



Universidade de São Paulo  
Instituto de Astronomia, Geofísica  
e Ciências Atmosféricas



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## CONVENIO

**CONVENIO QUE CELEBRAN EL INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DE LA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IAG/USP), BRASIL, Y LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (FCIEN/UDELAR), URUGUAY, PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO «TRES CUENCAS».**

Por el presente convenio, por una parte la **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, autarquía estatal de régimen especial, ubicada en la Rua da Reitoria, 109, CEP 05508-050, São Paulo/SP, Brasil, en adelante denominada USP, en este acto representada por su Magnífico Rector, *Prof. Dr. Marco Antonio Zago*, por interés del **INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**, adelante denominado IAG, representado por su Director, *Prof. Dr. Laerte Sodré Junior*, y por la otra parte, la **UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**, institución pública que actúa como una entidad autónoma, ubicada en la Av. 18 de Julio 1824, Montevideo, Uruguay, en adelante denominada UDELAR, en este acto representada por su rector, *Prof. Dr. Roberto Markarian*, por interés de la **FACULTAD DE CIENCIAS** (Instituto de Ciencias Geológicas), en adelante denominada FCIEN, representada en este acto por su decano, *Prof. Dr. Juan Cristina*, están de acuerdo en suscribir el presente convenio, de acuerdo con las cláusulas y condiciones que siguen:

### CLÁUSULA PRIMERA - OBJETO

**1.1.** El presente convenio tiene por objeto establecer las condiciones para la ejecución del **PROYECTO TRÊS CUENCAS** (*Pantanal-Chaco-Paraná Basins (PCPB): Crust and Upper Mantle Seismic Structure and Evolution*), que propone estudiar la estructura sísmica de la corteza y manto superior en occidente de Brasil (y países vecinos), la zona de la Bacía del Pantanal, Chaco y Paraná.

**1.2.** Forman parte de este acuerdo en su totalidad, los siguientes anexos:

Anexo I – **Resumen del PROYECTO** (incluyendo las instituciones participantes y los objetivos científicos)

Anexo II – **Plan de Trabajo** (incluyendo metas, cronograma de actividades y tabla de gastos).

### CLÁUSULA SEGUNDA - METAS Y FORMA DE COOPERACIÓN

**2.1.** El PROYECTO TRÊS CUENCAS consiste en:

- a) la instalación y operación de 50 estaciones sismográficas que serán distribuidas por 5 países de América del Sur, a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Las instituciones en cada país apoyarán el desarrollo del proyecto dentro de su territorio.
- b) desarrollo de la investigación sobre la estructura de la corteza y el manto en la zona de las tres cuencas (Pantanal, Chaco y Paraná).

**2.2.** Parte de las estaciones sismográficas serán compradas con fondos aportados por la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para el desarrollo del proyecto, y serán prestadas por el IAG/USP para instalación provisoria en países vecinos.

**2.3.** La FCIEN apoyará la instalación y operación de 2 (dos) estaciones sismográficas en la parte oeste de Uruguay, poniendo a la disposición del proyecto parte de sus recursos físicos y humanos.

### **CLÁUSULA TERCERA - SOPORTE FINANCIERO**

**3.1.** El financiamiento para el desarrollo del PROYECTO TRÊS CUENCAS estará a cargo de la FAPESP, por medio de la concesión formalizada por la Declaración de Concesión de Apoyo a la investigación – Proyecto Temático, proceso FAPESP 13/24215-6.

**3.1.1.** Estos recursos son parte, pero no representan la totalidad, de la subvención formalizada por la Declaración de Concesión de Apoyo a la Investigación.

**3.1.2.** Los valores constantes de este Convenio deben ser utilizados en estricta conformidad con el plan de aplicación otorgado por la FAPESP y Tabla de gastos en Anexo II.

**3.1.3.** La Tabla de gastos podrá ser modificada mediante acuerdo de ambas partes.

Las erogaciones por parte de UdelaR son sujetas a informe de disponibilidad presupuestal.

### **CLÁUSULA CUARTA - OBLIGACIONES DEL IAG**

**4.1.** Asegurar apoyo técnico y capacitación sobre la operación y recogida de datos durante la instalación de las estaciones en Uruguay.

**4.2.** Proveer capacitación para uso de datos almacenados en la Base de Datos del proyecto.

**4.3.** Incluir personal técnico, científico y alumnos de la FCIEN en análisis de datos sobre la sismicidad del Uruguay y estructura de la corteza y el manto, incluyendo la capacitación del personal en Montevideo o São Paulo.

**4.4.** Poner a disposición de la FCIEN los datos en tiempo real de las estaciones de la Red Sismográfica Brasileña (sub-redes BL y BR) para la incorporación al sistema de detección y análisis de la FCIEN.

**4.5.** Orientar alumnos de posgrado de Uruguay aceptados en Programas de Posgrado en Geofísica del IAG, en temas relacionados al Proyecto Tres Cuencas. Coorientar alumnos de posgrado de la UDELAR, si es necesario, en temas del proyecto.

**4.6.** Administrar y gestionar los recursos financieros transferidos por la FAPESP.

**4.7.** Proporcionar la transferencia de fondos para el pago de las actividades de campo que implica la instalación de las estaciones y recogida de datos, incluyendo gastos de viaje (combustible, diarias), compra de insumos y servicios de terceros para la instalación y mantenimiento de las estaciones temporales, y conexión en tiempo real a FCIEN y al IAG.

**4.7.1.** El IAG enviará a la FCIEN el monto previsto para los gastos antes de cada viaje de campo. El envío de recursos para cada nueva viaje dependerá de la rendición de las cuentas del viaje anterior.

**4.8.** Proveer el traspaso de los recursos para el costeo de los gastos con modalidad de importación temporal de los equipos que serán prestados a la FCIEN.

