

# MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Minas e Metalurgia  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil



## RELATÓRIO DE VIAGEM A MONTEVIDEO

José Leonardo Silva Andriotti



Ministério  
de Minas  
e Energia



Novembro de 2001



## SUMÁRIO

I – INTRODUÇÃO.....	1
II – OBJETIVOS DA VIAGEM.....	1
III – PROGRAMA DA VIAGEM.....	1
IV – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS.....	2
V – CONCLUSÕES.....	3
VI – RECOMENDAÇÕES.....	3
VII – AGRADECIMENTOS.....	4
VIII – ANEXOS.....	4



## **I – INTRODUÇÃO**

Conforme publicado no Diário Oficial da União do dia oito de novembro de 2001, Seção 2, página 25, José Leonardo Silva Andriotti, Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, foi autorizado a viajar a Montevideo, capital do Uruguai, para ministrar curso de Geoestatística como parte do programa do XI Congresso Latino-Americano de Geologia, realizado entre os dias 12 e 16 de novembro de 2001 naquela cidade.

O presente relatório versa sobre a referida viagem, cujo programa foi cumprido conforme previa a programação original.

## **II – OBJETIVOS DA VIAGEM**

O objetivo que justificou a viagem foi que o autor do presente relatório ministrasse curso de Geoestatística entre os dias 12 e 16 de novembro de 2001 em Montevideo, na sala 4 do Centro de Convenções em que se realizou o XI Congresso Latino-Americano de Geologia, nas dependências do Radisson Victoria Plaza Hotel, em Montevideo. Paralelamente a esta atividade, sendo o autor geólogo, ele também participou do Congresso, cujas palestras, mesas redondas e outras atividades se desenvolveram no mesmo local. O curso ministrado atendeu a um convite formal feito pelo Presidente do Congresso, Dr. César Goso, ao geólogo José Leonardo Silva Andriotti e a uma solicitação feita à CPRM para que o liberasse e lhe custeasse as despesas de alimentação, sendo que o Comitê Organizador do Congresso se encarregaria do pagamento das passagens aéreas, da estadia e do pagamento da inscrição do técnico convidado no Congresso. Este convite e esta solicitação à CPRM estão anexadas ao presente.

## **III – PROGRAMA DA VIAGEM**

O programa do curso ministrado pelo autor do presente relatório (foto 1) constou dos seguintes itens:

- Aplicações da Estatística convencional em Geologia, por meio da discussão dos conceitos de população e amostra em Geologia, distribuições de variáveis mais comumente utilizadas em Geologia, como Normal e Lognormal, aplicações das medidas de tendência central (médias, mediana, moda e exemplos das mesmas nas ciências geológicas), medidas de dispersão mais usadas (variância, desvio padrão, coeficiente de variação, assimetria, curtose), propriedades da curva normal, ajuste dos casos práticos aos modelos teóricos e aplicações aos campos de Sedimentologia, Petrologia, Geoquímica, Geofísica e Avaliação de Depósitos Minerais. Também foram discutidos, como introdução, o papel e a importância da quantificação em Geociências e as aplicações de seus modelos teóricos aos dados de campo, com apresentação do estado da arte desta atividade em países com elevado grau de desenvolvimento da atividade mineira. Testes de hipóteses e intervalos de confiança dos valores médios foram citados, e correlação e regressão foram apresentados como ferramentas auxiliares no tratamento de dados geológicos. Foi discutida a importância da aplicação da Estatística convencional também como fase preparatória fundamental para a aplicação da Geoestatística aos mesmos dados.
- Estatística multivariada e suas aplicações nas geociências foram tema do curso, tendo sido apresentados casos práticos em que a presença de múltiplas variáveis, todas inter-relacionadas e agindo de forma simultânea sobre os padrões registrados nas rochas ou nos solos de determinada área, exigem a sua aplicação para melhor entendimento do quadro resultante. Foram apresentados exemplos reais de casos já trabalhados pelo autor.
- Revisão dos conceitos básicos dos métodos convencionais de avaliação de reservas minerais mais utilizados, como isolinhas, inverso das distâncias, seções paralelas e não paralelas, triângulos e polígonos, tendo também sido discutidos alguns métodos de classificação de reservas e recursos minerais.



