocientistas da América do Sul e outros países sobre os projetos de pesquisa em andamento, métodos e aplicação da Geologia Isotópica.

III - Programa da Viagem

1 - 12/03/2008: Deslocamento Brasília - Buenos Aires.

Devido a problemas de articulação de vôos tive que pernoitar em Buenos Aires, onde observei o baixíssimo custo de vida, principalmente no que se refere ao preço de restaurantes, roupas e demais itens do vestuário. A valorização do real e a inflação na Argentina de dois dígitos, coloca a nossa moeda muito mais forte, dando uma impressão de que tudo na Argentina é mais barato que no Brasil. O povo Argentino parece indiferente a tudo isso e continua saindo para a vida boêmia das 22:00 as 24:00 horas, superlotando bares e restaurantes no centro de Buenos Aires, principalmente na Calle, Florida e na Região de Montevideú/Corrientes. Buenos Aires é mundialmente famosa por seus cafés ao estilo parisiense, sua arquitetura européia e tom pastel dos prédios da sua parte central. O serviço de táxi é muito bom embora seja muito comum o usos de táxis especiais, um pouco mais caros, chamados de *remises*.

2 - 13/03/2008: Deslocamento Buenos Aires - San Carlos de Bariloche.

Trata-se de uma viagem de duração de três horas até a Patagônia Argentina, na qual se observa a paisagem fascinante dos Andes Chilenos e Argentinos em contraste a paisagem Pampeana da Província de Buenos Aires. Os cerros nevados em meio as florestas de araucária dão um toque todo especial ao percurso, que de vez em quando nos brindam com picos triangulares alinhados que caracterizam os vulcões cordilheranos associados ao magmatismo em zona de subducção. Na chegada a Bariloche o frio é o nosso anfitrião embora a temperatura esteja bastante amena, que de forma alguma pode ser comparado ao inverno patagônio, que registra temperaturas sistematicamente abaixo de zero.

Bariloche é a cidade mais importante da Província Rio Negro na Argentina. Dispõe de uma excelente infra-estrutura voltada para o turismo e oferece uma grande variedade de hotéis, restaurantes e opções de atividades de turismo. Foi fundada em 1902 às margens do Lago Nahuel Huapi (ver foto da capa). A cidade é cercada por uma belíssima fisiografia, composta de montanhas, lagos, geleiras e florestas. San Carlos de Bariloche é mundialmente conhecidas pelas estações de

esqui e visitada por turistas argentinos, sul americanos e pessoas de todo o mundo em todas as estações do ano.



Foto do Hotel Amancay, (centro e topo), e abaixo local do evento, as margens do Lago Nahuel Huapi que banha toda a cidade de Bariloche.



3 - 13/03/2008: Cerimônia de Abertura do Evento

A cerimônia de abertura foi muito concorrida e foi marcada pela emoção, principalmente com a entrega de prêmios ou menções a homenageados selecionados de toda América do Sul que se destacaram na história da geocronologia e geologia isotópica do continente.

4 - 14/03/2008: Apresentação de Trabalho Oral e Sessão Pôster

Nesse evento o participante tem quatro contribuições científicas, duas delas como primeiro autor e como co-autor nas duas outras restantes, a saber:

a - Oral - Brito, R.S.C, Dantas, E. J, Vasconcelos, P.M, Pimentel, M.M, Macambira, M.J.B, and Armstrong, R.U - Pb, Pb-Pb and Sm-Nd DATING FOR THE SOUTHERN ALAGOAS ZONE- SERGIPANO BELT- BASIS FOR THE BRAZIL-CAMEROON NEOPROTEROZOIC CORRELATION: Desenvolvido com dados geológicos da FOLHA Arapiraca e Projeto Metalogenia e Petrologia das Rochas Máficas e Ultramáficas do Baixo São Francisco, trata da relação África-Brasil antes e depois da deriva continental sob o ponto de vista da ponte São Francisco-Congo e correlaciona rochas de Alagoas com aquelas de mesma idade no sul dos Camarões.

b - Pôster - Brito, R.S.C, de, Vasconcelos, P.M, Dantas, E.J, Pimentel, M.M, and Macambira, M.J.B. Ar-Ar DATING FOR THE BRAZILIANO OROGENY IN THE SOUTHERN ALAGOAS ZONE- SERGIPANO BELT: Desenvolvido com dados geológicos da FOLHA Arapiraca e Projeto Metalogenia e Petrologia das Rochas Máficas e Ultramáficas do Baixo São Francisco e trata-se de estudo sobre a evolução termo cronológica da parte norte da Faixa Sergipana.

