

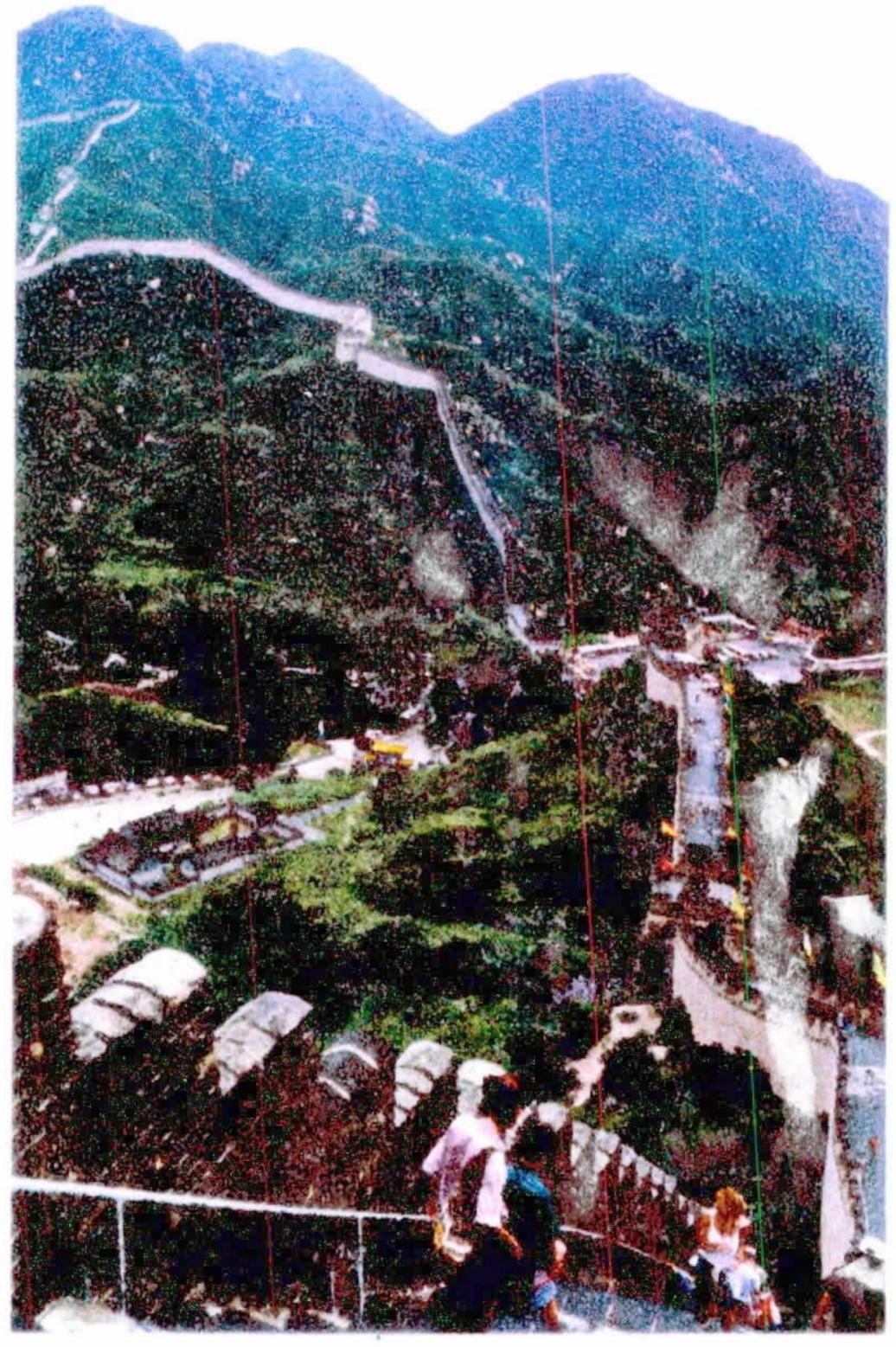
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E MATALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL



TECA
RLV
201

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR

**30TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS,
BEIJING, CHINA**



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR

**30TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS,
BEIJING, CHINA**

SABINO O.C. LOGUERCIO
Chefe do Departamento de Geologia

Fevereiro/97

30TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, BEIJING, CHINA

SUMÁRIO

- 1 Introdução
- 2 Objetivo da Viagem
- 3 Programa de Atividades
- 4 Contatos Institucionais e Pessoais
- 5 Descrição e Análise dos Assuntos Técnico-científicos
- 6 Conclusões
- 7 Recomendações
- 8 Agradecimentos