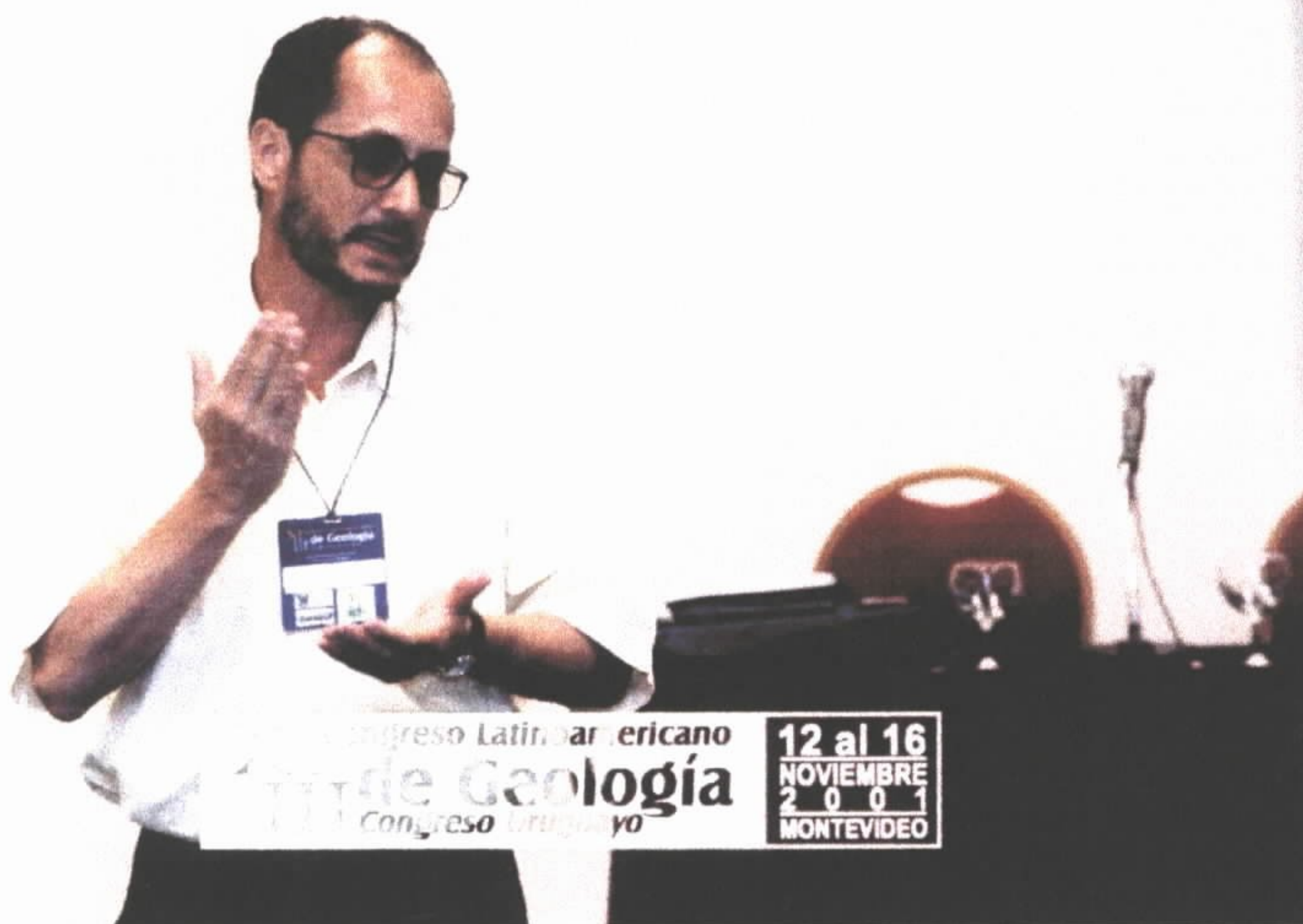


Foto 1

- Geoestatística, seu histórico, suas aplicações nos vários setores da atividade humana, sua evolução e suas aplicações nas geociências foi o tema seguinte. Foram apresentados os conceitos de regionalização de variáveis geológicas, execução e interpretação de variogramas e sua importância na avaliação das variáveis utilizadas para estudo de uma área. Modelos teóricos de variogramas e feições que podem ser visualizadas nos mesmos foram apresentadas e discutidas. Foi apresentada a forma de execução dos variogramas experimentais. Foram discutidos os conceitos de variância de dispersão e de estimação, os conceitos relacionados à krigagem de variáveis geológicas, sua execução e interpretação de resultados, com consequente aplicação às fases futuras da exploração mineral. Método de classificação de reservas pelo método geoestatístico foi discutido, bem como a parametrização de jazidas minerais. Comparação da Geoestatística com outros métodos foi colocada em questão, e a importância da Geoestatística na atividade mineira nos dias atuais e suas aplicações nas várias subdivisões do trabalho de interpretação de dados geológicos foram apresentadas.
- As apresentações foram feitas durante vinte horas, em cinco tardes, das 14 às 18 horas de segunda-feira (dia 12) até sexta-feira (dia 16), apresentações orais proferidas pelo autor em língua espanhola, com auxílio de micro-computador e data show, apresentações preparadas no software MS Power Point, tendo sido também apresentados softwares de aplicações da Geoestatística disponíveis na Internet, com exemplos já trabalhados pelo autor.

