



Vulcão Cotopaxi, Equador (5.897 m)

## **Relatório de Viagem**

**XI Assembléia Geral da Associação de  
Serviços Geológicos e Mineiros  
Ibero-americanos - ASGMI**

**XII Congresso Latino-americano de  
Geologia**

**Quito – Equador  
4-6 de maio de 2005**

**Carlos Schobbenhaus**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS DA VIAGEM
3. PROGRAMA DA VIAGEM
4. CONCLUSÕES

## ANEXOS

---

- I. Ata da XI Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-Americanos – ASGMI (em espanhol)
- II. Relação dos Trabalhos Inscritos no XII Congresso Latino-Americano de Geologia
- III. Resumo Extendido do Trabalho Apresentado no XII Congresso Latino-Americano de Geologia

## **INTRODUÇÃO**

O Congresso Latino-Americano de Geologia representa o evento máximo das Geociências em nosso continente, ocorrendo normalmente a cada 2 anos.

Durante esse evento realiza-se a Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos (ASGMI), que tem como objetivo fomentar e difundir o conhecimento e progresso da geologia, mineração e temas afins, bem como facilitar as relações entre os associados e promover projetos.

Dentre esses projetos destacam-se aqueles em nível continental desenvolvidos sob a égide da Comissão da Carta Geológica do Mundo - CCGM, cuja execução cabe aos diversos serviços geológicos sul-americanos representados pela ASGMI.

A Comissão da Carta Geológica do Mundo, afiliada à União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS), é encarregada pela concepção, promoção, coordenação, preparação e publicação de mapas em pequena escala das Ciências da Terra dos continentes, regiões do globo e oceanos. Os Serviços Geológicos são membros estatutários da CCGM.

## **OBJETIVOS DA VIAGEM**

- a) Participação na XI Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos – ASGMI (objetivo principal);
- b) Apresentação de trabalho (oral e pôster) no XII Congresso Latino-americano de Geologia;
- c) Organização de evento paralelo durante o congresso sobre as atividades da Comissão da Carta Geológica do Mundo – CCGM.

Na oportunidade, representamos o Serviço Geológico do Brasil e a Comissão da Carta Geológica do Mundo/Subcomissão para a América do Sul nas seguintes atividades:

- (i) Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos Ibero-americanos-ASGMI, como representante do Diretor-Presidente do SGB-CPRM;



(ii) organização de evento paralelo sobre as atividades da Comissão da Carta Geológica do Mundo-CCGM na América do Sul, como Secretário Geral dessa entidade em nosso continente, bem como;

(iii) apresentações oral e pôster sobre " Geological Integration of Brazil at 1:1 Million Scale: the Largest Brazilian Geoscience Project in GIS ".

Durante a Assembléia Geral da ASGMI, apresentamos proposta do projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, escala 1:1.000.000, e bases de dados relacionais (SIG-América do Sul, 1:1M), segundo o modelo da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Esse importante projeto de integração da geologia sul-americana, teve sua execução consolidada no encontro de Quito.

## **PROGRAMAÇÃO DA VIAGEM**

### XI ASSEMBLÉIA GERAL DA ASSOCIAÇÃO DE SERVIÇOS GEOLÓGICOS E MINEIROS IBERO-AMERICANOS - ASGMI.

No dia 6 de maio foi realizada a XI Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos (ASGMI) sob a presidência de Francisco Escandón Valle, Diretor Geral do Servicio Geológico Mexicano, e tendo como convidados Fernando Repetto (consultor da UNESCO em Montevideu) e Philippe Rossi (BRGM, Secretário Geral da Comissão da Carta Geológica do Mundo).

Os Serviços Geológicos e Mineiros dos seguintes países estiverem presentes ao evento:

- BRASIL, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Serviço Geológico do Brasil. Representado por Carlos Schobbenhaus Filho, Assessor do Diretor-Presidente;
- CHILE, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Representado por Jorge Muñoz Bravo, Chefe do Programa Sul;



- EQUADOR, Dirección Nacional de Geología (DINAGE). Representado por Guillermo Aguilera Parreño, Diretor Nacional de Geologia;
- ESPANHA, Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Representado por José Pedro Calvo Sorando, Diretor Geral; Luis Roberto Rodríguez Fernández, Diretor de Geologia e Geofísica; e Vicente Gabaldón López, Chefe do Gabinete Técnico;
- MÉXICO, Servicio Geológico Mexicano (SGM). Representado por Francisco Escandón Valle;
- PERÚ, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Representado por José Macharé Ordóñez.

Na ocasião, apresentamos uma nova proposta do projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, na escala 1:1.000.000, em Sistema de Informações Geográficas e diversas bases de dados relacionais (SIG América do Sul, 1:1M), de acordo com modelo realizado pelo Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo do SGB-CPRM.

Inicialmente, esse projeto foi proposto na Assembléia Geral da ASGMI, realizada em Montevideu, em 2001. Em seguida, o projeto da ASGMI foi levado à Assembléia Geral da Comissão da Carta Geológica do Mundo - CCGM, realizada em Paris, em 2002, tendo sido aprovado para ser executado em conjunção com as Subcomissões da CCGM para a América do Sul e para os Mapas Metalogenéticos. Durante reunião da CCGM realizada em Manaus, em 2003, foram selecionadas algumas folhas do total de 92 que compõem o projeto, *ad referendum* dos países envolvidos, no intuito de dar início ao mesmo. Até o momento, no entanto, uma ação mais objetiva por parte da ASGMI, não permitiu um avanço do projeto. Ainda, em 2004, esse projeto foi aprovado em reunião do MERCOSUL, SGT-15/Mineração, realizada em Brasília.

Os objetivos mais relevantes do projeto são:

- Integração e difusão do conhecimento geológico e dos recursos minerais da América do Sul de forma homogênea, em uma escala apropriada e em uma mesma base cartográfica, usando tecnologia SIG;
- Integração de diversas bases de dados unificadas e relacionadas com o mapa geológico;



- Melhor integração entre as equipes de diversos serviços geológicos que permita conduzir a novos projetos de interesse comum;
- Documentação básica para o planejamento de projetos governamentais e privados nos setores mineiro, meio-ambiental, gestão territorial, etc.

Concluindo a apresentação, recordamos aos participantes que a responsabilidade de execução desse projeto cabe tanto à ASGMI e quanto à CCGM.

Assim sendo, esse importante projeto de integração da geologia sul-americana, deverá envolver todos os Serviços Geológicos do continente. Por outro lado, para possibilitar um efetivo início dos trabalhos desse projeto, apresentamos uma recomendação no sentido de que (i) os Serviços Geológicos nomeiem seus coordenadores nacionais e (ii) se constitua uma Coordenação Executiva de quatro membros para coordenar as atividades em nível continental e para elaborar procedimentos técnicos para a sua execução. Nesse sentido, informamos que atualmente formam parte da Coordenação Executiva, os representantes das Subcomissões da CGMW para a América do Sul e para os Mapas Metalogenéticos, Carlos Schobbenhaus F<sup>o</sup>. e Eduardo Zappettini (Serviço Geológico da Argentina), respectivamente. Nesse momento, toma-se prioritário completar a Coordenação Executiva com dois outros membros a serem indicados pela ASGMI. Concluindo, o início formal do projeto somente ocorrerá com a indicação dos representantes da ASGMI para comporem a Coordenação Executiva e da indicação dos coordenadores nacionais dos Serviços Geológicos e Mineiros envolvidos.

Philippe Rossi, como Secretário Geral da CCGM, ofereceu à ASGMI a experiência da Comissão nesse tipo de projetos e propõem a execução de algumas folhas-pilôto para servirem de exemplo e testar a sistemática a ser aplicada no projeto. Assim sendo, em comum acordo com o Secretário Geral da CCGM, Philippe Rossi, e o Secretário Geral da CCGM para a América do Sul, Carlos Schobbenhaus F<sup>o</sup>, escolheu-se a Folha Na.22-Macapá como folha-pilôto, para dar início aos trabalhos. As atividades relacionadas à sua execução deverão ser



viabilizadas por convênio entre o SGB-CPRM e o BRGM. Vale esclarecer que a Folha Na.22-Macapá envolve porções do Estado do Amapá e a Guiana Francesa e está incluída entre as folhas propostas na reunião da CCGM realizada em Manaus, em 2003.