#### **CLÁUSULA QUINTA - OBLIGACIONES DE LA FCIEN**

**5.1.** Colaborar administrativamente con la importación temporal de equipos que serán prestados por el IAG/USP. Proporcionar apoyo logístico en el procedimiento aduanero de despacho de equipos para entrada en Uruguay, así como para la salida después del período de operación de campo.

**5.2.** Apoyar la instalación de 2 (dos) estaciones sismográficas en oeste de Uruguay, incluyendo: seleccionar los sitios adecuados; obtener permiso de uso de los terrenos con los propietarios; organizar la compra de material y construir los refugios para los equipos; instalar los equipos con apoyo de personal del IAG/USP; recoger periódicamente los datos (intervalo de colecta a ser definido entre 3 meses y 6 meses aproximadamente).

**5.3.** Proporcionar apoyo al equipo de la USP durante los trabajos de campo en Uruguay, incluyendo la disponibilidad de los vehículos de campo y acompañar a los brasileños en todas las actividades de campo.

**5.4.** Enviar los datos recogidos a la USP, de preferencia por medio digital.

**5.5.** Producir trabajos técnicos y científicos sobre sismicidad de Uruguay con los datos del proyecto, así como con datos de la Red Sismográfica Brasileña. Los trabajos sobre sismicidad de Uruguay no necesitan obligatoriamente estar asociados con los brasileños, pero deberá mencionarse a la FAPESP en los agradecimientos.

**5.6.** Indicar personal técnico-científico para participar de análisis de datos relacionadas a modelos de estructura de la corteza y manto superior.

**5.7.** Enviar al IAG el comprobante de recursos recibidos y gastos para cada viaje, junto con un resumen de rendición de cuentas y trabajos hechos.

#### **CLÁUSULA SEXTA –PROPIEDAD, USO Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES**

Los equipos de las estaciones sismográficas que serán prestados a la FCIEN serán comprados por IAG-USP con recursos del proyecto FAPESP y, por consiguiente, serán de propiedad del IAG/USP. Incumbe a la FCIEN, con apoyo del IAG, hacer el mantenimiento y colecta periódica de los datos.

#### **CLÁUSULA SÉPTIMA - PROPIEDAD INTELECTUAL**

**7.1.** Si producto de las actividades de este convenio, inventos, mejoras o innovaciones, que se podrían obtener privilegios, bajo la ley brasileña, los convenios internacionales de los cuales Brasil es signatario, de la legislación nacional y los reglamentos de las partes; así como el resultado de los trabajos científicos, literarios, o en programas de ordenador; los derechos adquiridos pertenecerán a la USP y la UDELAR, y serán objeto de Convenios Específicos.

**7.1.1.** Las partes se comprometen a comunicaciones recíprocas, en caso de que alcancen los resultados descritos en la Cláusula 7.1, manteniendo el secreto necesario para la protección de ese resultado;

**7.1.2.** Si hay intereses por las partes de proteger los derechos mencionados en la Cláusula 7.1, sus costes y gestión, deberán regularse a través de una Enmienda, de acuerdo con la legislación vigente que seguirá los mismos pasos formales que el presente convenio.

**7.1.3.** Habiendo interés de las partes, en el uso y la licencia de los derechos mencionados en la Cláusula 7.1, los costes, gestión de licencias, cesión, transferencia o uso libre deberán regularse a través de una Enmienda, de acuerdo con la legislación vigente.

2

7.2. La USP se registrará por su Resolución 7.035 de 17 de diciembre de 2014, que establece sobre la innovación tecnológica en la Universidad.

7.3. La UDELAR se registrará por lo dispuesto por la Ordenanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual aprobada por el Consejo Directivo Central con fecha 8 de marzo de 1994 y sus modificativas. Los autores tendrán derecho a figurar en el título de propiedad que se obtenga y en toda otra ocasión en que se haga alusión al resultado protegido.

#### **CLÁUSULA OCTAVA - COORDINACIÓN DEL CONVENIO**

8.1. Para constituir la Coordinación del presente Convenio son indicados por el **IAG/USP**, *Prof. Dr. Marcelo Sousa de Assumpção*, jefe del Centro de Sismología de la USP, y por la **FCIEN/UDELAR**, serán nombrados por nota y comunicado a la otra parte de inmediato.

8.2. Le incumbirá a la referida Coordinación la búsqueda de soluciones y la remisión de las cuestiones académicas y administrativas que surjan durante la vigencia del presente convenio, así como la supervisión de las actividades.

#### **CLÁUSULA NOVENA - VIGENCIA**

El presente convenio estará en vigor por un plazo de **5 (cinco) años**, a partir de la fecha en que lo firmen los representantes de ambas partes.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA – DE LAS ENMIENDAS**

Cualquier cambio en los términos de este convenio deberá efectuarse a través de una Enmienda debidamente acordada entre las partes signatarias que seguirá los mismos pasos formales que el presente convenio

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA - DENUNCIA**

11.1. El presente convenio podrá ser denunciado en cualquier momento, por cualquiera de las partes, mediante comunicación expresa, con una antelación mínima de 180 (ciento ochenta) días.

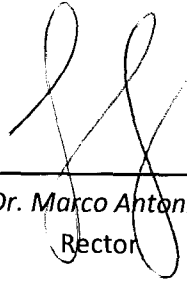
11.2. En caso que haya pendencies, las partes definirán, mediante un Término de Cierre del Convenio, las responsabilidades por la conclusión de cada uno de los trabajos y todas las demás pendencies, respetándose las actividades en curso.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Para dirimir dudas que puedan suscitarse en la ejecución e interpretación del presente convenio, las partes realizarán sus mayores esfuerzos en la búsqueda de una solución consensual. No siendo posible, indicarán, de común acuerdo, a un tercero, persona física, para actuar como mediador.

Y en prueba de conformidad y aceptación, las partes firman el presente término en dos ejemplares de cada versión, en español y en portugués, de igual contenido y a un sólo efecto.