c - Oral - Klein, E.L, Luzardo, R, Brito, R.S.C, Moura, C.A.V. and Armstrong, R. GEOCHEMISTRY, Nd ISOTOPES AND ZIRCON GEOCHRONOLOGY OF PLUTONIC AND VOLCANIC ASSOCIATIONS OF THE SÃO LUÍS CRATON (N-BRAZIL): FURTHER EVIDENCE ON THE PALEOPROTEROZOIC CRUSTAL EVOLUTION: Utilizando dados geológicos da FOLHAS Santa Luzia, Centro Novo do Maranhão e Candido Mendes, conta a história geológica do Cráton de São Luis e a relação com o Oeste Africano.

d - Pôster - Dos Santos, E.J, Souza Neto, J.A, de Montreuil Carmona, C, Armstrong, R, Sial, A.N, Chemale Jr, F., and Brito, R.S.C. PALEOPROTEROZOIC JUVENILE ACCRETION IN THE ALTO MOXOTÓ TERRANE, BORBOREMA PROVINCE, NORTHEAST BRAZIL: Realizado no âmbito da Folha Campina Grande, trata da geocronologia de supostos corpos alcalinos carbonatíticos, raros e de grande interesse geocientífico e econômico devido a possibilidade de ocorrência de rocha fosfática nessas associações.

5 - Apresentação Oral

5.1 - Cópia do Resumo do Trabalho

U-Pb, Pb-Pb and Sm-Nd DATING FOR THE SOUTHERN ALAGOAS ZONE- SERGIPANO BELT- BASIS FOR THE BRAZIL-CAMEROON NEOPROTEROZOIC CORRELATION

Brito, R.S.C., de¹, Dantas, E. J², Pimentel, M.M², Macambira, M.J.B.³ and Armstrong, R.⁴

¹- CPRM-Geological Survey of Brazil, SGAN 603, BL.J, Parte A, 1^o Andar Brasília DF rbrito@df.cprm.gov.br - FAX 55(61) 32259913

²- Instituto de Geociências-Universidade de Brasília-Campus Darci Ribeiro-Brasília

³- Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém-DF, 66075-110, Brasil,

⁴ Research School of Earth Sciences, Australian National University, Canberra, Australia

Keywords: ICPMS, SHRIMP, U-Pb, Sm-Nd and Southern Alagoas Zone.

Abstract

Rocks exposed in the Arapiraca region, in the Southern Alagoas Zone of the Sergipano Belt-Borborema Province, are represented dominantly by amphibolites (metavolcanic and metaplutonic) and metapelitic rocks. New U-Pb Pb-Pb and Sm-Nd results demonstrate that this association is Neoproterozoic to Neoproterozoic and that mafic rocks crystallized during two main periods: ca. 1,965 and <950 Ma. The Neoproterozoic record is represented by the Arapiraca gneiss dome which might have crystallized around 2.55-2.60 Ga and deceptively juvenile Sm-Nd isotopic signature. Granulite facies metamorphism, bracketed between 2,100-2,050 Ma. took place at the root of this orogen, possibly synchronous to mafic magmatism at 1,965. 147Sm/144Nd ratios demonstrate the existence of a Palaeoproterozoic mafic magmatism and a Neoproterozoic magmatic event, which was characterized by mantle derived dike swarms and granite sheets emplacement along shear zones. Geochronology data also indicate the effect of the Brazilian Orogeny registered as the second metamorphic event, which took place between 566 and 526 Ma and is recorded in monazite (549-526 Ma), lower intercepts of the U-Pb concordia of the granodiorites.