Lista de Figuras

Figura 01 Vista da Praça Celestial, onde se observa o Great Hall of the People, local da cerimônia de abertura do 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 02 Vista interna do Great Hall of the People, durante a cerimônia de abertura do 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 03 Delegação Brasileira composta por representantes do Serviço Geológico do Brasil e do Departamento Nacional da Produção Mineral, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 04 Visita do Embaixador do Brasil na China (quarto à direita), no "stand" do Brasil na GEOEXPOR'96, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 05 Representante da delegação brasileira do Serviço Geológico do Brasil, Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, durante a apresentação do trabalho, no Simpósio sobre ouro, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 06 Representantes da delegação brasileira atendendo aos congressistas no "stand" do Brasil na GEOEXPOR'96, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 07 Vista do Mount Qomolangma, Himalayas (Tibet); excursão T-387, Geologia dos Himalayas, Xizang, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 08 Afloramento exibindo evidências de sedimentação contínua desenvolvida em margem continental passiva, com fases de dobramentos; excursão T-387, Geologia dos Himalayas, Xizang, 30th International Geological Congress, Beijing.

Figura 09 Vista da área do setor médio da sutura da zona de colisão Indus-Yarlung Zangbo, trecho nas adjacências da cidade de Lhasa, Xizang (Tibet), 30th International Geological Congress, Beijing.

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR
30TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS,
BEIJING, CHINA

1. Introdução

Por indicação do Sr. Diretor Presidente, Dr. Carlos Oiti Berbert, coube-me a tarefa de consolidar as observações técnicas colhidas por mim, Dr^a. Maria Glícia da Nóbrega Coutinho - DEGEO, Dr. Edilton José dos Santos - SUREG/RE e o geólogo Miguel de Souza - SUREG/MA, durante o 30^o Congresso Internacional de Geologia- CIG, realizado em Beijing China, no período de 04 a 14 de agosto de 1996. O relato presente reúne nossas observações elaboradas em conjunto. Serviu-me de fonte primordial para sua elaboração, os relatórios preparados pelos Drs. Maria Glícia da Nóbrega Coutinho e Edilton José dos Santos.

O Congresso Internacional de Geologia - CIG, constituiu-se em um dos mais importantes eventos técnico - científicos na área das ciências da terra. Esse evento teve lugar pela primeira vez em Paris, em 1878 e, periodicamente, tem se realizado, entre 3 a 5 anos. Em geral, o CIG tem ocorrido, predominantemente, a cada quatro anos, totalizando 30 eventos, correspondendo a 23 diferentes países.

O CIG tem sido patrocinado e organizado pela International Union of Geological Sciences - IUGS, membro da International Council of Scientific Unions, a qual representa uma das maiores e mais ativas organizações científicas não governamentais do mundo.

A IUGS, fundada em 1961, originou-se da necessidade de se estabelecer um programa internacional de pesquisas em ciências da terra, em base contínua. Desde então, a IUGS tem promovido o estudo de problemas geológicos, principalmente aqueles de significado mundial e criado suporte, bem como as facilidades necessárias para se estabelecer cooperações inter e multi-disciplinares, a nível internacional, na área das ciências da terra. Em geral, essas pesquisas tem sido de interesse direto dos governos, indústrias e grupos acadêmicos.

Atualmente, a IUGS tem dado especial atenção a: (i) identificação e avaliação de recursos minerais e energéticos; (ii) "global change"; (iii) controle de riscos geológicos e (iv) geologia ambiental.

Em resumo, promover o intercâmbio entre as disciplinas das ciências da terra, a nível mundial, por meio da identificação dos problemas críticos e promover a participação global da comunidade científica na busca de soluções, tem sido uma constante preocupação da IUGS.

Posteriormente, foi reconhecida a necessidade da existência de um mecanismo que permitisse uma ação global nos assuntos tratados durante os congressos geológicos internacionais, através de um consenso, coube então à IUGS exercer a coordenação nas atividades relacionadas à preparação e realização do CGI. A IUGS por meio do Advisory Board, Comitê Executivo, Comissões e Associações afiliadas tem criado condições para garantir o suporte científico durante a realização desses eventos. Esse suporte é oriundo de 32 organizações científicas afiliadas e cerca de 100.000 geólogos, geoquímicos e geofísicos representantes de, aproximadamente, 100 países.

Há um total de 12 comissões científicas que fazem parte da IUGS:
"Comparative Planetology, Igneous and Metamorphic Petrogenesis, Management and Application of Geoscience Information, Global Sedimentary Geology, History of Geological Sciences, Marine Geology, Stratigraphy, Systematics in Petrology, Tectonics, Fossil Fuels, Geosciences Education and Training e Geological Sciences for Environmental Planning".

Seis "joints programmes" estão sendo conduzidos pela IUGS: "The International Geological Correlation Programme, The Inter-Union Commission on the Lithosphere, Geological Application of Remote Sensing, Project on Mineral Deposits Modelling, Earth Processes and Global Change and Circum-Atlantic Project".