#### IV – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS

Na apresentação dos conceitos fundamentais e dos exemplos práticos se buscou dar ênfase a casos envolvendo variáveis geológicas de interesse notadamente grande por parte dos geocientistas, podendo-se citar, entre elas, Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Cd, Cr, Ni, Co, carvão e suas variáveis principais (enxofre, cinzas, espessuras), variáveis geofísicas obtidas por vários



métodos, resultados de análises de elementos maiores e menores em rochas, solos e sedimentos de corrente e sondagens, hidrogeologia e geologia ambiental, dentre outros.

Discutiu-se os softwares conhecidos pelo ministrante, a bibliografia clássica e a mais atual sobre os assuntos tratados, a inter-relação de variáveis e sua importância nas ciências geológicas, as aplicações dos conceitos discutidos em áreas de conhecimento de crescente utilização em Geologia nos dias atuais, como Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas, avaliação de depósitos minerais e planejamento de novas etapas da exploração mineral.

Participaram do curso as seguintes pessoas:

a) do Uruguai

Alejandro Martin  
Elena Peel  
Ernesto Goso  
Ethel Morales  
Flavio Garcia  
Gabriela Iardino  
Karina Pamoukaghlian  
Mauricio Montano  
Mirna Pesce  
Roberto Carrión  
Sebastian Huelmos  
Silvana Martinez Paulo

b) do México

Oscar Talavera Mendoza

## V – CONCLUSÕES

Esta atividade permitiu um aprimoramento técnico para o ministrante, pois pode entrar em contato com problemas atualmente enfrentados pelos participantes, com quem prolongou as discussões após as sessões, e com peculiaridades de outras áreas e de outros depósitos minerais.

Também se obteve um benefício por se ter entrado em contato e estabelecido relações profissionais com técnicos de outros países, o que facilita discussões posteriores que podem enriquecer o conhecimento técnico de todos os envolvidos.

Tendo sido um dos dois únicos cursos de duração de vinte horas do Congresso, esta atividade permitiu a permanência do nome da CPRM durante todo o evento através do seu técnico envolvido na atividade, e, em se tratando de evento e de participantes de outros países, este evento teve também utilidade na afirmação do nome da CPRM no cenário internacional, especialmente na área do MERCOSUL, região onde a CPRM executa projeto e onde pode exercer papel de liderança técnica.

O certificado de atuação como docente no referido Congresso e o atestado de participação do autor no mesmo fazem parte dos anexos do presente relatório.

## VI – RECOMENDAÇÕES

Recomendamos que a CPRM continue a viabilizar a participação de seus técnicos em tal tipo de evento, sempre que convidada a cedê-los, e que o Governo Brasileiro também o faça, visando, com isto, mostrar a capacitação técnica existente no País. Estas recomendações, queremos enfatizar, expressam um desejo de que este tipo de atitude continue, pois nossa própria participação já demonstra que tal já existe.

## VII – AGRADECIMENTOS

Ao Governo Brasileiro e à CPRM pela permissão da participação e pelo seu envolvimento custeando a alimentação do participante e providenciando todos os trâmites legais para viabilizar a participação, lembrando que esta atitude, se por um lado pode trazer benefícios ao Governo Brasileiro e à CPRM, por outro traz enorme benefício técnico, satisfação pessoal e orgulho ao técnico por poder representar seu País no Exterior.

Agradecemos também à equipe do Congresso Latino Americano de Geologia, através do seu Presidente, Dr. César Goso, pela lembrança do nosso nome, pelo convite e pelo refinado tratamento que nos foi dispensado antes e durante todo o evento.