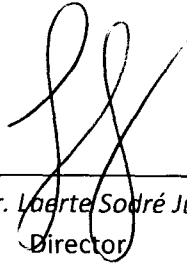
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



Prof. Dr. Marco Antonio Zago  
Rector



IAG



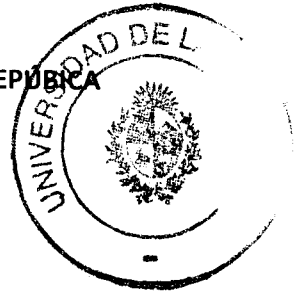
Prof. Dr. Laerte Sodré Junior  
Director

Fecha: 25 AGO. 2016

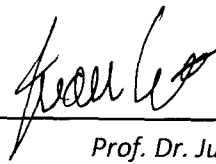
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA



Prof. Dr. Roberto Markarian  
Rector



FACULTAD DE CIENCIAS



Prof. Dr. Juan Cristina  
Decano

Fecha: 10 AGO. 2016



**Pantanal-Chaco-Paraná Basins:  
Crust and Upper Mantle Seismic Structure and Evolution  
("Three Basins Project")**

**Participating institutions:**

**IAG-USP (Univ. of São Paulo, Brazil) coordination**

Marcelo Assumpção (coordinator), Marcelo Bianchi, Hans Agurto, Victor Sacek

**INPE, São José dos Campos, SP:** Ícaro Vitorello (vice-coordinator), Marcelo B. de Pádua.

**UFMS, Campo Grande/Aquidauana:** Edna Facincani, Toni Paranhos, José Marcato Jr.

**UnB, Brasília, DF:** Marcelo Rocha

**IPT, São Paulo:** Luis Carlos Ribotta

**Unipampa, RS:** Marcus Vinicius Lima

**UNESP, Rio Claro, SP:** João Carlos Dourado, Mario Luis Assine

**UFRN, Natal:** Jordi Julià

**Observatorio San Calixto, Bolivia:** Estela Minaya

**Univ. Nacional, Paraguay:** Juan Carlos Velasquez

**INPRES, Argentina:** Mario Araujo, Gerardo Sanchez, Mario Bufaliza

**U.N. de la Plata, Argentina:** María Laura Rosa, Nora Sabbione

**Univ. de la República, Uruguay, Observ. Geofísico de Aiguá:** Leda Sanchez, Oscar Castro

**CSIC, Barcelona, Spain:** Martin Schimmel

**Liverpool University, Liverpool:** Andreas Rietbrock

**Northwestern University, USA:** Suzan van der Lee

**Royal Holloway, London:** Jason Morgan, Marta Pérez-Gussinyè

**Scientific Objectives:**

The northern part of the Paraná Basin, SE Brazil, has been well studied in the last 20 years with seismological methods (receiver functions, tomography, SKS splitting, etc.) Important features of the crust and upper mantle have been revealed: a) thick crust and thick lithosphere beneath the Paraná basin, possibly associated with a cratonic block; b) low-velocities in the upper mantle and thin lithosphere in the Pantanal Basin, possibly explaining the local seismicity; c) thick root beneath the São Francisco Craton. However, the Pantanal and Chaco Basins and the southern part of the Paraná Basin have not been adequately sampled yet, so their deep structures are not known with good resolution.

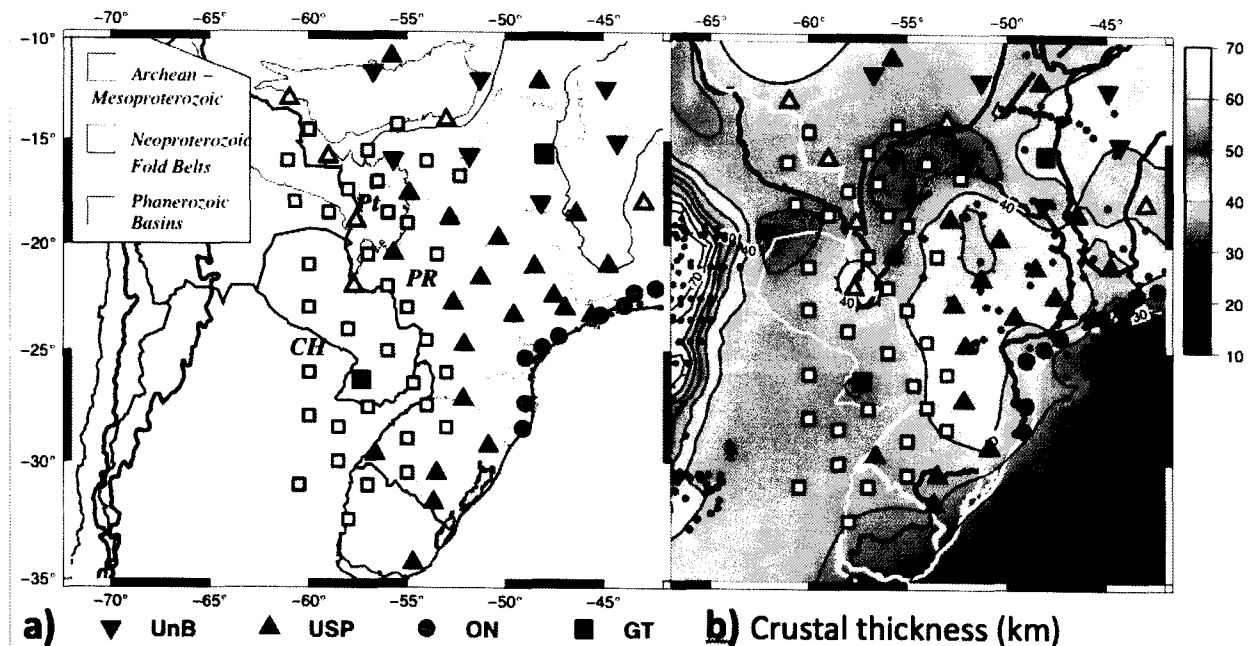
In this project we will advance our knowledge of the deep structure in the western part of Brazil (and neighbouring countries) to investigate several open questions about the crustal evolution of the Pantanal, Chaco and Paraná Basins and the present geodynamics in this part of the S. American plate. In particular, we want to study the:

a) Crustal and upper mantle structure of the Pantanal Basin, to better delimit the belt of thin crust that seems to exist along the TransBrasiliano Lineament. We will also better characterize the low seismic velocities in the upper mantle, which may influence upper mantle flow.

b) Crustal structure of the Paraná and Chaco Basins, to help resolve the pending issue of the extent of mafic underplating, usually required by gravity modeling, but not seen as a significant feature in seismic models.