## XII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA

Nos dias 4, 5 e 6 de maio de 2005 realizou-se em Quito, Equador, o XII Congresso Latino-americano de Geologia. Esse evento máximo da geologia de nosso continente teve como lema: *Geologia, base fundamental para o desenvolvimento sustentável e integração*. Paralelamente ocorreram o IX Congresso Equatoriano de Geologia, Minas, Petróleo e Ambiente e o I Congresso Equatoriano de Hidrogeologia. O evento contou com a presença de cerca de 600 participantes. Os temas apresentados envolveram a geologia *senso lato*, geologia e engenharia do petróleo, geologia econômica, mineração, hidrogeologia, geologia ambiental e riscos naturais, totalizando 27 conferências, 1 mesa redonda, 98 apresentações orais, 80 apresentações em *posters* e 5 reuniões e eventos paralelos. O Brasil esteve presente com 3 trabalhos orais, 8 *posters* e organizou um evento paralelo. Na sessão *poster* registrou-se um *no show* de 10 trabalhos do Brasil.

Na oportunidade, apresentamos trabalho (oral e pôster) : ***Geological Integration of Brazil at 1:1 Million Scale: the Largest Brazilian Geoscience Project in GIS.***

A apresentação oral do trabalho foi feita a pedido da Comissão Organizadora do Congresso, considerando a importância do tema para a divulgação das geociências na América do Sul.

Os trabalhos técnicos do congresso englobaram seis temas principais: Geologia, Geologia Econômica, Geologia do Petróleo, Geologia Ambiental, Riscos Naturais e Hidrogeologia.

Durante o evento foram realizadas conferências sobre os seguintes temas:



Thomas Feininger	<u>El Rompecabezas Tectónico del Sudoeste Ecuatoriano.</u>	Canadá
Dieter Schumacher	<u>Exploración Geoquímica de Superficie Para Petróleo y Gas: Nueva Vida Para una Tecnología Antigua.</u>	EEUU
Víctor Ramos	<u>Magmatismo y Fajas Plegadas y Corridas en los Andes.</u>	Argentina
Michael Hemelín	<u>La Geología Ambiental: una necesidad para los países andinos.</u>	Colombia
Josep M. Mata	<u>Patrimonio Geológico Minero</u>	España
Jorge Oyarzún	<u>Minería y Sustentabilidad: hacia un enfoque balanceado</u>	Chile
Emilio Custodio	<u>Caracterización de las aguas subterráneas como indicador geológico</u>	España
Jorge Montaña	<u>Importancia de las Aguas Subterráneas en América Latina</u>	Uruguay
Rafael Guardado	<u>Movimientos de masas en Iberoamérica y perspectivas de estudio y mitigación</u>	Cuba

Os trabalhos inscritos no congresso por representantes do Brasil estão indicados nos Anexos deste relatório.

#### EVENTO PARALELO

No dia 4 de maio de 2005, durante o XII Congresso Latino-Americano de Geologia, Carlos Schobbenhaus Fº, como Secretário Geral para a América do Sul da Comissão da Carta Geológica do Mundo - CCGM, um Evento Paralelo com apresentações sobre as atividades mundiais e na América do Sul da CCGM.

Foram apresentadas as seguintes palestras:

1. Projects and Products of the Commission for the Geological Map of the World - CGMW  
Philippe Rossi – Secretary General of CGMW



2. Projetos em Desenvolvimento pela Subcomissão para a América do Sul da CCGM  
Carlos Schobbenhaus Fº – Secretário Geral para a América do Sul da CCGM
3. Mapa Metalogenético da América do Sul, 1:5.000.000  
Eduardo Zappettini, Secretário Geral / Mapas Metalogenéticos da CCGM (apresentado por Carlos Schobbenhaus Fº)

Atualmente, estão em desenvolvimento três projetos da CCGM:

- a) **Mapa Metalogenético da América do Sul, 1:5.000.000.** Em revisão para publicação no início de 2006. Coordenador Continental: Eduardo Zappettini (Argentina); Coordenação Nacional pelo Brasil: SGB-CPRM;
- b) **Mapa Tectônico da América do Sul, 1:5.000.000.** Previsão de conclusão em 2006. Coordenadores Continentais: Umberto Cordani (Brasil) e Victor Ramos (Argentina); Coordenação Nacional pelo Brasil: SGB.
- c) **Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, 1:1.000.000 em SIG com bases de dados relacionais.** Coordenadores Continentais: Carlos Schobbenhaus Fº (Brasil), Eduardo Zappettini (Argentina) + 2 coordenadores a serem indicados pela ASGMI.

## CONCLUSÕES

Os objetivos da viagem foram todos plenamente alcançados, destacando-se o principal, qual seja a participação na **XI Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos – ASGMI** com apresentação do projeto **Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, 1:1.000.000 em SIG com bases de dados relacionais**, cuja execução através dessa associação e sob a égide da Comissão da Carta Geológica do Mundo - CCGM pôde ser consolidada.



Cabe nesse momento à **ASGMI** indicar formalmente dois representantes para integrarem a Coordenação Executiva desse Projeto, juntamente com os representantes da **Comissão da Carta Geológica do Mundo – CCGM**, já indicados. Caberá também à ASGMI solicitar aos serviços geológicos sul-americanos a indicação de coordenadores nacionais para esse projeto. No sentido de não protelar o início desse projeto, recomenda-se que a Folha NA.22 – Macapá seja usada como área-piloto, envolvendo o Brasil e a Guiana Francesa, sob a égide da CCGM.

A apresentação do trabalho “**Geological Integration of Brazil at 1:1 Million Scale: the Largest Brazilian Geoscience Project in GIS**”, no **XII Congresso Latino-americano de Geologia**, permitiu dar visibilidade ao projeto da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo do Serviço Geológico do Brasil, por se tratar de trabalho de grande envergadura com o uso de moderna tecnologia de geoprocessamento.

Por fim, a realização do Evento Paralelo durante o referido congresso permitiu divulgar os projetos da **Comissão da Carta Geológica do Mundo – CCGM**, colocando em evidência a sua execução através dos Serviços Geológicos e Mineiros sul-americanos.



## **ANEXOS**

---

**I. ATA DA XI ASSEMBLÉIA GERAL DA ASSOCIAÇÃO DE SERVIÇOS  
GEOLÓGICOS E MINEIROS IBERO-AMERICANOS (ASGMI)  
(em espanhol)**

---

**II. RELAÇÃO DOS TRABALHOS DO BRASIL INSCRITOS NO XII CONGRESSO  
LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA**

---

**III. RESUMO EXTENDIDO DO TRABALHO APRESENTADO NO XII  
CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA**



---

## ANEXO I

### BORRADOR ASOCIACIÓN DE SERVICIOS DE GEOLOGÍA Y MINERÍA IBEROAMERICANOS (ASGMI)

---

#### ACTA DE LA XI ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA Quito, Ecuador 6 de mayo de 2005

---

En la Ciudad de Quito, Ecuador, siendo las 09:30 horas se constituye la XI Asamblea General Ordinaria de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI), bajo la presidencia del Ing. D. Francisco Escandón Valle, Director General del Servicio Geológico Mexicano, con la presencia, como invitados, del Ing. Fernando Repetto (consultor de la oficina de UNESCO en Montevideo), y del Dr. Philippe Rossi (BRGM, miembro de la Comisión de la Carta Geológica del Mundo), y con la participación de los Servicios de Geología y Minería de:

- **BRASIL**, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (**CPRM**), Serviço Geológico do Brasil. Representado por el **Dr. Carlos Schobbenhaus Filho**, Jefe del Departamento de Geología
- **CHILE**, Servicio Nacional de Geología y Minería (**SERNAGEOMIN**). Representado por el **Dr. Jorge Muñoz Bravo**, Jefe del Programa Sur
- **ECUADOR**, Dirección Nacional de Geología (**DINAGE**). Representado por el **Ing. Geól. Guillermo Aguilera Parreño**, Director Nacional de Geología
- **ESPAÑA**, Instituto Geológico y Minero de España (**IGME**). Representado por el **Dr. José Pedro Calvo Sorando**, Director General; el **Dr. Luis Roberto Rodríguez Fernández**, Director de Geología y Geofísica; y el **Dr. Vicente Gabaldón López**, Jefe del Gabinete Técnico
- **MÉXICO**, Servicio Geológico Mexicano (**SGM**). Representado por el **Ing. Francisco Escandón Valle**
- **PERÚ**, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (**INGEMMET**). Representado por el **Dr. José Macharé Ordóñez**