Entretanto, na preparação do CGI, recentemente, tem sido observada uma tendência para a IUGS assumir apenas a supervisão dos trabalhos, enquanto que o país-sede tem se tornado o patrocinador do evento, em colaboração com os serviços geológicos, instituições de pesquisas, órgãos governamentais e comunidades científica e da iniciativa privada.

A magnitude do 30th International Geological Congress, em Beijing, pode ser expressa, no campo político, como um acontecimento que veio fortalecer o processo de abertura político-econômico entre o oriente e o mundo ocidental. Em adição, o crescente e acelerado crescimento populacional e a significativa potencialidade de recursos naturais da China, somando-se à tendência da globalização da economia mundial, tem atribuído ao país uma importante posição econômica, como um centro não só consumidor mas também exportador.

A importância política do 30th IGC pode ser expressa, também, pelas participações no evento do presidente da República Popular da China, o qual encontrou os geocientistas da IUGS e da UNESCO, e do Primeiro Ministro Li Peng, Presidente de Honra do congresso, que fez um significativo discurso na cerimônia de abertura do evento, que teve lugar no "Great Hall of the People" (Figuras 01 e 02).

Com relação ao campo científico, o 30th IGC constituiu-se em uma grande oportunidade para a comunidade de geocientistas conhecer a geologia da China, país produtor de inúmeros insumos básicos, porém com conhecimento geológico muito pouco difundido, em função do regime comunista reinante no país, o qual dificultou, sensivelmente, o intercâmbio técnico-científico, situação essa agravada pelas limitações da língua, e grafia.

Os dados estatísticos confirmam a relevância do 30th IGC, tendo participado 6176 geocientistas, representantes de 101 países. Desse total, 3536 foram chineses e 2640 de nações estrangeiras. As atividades científicas resultantes são: 8310 "abstracts" recebidos e 7760 selecionados para publicação no Volume de Abstracts. Essas atividades foram distribuídas em 4 "keynotes", 303 seções técnicas, 2619 apresentações orais e 2186 "papers" apresentados em forma de "posters". Além do mais, 20 "workshops" foram conduzidos durante ou antes do congresso. Outro item científico importante foram as excursões geológicas, totalizando 79 visitas, sendo 14 pré, 23 durante e 42 pós congresso, envolvendo 27 províncias minerais distribuídas pelo território chinês. Cerca de 84 folhetos foram confeccionados para servir de guias para as viagens de campo.

Paralelamente, uma exposição-GEOEXPO'96 teve lugar no "China World Trade Center" entre 4 e 9 de agosto. Cerca de 180 organizações, representantes de 24 países ou regiões, estavam presentes e receberam cerca de 30.000 visitantes. Durante a exibição, 7 discussões técnicas tiveram lugar com a participação de 5000 pessoas.



Figura 01 Vista da Praça Celestial, onde se observa o Great Hall of the People, local da cerimônia de abertura do 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 02 Vista interna do Great Hall of the People, durante a cerimônia de abertura do 30th International Geological Congress, Beijing.

O Congresso da Juventude teve lugar entre 5 e 13 de agosto. Mais de 200 adolescentes chineses e de outros países tomaram parte no evento.

Cerca de 50 filmes sobre geociências foram exibidos durante o congresso.

Um jornal, o "30th IGC News" foi organizado para atender ao evento com tiragem diária, mantendo os participantes informados de forma atualizada com o ocorrido ou relacionado ao congresso. Uma das utilidades, entre outras, desse informativo, era poder manter os congressistas informados, com antecedência, sobre qualquer alteração ou modificações ocorrida na programação oficial do Congresso.

O programa "Geohost" suportado pela UNESCO e pelo governo da China, com fundos da ordem de US\$28,000, teve recursos suficientes para dar apoio a 79 pessoas. Em adição, o governo chinês, em função das constantes solicitações, aportou mais US\$70,000, atendendo outros 80 participantes.

O 30th IGC contou com um orçamento da ordem de 3 milhões de dólares americanos por parte dos chineses, do qual participaram cerca de 80 agências governamentais, instituições científicas, organizações industriais, universitárias, colégios e fundações, como também cerca de 1700 contribuições individuais.

Departamentos envolvidos em turismo, empresas de aviação, segurança pública, comunicação e transporte, saúde pública, bancos, companhias de seguros e municipalidade de Beijing deram também um grande suporte, bem como proveram as devidas facilidades.

Cerca de 700 estudantes, com fluência na língua inglesa, trabalharam como voluntários na preparação do 30th IGC, tendo exercido um trabalho muito útil, que despertou a atenção de todos os congressistas.

Os membros responsáveis pela preparação e organização do 30th IGC comprederam: Membros de Honra: 33; Comissão Organizadora: 77; Secretaria Executiva: 274; IUGS Steering Committee: 11; Advisor Committee: 83 e Fund-Raising Committee: 55, totalizando 1233 pessoas, incluindo o voluntariado estudantil.