5.2 - Apresentação Poster



5.2.1 - Cópia do Resumo do Trabalho

Ar-Ar DATING FOR THE BRAZILIANO OROGENY IN THE SOUTHERN ALAGOAS ZONE- SERGIPANO BELT

Brito, R.S.C., de¹, Vasconcelos, P.M.², Dantas, E. J.², Pimentel, M.M, Macambira, M.J.B.⁴

¹- CPRM-Geological Survey of Brazil, SGAN 603, BL.J, Parte A, 1^o Andar Brasília DF rbrito@df.cprm.gov.br - FAX 55(61) 32259913

²- The University of Queensland, Earth Sciences, Steele Building, Brisbane, Qld 4072

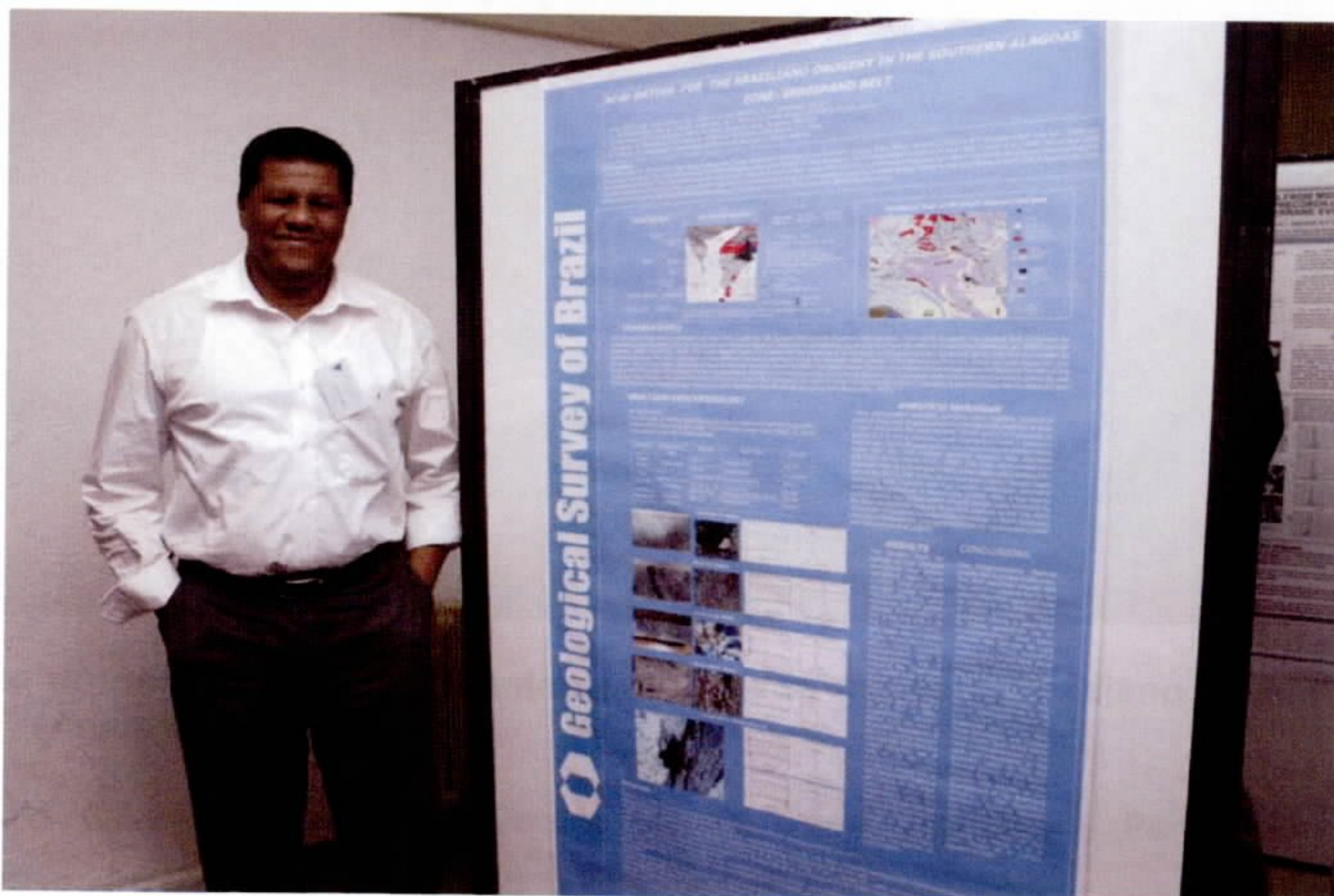
³- Instituto de Geociencias-Universidade de Brasília-Campus Darci Ribeiro-Brasília

Keywords: Ar-Ar Dating , Southern Alagoas Zone, Sergipano Belt, Serrote da Laje and Rio Coruripe Domain