Orden del Día, acordado por los participantes en reunión previa a la Asamblea:



1. Lectura y aprobación, si procede, del acta de la anterior Asamblea General
2. Informe del presidente de ASGMI (Ing. Escandón) y entrega de la presidencia al representante del país anfitrión.
3. Informe de actividades de los diferentes países miembros de ASGMI.
4. Presentación del proyecto SIG América del Sur, escala 1:1.000.000, y otros
5. Propuesta de redefinición del rol de ASGMI, de su Secretaria General y de su Unidad de Apoyo.
6. Propuesta de inclusión de nuevos socios de ASGMI.
7. Propuesta de proclamación del año 2007 por Naciones Unidas como Año Internacional del Planeta Tierra.
8. Propuesta de la sede del XIII Congreso Latinoamericano de Geología.
9. Propuesta de la sede de la XII Asamblea General Ordinaria de ASGMI.
10. Asuntos varios.

Antes del inicio formal de la Asamblea General de ASGMI, el Ing. Repetto propone a los asistentes invitar al Sr. Jorge Grandi, Director de UNESCO Cluster MERCOSUR, y representante de la UNESCO ante Argentina, Paraguay y Uruguay, para que informe de las actividades de la oficina que dirige. Actividades que pueden resultar de interés general.

Aceptada la propuesta, se da la bienvenida al Sr. Grandi, quien toma la palabra para informar del éxito del *II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental* que, auspiciado por UNESCO y financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, se celebró en Campinas, SP-Brasil, del 5 al 20 de junio de 2000. Tras comentar brevemente el objetivo y contenido del curso, hace entrega a los asistentes de un CD con las notas de clases dictadas en el mismo.

Dado el interés social de la formación profesional en estos temas, comenta que se están programando nuevos cursos en relación con el papel de la Geología en la protección del medio ambiente, y en la prevención y mitigación de desastres naturales. Estos cursos se orientan a la "formación de formadores" y, dado el interés de los temas que abordan y la falta de presupuesto para su desarrollo, solicita la colaboración de los distintos Servicios Geológicos Iberoamericanos, a través de ASGMI.

Tras un breve debate sobre el asunto, en el que queda de manifiesto el interés de la iniciativa expuesta por el Sr. Grandi, el presidente de la Asamblea, en nombre de ASGMI, le agradece la información facilitada y le ofrece la colaboración que pudiera obtenerse de los Servicios Geológicos integrados en ASGMI.



Tras una última intervención del Sr. Grandi en la que expresa su gratitud por la atención e interés prestados por los asistentes, éste abandona la sala y, siendo las 09:55 horas, comienza formalmente la XI Asamblea General de ASGMI con el ofrecimiento del Dr. Gabaldón (IGME), ante la ausencia del titular de la Secretaría General de ASGMI, para actuar como secretario de la Asamblea y, en consecuencia, preparar la correspondiente acta. La propuesta es aceptada por unanimidad y los asistentes agradecen tal ofrecimiento.

Punto 1. Lectura y aprobación, si procede, del acta de la anterior Asamblea General

**El Sr. Presidente da lectura al acta de la X Asamblea General de ASGMI, celebrada en Acapulco (Guerrero, México), el día 21 de octubre de 2003. Acta que es aprobada por unanimidad después de los siguientes comentarios o aclaraciones:**

- **En relación con la solicitud del Geological Survey of Canada (GSC) de ingreso en ASGMI como miembro Asociado no Iberoamericano, en la Asamblea no queda constancia de que tal solicitud y subsiguiente ingreso se hayan realizado de acuerdo con los estatutos de ASGMI. Por tal motivo, reconociendo los asistentes el derecho del GSC a ser miembro Asociado no Iberoamericano, se acuerda que la Unidad de Apoyo informe a los Asociados Iberoamericanos de tal circunstancia y solicite su voto, recomendando sea de aceptación, al objeto de que el GSC sea miembro Asociado no Iberoamericano de ASGMI, con los derechos que le otorgan los estatutos de la Asociación.**

Punto 2. Informe del Presidente de ASGMI y entrega de la Presidencia al representante del país anfitrión de la Asamblea.

**El Sr. Presidente informa brevemente de los antecedentes que condujeron a que México organizara la anterior Asamblea General de ASGMI en Acapulco (Guerrero, México) y, consecuentemente, que en tal Asamblea asumiera la Presidencia de ASGMI.**



En su informe, el Ing. Escandón da cuenta de las actividades más relevantes de carácter multinacional, en las que han participado países miembros de ASGMI, en el periodo transcurrido entre la Asamblea General de Acapulco y la actual, de Quito. Las actividades de las que informa son:

- Proyecto Multinacional Andino, con la participación de Argentina, Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.
- Mapa Aeromagnético de Norteamérica, hecho por los Servicios Geológicos de Canadá, Estados Unidos y México.
- Carta Geológica y de Recursos Minerales de Sudamérica a escala 1:1.000.000, coordinada por el Servicio Geológico de Brasil.
- Mapa Geoquímico de Suelos de América del Norte, iniciado por los Servicios Geológicos de Canadá, Estados Unidos y México.
- Integración de las bases geológicas y ambientales del Plan Puebla-Panamá, coordinada por el Servicio Geológico Mexicano.

El Sr. Presidente continúa su informe con un análisis de la situación actual de ASGMI, indicando que durante su mandato ha habido poca actividad y destacando que no existen comisiones ni grupos de trabajo, salvo el del Proyecto Multinacional Andino que, como se sabe, está liderado por el Servicio Geológico de Canadá. Considera, además, que la Asociación tiene un punto débil en la representación de sus miembros, ya que en casi todos los casos se considera a la persona física que dirige el Servicio Geológico de cada país, como su representante ante la ASGMI, y cuando se produce el relevo en el puesto de dirección no se transfiere adecuadamente esa representación.

El Ing. Escandón concluye su informe con algunas propuestas para fortalecer ASGMI, entre ellas:

- Establecer comisiones y grupos de trabajo de acuerdo con el literal g.- del artículo 2º de los Estatutos.
- Establecer programas de trabajo para el desarrollo de metodologías comunes, como se señala en el literal h.- del mismo artículo.
- Fortalecer la Secretaría General y la Unidad de Apoyo de ASGMI.

Finalizado el informe del Ing. Escandón, como Presidente saliente de ASGMI, los asistentes agradecen unánimemente su gestión y seguidamente asume la Presidencia de ASGMI el representante de Ecuador, país anfitrión de la XI Asamblea, el Ing. Geól. Guillermo Aguilera Parreño, Director Nacional de Geología (E), quien se dirige a los asistentes para darles la bienvenida a



Ecuador y ofrecer su máxima colaboración. A partir de ese momento el nuevo Presidente de ASGMI conduce la XI Asamblea General de la Asociación.

Por razones personales de agenda, el Dr. Carlos Schobbenhaus, representante de Brasil, propone que se trate en este momento el punto 4 del orden del día, propuesta que es aceptada por los asistentes.

Punto 4. Presentación del proyecto SIG América del Sur, a escala 1:1.000.000, y otros.