## VIII – ANEXOS

- 1 – Convite à CPRM e ao técnico para a participação
- 2 – Solicitação da CPRM ao M.D. Secretário de Minas e Metalurgia para participação
- 3 – Certificado de participação do ministrante
- 4 – Atestado de participação do ministrante no Congresso

Porto Alegre / RS, 23 de novembro de 2001

  
JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI



**XI Congreso Latinoamericano  
de Geología  
III Congreso Uruguayo**

**12 al 16  
NOVIEMBRE  
2001  
MONTEVIDEO**

Presidente de la Comisión Organizadora  
Dr. Carlos Soares de Lima  
Director Nacional de Minería y Geología  
Presidente de los Congresos  
Dr. César A. Goso Aguilár  
S.U.C. - Fac. Ciencias - U.R.  
1er. Vice-Presidente  
Dr. Gerardo Venushvsky  
Fac. Ciencias - U.R.  
2º Vice-Presidente  
Lic. Héctor de Santa Ana  
A.L.C.U.  
Secretaría  
Dra. Rosana Muzio  
Fac. Ciencias - U.R.  
Pro-Secretario  
Lic. Walter Henzen  
DINAMIGE  
Secretario de Relaciones Públicas  
Lic. Mario Intencolo  
S.U.C.  
Tesorero  
M.Sc. Adriana Mezzano  
S.U.C.  
Pro-Tesorero  
Sr. Hugo Cabelos  
DINAMIGE

Montevideo, 12 de setiembre de 2001

Atte.: **Dr. Leonardo Andreotti**  
**Presente**

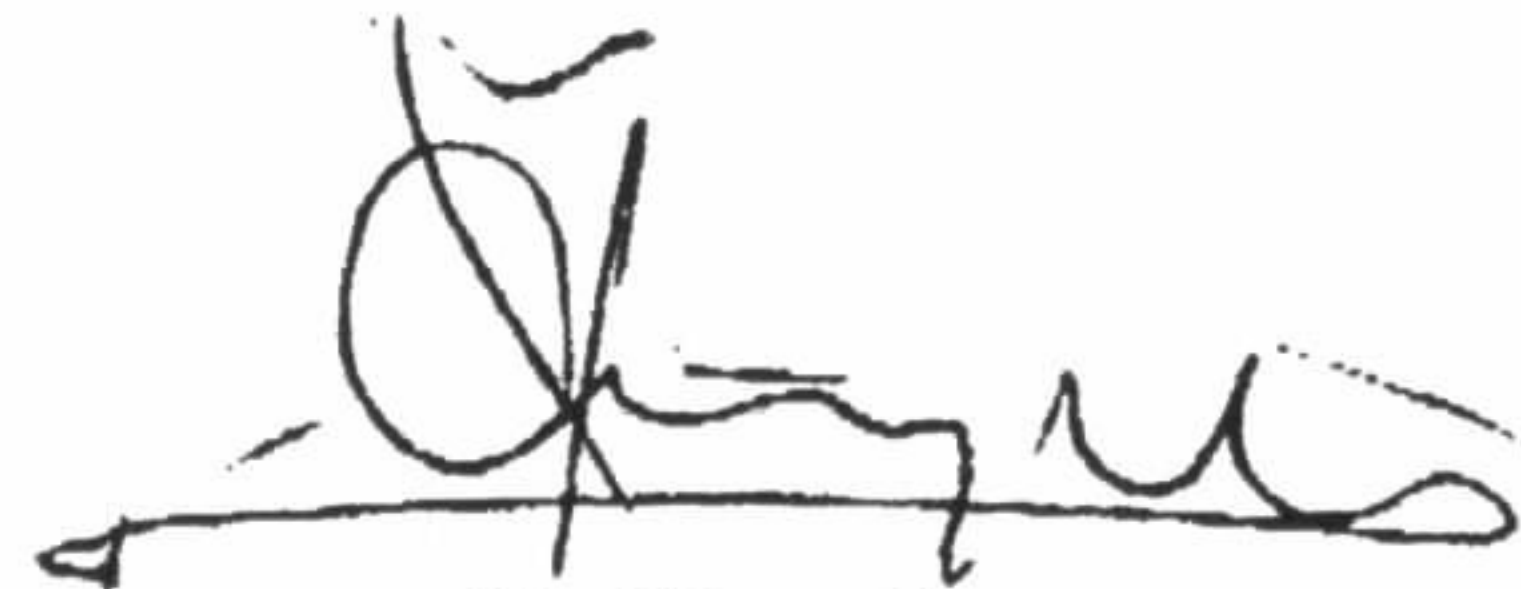
De nuestra mayor consideración:

En el marco del XI Congreso Latinoamericano y III Congreso Uruguayo de Geología se dictará el curso "Geoestadística" que dictará el Profesor Leonardo Andreotti desde el día 12 hasta el 16 de noviembre inclusive.