Abstract

Muscovite and biotite grains from a variety of rock types from the South Alagoas Zone of the Sergipano Belt have been studied by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology. Biotite from a hyperstenite genetically related to the Cu-Au Serrote da Laje orogenic copper-gold deposit yield a 666 ± 6 Ma pseudo-plateau age, which was interpreted as the age of the mineralization event. The samples from the host metasediments of Serrote da Laje Complex, kinzigitic gneiss and muscovite biotite gneiss gave ages bracketed between 551 ± 10 and 579 ± 10 Ma, respectively, which represent the mean weighted results. Muscovite and biotite from a leuco granite sample of the Major Isidoro Domain yielded mean weighted ages of 544 ± 10 and 557 ± 10 Ma, respectively. Biotite grains from a migmatite leucosome of the Rio Coruripe Domain (sample RB-32) yielded a mean weighted age of 566 ± 10 Ma. The Cambro-Ordovician $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages bracketed from 551 to 566 Ma are well in agreement with the tectonothermal history of Central and Northern part of the Borborema Province.

5.2.2 - Foto da apresentação do Trabalho em Pôster



6 - 15/03/2008: Atendimento a palestras e Sessão Pôster.

7 - 16/03/2008: Atendimento a palestras e Sessão Pôster.



Foto de *lapilli* tufo soldado (ignibrito) com seixos de vidro obsidiano do Mirante de Ventisquero Negro .



Foto do conglomerado vulcânico com seixos de vidro obsdiano do Mirante de Ventisquero Negro .

8 - 17/03/2008: Excursão Geológica ao Cerro Tronador - Pampa Linda - Ventisquero Negro

No último dia do evento foi realizado uma excursão geológica onde se pode desfrutar não só do magnífico cenário andino como também do vulcanismo terciário e recente. Na região de Pampa Linda destaca-se a formação de morenas ou depósitos glaciais recentes, que separam lagos e rios formados por degelo dos cerros nevados dos Andes. Na região de Ventisquero também se observa grande quantidades de morenas mas aqui é mais evidente as corridas de gelo de várias cores, inclusive negras provocadas pelo mistura de gelo e lama dos rios de montanha. O Cerro Tronador é um cone vulcânico Terciário, de cerca de 3.000 metros de altitude, onde afloram lavas dacíticas e depósitos piroclásticos, que tem a sua caldeira em constante colapso devido ao degelo na primavera. A cada colapso uma massa gigantesca de rocha e material vulcânico piroclástico misturado à lama descola-se no *neck* vulcânico promovendo grande barulho que os argentinos descrevem como se fora trovões. Assim, como trovejar em espanhol é traduzido como *tronar* diz-se que *el cerro truena*. Assim a população local apelidou o pico vulcânico de Cerro Tronador. No sopé do morro tem um belíssimo refúgio de madeira onde se pode comprar artesanato local e provar os famosos

alfajores patagônicos com chá, café ou chocolate quentes, que combinam muito bem com o charmoso frio local.



Foto Panorâmica do Mirante do Ventisquero Negro, vendo ao fundo rio congelado e formação de morenas de retrocesso.



Foto dos detalhes das rochas típicas dos depósitos de rochas piroclásticas do Mirante do Ventisquero Negro.



Foto Panorâmicas do Cerro Tronador.



Foto da placa do Mirante de Ventisquero Negro com diagrama explicando a formação dos *glaciares* que arrasta, por degelo, pedregulho e terra. A posição do ônibus na placa é mesma da localização do ônibus da foto panorâmica acima.



Foto panorâmica do Cerro Tronador detalhe do canto direito da foto anterior mostrando estratificação dos derrames de lavas e depósitos de piroclásticas.



Foto de detalhe de andesito subvulcânico do sopé do Cerro Tronador

9 - 18/03/2008: Deslocamento San Carlos de Bariloche – Brasília

IV - Descrição e Análise dos Assuntos Tratados.