El Dr. Carlos Schobbenhaus presenta el proyecto de Mapa Geológico y de Recursos Minerales de América del Sur, a escala 1:1.000.000 resaltando que entre los antecedentes del proyecto destacan:

- Propuesta de la realización del Proyecto en la Asamblea General de ASGMI de Montevideo, 2001
- La Asamblea General de la Comisión de la Carta Geológica del Mundo (CCGM) de Paris 2002, apoya la iniciativa de ASGMI para que se inicie el proyecto en colaboración con las subcomisiones de la CCGM para Sudamérica y para los Mapas Metalogenéticos.
- Aprobado por la Asamblea General de la Comisión de la Carta Geológica del Mundo (CCGM), París, 2002
- Discutido en la Asamblea General de ASGMI de Lima, 2003
- Discutido en la Reunión de la Comisión de la Carta Geológica del Mundo, subcomisión para Sudamérica, Manaus, 2003
- Aprobado por MERCOSUR, SGT-9 / Mineração, Brasilia, 2004

Los objetivos más relevantes del proyecto son:

- Integrar, validar y difundir el conocimiento geológico y de recursos minerales de América del Sur de forma homogénea, a una escala apropiada y en una misma base topográfica, usando tecnología SIG
- Integrar las diversas bases de datos unificadas y relacionadas con el mapa geológico, tales como litoestratigrafía, paleontología, geocronología, geoquímica, etc.
- Preparar un léxico estratigráfico de América del Sur, unificado y en formato digital



- Mejorar la integración entre los equipos de diferentes servicios geológicos que pueden conducir a nuevos proyectos de interés común.
- Considerar documentación básica para la planificación de proyectos gubernamentales, o privados, en los sectores minero, medioambiental, uso del territorio, etc.

Concluye su presentación el Dr. Schobbenhaus indicando que el mapa estaría formado por 92 hojas y recordando que la responsabilidad para la ejecución del mismo es de ASGMI y de CCGM. Propone que los servicios geológicos de la región nombren coordinadores nacionales para integrarse en el equipo de trabajo, y que se constituya una Comisión Ejecutiva para coordinar la actividad y elaborar procedimientos para la realización del proyecto y para el intercambio de información. En este sentido, indica que actualmente forman parte de la Comisión Ejecutiva, por parte de las subcomisiones de la CCGM y de Mapas Metalogenéticos, los Drs. Schobbenhaus (Brasil) y Zappettini (Argentina), respectivamente, y sería conveniente que hubiese otros dos miembros por parte de ASGMI.

El Dr. Rossi, como representante de la CCGM ofrece la experiencia de la Comisión en este tipo de proyectos y propone que se hagan algunas hojas piloto que puedan servir de ejemplo.

Tras la presentación del proyecto, los asistentes felicitan al Dr. Schobbenhaus por el trabajo realizado, y se aprueba la creación de la Comisión Ejecutiva propuesta. Para cubrir los dos puestos de esta comisión que corresponden a ASGMI, la Unidad de Apoyo hará el correspondiente anuncio en la página web de la Asociación.

Punto 3. Informe de actividades de los diferentes países miembros de ASGMI.

Inicia el turno de intervenciones el Dr. Muñoz Bravo, representante del Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (**SERNAGEOMIN**), quién informa del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA:GCA) en el que participan los servicios geológicos de Argentina, Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Proyecto liderado y coordinado por el Servicio Geológico de Canadá y cuyo objetivo genérico es aproximar las geociencias a la sociedad a través de su aplicación al medioambiente y a la prevención y mitigación de desastres naturales provocados por procesos geológicos.



Propone que, con motivo de la próxima reunión del proyecto PMA: GCA que tendrá lugar en Julio de 2005 en Bogotá, se celebre una reunión de ASGMI. Tras un breve debate, en el que se trata de la oportunidad y contenido de la reunión propuesta, se verifica que estatutariamente la reunión tendría carácter de Asamblea Extraordinaria de ASGMI y, como tal, se requieren unas circunstancias para iniciar el procedimiento de convocatoria de asamblea extraordinaria, circunstancias que no concurren en este caso.

El Dr. Macharé Ordóñez, representante del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú (**INGEMMET**), informa que las principales líneas de acción estratégica del INGEMMET han sido: i) los estudios e investigaciones en relación con los riesgos naturales en el marco del Proyecto PMA:GCA, ii) la creación de comisiones de calidad para evaluar y auditar sus productos; la ampliación de las tareas del INGEMMET al margen continental y a la Amazonía; el fomento de los convenios de colaboración con otras instituciones de Perú y de otros países a fin de un mejor desarrollo de sus actividades sin incrementar el presupuesto.

El Ing. Escandón Valle, Director General del Servicio Geológico Mexicano, informa de la reciente transformación del Consejo de Recursos Minerales de México en el actual Servicio Geológico Mexicano, destacando la importancia que tal definición le confiere a la institución. Entre las actividades del organismo destacan las siguientes: i) realización de los mapas geológico, geoquímico, geofísico, de riesgos, ordenación territorial, y de recursos hidrogeológicos superficiales y subterráneos; ii) desarrollo de un programa de apoyo a las comunidades; iii) distribución gratuita por internet de información geocientífica, cartografía geológica y geotemática, informes inéditos, bases de datos, etc.; iv) Plan Puebla-Panamá, con una componente importante de cooperación, ya que en los países centroamericanos no se presta especial atención a los riesgos geológicos.

El Ing. Escandón expresa finalmente su deseo de una mayor integración en ASGMI del Servicio Geológico Mexicano, lo que sin duda fortalecería la Asociación.

El Dr. Calvo Sorando, Director General del Instituto geológico y Minero de España, comienza su intervención transmitiendo el saludo y los mejores deseos a esta Asamblea General de ASGMI en nombre del Presidente de INETI, institución heredera del antiguo Instituto Geológico y Minero de Portugal, al tiempo que excusa su asistencia.

En relación con las actividades del IGME destaca las nuevas líneas de acción,



implementadas recientemente por el organismo, entre ellas: i) investigación para el almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> como contribución a la reducción del efecto invernadero y en cumplimiento del Protocolo de Kioto; ii) puesta en marcha de un programa sistemático de cartografía de áreas vulnerables a los desastres naturales, inducidos por procesos geológicos activos; iii) fomento de la cooperación internacional mediante la asignación para ese fin de una partida de los presupuestos del IGME.

En relación con la cooperación internacional, y especialmente con los países miembros de ASGMI, el Dr. Calvo Sorando ofrece la experiencia del IGME en procedimientos y normativas para la formulación y ejecución de planes nacionales de cartografía geológica y geotemática, al estilo de lo ya realizado en el marco del Proyecto PASMA en Argentina, y del SYSMIN en República Dominicana. Ofrece asimismo la intermediación del IGME para contribuir a alcanzar acuerdos de cooperación entre ASGMI y EUROGEOSURVEYS (Asociación de Servicios Geológicos Europeos).

#### **Punto 5. Propuesta de redefinición del rol de ASGMI, de su Secretaria General y de su Unidad de Apoyo.**

En relación con la redefinición del rol de ASGMI, el IGME propone que tal redefinición se oriente de modo que la acción de sus órganos de gestión y apoyo fomente la cooperación entre los países miembros de la Asociación, tratando de que ASGMI sea mucho más que un foro de encuentro, durante su Asamblea General, de los directores de los servicios geológicos de los países que integran la Asociación.

En este sentido, los contactos entre los órganos de gestión y de éstos con los asociados, deberán ser más fluidos, para lo cual el IGME, como Unidad de Apoyo de ASGMI, asume la responsabilidad de rediseñar la página web para que, además de brindar información de interés general, sea un foro virtual de encuentro permanente entre los asociados, y tablón de anuncios de sus actividades más destacables, así como recuperar la publicación de un boletín informativo de la Asociación.

En cuanto a la cooperación en el seno de ASGMI ha de tener dos vías. Por una parte ayudando al fortalecimiento institucional de los diferentes Servicios de Geología y Minería, fundamentado éste en la capacitación profesional tanto en los ámbitos gerenciales como técnicos. Por otra parte, promoviendo el desarrollo de proyectos de infraestructura, útiles a la sociedad, ya sean relacionados con los recursos geológico-mineros, ya con la protección medioambiental, o con la prevención y mitigación de catástrofes naturales.



En relación con la capacitación profesional de los cuadros gerenciales y técnicos, el IGME se compromete a proponer a la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) que incluya en la programación de sus Centros de Formación en Antigua (Guatemala), Cartagena de Indias (Colombia), y Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), cursos diseñados ad hoc en relación con los fines propuestos anteriormente.

El Ing. Repetto, dada su experiencia en evaluación de proyectos y conociendo la precaria situación económica de algunos servicios geológicos de la región, interviene para indicar que sería de sumo interés el dictado de un curso orientado a la formulación de proyectos susceptibles de obtener financiación de organismos internacionales.