- d) Geometry of the Nazca Plate, beneath SE Brazil, to help model upper mantle flow and estimate the effects in the upper lithosphere (crustal stresses and dynamic topography).
- e) Intraplate seismicity and the small events to be recorded during the 4-year project.
- d) Crustal deformation, measured by a high-precision geodetic GNSS network. This will allow new data on rheological properties of the lithosphere to be correlated with seismicity-derived crustal stresses and seismic properties.
- e) Upper mantle flow, with numerical methods using upper mantle rheology derived from tomography models. Of special interest is the effect of upper mantle flow on basin subsidence, and crustal stresses correlatable with seismicity.
- f) Deep structure along the SW continuation of the TransBrasiliano Lineament, to contribute to the debate on the possible existence/extension of the Clymene Ocean in the Early Paleozoic just before the Gondwanaland Assembly.

To achieve these goals, 50 temporary stations will be installed for two to three years. 20 stations will be provided by the Pool of Geophysical Equipment (PEG-BR, National Observatory, Rio de Janeiro) and 20 will be purchased by the Project. Fig. 1 shows a map of the planned station distribution.



**Fig. 1.** Seismic stations and crustal thickness in SE Brazil. **a)** Current permanent station (colored symbols) and proposed temporary deployments (open squares) covering the regions of the Pantanal Basin (Pt, dark yellow area) and the Chaco (CH) and Paraná (PR) basins (pale yellow). Blue and green triangles are the permanent stations of the Brazilian Seismographic Network deployed by USP and UnB. Orange circles are permanent stations installed by the National Observatory. Gray squares are global stations (BDFB, CPUP). Open squares are the temporary stations to be deployed for the proposed passive experiment starting in 2015. **b)** contours of crustal thickness from the compilation of Assumpção et al.(2013). Red dots in the continent denote crustal measurements at seismic stations (onshore); green lines are limits of the main geological provinces as shown by the colors in (a).

2

**Objetivo y Justificación:**

Este Plan de Trabajo se refiere a las actividades referentes al proyecto “Tres Cuencas”, dentro del Convenio Académico celebrado entre el IAG-USP, São Paulo y la FCIEN-UDELAR de Montevideo. Los objetivos científicos son estudiar la estructura sísmica de la corteza y el manto superior en la región de las Cuencas del Pantanal, Chaco y Paraná, en las partes Oeste de Brasil y Uruguay.

**Metas:**

Instalar y operar dos estaciones sismográficas en Uruguay. Las estaciones serán prestadas por el IAG-USP por aproximadamente dos años. El IAG-USP dará capacitación a los técnicos de la FCIEN-UDELAR para operar las estaciones y la recogida de datos a cada 4 meses. Los datos serán enviados al IAG y una copia deberá quedarse con la FCIEN-UDELAR para uso de su personal.

**Recursos Financieros:**

Los costos de transporte e instalación correrán por cuenta del proyecto FAPESP, así como el costo de los viajes de campo de los técnicos de la FCIEN-UDELAR. La FCIEN-UDELAR ayudará en los preparativos y tramitación de la documentación necesaria para la liberación aduanera de los equipos como “internación temporal”.

**Plazo:**

Está previsto enviar las dos estaciones a Uruguay en 2016, después de firmado el convenio y después de la importación de nuevos equipos de acuerdo con el Proyecto FAPESP. Las estaciones permanecerán en Uruguay durante dos años aproximadamente.

**Coordinación:**

Responsable en la USP – coordinador: Prof. Dr. Marcelo Assumpção

Responsable en la FCIEN-UDELAR: Dra. Leda Sanchez

**Personas:**

Inicialmente se planea el siguiente equipo de trabajo:

| Nombre            | Institución | Ocupación                 |
|-------------------|-------------|---------------------------|
| Marcelo Assumpção | IAG/USP     | Docente (coordinador IAG) |



|                     |                    |                          |
|---------------------|--------------------|--------------------------|
| Luiz Galhardo       | IAG-USP            | Ingeniero                |
| Felipe Neves Anjos  | IAG-USP            | Técnico                  |
| Bruno Collaço       | IEE-USP            | Sismólogo                |
| Hans Agurto Detzel  | IAG-USP            | Pos-doc                  |
| Julia Carolina Vera | IAG-USP            | Estudiante de pos-grado. |
| <b>Nombre</b>       | <b>Institución</b> | <b>Ocupación</b>         |
| Leda Sanchez        | FCIEN-UDELAR       | Coordinadora             |
| Oscar Castro        | FCIEN              | Estudiante pos-grado     |
| Mauricio Faraone    | FCIEN              | Estudiante grado         |
|                     |                    |                          |

### Cronograma de Actividades y Tabla de dispendios:

Las actividades previstas, incluyendo la instalación y operación de las dos estaciones sismográficas en Uruguay, se listan a continuación, iniciándose a partir de la firma del Proyecto Temático por la FAPESP.

A la derecha se proporcionan los costos aproximados, basados en los costos de trabajos de campo hechos en Brasil. Las variaciones pueden ocurrir con las fluctuaciones imprevistas y de divisas.