O interesse do Brasil e da CPRM em participar do Congresso foi demonstrado através de expediente encaminhado pela Presidência da Empresa em janeiro de 1995, conclamando seu corpo técnico a se engajar numa campanha visando:

(i) Mostrar o trabalho da Empresa como Serviço Geológico do Brasil a nível internacional;

(ii) Apoiar a candidatura do Brasil para sede do 31º CGI, no ano 2000.

Creio que foi uma experiência ímpar para todo o grupo - posto ser a primeira - e que possibilitou-nos aquilatar a grandeza do estudo das geociências a nível mundial, desfazendo a impressão corrente há poucos anos em nosso meio de que a profissão de geólogo estava em fase de extinção. Ao contrário a grandiosidade do evento e sua realização no Brasil no ano 2000 asseguraram que as geociências, utilizadas multidisciplinarmente, tem ainda uma inegável contribuição a dar a sociedade.

Os anais do Congresso acham-se à disposição dos interessados sob forma de CD-ROM, na DIDOTE, Escritório do Rio de Janeiro.

A delegação da CPRM esteve constituída pelos seguintes membros: Carlos Oiti Berbert (Presidente), Ernesto Von Sperling (Chefe da Divisão de Marketing-DIMARK da DRI), Eduardo Camozzatto (Assessor Executivo do DEGEO), José Márcio Henriques Soares (Assessor da DIMARK), Sabino Orlando C. Loguercio (Chefe do DEGEO), Maria Glícia Nóbrega Coutinho (DEGEO/Projeto Província Mineral do Tapajós), Miguel Martins de Souza

(SUREG Manaus/GEREMI) e Edilton J. dos Santos (SUREG Recife/Supervisor GEREMI). Durante a estada em Beijing, a delegação da CPRM esteve sempre acompanhada pelo representante da DOCEGEO, geólogo Gilberto Mansur Marques, e pelos representantes do DNPM, geólogos Carlos Schobbenhaus Filho, Diógenes de Almeida Campos, Gilberto Ruy Derze e Emmanuel Queiroz, os quais ficaram hospedados também no Gloria Plaza Hotel (Fig. 03 a 06).

2. Objetivos da viagem

De modo geral, a importância científica dos Congressos Geológicos Internacionais decorre dos contatos e do intercâmbio científico que podem ser estabelecidos entre instituições e pesquisadores de todo o mundo presentes no evento. Por exemplo, estiveram representadas no 30th IGC algumas das instituições mais respeitáveis do mundo no campo das geociências; e. g., AGID (*Association of Geoscientists for International Development*), CGMW (*Comission for the Geological Map of the World*), IAGOD (*International Association on the Genesis of Ore Deposits*), ICOGS (*International Consortium of Geological Surveys*), ICL (*Inter-Union Commission on the Lithosphere*), ICS (*International Commission on Stratigraphy*), IGCP (*International Geological Correlation Programme*), IUGS (*International Union of Geological Sciences*), UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), etc.

No caso específico da CPRM, o evento funcionou como um termômetro para aferição do nível técnico e aprendizado dos cientistas da CPRM; como experimentação técnica a nível internacional do grupo participante; como forma de divulgação e intercâmbio de experiências com as instituições e pesquisadores presentes; e finalmente como uma forma de análise da tendência mundial das Geociências neste momento de profundas mudanças estruturais político-econômicas globais e, conseqüentemente, do pensamento científico da humanidade, no limiar da virada do século.

No campo científico, a ação da CPRM no 30th IGC desenvolveu-se em 2 níveis de ações principais:

- (i) Apresentação de trabalhos técnico-científicos;
- (ii) Montagem de *stand* da CPRM em colaboração com outros órgãos estatais brasileiros para divulgação do setor mineral do País, em particular da CPRM como Serviço Geológico do Brasil.

A viagem ao 30^o IGC abrangeu os períodos de 30 de julho - 16 de agosto (Dr. Edilton e o autor) e 30 de julho a 23 agosto (Dr^a. Maria Glícia e Miguel de Souza).

Os objetivos do grupo foram os seguintes:

- (i) Participar de um evento internacional, na condição de representante da delegação do Serviço Geológico do Brasil.
- (ii) Estabelecer contatos com autoridades e profissionais da comunidade internacional de geocientistas.
- (iii) Trocar experiências com pesquisadores de outros países nos diversos ramos das geociências
- (iv) Submeter à apreciação da comunidade técnica- científica os seguintes trabalhos:

-*"The geology of the shear-zone hosted gold deposits in NE Brazil"*, resultante da pesquisa sobre a tese da Dr^a. Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, a nível de PhD, elaborada na University of London, sob os auspícios



Figura 03 Delegação Brasileira composta por representantes do Serviço Geológico do Brasil e do Departamento Nacional da Produção Mineral, 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 05 Representante da delegação brasileira do Serviço Geológico do Brasil, Maria Glicia da Nóbrega Coutinho, durante a apresentação do trabalho, no Simpósio sobre ouro, 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 04 Visita do Embaixador do Brasil na China (quarto a direita), ao "stand" do Brasil na GEOEXPOR '96, 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 06 Representantes da delegação brasileira atendendo aos congressistas no "stand" do Brasil na GEOEXPOR '96, 30th International Geological Congress, Beijing.

do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq, e que a autora apresentou. O co- autor é o Prof. David Alderton da University of London.