O evento foi realizado no Hotel Amancay, o qual conta com um centro de convenções com salas apropriadas para palestras e áreas reservadas para a exposição de pôster. Os temas tratados constaram de:

- Geocronologia
- Petrologia ígnea e metamórfica
- Evolução da Crosta e Continente Sul Americano
- Chemoestratigrafia
- Paleoclimatologia
- Hidrogeologia Isotópica
- Prospecção Mineral
- Prospecção Petrolífera
- Geologia Ambiental
- Geoarqueologia
- Avanços e Métodos em Geologia Isotópica
- Geoquímica Forense
- Geoquímica Orgânica

Os trabalhos apresentados evidenciaram o estágio avançado atingido pela geocronologia e geologia isotópica no mundo e principalmente no Brasil. A instalação de 3 novos espectrômetros de massa do tipo multi-coletor acoplado a uma microsonda a laser de 213nm nos laboratórios dos Institutos de Geociências das Universidades de Brasília, Pará e Rio Grande do Sul, através da Rede Geochronos, promoveu uma verdadeira revolução nessa área. Uma quantidade espantosa de dados novos e de alta qualidade, produzida nesses laboratórios, foi apresentada no evento através de trabalhos de alta relevância no mundo científico. Merecem destaque os trabalhos de geologia isotópica de enxofre e análises geocronológicas *in situ* de U-Pb and Lu-Hf em zircão, rutilo, monazita e perovskita.

Essas análises permitem caracterizar a assinatura de séries magmáticas e fornecer informações envolvendo a geração, diferenciação e assimilação crustal principalmente em complexos máfico-ultramáficos. Estudos de proveniência em sedimentos também são muito mais robustos quando essa técnica é utilizada, que constitui uma ferramenta poderosa para investigar o significado geotectônico de dados isotópicos dos sistemas magmáticos.

V - Conclusões.

O uso das técnicas e sistemáticas metodológicas demonstradas nos trabalhos científicos apresentados nesse simpósio serão muito úteis para aplicação nos projetos de mapeamento geológicos e de avaliação de recursos minerais da CPRM. Deve-se louvar o acerto da decisão da DE em enviar seis técnicos especializados no assunto para promover intercâmbio com pesquisadores nacionais e internacionais e divulgar o que de melhor está sendo produzido em áreas afins no âmbito dos projetos da CPRM. Por outro lado a experiência enriquecedora adquirida nesse evento pelos participantes da CPRM poderá ser transmitida aos demais técnicos da empresa, multiplicando-se assim o efeito das inovações científicas e aumentando o nível dos trabalhos desenvolvidos.

VI - Recomendações.

Na oportunidade quero salientar que participações em eventos científicos dessa natureza servem para divulgar os trabalhos científicos da CPRM e dar visibilidade da atuação institucional do Serviço Geológico do Brasil. Por outro lado a vivência internacional permite uma evolução e aumento da maturidade científica do participante e dessa forma cabe ressaltar que a CPRM tenha cotas anuais para participação de seus técnicos em eventos desse porte de forma rotineira. Recomenda-se também organizar expedições científicas para visitar sítios geológicos e minas no ambiente de arcos magmáticos ativos como os da Cordilheira dos Andes que guarda muita semelhança com os ambientes geológicos nos quais a CPRM desenvolve trabalhos de mapeamento geológico no

escudo Pré-cambriano brasileiro. Devido a preservação das rochas andinas e contraste com intemperismo e deformação das rochas que ocorrem nos orógenos mais antigos do Brasil, muito se teria a ganhar com essa oficina natural de estudos geológicos. Recomenda-se também analisar a possibilidade de enviar técnicos da CPRM para cursos de aperfeiçoamento em vulcanologia e magmatismo em ambiente de arco magmático na Argentina e Chile. Essa iniciativa seria de custos baixíssimo devido a proximidade e a situação do cambio a favor da moeda brasileira.

VII - Agradecimentos.

Agradeço à CPRM pela permissão para divulgar dados dos projetos em execução e pela autorização e apoio financeiro para a participação nesse evento. Desejo também agradecer a organização do evento e a hospitalidade do povo argentino, principalmente de Bariloche, que forma sempre muito gentis e cordiais com nós participantes.

VIII - Anexos (Ilustrações)

Foto dos Participantes da CPRM no VI SSAGI tendo ao fundo o rio congelado do Mirante do Ventisquero Negro. Da direita para esquerda: Sergio Wilians de Oliveira Rodrigues (SUREG-SP, Lucia Travassos, Evandro Klein e Cíntia Gaia da Silva (SUREG-BE), Joseneusa Brilhante e Reinaldo Brito do Escritório de Brasília.



Figs. 1 e 2 - Foto dos Participantes do VI SSAGI tendo ao fundo visão magnífica da Cordilheira dos Andes. Os cerro nevado ao fundo já pertence ao território chileno.