OGU-UDELAR - Univ. de la Republica, URUGUAI

| ACTIVIDADE                                | Año 1 |   |   |   |   |   | Año 2 |   |   |   |   |   | Año 3 |   |   |   |   |   | Año 4 |   |   |   |   |   | Año 1        | Año 2     | Año 3     | Año 4     | Total     |                          |
|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
|   | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |              |           |           |           |           | Costos (en R\$ 1.000,00) |
| Procesamiento de este convenio            | ■     |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
| Importación de nuevas estaciones          |       | ■ | ■ | ■ |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
| Selección de los sitios                   |       |   |   | ■ | ■ | ■ |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
| Preparación de los sitios                 |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | 15           |           |           |           |           |                          |
| <b>Instalacion de las dos estaciones</b>  |       |   |   |   |   |   |       | ■ | ■ | ■ |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | 7            | 7         |           |           |           |                          |
| Viaje de técnicos del IAG al Uruguay      |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   | ■ |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | 5            | 5         | 5         | 5         |           |                          |
| Recogida de datos por OGU                 |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | 5            | 10        | 10        | 5         |           |                          |
| Costo de transmission internet            |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | 1            | 2         | 2         |           |           |                          |
| Processamento de datos                    |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
| <b>Retorno de las estaciones a Brasil</b> |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           | 5         |           |                          |
| Resultados iniciales en las conferencias  |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
| Publicación de resultados completos       |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |              |           |           |           |           |                          |
|   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>Total</b> | <b>33</b> | <b>24</b> | <b>17</b> | <b>15</b> | <b>89</b>                |

2



Universidade de São Paulo  
Instituto de Astronomia, Geofísica  
e Ciências Atmosféricas



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## CONVÊNIO

**CONVÊNIO QUE CELEBRAM O INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IAG/USP), BRASIL, E A FACULTAD DE CIENCIAS DA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (FCIEN/UDELAR), URUGUAI, VISANDO O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO "TRÊS BACIAS".**

Pelo presente convênio, de um lado a **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, autarquia estadual de regime especial, com sede na Rua da Reitoria, 109, CEP 05508-050, São Paulo/SP, Brasil, adiante denominada USP, neste ato representada pelo Magnífico Reitor, *Prof. Dr. Marco Antonio Zago*, no interesse do **INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**, adiante denominado IAG, representado por seu Diretor, *Prof. Dr. Laerte Sodré Junior*, e de outro lado, a **UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**, instituição pública autônoma, com sede na Av. 18 de Julio 1824, Montevideú, Uruguai, adiante denominada UDELAR, representada neste ato por seu Reitor, *Prof. Dr. Roberto Markarian*, no interesse da **FACULTAD DE CIENCIAS** (Instituto de Ciências Geológicas), adiante denominada FCIEN, neste ato representada pelo Decano, *Prof. Dr. Juan Cristina*, têm entre si justo e acertado o que se segue, de acordo com as cláusulas e condições abaixo:

### CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

**1.1.** O presente convênio tem por objeto estabelecer as condições para a execução do **PROJETO TRÊS BACIAS** (*Pantanal-Chaco-Paraná Basins (PCPB): Crust and Upper Mantle Seismic Structure and Evolution*), que propõe o estudo da estrutura sísmica da crosta e manto superior na parte oeste do Brasil (e países vizinhos), região das Bacias do Pantanal, Chaco e Paraná.

**1.2.** Fazem parte do presente convênio, como se nele estivessem transcritos em seu inteiro teor, os seguintes anexos:

Anexo I – **Resumo do PROJETO** (incluindo instituições participantes e objetivos científicos).

Anexo II – **Plano de Trabalho** (incluindo metas, cronograma de atividades e desembolso financeiro).

### CLÁUSULA SEGUNDA - METAS E FORMA DA COOPERAÇÃO

**2.1.** O PROJETO TRÊS BACIAS consiste em:

- a) instalação e operação de 50 estações sismográficas que serão distribuídas por 05 países da América do Sul, a saber: Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. Instituições em cada um dos países apoiarão o desenvolvimento do projeto dentro de seu território.
- b) desenvolvimento de pesquisas sobre estrutura da crosta e manto na região das três bacias (Pantanal, Chaco e Paraná).

X

2.2. Parte das estações sismográficas serão adquiridas com recursos concedidos pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para o desenvolvimento do projeto e serão emprestadas pelo IAG/USP para instalações temporárias nos países vizinhos.

2.3. A FCIEN apoiará a instalação e operação de 02 (duas) estações sismográficas na parte oeste do Uruguai, colocando à disposição do projeto parte de seus recursos físicos e humanos.

### **CLÁUSULA TERCEIRA - SUPORTE FINANCEIRO**

3.1. Os recursos financeiros para desenvolvimento do PROJETO TRÊS BACIAS serão disponibilizados pela FAPESP, por meio da concessão formalizada pelo Termo de Outorga relativo ao Auxílio à Pesquisa – Projeto Temático, processo FAPESP 13/24215-6.

3.1.1. Tais recursos fazem parte, mas não representam a totalidade, da concessão formalizada pelo Termo de Outorga relativo ao Auxílio à Pesquisa.

3.1.2. Os valores constantes deste Convênio devem ser utilizados em estrita conformidade com o plano de aplicação outorgado pela FAPESP e cronograma de desembolsos do Anexo II.

3.1.3. O Cronograma de Desembolsos poderá ser alterado mediante concordância de ambas as partes.

Gastos por UdelaR estão sujeitos a relatório de disponibilidade de orçamento.

### **CLÁUSULA QUARTA - OBRIGAÇÕES DO IAG**

4.1. Garantir apoio técnico e treinamento sobre a operação e coleta de dados durante a instalação das estações no Uruguai.