- "*An outline of the Lagoa das Pedreas granitic Complex and its implications on accretionary tectonic of the Borborema Province, Northeast Brazil*", pesquisa resultante da tese de PhD do Dr. Edilton José dos Santos, realizada no Instituto de Geociências da USP em colaboração com a University of Kansas (USA) e do Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil e apresentada pelo autor. Os co-autores são os Professores Brito Neves e W.R. van Schmus.

- "*The great niobium deposit in Morro dos Seis Lagos, North Brazil*", único trabalho na área amazônica e apresentado pelo autor geólogo Miguel Martins de Souza.

(v) Conhecer a geologia dos Himalaias, caso dos geólogos Maria Glícia e Miguel Santos que participaram de uma excursão pós-congresso.

(vi) Aferir tendências do desenvolvimento das pesquisas das ciências da terra, bem como a demanda da sociedade sobre o geocientista do futuro, tendo em vista prover as bases sólidas para o crescimento sustentado e bem estar da humanidade, no século 21.

3. Programa de Atividades

O roteiro da viagem foi estabelecido através do fax 150/ASSUNI/96, de 16.07.96. O cronograma de viagem obedeceu ao seguinte roteiro:

30.07 - 01.08.96 - Viagem Recife-Rio-São Paulo-Johannesburgo-Bancoc-Hong Kong; pernoite em Hong Kong, no *South Pacific Hotel*.

02.08.96 - Viagem Hong Kong-Beijing.

02.08.96 - Chegada da delegação ao *International Gloria Plaza Hotel* em Beijing.

03.08.96 - Visita ao local do Congresso, no *China World Trade Centre*, para recebimento do material de inscrição.

04.08.96 - Instalação da 30ª sessão do IGC na *Great Hall of the People*.

05-09.08.96 - *China World Trade Centre*: Simpósios, Simpósios Especiais, Sessões Posters e GEOEXPO'96;

07.08.96 - Apresentação do trabalho "*An outline of the Lagoa das Pedras Granitic Complex and its implication on accretionary tectonics of the Borborema Province, Northeast Brazil*", pelo Dr. Edilton Santos.

10-11.08.96 - Não houve atividades no Congresso;

12-14.08.96 - *China World Trade Centre*: Simpósios, Simpósios Especiais, Sessões Posters; Apresentação do tema "*The great niobium deposit in Morro dos Seis Lagos, North Brazil*", Dr. Miguel Santos, incluído no programa "*Metallogeny of super-large mineral deposits*"

13.08.96 - Apresentação do trabalho "*The geology of the shear-zone hosted gold deposits in NE Brazil*", pela Drª Coutinho, no "*Gold Symposium*" e a noite participação na *Farewell Party of the Chinese Ethnic Culture*; que teve lugar no *Chinese Ethnic Culture Park*.

14.08.96 - Sessão de encerramento no *China World Trade Centre*.

15.- 16.08.96 - Retorno ao Brasil pelo itinerário inverso ao da ida, dos geólogos Sabino Loguercio e Edilton Santos.

No período de 14 - 21 -08 .96 os geólogos Coutinho e Miguel Santos atenderam à seguinte programação:

. 14- 21 . 08. 96 - Participação, com ônus assumidos pelos participantes, na excursão pós-congresso Field Trip T 121-T 387 - "*Geology between the Indus-Yarlung Zangbo suture zone and the Himalaya mountains, Xiganze (Tibet), China*".

. 21- 22 . 08. 96 - Retorno da excursão: Xiganze/ Lhasa/ Chaungdu-Beijing.

. 23.08. 96 - Partida Beijing/ Hong Kong/ Johannesburg/ São Paulo, com destino ao Rio de Janeiro.

. 25. 08. 96 - Chegada ao Rio de Janeiro e/ou Manaus.

Cumprе ressaltar que a delegação do Serviço Geológico do Brasil, entre outras funções, tais como a participação técnico-científica no evento, teve papel relevante na campanha para a eleição, tendo em vista o Brasil sediar o 31º Congresso Internacional de Geologia, posição essa disputada com a África do Sul. Entre outras atividades, destacam-se os contatos estabelecidos com os delegados com direito a votos, de países estrangeiros, resultando na decisão do "National Committee Delegates at IUGS 10th Ordinary Council Meeting", pela vitória do Brasil, com uma votação de 103 a 18 votos.