Por su parte, el Ing. Escandón (México) propone que otro modo de revitalizar ASGMI sería el nombramiento de los vicepresidentes regionales contemplados en los estatutos, los cuales serían agentes dinamizadores de la actividad de la Asociación.

#### **Punto 6. Propuesta de inclusión de nuevos socios de ASGMI.**

El Ing. Escandón, como Presidente saliente de ASGMI informa que durante su mandato se ha recibido la petición verbal de los Estados Unidos de Norteamérica para ser miembro no Iberoamericano, y dos peticiones por escrito de los servicios geológicos de la República Checa y de Dinamarca.

Tras un breve debate, se acuerda que, de conformidad a los estatutos, no corresponde aceptar como socios de ASGMI a ninguno de los candidatos. En el caso de Estado Unidos por no haber constancia escrita de tal petición, en los casos de Checa y Dinamarca porque no está contemplado el ingreso de países que no sean del continente americano, o pertenezcan al ámbito iberoamericano.

#### **Punto 7. Propuesta de proclamación del año 2007 por Naciones Unidas como Año Internacional del Planeta Tierra**

Tras un breve intercambio de opiniones en las que se destaca el interés que tiene para el desarrollo de la geología la propuesta de proclamación de 2007 como Año Internacional del Planeta Tierra por Naciones Unidas, el Ing. Repetto indica que sería conveniente que, además del pronunciamiento sobre el asunto que haga ASGMI, los directores de los servicios geológicos que integran la asociación deberían transmitir su apoyo a la propuesta a los embajadores de sus respectivos países



ante Naciones Unidas.

El Dr. Calvo Sorando (España) interviene para indicar que es una oportunidad excelente para difundir a la sociedad en general el valor y la contribución al bienestar de las geociencias, e informa de que el IGME ha asumido el compromiso de publicar en español alguno de los folletos que con motivo del año internacional de Planeta Tierra está publicando la IUGS.

Se acuerda que el Presidente de ASGMI prepare un comunicado de apoyo a la declaración y lo remita a la oficina regional de UNESCO en Montevideo.

#### **Punto 8. Propuesta de sede del XIII Congreso Latinoamericano de Geología.**

El Dr. Macharé, en nombre de la Sociedad Geológica de Perú, hace la propuesta formal ante ASGMI de que sea Perú la sede del XIII Congreso Latinoamericano de Geología en 2008. La organización del evento sería conjunta con la del XIV Congreso Geológico de Perú. Queda pendiente fijar la fecha exacta y asume el compromiso de que sea compatible con la celebración del Congreso Geológico Internacional que tendrá lugar en Oslo en el mismo año.

Seguidamente y para conocimiento de los asistentes, el Dr. Macharé informa de que la Sociedad Geológica de Perú es, y ha sido, muy activa en sus casi 85 años de existencia. Es la institución que organiza los congresos nacionales de geología y la entidad editora de una revista científica que pronto llegará a su número 100.

Tras un breve cambio de impresiones, la propuesta formulada por Perú es aprobada por unanimidad de la Asamblea, y se solicita al Dr. Macharé que transmita al Sr. Presidente de la Sociedad Geológica de Perú el agradecimiento de ASGMI por el ofrecimiento y la aceptación de la propuesta.

El Dr. Calvo Sorando, Director General del IGME (España), aprovecha la oportunidad para pedir al Presidente de ASGMI, y Director Nacional de Geología de Ecuador, que felicite a los organizadores del actual Congreso Latinoamericano de Quito por el éxito alcanzado. A esta petición se suman unánimemente todos los presentes.

#### **Punto 9. Propuesta de sede de la XII Asamblea General Ordinaria de ASGMI**

El Dr. Muñoz Bravo, en representación de Chile, que ejerce la Secretaría General



de ASGMI, ofrece su país como sede de la XII Asamblea General de la Asociación. La propuesta es aceptada por unanimidad quedando pendiente de fijar la fecha exacta. No obstante, se pretende que la Asamblea tenga lugar entre los meses de marzo y junio. No se especifica el año

#### **Punto 10. Asuntos varios**

El Ing. Repetto informa de que se está elaborando un banco de datos de organismos de Latinoamérica y el Caribe vinculados con las geociencias, así como una red de facultades de geología. Esta última tiene entre sus objetivos promover la capacitación profesional y la cooperación horizontal. Para ambos casos expresa la conveniencia que se incluyan links con ASGMI.

El Representante de Perú, Dr. Macharé, agradece públicamente que se haya aceptado la propuesta de organización del próximo Congreso Latinoamericano de Geología en Perú, y comenta que probablemente tendrá lugar en Lima o en Arequipa.

El Ing. Geól. Guillermo Aguilera Parreño, Presidente entrante de ASGMI, agradece de antemano el apoyo que, durante su gestión al frente de la Asociación, pueda recibir de todos los miembros.

No habiendo más asuntos que tratar, se da por concluida la XI Asamblea General de ASGMI, siendo las 13:30 horas del día 6 de mayo de 2005.





Foto da XI Assembléia Geral da Associação de Serviços Geológicos e Mineiros Ibero-americanos (ASGMI)



## ANEXO II

# RELAÇÃO DE TRABALHOS DO BRASIL INSCRITOS NO XII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA

## GEOLOGIA

### GEOLOGICAL INTEGRATION OF BRAZIL AT 1:1 MILLION SCALE: THE LARGEST

#### BRAZILIAN GEOSCIENCE PROJECT IN GIS

Carlos Schobbenhaus 1 ([schobben@df.cprm.gov.br](mailto:schobben@df.cprm.gov.br)), João Henrique Gonçalves 1 ,  
João Orestes S.

Santos 2 , Máisa Bastos Abram 1 , Reginaldo Leão Neto 1 , Gerson Manoel M. de  
Matos 1 , Roberta M. Vidotti 1 , Maria Angélica B. Ramos 1 , José Domingos A. de  
Jesus 1

1 Geological Survey of Brazil – CPRM (<http://www.cprm.gov.br>) 2 Consultant  
Geologist

### SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG

#### CARTAS DO BRASIL AO MILIONÉSIMO

#### GEOBANK E PROGRAMA ARCEXIBE

João Henrique Gonçalves , Carlos Schobbenhaus, Maisa Bastos Abram,  
Reginaldo Leão,

Maria Angélica Barreto Ramos, José Domingos Alves de Jesus,

CPRM [jhq@sa.cprm.gov.br](mailto:jhg@sa.cprm.gov.br)

### GEOCHEMISTRY OF ENVIRONMENTAL POLLUTION MARKERS IN TROPICAL

#### PLACES, PERNAMBUCO STATE – BRAZIL

A. S. Moraes 1 , E. A. M. Lima 2 , M. M. R. B. F. Lima 2 , E. A. Menor 2

1. Fundamental Chemistry Department, Pernambuco Federal University,  
[geochemistry@brazil.com](mailto:geochemistry@brazil.com)

2. Geology Department, Pernambuco Federal University, [enjolas@re.cprm.gov.br](mailto:enjolas@re.cprm.gov.br)



**EVOLUÇÃO HOLOCENA DO RIO AMAZONAS ENTRE A ILHA DO CAREIRO E  
A FOZ DO RIO MADEIRA, BRASIL**

**J. Max G. Rozo**

Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Amazonas,

email: [jmaxgr@ufam.edu.br](mailto:jmaxgr@ufam.edu.br)

**Afonso C. R. Nogueira**

Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, email:

[anogueira@ufam.edu.br](mailto:anogueira@ufam.edu.br)

**Albertino S. Carvalho .**

Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, email:

[alsocar@terra.com.br](mailto:alsocar@terra.com.br)

**THE AGE OF DEPOSITION OF THE AGUAPEÍ GROUP, WESTERN AMAZON  
CRATON, BASED ON U-Pb STUDY OF DIAGENETIC XENOTIME AND  
DETRITAL ZIRCON**