El Comité Organizador se hará cargo del pasaje ida y vuelta y del alojamiento, durante los días del curso, en el Hotel sede del evento. Tenemos previsto su viaje para el día domingo 11 en el horario de la tarde regresando el día sábado 17 en la mañana.

Pedimos a la institución que Ud representa se pueda hacer cargo de sus diarias  
Esperando poder contar con su presencia, se despide muy atte.

Por el Comité Organizador



Dr César Goso  
Presidente del Congreso

PROL.	1364	13109.01	
SUPER	GEODIDE		
1319	1	.	1



**CPRM - Serviço Geológico do Brasil**

---

**De:** "Easy Planners" <easy@adinet.com.uy>  
**Para:** <cprm\_pa@portoweb.com.br>  
**Cc:** <andri@portoweb.com.br>  
**Enviada em:** Quinta-feira, 13 de Setembro de 2001 16:12  
**Anexar:** carta Andreotti.doc  
**Assunto:** RV: LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA

Estimado Cladis Presotto reenvío la carta del Dr Andreotti ya que la anterior tenía la fecha mal  
Pedimos disculpas y agradecemos su colaboración

----- Original Message -----

**From:** Easy Planners <easy@adinet.com.uy>  
**To:** <cprm\_pa@portoweb.com.br>  
**Cc:** <andri@portoweb.com.br>  
**Sent:** Wednesday, September 12, 2001 4:48 PM  
**Subject:** LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA

> Estimada Gladis Presotto  
>  
>  
> A continuación adjunto la carta de invitación para el Dr Andreotti para  
> que  
> el servicio CPRM autorice su venida a nuestro país a dictar e curso de  
> "Geoestadística" que se dictará en el marco del XI Congreso  
> Latinoamericano  
> y III Congreso Uruguayo de Geología.  
>  
> Agradecemos una pronta respuesta  
>  
>  
> Se despide muy atte  
>  
>  
> Por la secretaria                      Nahir  
>

PGM. 1364	13109101		
SUREO			
/	/	/	/

15/09/01



Brasília, 31 de outubro de 2001  
Of. nº 151 /PR/2001

Prezado Senhor Secretário,

Cumprimentando Vossa Senhoria, submeto a sua elevada consideração o nome do geólogo JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento da Superintendência de Porto Alegre, para viajar a Montevidéu, Uruguai, no período de 11 a 17 de novembro de 2001, objetivando ministrar um curso sobre Geoestatística, parte da programa do *XI Congresso Latino-Americano de Geologia*, em atendimento ao convite da Comissão Organizadora do referido evento.

Face ao exposto, solicito de Vossa Senhoria obtenção da indispensável autorização para que o técnico acima mencionado possa se ausentar do país, transmitindo-lhe, a seguir, as informações necessárias de acordo com a regulamentação vigente.

**I - NOME E CARGO DO PARTICIPANTE**

JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI, Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento da Superintendência de Porto Alegre.

**II - ENQUADRAMENTO DA VIAGEM QUANTO À CATEGORIA**

Ônus para a CPRM.

**III - FINALIDADE**

Ministrar curso sobre Geoestatística, parte do programa do XI Congresso Latino-Americano de Geologia, a ser realizado no período de 12 a 16 de novembro de 2001, em Montevidéu, Uruguai. O programa do curso consiste em:

- Aplicação da Estatística convencional na exploração mineral;
- Determinação de probabilidade para estudos de resultados analíticos relacionados com amostras de drenagens, solos e rochas;
- Correlação entre as variáveis em estudo e sua aplicabilidade nas etapas seguintes a exploração mineral;

Ilustríssimo Senhor  
**Dr. LUCIANO DE FREITAS BORGES**  
M.D. Secretário de Minas e Metalurgia  
Esplanada dos Ministérios - Bloco "U"  
70065-900 - BRASÍLIA - DF



- Definição e aplicação de variogramas na elaboração de etapas de futura exploração mineral e suas interpretações na geologia;
- Krigagem e sua aplicação na estimativa de reservas minerais; e
- Comparação do método krigagem com métodos convencionais.