Durante o pernoite em Hong Kong, a comitiva da CPRM foi apoiada por uma agência de viagem local, que providenciou com eficiência o traslado aeroporto-hotel-aeroporto e facilitou o embarque de Hong Kong para Beijing. Em Beijing, a comitiva também contou com o apoio de uma agência de viagens, desta feita a empresa brasileira Ideal Eventos, que providenciou o traslado aeroporto-hotel-aeroporto e colaborou na montagem e divulgação dos trabalhos do *stand* da CPRM na GEOEXPO'96.

De acordo com sugestões das reuniões dos Conselhos nas sessões 28 e 29 do IGC e do IUGS, o 30th IGC deveria focar a geologia continental, com ênfase à tectônica e estrutura relacionada aos continentes; aos recursos minerais e energéticos; à proteção ambiental; e à redução dos desastres naturais e o seu relacionamento com a sobrevivência humana e o desenvolvimento sustentável. Assim, o Comitê de Programação Científica dedicou especial atenção às discussões de problemas importantes face às ciências geológicas e escolheu tópicos para as sessões científicas que refletissem a natureza interdisciplinar da ciência atual, enfatizando a importância das ciências geológicas para a sociedade humana. O programa foi planejado, portanto, para destacar os temas do Congresso, os assuntos de fronteira e da ordem do dia da pesquisa geocientífica internacional, em associação com a condição ímpar da China e o progresso feito pelos geólogos chineses nos últimos anos.

30TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS BEIJING, 21.07 - 28.08.96

PROGRAMAÇÃO OFICIAL

21 de Julho- 3 de Agosto de 1996	Excursões pré-congresso	
2-3 de Agosto de 1996	Cursos de Curta Duração/ Workshops	
3 de Agosto de 1996	Início das Inscrições	
4 de Agosto de 1996	Cerimônia de Abertura/ Abertura da GEOEXPO'96	
5 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Programa Social e de Membros Acompanhantes/Abertura do Congresso Jovem	Encontros de Negócios
6 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Programa Social e de Membros Acompanhantes	
7 de Agosto de 1996		
8 de Agosto de 1996		
9 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Programa Social de Membros Acompanhantes/Encerramento da GEOEXPO'96	
10 de Agosto de 1996	Excursões Durante o Congresso/ Cursos de Curta Duração/Workshops/Programa Social e de Membros Acompanhantes	
11 de Agosto de 1996		
12 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Programa Social e de Membros Acompanhantes	Encontros de Negócios
13 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Programa Social e de Membros Acompanhantes/ Fechamento do Congresso Jovem/Festa de Despedida	
14 de Agosto de 1996	Sessões Científicas/Cerimônia de Encerramento	
15- 16 de Agosto de 1996	Cursos de Curta Duração/Workshops	
15- 28 de Agosto de 1996	Excursões Pós-Congresso/Programa Social e de Membros Acompanhantes	

O programa científico (vide quadro) consistiu em *Colloquia*, Simpósios Especiais, Simpósios, Sessões Posters, Cursos de Curta Duração e *Workshops*. As conferências incluídas no *Colloquia* foram convidadas pelo Comitê Organizador. Os Simpósios Especiais, cerca de 71 sessões, relacionaram-se aos temas: 1) Origem e a História da Terra; 2) Geociências e Sobrevivência Humana, Ambiente e Desastres Naturais; Mudanças Globais e Ambiente Futuro; Estrutura da Litosfera e Processos Profundos; Movimentos Litosféricos Contemporâneos; Zonas Tectônicas Globais; Faixas Orogênicas; Análise de Bacias; Recursos Minerais e Energia para o Século 21; Novas Tecnologias para as Geociências; e Progresso dos Projetos Geocientíficos Internacionais. Os Simpósios, distribuídos em 152 sessões, compreenderam projetos e temas de pesquisa sobre vários aspectos das ciências da Terra. As sessões foram distribuídas em apresentações orais e Posters.

Em particular, nossa programação relativa ao intercâmbio técnico-científico concentrou-se basicamente nos seguintes eventos:

Colloquia

Special Symposia:

F-8 - Tectonic evolution of the African continent

A-2 - *Geochronology and accretion rates of continental crust and their tectonic patterns;*

I-4 - Evolution of metallogenic provinces through geological time and ore forming geochronology.