**João Orestes Schneider Santos**

*Red Stone Resources Ltd., suite 3, 110 East Parade, East Perth, 6849 WA,*

*Australia, Phone 61-8-*

*93282552, Fax 61-8-93282660. [orestes1@tpg.com.au](mailto:orestes1@tpg.com.au)*

**Neal Jesse McNaughton**

*Centre for Global Metallogeny, University of Western Australia,*

*[nmcnaugh@cyllene.uwa.edu.au](mailto:nmcnaugh@cyllene.uwa.edu.au)*

**Léo Afraneo Hartmann**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [leo.hartmann@ufrgs.br](mailto:leo.hartmann@ufrgs.br)*

**Ian Robert Fletcher**

*Centre for Global Metallogeny, University of Western Australia,*

*[nmcnaugh@cyllene.uwa.edu.au](mailto:nmcnaugh@cyllene.uwa.edu.au)*

**Ramiro Matos Salinas**

*Universidad , La Paz, Bolivia, [rmatoss@yahoo.com](mailto:rmatoss@yahoo.com)*

**USO DE IMAGENS DO SATELITE RADARSAT COMO FERRAMENTA  
AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS GEOLÓGICOS NA  
REGIÃO DE MANAUS E ADJACÊNCIAS**

**Albertino de Souza Carvalho**

Universidade Federal do Amazonas/DEGEO [alsocar@terra.com.br](mailto:alsocar@terra.com.br)

**Willian Sérgio Marques Palha**

Universidade Federal do Amazonas/DEGEO [wspalha@ufam.edu.br](mailto:wspalha@ufam.edu.br)



**CARACTERIZAÇÃO DA SEÇÃO SEDIMENTAR SULFETADA DO OFIOLITO NEOPROTEROZÓICO DE RIBEIRÃO DA FOLHA, ORÓGENO ARAÇUAÍ, BRASIL**

**Gláucia Nascimento Queiroga**

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil,

glauCIAqueiroga@yahoo.com.br

**Antônio Carlos Pedrosa-Soares**

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil, pedrosa@igc.ufmg.br

**Joel Jean Gabriel Quéméneur**

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil, joeljean@igc.ufmg.br

**ESTRUCTURA Y EMPLAZAMIENTO SINTECTÓNICO DEL PLUTÓN DE MARCABELÍ, SW DEL ECUADOR.**

**CÉSAR JAVIER VINASCO VALLEJO**

cesarjvinasco@yahoo.com

**CARLOS JOSE ARCHANJO**

**UMBERTO CORDANI**

Rua do Lago 562, Universidade de Sao Paulo, SP, Brasil.

Universidade de Sao Paulo

**GEOLOGIA ECONÔMICA**

**BRAZILIAN OPHIOLITES WITH EMPHASIS IN THEIR METALLOGENY**

Marcos T. F. Suita 1, Antônio C. Pedrosa-Soares 2, Carlos A. S. Leite 3, Aripilino A. Nilson 4 & Hazel M. Prichard 5 1. Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil; 2. Instituto de Geociências-CPMTC, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil; 3. Serviço Geológico do Brasil, CPRM-SUREG-BH, Av. Brasil, 1167; Belo Horizonte, MG, Brasil; 4. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil; 5. Dep. of Earth, Ocean and Planetary Sciences, Cardiff University, U.K

**PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS ORBITAIS APLICADO AOS PROSPECTOS DE OURO NO PROJETO CARUTAPERA, MARANHÃO, BRASIL.**

**Rosemary Hoff**

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, [rosehoff@pa.cprm.gov.br](mailto:rosehoff@pa.cprm.gov.br)

**Evandro Luiz Klein**

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, [eklein@be.cprm.gov.br](mailto:eklein@be.cprm.gov.br)

**Maria Telma Lins Faraco**

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, [telma@be.cprm.gov.br](mailto:telma@be.cprm.gov.br)



## **GEOLOGIA AMBIENTAL**

### **ESTUDIO DE LA GEOMORFOLOGÍA DE RÍOS CON ÉNFASIS AMBIENTAL Y SOPORTE CARTOGRÁFICO: UN ENSAYO EN EL ALTO CURSO DEL RIO DAS VELHAS (MINAS GERAIS – BRASIL)**

Cláudio Eduardo Lana, Fasar, campus Estrada Real – Departamento de Geografia, (55 – 31) 3559-

1600 (240), [claudiolana@gmail.com](mailto:claudiolana@gmail.com) Paulo de Tarso Amorim Castro, Ufop, campus Morro do Cruzeiro – Departamento de Geología, (55 –31) 3559-1600 (228), [paulo\\_de\\_tarso@degeo.ufop.br](mailto:paulo_de_tarso@degeo.ufop.br)

### **AVALIAÇÃO ECOMORFOLÓGICA DE SEGMENTOS E TRECHOS FLUVIAIS – APLICAÇÃO DA ABORDAGEM RÁPIDA NO ALTO CURSO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS/MG, BRASIL**

**Helena Lúcia Menezes Ferreira**

Depto de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Ouro Preto/MG, CEP 35400-000.

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, Belo Horizonte/MG, CEP 31170-000 ([helena.ferreira@cetec.br](mailto:helena.ferreira@cetec.br))

**Paulo de Tarso Amorim Castro**

Depto de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Ouro Preto/MG, CEP.

### **GEOCHEMISTRY OF ENVIRONMENTAL POLLUTION MARKERS IN TROPICAL**

#### **PLACES, PERNAMBUCO STATE – BRAZIL**

**A. S. Moraes 1 , E. A. M. Lima 2 , M. M. R. B. F. Lima 2 , E. A. Menor 2**

1. Fundamental Chemistry Department, Pernambuco Federal University, [geochemistry@brazil.com](mailto:geochemistry@brazil.com)

2. Geology Department, Pernambuco Federal University, [enjolas@re.cpm.gov.br](mailto:enjolas@re.cpm.gov.br)

### **CARTOGRAFIA AMBIENTAL COM USO DE GPS EM DIFERENTES GRAUS DE APROXIMAÇÃO: O EXEMPLO DA BACIA DO RIO BANANEIRAS, EM CONSELHEIRO LAFAIETE – MG (BRASIL)**

**Cláudio Eduardo Lana**

Fasar, email: [claudiolana@gmail.com](mailto:claudiolana@gmail.com)

**Leandro Magno Lopes da Silva**

Fasar, [lendromagno@bol.com.br](mailto:lendromagno@bol.com.br)

**Luiz Antonio Almeida Fernandes**

Fasar, [egosunt@ibest.com.br](mailto:egosunt@ibest.com.br)

**Sérgio Luiz da Cunha**

Fasar, [sergiogeo.cunha@gmail.com](mailto:sergiogeo.cunha@gmail.com)



## HIDROGEOLOGIA

### **A PRESENÇA DO ARSÊNIO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA CIDADE OURO PRETO (MG) BRASIL**

JOSÉ AUGUSTO COSTA GONÇALVES - Dep. de Geologia – Universidade Federal de Ouro Preto-Ouro Preto-MG / Brasil - [costa@degeo.ufop.br](mailto:costa@degeo.ufop.br) -  
JORGE CARVALHO DE LENA - Departamento de Química – Universidade Federal de Ouro Preto –Ouro Preto-MG / Brasil – JOSÉ FERNANDO PAIVA - Departamento de Química / Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto-MG / Brasil –  
HERMÍNIO A. NALINI JR - Dep. de Geologia / UFOP – Ouro Preto / MG / Brasil –  
JANICE CARDOSO PEREIRA - CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais / Belo Horizonte-MG

### **ESTUDO DA GEOLOGIA LOCAL COMO BASE PARA O TESTE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FONTES NATURAIS POR NECROCHORUME EM CONSELHEIRO LAFAIETE (MG – BRASIL)**

Ana Clara Gomes de Castro  
*Fasar, email: [anagomesbr@bol.com.br](mailto:anagomesbr@bol.com.br)*  
Anadéa Maria Arruda  
*Fasar, email: [anadeaarruda@bol.com.br](mailto:anadeaarruda@bol.com.br)*  
Aparecida Santos Maia  
*Fasar, email: [aparecidasmaia@bol.com.br](mailto:aparecidasmaia@bol.com.br)*  
Arlindo José Rodrigues  
*Fasar, email: [arlindofasar@yahoo.com.br](mailto:arlindofasar@yahoo.com.br)*  
Cláudio Eduardo Lana  
*Fasar, email: [claudiolana@gmail.com](mailto:claudiolana@gmail.com)*  
Jurandir Guedes  
*Fasar, email: [guedesjurandir@yahoo.com.br](mailto:guedesjurandir@yahoo.com.br)*  
Kelen dos Prazeres Ricaldoni Lima  
*Fasar, email: [kelenprl@yahoo.com.br](mailto:kelenprl@yahoo.com.br)*  
Rosana Francisca  
*Fasar, email: [rosanalafaiete@bol.com.br](mailto:rosanalafaiete@bol.com.br)*  
Williane Fernandes  
*Fasar, email: [willianefernandes@yahoo.com.br](mailto:willianefernandes@yahoo.com.br)*