4.2. Oferecer treinamento para uso dos dados armazenados no Banco de Dados do projeto.

4.3. Incluir pessoal técnico e científico da FCIEN nas análises dos dados sobre sismicidade do Uruguai e sobre estrutura da crosta e manto, inclusive oferecendo treinamento de pessoal em Montevideu ou em São Paulo.

4.4. Disponibilizar à FCIEN os dados em tempo-real das estações da Rede Sismográfica Brasileira (sub-redes BL e BR) para incorporação ao sistema de detecção e análise da FCIEN.

4.5. Orientar alunos de pós-graduação do Uruguai aceitos nos Programas de Pós-Graduação em Geofísica do IAG, em temas relacionados ao Projeto Três Bacias. Co-orientar alunos de pós-graduação da UDELAR, caso necessário, sobre temas do projeto.

4.6. Administrar e gerir os recursos financeiros repassados pela FAPESP.

4.7. Providenciar o repasse de recursos para custeio das atividades de campo que visem a instalação de estações e coleta de dados, incluindo despesas de locomoção (combustível, diárias), compra de material de consumo e serviços de terceiros para instalação e manutenção das estações temporárias e em tempo real conexão com FCIEN e IAG.

4.7.1. O IAG enviará à FCIEN o montante previsto para as despesas de custeio antes de cada viagem de campo. O envio dos recursos para cada nova viagem dependerá da prestação de contas da viagem anterior.

4.8. Providenciar o repasse dos recursos para custeio das despesas de tramitação de importação temporária dos equipamentos a serem emprestados à FCIEN.

### **CLÁUSULA QUINTA - OBRIGAÇÕES DA FCIEN**

5.1. Colaborar administrativamente com a importação temporária de equipamentos a serem emprestados pelo IAG/USP. Disponibilizar apoio logístico na tramitação alfandegária para liberação dos equipamentos quando da entrada no Uruguai, assim como para a saída após o período de operação de campo.

5.2. Apoiar a instalação de 02 (duas) estações sismográficas na parte oeste do Uruguai, incluindo: selecionar os sítios adequados; obter permissão de uso dos terrenos com os proprietários; comprar o material e construir os abrigos dos equipamentos; instalar os equipamentos com apoio de pessoal do IAG/USP; coletar periodicamente os dados (intervalo de coleta a ser definido entre 3 meses e 6 meses aproximadamente).

5.3. Disponibilizar apoio à equipe da USP durante os trabalhos de campo no Uruguai, incluindo veículos de campo se estiverem disponíveis e acompanhamento dos brasileiros em todas as atividades de campo.

5.4. Enviar à USP os dados coletados, de preferência por meio digital.

5.5. Produzir trabalhos técnicos e científicos sobre sismicidade do Uruguai com os dados do projeto, assim como com dados da Rede Sismográfica Brasileira. Trabalhos sobre sismicidade do Uruguai não necessitam obrigatoriamente de parceria com brasileiros, mas deverão mencionar a FAPESP nos agradecimentos.

5.6. Indicar pessoal técnico-científico para participar das análises dos dados relacionadas a modelos de estrutura da crosta e manto superior.

5.7. Enviar ao IAG o comprovante dos recursos recebidos e gastos para cada viagem, juntamente com um resumo de prestação de contas e trabalhos realizados.

#### **CLÁUSULA SEXTA – DA PROPRIEDADE, USO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES**

Os equipamentos das estações sismográficas a serem emprestadas à FCIEN serão comprados pelo IAG-USP com recursos do projeto FAPESP e, portanto, serão de propriedade do IAG/USP. Cabe à FCIEN, com apoio do IAG, fazer a manutenção e coleta periódica dos dados.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA - PROPRIEDADE INTELECTUAL**

7.1. Caso resultem das atividades deste convênio, inventos, aperfeiçoamentos ou inovações, passíveis de obtenção de privilégios, nos termos da Legislação Brasileira, das Convenções Internacionais de que o Brasil é signatário, da legislação nacional e normas das partes; ou também resultem em obra científica, literária, ou relativa a programas de computador; os direitos decorrentes pertencerão a USP e a UDELAR, e serão objetos de Convênios Específicos.

7.1.1. As partes obrigam-se a recíprocas comunicações, para a proteção dos resultados descritos na Cláusula 7.1, mantendo-se o sigilo necessário para a proteção de tal resultado;

7.1.2. Havendo interesse das partes na obtenção de proteção dos direitos mencionados na Cláusula 7.1, a designação de países para registro, seus custos e gestão, serão regulados em termo aditivo próprio, de acordo com a legislação vigente que irá seguir os mesmos passos formais que este acordo.

7.1.3. Havendo o interesse das partes, na utilização e licenciamento dos direitos mencionados na Cláusula 7.1, os custos, gestão, licenciamento, cessão, transferência ou uso livre serão regulados em termo aditivo próprio, de acordo com a legislação vigente.

7.2. A USP será regida por sua Resolução 7.035 de 17 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a inovação tecnológica na Universidade.

7.3. A UDELAR será regida pelas disposições de sua Portaria de Direitos de Propriedade Intelectual, aprovada pelo Conselho Central em 08 de março de 1994 e suas modificações. Os autores terão direito sobre o que seja objeto da propriedade obtida e sempre que se fizer referência ao resultado protegido.

#### **CLÁUSULA OITAVA - COORDENAÇÃO DO CONVÊNIO**

8.1. Para constituir a Coordenação do presente Convênio são indicados pelo IAG/USP o *Prof. Dr. Marcelo Sousa de Assumpção*, Chefe do Centro de Sismologia da USP, e pela FCIEN/UDELAR, serão nomeados por nota e imediatamente comunicada à outra parte.

8.2. Caberá à Coordenação Técnica e Administrativa a solução e encaminhamento de questões acadêmicas e administrativas que surgirem durante a vigência do presente Convênio, bem como a supervisão das atividades.

### CLÁUSULA NONA - VIGÊNCIA

O presente convênio vigorará pelo prazo de **5 (cinco) anos**, a partir da data da assinatura.