**IV - DATA DO INÍCIO E TÉRMINO DA VIAGEM, BEM COMO AS DO ÚLTIMO AFASTAMENTO**

Início previsto para o dia 11 novembro de 2001

Término previsto para o dia 17 de novembro de 2001

Último afastamento do país: 24 de setembro a 7 de outubro de 2001 (para Cuba)

**V - COMO E ONDE SERÃO APLICADOS OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS**

O evento *XI Congresso Latino-Americano de Geologia* é um fórum internacional que proporciona aos participantes a oportunidade para a troca de experiências técnico-científicas, bem como propicia a discussão sobre possíveis interações institucionais voltadas para o avanço do conhecimento geológico e do potencial em recursos minerais, em específico, da América Latina.

Além disso, os contatos que deverão ser mantidos com autoridades, técnicos e empresários de vários países membros do MERCOSUL, permitirão promover e divulgar as ações, produtos e programas da CPRM – Serviço Geológico do Brasil para potencializar os investimentos em mineração no País.

**VI - SITUAÇÃO DO FUNCIONÁRIO QUANTO À ACUMULAÇÃO DE CARGOS**

Não acumula cargos.

**VII - VANTAGENS A SEREM CONCEDIDAS**

A Comissão Organizadora do *XI Congresso Latino-Americano de Geologia* fornecerá a passagem aérea, ida e volta, entre Porto Alegre e Montevidéu, bem como assumirá as despesas com pousada em Montevidéu e a inscrição do participante no evento.

A CPRM concederá sete meias diárias, de acordo com o disposto no Art. 23, § único, inciso V, do Decreto nº 71.733, de 18/01/73, alterado pelo Decreto nº 3.643 de 26/10/2000, como segue:

7 meias diárias, ao valor de US\$ 135, totalizando US\$ 945,00, correspondentes a R\$ 2.617,65.

**VIII - CUSTEIO DAS DESPESAS**

A Comissão Organizadora do *XI Congresso Latino-Americano de Geologia* custeará as despesas em território uruguaio, bem como a inscrição do participante no evento.



A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM custeará parcialmente as despesas pelo Programa de Trabalho Resumido (PTRes) 104.591, e referidas ao centro de custo 2762.061

**IX - DADOS COMPLEMENTARES (DE ACORDO COM O OFÍCIO CIRCULAR NR. 004678/76, DE 14/06/76 DA SECRETARIA GERAL DO MME).**

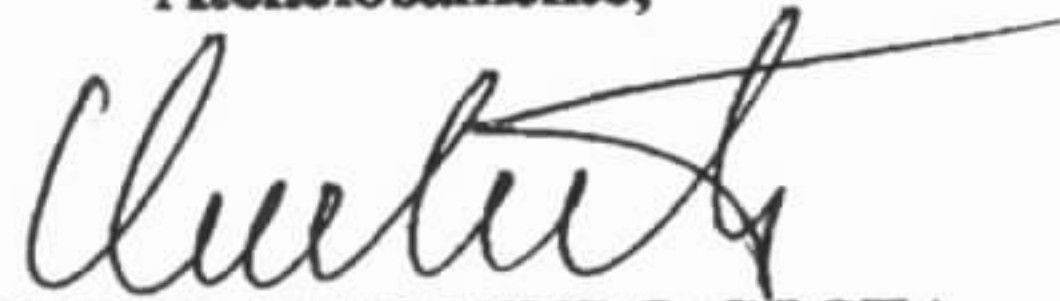
**JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI**

A) - Endereço Completo:  
Rua Felicíssimo de Azevedo, 1489, apto 201  
Higienópolis  
Porto Alegre, PA  
CEP: 90.540-110

B) - N<sup>o</sup> do Cadastramento de Pessoa Física no Ministério da Fazenda:  
199.776.030-49

Antecipadamente agradecido pela atenção de Vossa Senhoria e renovando meus protestos de distinto apreço, subscrevo-me

Atenciosamente,



**UMBERTO RAIMUNDO COSTA**  
Diretor-Presidente

c.c.: DRI/DAF/AUDITE/ASSUNI/DECOF/SEVIPA/SUREG-PA  
ASSUNI/rpoa







# XI Congreso Latinoamericano de Geología III Congreso Uruguayo

12 al 16  
NOVIEMBRE  
2001  
MONTEVIDEO



dinamige

Certificamos que Leonardo Andreotti

ha participado en el evento en calidad de Docente del curso de:

Geoestadística

en XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Uruguayo de Geología.

Montevideo, Noviembre de 2001.

  
Dr. Carlos Soares de Lima  
Presidente del Comité Organizador

  
Dr. César A. Goso Aguilar  
Presidente de los Congresos

MAQUETA  
FRENTE