### **INFLUÊNCIA DO MÉTODO NA PREDIÇÃO DAS PROPRIEDADES HÍDRICAS DO SOLO.**

FERNANDO MORAIS  
*Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, [morais@degeo.ufop.br](mailto:morais@degeo.ufop.br)*  
LUÍS DE ALMEIDA PRADO BACELLAR  
*Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, [bacellar@degeo.ufop.br](mailto:bacellar@degeo.ufop.br)*



## ANEXO III

### GEOLOGICAL INTEGRATION OF BRAZIL 1:1 MILLION SCALE: THE LARGEST BRAZILIAN GEOSCIENCE PROJECT IN GIS

Carlos Schobbenhaus ([schobben@df.cprm.gov.br](mailto:schobben@df.cprm.gov.br)), João Henrique Gonçalves, João Orestes S. Santos, Maísa Bastos Abram, Reginaldo Leão Neto, Gerson Manoel M. de Matos, Roberta M. Vidotti, Maria Angélica B. Ramos, José Domingos A. de Jesus

Geological Survey of Brazil – CPRM (<http://www.cprm.gov.br>)

**Introduction.** The Geological Map of Brazil, 1:1 Million scale, prepared by the Geological Survey of Brazil–CPRM, is composed by a mosaic of 46 articulated map sheets, with dimensions of 6° longitude and 4° latitude, following the articulation of the International Map of the World, 1:1 Million scale. These map sheets constitute a repository of digital geological information, associated to several related databases that together make up the GEOBANK System. This system is a collection of bases of geological data organized in themes according to a relational model, built on Oracle 9IAs platform (a Web version), using standard libraries and client-server architecture, accessible for consultation and data edition through the Internet by means of selective passwords. The Geographic Information System named *GIS do Brasil* operates the great volume of information contained in the data bank and several geological map sheets, 1:1 Million scale. The geological cartographic information were obtained essentially by compilation, critical analysis, integration and interpretation of the available data (3,328 bibliographic references are listed), in addition to fieldwork, interpretation of satellite images, sampling, as well as isotopic and geochronological analyses. GEOBANK data were obtained by restructuring and re-feeding bases which already existed at Geological Survey of Brazil – CPRM, and by organizing new bases as well. This information represents the state of the art of the Geology of Brazil at the end of 2003, in the perspective of CPRM, within the special consistency limits defined by the 1:1Million scale. These data banks resulted in the largest geoscience project in GIS environment ever realized in Brazil.

**Products.** The products available in 41 CD-ROMs containing 46 geological map sheets, were generated using the above referred data bank system in Oracle – GEOBANK-, which allows mathematical modeling, interactions and updates in an user-friendly environment. The following products may be accessed in GIS environment:



- Lithostratigraphic Units and Structures;
- Mineral resources;
- Satellite images Landsat-TM and ETM+ resolution 100 (Geotiff);
- Integration images Landsat-TM, ETM+ and JERS1-SAR satellites, for the Amazonia map sheets;
- Digital Elevation Model, resolution 100 m (grid ArcInfo);
- Digital Elevation Model, resolution 500 m (Geotiff image and zipped grid);
- Geotiff image of Aeromagnetometry, total field;
- Geotiff image of Aerogamaspectrometry, total counting;
- Geotiff image of Gravimetry, Free Air anomaly;
- Geological and physiographical data of the adjoining ocean floor;
- Paleontological sites and Geochronological dating;
- Geochemistry of active stream sediments and rocks;
- Digital cartographic base;
- Altimetry data and bench marks;
- Bathymetry;
- Main sources of cartographical geological data used in the compilation of the map;
- Nature Reserves, Nature Parks and Indian Reserves.

The following information, structured in GIS, was incorporated in the adjoining ocean floor: bathymetry, isopachs, salt occurrence, and structural framework of sedimentary basins offshore, among others.

The data compiled from digital files in different scales and formats were submitted to standardization procedures, filtration and digital fusions and brought to the scale 1:1 Million.

The different map sheets, available for printing, are represented in the Lambert Conic Conformal cartographic projection system, whose parameters are specifically indicated in each map sheet. In the Geographical Information System, they are organized in geodesic values (geographic) and datum SAD69.

The printing files in each map sheet include information as marginal attachments, like the cartographic representation of specific themes, in addition to other information. The attachments are presented in the scale 1:5 Million, with the same cartographic cut of the map sheets of the 1:1 Million Map: Tectonic, Mineral Resources and Geophysics. Additional information includes, among others, a map of structural provinces, a list of selected mineral resources, a list of microfossils, geochronological dating and main sources used in the compilation of the geological cartography.

**ArcExibe Program.** This program was created by the CPRM staff especially for this project to allow the user to execute geoprocessing tasks, to handle files with several compositions and researches, free of charge and without any additional needs. This software enables the user to modify working directories of the CDs, attach new files and data, thus creating specific projects. The only requirement is to simply copy the CD content to the hard drive. The program ArcExibe is a set of routines developed in object Pascal, compiled in Delphi environment, which uses free libraries Map Objects LT ESRI and functions from the program Exibe of the system Geoexp. The environment is user friendly, easy and portable enough. The



user is able to read, exhibit shape files (format ESRI ArcView), as well as georeferenced images tiff, bmp and jpeg. The Geological Survey of Brazil by distributing this product using its own software, free of charge, aims at offering ample public access in a modern format to all the data generated over the years, thus fulfilling its institutional mission.

**Cartographic Base.** The cartographic base of Brazil used for the project was primarily prepared and published in analog version by the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE, according to the International Map of the World 1:1 Million. In the following step, digital cartographic bases of the 1:1 Million map sheets were prepared conjunctly by the IBGE, CPRM and the the National Agency of Electric Energy–ANEEL. In addition, hydrographic simplifications, adaptations and modifications were undertaken by CPRM and Geoambiente Sensoriamento Remoto S/C Ltda, according to images from LANDSAT 5, LANDSAT 7 and JERS 1, compatible with the limits of the 1:1 Million scale cartographic accuracy, as well as insertion of new data from the Digital Cartographic Base of Brazil, 1:1 Million, published in 2003 by IBGE. For geometrical correction of the images, a simple polynomial model was used plus an average of 240 control points by Landsat image, with average error of 248.13 m collected from common points among images, hydrographic vectors and road system from the Digital Maps of Brazil, 1:1 Million. Overall 382 Landsat images cover Brazil. In some areas, as for example in the Amazon region, much less than 240 points were used. However, in the Southeast, much more than 240 points were collected.

**Lithostratigraphic and Structural Databases.** These bases comprise data and information generated through field mapping and applied geologic studies in several scales undertaken by CPRM since 1970, as well as public domain bibliographic references developed by teaching and researching institutions. The Geological Map of Brazil, 1: 2.5 Million scale (Bizzi et al. 2001), published by CPRM, was the basis for the preliminary version of the several 1:1 Million map sheets. The first version presented only as PLT and PDF files (version 1.0, 2003), was then reviewed, updated and new data bases were incorporated to obtain the final product (version GIS, 2004). An important amount of the data used in the compilation was generated after 1988, through the Basic Geological Surveying Program of Brazil (PLGB) in CPRM, at 1:250 000 and 1:100 000 scales, which improved the accuracy of the cartographic positioning of the geological data for the 1:1 Million scale. In the legend of the printing map sheets, stratigraphic units are represented by a colored box with the code of the corresponding lithostratigraphic unit in the map, which is accompanied by a brief description. Shape files of Lithostratigraphy and Structures contain information on age, lithotypes, metamorphism, magmatism, sedimentation, type and attitude of the structures. About 3.200 different lithostratigraphic units were incorporated in the GIS of the Geological Map of Brazil. Beyond that large number of lithostratigraphic units, the location of about 1.200 kimberlites and rocks akin also was included in the GIS, supplied almost by DeBeers do Brasil Ltda. The publication of such volume of information represents a remarkable achievement for Brazilian Geology.