### CLÁUSULA DÉCIMA – DOS ADITIVOS

Quaisquer modificações nos termos deste Convênio deverão ser efetuadas por meio de Termo Aditivo, devidamente acordado por escrito entre as partes signatárias que irá seguir os mesmos passos formais que este acordo.

### CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DENÚNCIA

11.1. O presente convênio poderá ser denunciado a qualquer momento, por qualquer das partes, mediante comunicação expressa, com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias.

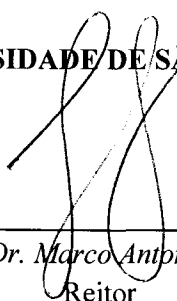
11.2. Havendo pendências, as partes definirão, mediante Termo de Encerramento do Convênio as responsabilidades pela conclusão ou encerramento de cada um dos trabalhos e todas as demais pendências, respeitadas as atividades em curso.

### CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA – RESOLUÇÃO DE CONTROVÉRSIA

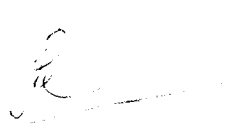
Para dirimir dúvidas que possam ser suscitadas na execução e interpretação do presente convênio, as partes empregarão todos os esforços na busca de uma solução consensual. Não sendo possível, as convenientes indicarão, de comum acordo, um terceiro, pessoa física, para atuar como mediador.


E por estarem assim justas e convencionadas, as partes assinam o presente termo em 2 (duas) vias de cada versão, em espanhol e em português, de igual teor e para um só efeito.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

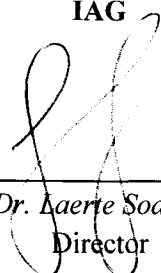
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marco Antonio Zago  
Reitor

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

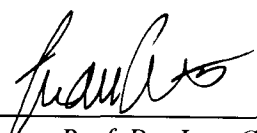
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Roberto Markarian  
Reitor



IAG

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Laerte Sodré Junior  
Director

FACULTAD DE CIENCIAS

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Juan Cristina  
Decano

Data: 25 AGO. 2016

Data: 10 AGO. 2016

**Pantanal-Chaco-Paraná Basins:  
Crust and Upper Mantle Seismic Structure and Evolution  
("Three Basins Project")**

**Participating institutions:**

**IAG-USP (Univ. of São Paulo, Brazil) coordination**

Marcelo Assumpção (coordinator), Marcelo Bianchi, Hans Agurto, Victor Sacek  
**INPE, São José dos Campos, SP:** Ícaro Vitorello (vice-coordinator), Marcelo B. de Pádua.  
**UFMS, Campo Grande/Aquidauana:** Edna Facincani, Toni Paranhos, José Marcato Jr.  
**UnB, Brasília, DF:** Marcelo Rocha  
**IPT, São Paulo:** Luis Carlos Ribotta  
**Unipampa, RS:** Marcus Vinicius Lima  
**UNESP, Rio Claro, SP:** João Carlos Dourado, Mario Luis Assine  
**UFRN, Natal:** Jordi Julià

**Observatorio San Calixto, Bolivia:** Estela Minaya

**Univ. Nacional, Paraguay:** Juan Carlos Velasquez

**INPRES, Argentina:** Mario Araujo, Gerardo Sanchez, Mario Bufaliza

**U.N. de la Plata, Argentina:** María Laura Rosa, Nora Sabbione

**Univ. de la República, Uruguay, Observ. Geofísico de Aiguá:** Leda Sanchez, Oscar Castro

**CSIC, Barcelona, Spain:** Martin Schimmel

**Liverpool University, Liverpool:** Andreas Rietbrock

**Northwestern University, USA:** Suzan van der Lee

**Royal Holloway, London:** Jason Morgan, Marta Pérez-Gussinyè

**Scientific Objectives:**

The northern part of the Paraná Basin, SE Brazil, has been well studied in the last 20 years with seismological methods (receiver functions, tomography, SKS splitting, etc.) Important features of the crust and upper mantle have been revealed: a) thick crust and thick lithosphere beneath the Paraná basin, possibly associated with a cratonic block; b) low-velocities in the upper mantle and thin lithosphere in the Pantanal Basin, possibly explaining the local seismicity; c) thick root beneath the São Francisco Craton. However, the Pantanal and Chaco Basins and the southern part of the Paraná Basin have not been adequately sampled yet, so their deep structures are not known with good resolution.

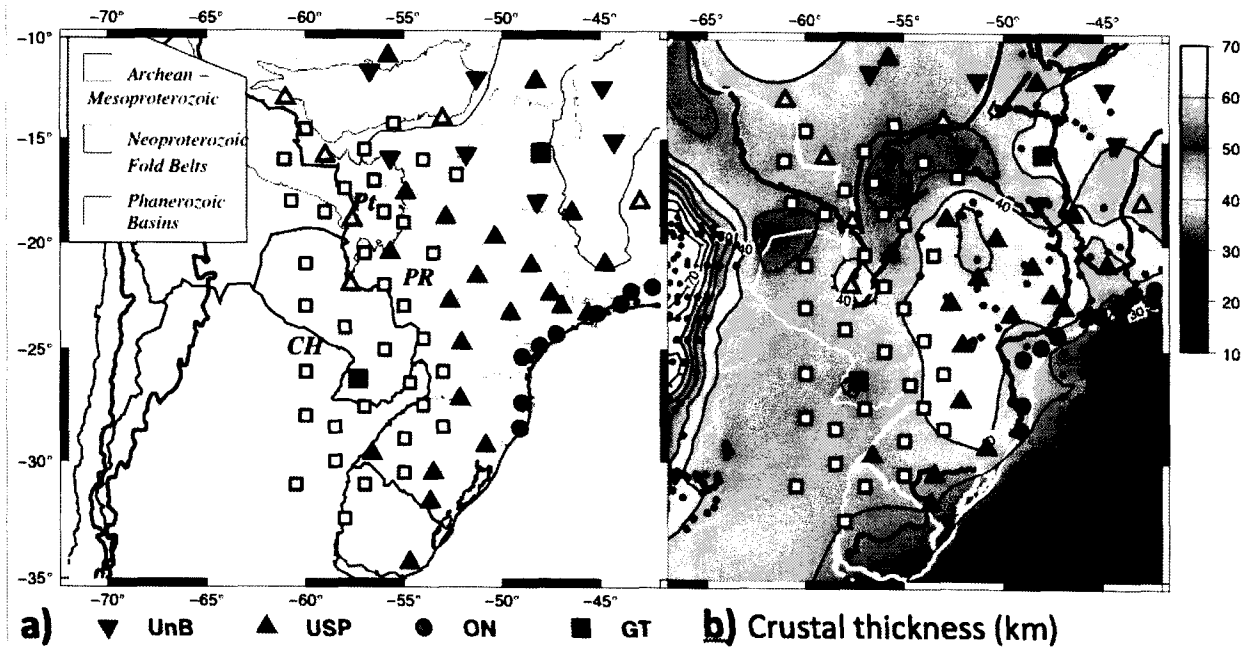
In this project we will advance our knowledge of the deep structure in the western part of Brazil (and neighbouring countries) to investigate several open questions about the crustal evolution of the Pantanal, Chaco and Paraná Basins and the present geodynamics in this part of the S. American plate. In particular, we want to study the:

a) Crustal and upper mantle structure of the Pantanal Basin, to better delimit the belt of thin crust that seems to exist along the TransBrasiliano Lineament. We will also better characterize the low seismic velocities in the upper mantle, which may influence upper mantle flow.

b) Crustal structure of the Paraná and Chaco Basins, to help resolve the pending issue of the extent of mafic underplating, usually required by gravity modeling, but not seen as a significant feature in seismic models.

- d) Geometry of the Nazca Plate, beneath SE Brazil, to help model upper mantle flow and estimate the effects in the upper lithosphere (crustal stresses and dynamic topography).
- e) Intraplate seismicity and the small events to be recorded during the 4-year project.
- d) Crustal deformation, measured by a high-precision geodetic GNSS network. This will allow new data on rheological properties of the lithosphere to be correlated with seismicity-derived crustal stresses and seismic properties.
- e) Upper mantle flow, with numerical methods using upper mantle rheology derived from tomography models. Of special interest is the effect of upper mantle flow on basin subsidence, and crustal stresses correlatable with seismicity.
- f) Deep structure along the SW continuation of the TransBrasiliano Lineament, to contribute to the debate on the possible existence/extension of the Clymene Ocean in the Early Paleozoic just before the Gondwanaland Assembly.

To achieve these goals, 50 temporary stations will be installed for two to three years. 20 stations will be provided by the Pool of Geophysical Equipment (PEG-BR, National Observatory, Rio de Janeiro) and 20 will be purchased by the Project. Fig. 1 shows a map of the planned station distribution.



**Fig. 1.** Seismic stations and crustal thickness in SE Brazil. **a)** Current permanent station (colored symbols) and proposed temporary deployments (open squares) covering the regions of the Pantanal Basin (Pt, dark yellow area) and the Chaco (CH) and Paraná (PR) basins (pale yellow). Blue and green triangles are the permanent stations of the Brazilian Seismographic Network deployed by USP and UnB. Orange circles are permanent stations installed by the National Observatory. Gray squares are global stations (BDFB, CPUP). Open squares are the temporary stations to be deployed for the proposed passive experiment starting in 2015. **b)** contours of crustal thickness from the compilation of Assumpção et al.(2013). Red dots in the continent denote crustal measurements at seismic stations (onshore); green lines are limits of the main geological provinces as shown by the colors in (a).

2

**Objetivo e Justificativa:**

Este Plano de Trabalho refere-se às atividades do Projeto "Três Bacias", dentro do Convênio Acadêmico celebrado entre o IAG-USP, São Paulo, e a FCIEN-UDELAR, Montevideu. Os objetivos científicos são estudar a estrutura sísmica da crosta e manto superior na região das Bacias do Pantanal, Chaco e Paraná, na parte oeste do Brasil e do Uruguai.

**Metas:**

Instalar e operar duas estações sismográficas no Uruguai. As estações serão emprestadas pelo IAG-USP por aproximadamente dois anos. O IAG-USP ajudará na instalação das estações com pessoal técnico e estudantes. O IAG-USP treinará os técnicos da FCIEN-UDELAR para operar as estações e coletar dados a cada 4 meses. Os dados serão enviados ao IAG e uma cópia deverá ficar com a FCIEN-UDELAR para uso de seu pessoal técnico.

**Recursos Financeiros:**

Os custos de transporte e de instalação das estações correrão por conta do projeto FAPESP, assim como os custos das viagens de campo dos técnicos da FCIEN-UDELAR. A FCIEN-UDELAR ajudará nos preparativos e tramitação da documentação necessária para liberação aduaneira dos equipamentos com "importação temporária".

**Prazo:**

Planeja-se enviar as duas estações ao Uruguai em 2016, após firmado o convênio e após a importação dos novos equipamentos previstos no projeto FAPESP. As estações deverão permanecer no Uruguai por dois anos aproximadamente.

**Coordenação:**

Responsável na USP - coordenador: Prof. Dr. Marcelo Assumpção

Responsável na FCIEN-UDELAR: Dra. Leda Sanchez

**Pessoal:**

Planeja-se inicialmente a seguinte equipe para trabalhos no Uruguai:

| <b>Nome</b>       | <b>Instituição</b> | <b>Cargo</b>              |
|-------------------|--------------------|---------------------------|
| Marcelo Assumpção | IAG/USP            | Docente (coordenador IAG) |
| Luiz Galhardo     | IAG-USP            | Engenheiro                |