G-1 - *Types of orogenic belts, processes, mechanisms and models of orogeny;*

I- 2 - *Advances in genetic stratigraphy: sequences, global events and cycles.*

G-2 - *System of palaeoplate tectonics of orogenic belts and ophiolite;*

G-4 - *Mountain building in active continental margins and back-arc regions;*

K-4 - *Recent progress and a review of results of IGCP - supercontinent formation and dispersal: Rodinia, Gondwanaland and Pangea;*

K-9 - *Compilation of the Geological Map of the World;*

K-10 - *IUGS-UNESCO Deposit Model Programme;*

“Gold deposits”

“Metallogeny of super-large mineral deposits”

Symposia:

6-1 - *Volcanism in relation to tectonic setting;*

6-4 - *Magmatism related to collisional orogenesis;*

6-6 - *Generation, segregation, ascent, storage and eruption of magmas.*

8-6 - *Major Precambrian events and the division of tectonic episodes.*

4. Contatos Institucionais e Pessoais

Os contatos foram realizados a nível institucional, através de visitas aos numerosos *stands* da feira de Geociências GEOEXPO'96; e a nível pessoal propriamente dito, durante as apresentações científicas em Simpósios e Simpósios Especiais. Destacamos abaixo alguns desses contatos e visitas a *stands*.

4.1 - A NÍVEL DE INSTITUIÇÕES

Serviço Geológico Americano e Instituições Correlatas

O Departamento do Interior dos Estados Unidos, USGS (*United States Geological Survey*) instalou um *stand* na GEOEXPO'96, representando o Serviço Geológico Oficial do Governo Americano e diversas instituições e fundações de pesquisa dos Estados Unidos da América. O principal interesse era de conseguir alguns relatórios e mapas tectonoestratigráficos da costa oeste norteamericana, incluindo o Alasca, a Cordilheira Americana, as Montanhas Rochosas e bacias extensionais relacionadas à evolução da Cordilheira. A cartografia dessa área, apoiada em estudos estruturais, estratigráficos, paleontológicos, paleomagnéticos e paleogeográficos, foi desenvolvida nas décadas de 70 e 80 e serviram de base para a formulação do modelo de terrenos suspeitos cordilheiranos ou tectônica acrescionária. No *stand*, os principais produtos disponíveis foram bancos de dados relativos a mineralizações de ouro e não ferrosos, publicações ligadas a hidrogeologia, meio ambiente e desastres naturais e uma brochura dedicada aos 25 anos da teoria da tectônica de placas (*This dynamic Earth: the story of plate tectonics*)

As principais instituições representadas no *stand* eram o próprio USGS, o *Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources* e a AAPG (*American Association of Petroleum Geologists*). Os catálogos relativos às publicações dessas entidades não estiveram disponíveis, mas obtiveram-se *folders* contendo informações mais ou menos detalhadas sobre Projetos ou endereços de Serviços de Informação.

Os livros e mapas do Departamento do Interior/USGS podem ser obtidos através de contatos com os *Earth Science Information Center* (ESIC) ou através de 1-800-USA-MAPS ou 1 - 800-HELP-MAP. As atividades relacionadas à edição dos mapas fazem parte do *Circum-Pacific Map Project*, que é uma atividade do *Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources*, num esforço de cooperação internacional para elaborar e publicar novos mapas geológicos e geofísicos da Bacia do Pacífico e áreas continentais adjacentes. Esses mapas mostram as relações dos recursos minerais e energéticos com a geologia, tectônica, dinâmica crustal e desastres naturais da região pacífica. Geocientistas de 200 organizações de mais de 50 países da região pacífica participam deste trabalho. O acervo de mapas temáticos inclui:

- Mapas de Tectônica de Placas-destacam limites de placas ativas, falhas intraplacas importantes, vetores de movimento de placas, epicentros sísmicos, lineações magnéticas de centros vulcânicos holocênicos atreladas a uma escala de polaridade geomagnética e a *hot spots* selecionados;

- Mapas Geodinâmicos - ilustram a dinâmica crustal, através da gravidade ao ar livre, mecanismos de terremoto focal, epicentros sísmicos, espessura crustal, estado do *stress* litosférico, vulcões holocênicos e falhas ativas;

- Mapas Geológicos - incluem unidades geológicas terrestres selecionadas para enfatizar discordâncias significativas e similaridades estratigráficas entre os continentes. Na superfície do mar, os sedimentos são mapeados de acordo com uma classificação em 13 categorias e dados geológicos selecionados, incluindo sondagem DSDP e colunas selecionadas com idade e litologia;

- Mapas de Recursos Minerais - destacam os depósitos minerais mostrando a localização, a classe geológica e geométrica, o tamanho do depósito e a idade da mineralização;

- Mapas de Recursos Energéticos - mostram campos de óleo e gás, depósitos de folhelho betuminoso, turfa, carvão, de acordo com a categoria; sistemas de convecção termal e fluxo de calor;

- Mapas tectônicos - destacam as unidades tectonoestratigráficas principais, incluindo terrenos acrescionários, tipo de rocha, estrutura, vulcões pós-miocênicos, domos de sal, diatremas e espessura de sedimentos acima do embasamento.

Os mapas da região circumpacífica (cerca 42 folhas) estão disponíveis na *American Association of Petroleum Geologists (AAPG)*, aqueles publicados antes de 1990; e no *U. S. Geological Survey Information Services*, estes publicados depois de 1990.