**Mineral Resources Database.** This database was built from files containing information compiled from several databases of CPRM (which also included public domain data) and National Department of Mineral Production–DNPM. More than



28,000 mineral deposits are registered and represent 166 different mineral commodities grouped according to the following classification: ferrous metals, non-ferrous metals and semi-metals, precious metals, gems, rocks and industrial minerals, energetic minerals, rocks, civil construction materials and minerals for agriculture. It also includes information about mineral typology and metallogeny, according to the Metallogenic Classificatory System of CPRM. The databank presented here still is object of consistency. It is estimated that approximately 4% of the records may contain errors with respect to location, status, toponymy, or mineral classification. The data and information found in the tables of mineral resources attached to shape files, represent a consultation to GEOBANK databank, which is continuously fed and made spatially consistent. In this stage of the setting up of the databank certain parameters were prioritized, such as the updating and spatial consistency of the principal mines in Brazil, represented in the 1:1 Million scale map sheets. Selected and non-selected mineral resources can be distinguished in this global databank. The selected mineral resources correspond to about 10% average, of the total mineral resources registered in the country and among them, deposits, occurrences, active and inactive mines and active and inactive garimpos. Information of concession areas of gas and oil were obtained from the databank of the Brazilian National Petroleum Agency.

**Aeromagnetometry.** The Aeromagnetometric Map of Brazil (Reduced Total Field from International Geomagnetic Reference Field –IGRF with shading effect) was generated from aerogeophysics data gathered from several sources, mainly from the Geological Survey of Brazil– CPRM, the National Department of Mineral Production – DNPM and the Brazilian National Petroleum Agency – ANP. Files in format Geotiff were exported using the same software.

**Aerogamaspectrometry.** The Aerogamaspectrometric Map of Total Count of Brazil (with shading effect) was generated from aerogeophysics project data gathered from several sources, mainly from the the Brazilian Nuclear Enterprises – NUCLEBRAS, the Nuclear Energy Commission – CNEN, the Geological Survey of Brazil – CPRM and the National Department of Mineral Production – DNPM. Details of both aerogamaspectrometric and aeromagnetometric projects can be found in the CPRM homepage ([www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)). The projects were processed separately and integrated afterwards, using the software OASIS Montaj, Geosoft. The illumination inclination is 45° and the declination is 0°.

**Gravimetric Map.** The Free-air Anomalies Gravimetric Map covering Brazil was generated from data derived from satellite available for download from the site <http://topex.ucsd.edu>. The grid spacing used for integrating the data is 3,000 m, using the minimum curvature method of the software OASIS Montaj, Geosoft. Files in Geotiff format were exported using the same software.

**Digital Elevation Model.** The Digital Elevation Model was generated from the vectorization of constant altimetry of map sheets 1:1 Million of the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE, in the format grid ArcInfo. The elevation digital model may be visualized overall, map of Brazil (resolution 500 m) or each map sheet individually, 1:1 Million map (resolution 100 m).

**Landsat Satellite Images and Integration of Landsat Images (TM and ETM+) and JERS 1-SAR.**



A mosaic of images with resolution of 500 m obtained by the Landsat Satellite, from the sensors TM and ETM+, Geotiff format covering the entire country are inserted in the CD-ROM. These images may also be visualized individually for each map sheet (resolution 100 m) in the 1:1 Million map, in JPEG and Geotiff formats. These mosaics were produced by the remote sensing team of the Geoambiente Sensoriamento Remoto S/C Ltd. Each map sheet of the Amazon region is an integration of the Landsat images (bands 3,4 and 5) and JERS 1-SAR (Japanese Earth Resources Satellite–Synthetic Aperture Radar) presented in JPEG and Geotiff formats. The images JERS1-SAR were used by courtesy of “Global Rain Forest Mapping (GRFM) Project © Japan National Space Development Agency-NASDA/MITI” ([www.nasda.go.jp](http://www.nasda.go.jp)). This integration was executed by the Geoambiente Sensoriamento Remoto S/C Ltd.

**Adjoining Ocean Floor.** Bathymetry data were obtained from the Brazilian National Petroleum Agency–ANP databank. Brazilian Petroleum S.A.–PETROBRAS granted the information of the isopachs and structural framework of sedimentary basins offshore. The structural framework maps were given as figures, which were georeferenced and coordinates changed according to the projections parameters adopted in this work. Location errors due to data manipulation are compatible with the work scale. Additional data were compiled from the Geological Map of Brazil, 1:2,5 Million scale (Bizzi et al. 2001). The printing files of some map sheets contain the oceanic islands and archipelagos and islands of the Brazilian continental platform, represented in larger scales insets.

**Geochemistry of Active Stream Sediments Database.** The chemical elements of active stream sediments with more accurate analytical results and more requests by the academic and business areas were also incorporated in the GIS. This selection resulted in more than 150,000 samples, which were analyzed by optical spectrography emission for 20 trace elements (Ag, B, Ba, Be, Co, Cr, Cu, La, Mn, Mo, Nb, Ni, Pb, Sc, Sn, Sr, V, W, Y and Zr). The elements Ag, Au, Co, Cr, Ni and Pb were also analyzed using atomic absorption, while F was analyzed by specific ion electrode. In addition to analytical data, the database contains location and data pertinent to the environment of each sampling local. The vast majority of the analysis was conducted at Laboratory of Mineral Analysis (LAMIN) in CPRM. The analyses were carried out more than 20 years ago by geochemical surveys of CPRM; therefore the lower detection limit of each element is compatible with the standards then. The hydrographic network, 1:1 Million scale, was the vector chosen for the works of spatial consistency.

**Geochemistry of Rocks Database.** Data related to the geochemistry of rocks are being organized in a specific database. The data presented that correspond to one map sheet (Tapajós–SB. 21), is the first step in the formation of such database. The results represent large, small and trace elements (including rare earth elements), respectively. The results are associated with sampling point, rock classification and stratigraphic unit.

**Paleontological Database.** Paleontological information consists of data referent to fossil taxonomy (macro and microfossil) at specific, generic and supra generic level. Fossil locations are indicated by decimal geographical coordinates and UTM, towns and states, including the form of occurrence. Chronostratigraphic information



is referred according to the data obtained from the original source of fossil description, moreover maintaining the lithostratigraphic unit mentioned by the author. The paleontological data presented in the 1:1 Million map sheets, comprehends more than 2, 000 fossils distributed in 480 sites.

**Geochronological Database.** This database presents the results of about 550 radiometric dating produced by the CPRM between 1996 and 2002. The geochronology national bank, still under construction, is presented here as a first effort, and should be consolidate until the end of 2005, when it is expected to include all geochronological data of Brazil.

**Tectonic Map Attachment.** The tectonic map found attached on the left margin of the printing file of the geological map is presented in the same format of the 1:1 Million map sheets. The tectonic map was obtained by generalizing, updating and restructuring of the data available in the Tectonic Map of Brazil published by CPRM, scale of 1:2,5 Million (Bizzi et al. 2001).

#### References

- ⇒ Bizzi, L.A.; Schobbenhaus, C.; Gonçalves, J.H.; Baars, F.J.; Delgado, I.M.; Abram, M.B.; Leão Neto, R.; Matos, G.M.M.; Santos, J.O.S. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas-SIG e Mapas na Escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. 4 CD-ROM. ISBN: 85-7499-006-X.
- ⇒ Schobbenhaus, C.; Gonçalves, J.H.; Santos, J.O.S.; Abram, M.B.; Leão Neto, R.; Matos, G.M.M.; Vidotti, R.M.; Ramos, M.A.B.; Jesus, J.D.A. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas – SIG e 46 folhas na escala 1:1.000.000. Brasília: CPRM, 2004. 41 CD-ROM. ISBN: 85-7499-099-4

User Assistance Service: [seus@rj.cprm.gov.br](mailto:seus@rj.cprm.gov.br) / Fax: 0055-21-2295-5897