Comission for the Geological Map of the World (CGMW) (Comission de la Carte Géologique du Monde)

A CGMW é uma entidade internacional dedicada à publicação de mapas geológicos, filiada a *International Union of Geological Sciences (IUGS)*. Desde 1881, a CGMW coordena e publica mapas geocientíficos sintéticos de pequena escala, em estreita cooperação com os Serviços Geológicos de vários países do Mundo. A publicação desses mapas é desenvolvida com o suporte e em estreita associação com a UNESCO. A coordenação do CGMW envolve o apoio técnico de um Bureau Central com sede na França, secretarias gerais de diversos continentes e várias subcomissões, incluindo:

- Mapas Tectônicos
- Mapas Metalogenéticos
- Mapas Metamórficos
- Mapas de Desastres Naturais
- Mapas do Fundo Oceânico
- Mapas Hidrogeológicos

O Simpósio Especial K-9 - *Compilation of the Geological Map of World*, apresentou os últimos resultados deste programa, no qual foi feita a divulgação do Mapa Geológico da França, escala 1:1.000.000 e do Mapa Geológico da América do Sul, escala 1:5.000.000, este tendo sido apresentado pelo geólogo do DNPM, Carlos Schobbenhaus Filho. Na oportunidade foi noticiada a recém edição (2ª) do mapa geológico do mundo escala 1:25.000.000, cerca de 22 folhas, tanto na forma impressa, quanto digitalizada.

Estão disponíveis ainda diversos mapas geológicos em escalas diversas, tais como:

- 1 - *International Geological Map of Africa*, escala 1:5.000.000, 6 folhas (1990);
- 2 - *Geological Map of the Middle East*, escala 1:5.000.000, 1 folha (1993);
- 3 - *Geological Map of South and East Asia*, escala 1:5.000.000, 4 folhas (1990);

4 - *Geological Map of Europe and the Mediterranean Regions*, escala 1:5.000.000, cerca de 44 folhas.

Os mapas metalogenéticos disponíveis são:

- 1) Escala 1:5.000.000: América do Sul (1983), Sul e Leste da Ásia (1985) e Noroeste da África (1991);
- 2) Escala 1:2.500.000, Europa, cerca de 9 folhas (1983).

Além disso, foram publicados mapas sismotectônicos, metamórficos e hidrogeológicos. Constituem novidades as versões digitalizadas de mapas publicados anteriormente em papel: 1) o mapa geológico do Sul e Leste da Ásia, escala 1:1.500.000; 2) o mapa geológico da África, escala 1:1.500.000 (em preparação).

Geological Institute of China Association of Geological Sciences (CAGS)

Durante o 30th IGC, foi lançado pela *Geological Publishing House* o novo mapa geológico da China, escala 1:12.000.000. O referido mapa geológico foi vendido durante o Congresso, acompanhado de uma nota explicativa. Os compiladores foram Ma Lifang, Ding Xiaozhong e Fan Benxian do *Geological Institute*, com atualização em 1996.

A coluna estratigráfica deste mapa inclui as unidades lito e cronoestratigráficas, as correlações com o resto do mundo, o estágio tectônico e movimento orogênico e o estágio magmático. A divisão e correlação do Precambriano têm como base pesquisas locais. Esta baseia-se em descobertas sucessivas das mais antigas rochas a leste de Hebei e Anshan, permitindo uma tríplex subdivisão do Arqueano, com limite superior com o Proterozóico em 2600 Ma. De acordo com este documento cartográfico, o continente chinês teria evoluído através de uma interação mútua e prolongada das placas Sibéria, Norte da China, Tarim, Yangtze, Sul da China e Pacífica, e da evolução das faixas moveis.

4.2 - CONTATOS PESSOAIS

O 30th IGC, a exemplo de outros encontros técnico-científicos, foi uma excelente oportunidade para se estabelecer contatos com a comunidade técnico-científica internacional, na área das ciências da terra. Igualmente oportuna foi a troca de experiências com pesquisadores na subárea de pesquisa mineral, principalmente aqueles vinculados à pesquisa de ouro. Nesse sentido, o evento foi relevante como oportunidade de se conhecer a geologia dos depósitos de ouro da China, país que vem ocupando uma posição de destaque no cenário mundial, com relação a produção de ouro, conforme será abordado no item seguinte. Interessantes contatos foram mantidos com o grupo de pesquisadores do Serviço Geológico do Japão, Dr. A. M. Scott; Dr. N.S. Siddaiah e Dr. S. Takeuti, cujos trabalhos têm contribuído muito para o avanço do conhecimento do ouro epitermal.

Pesquisadores sobre ouro, de diferentes países destacam-se: Dr. E. Hammerbeck do Council for Geoscience, da África do Sul; Dr. E. Marcoux, do BRGM, que vem pesquisando extensivamente ouro na Indonésia e em Java.

Os técnicos a seguir relacionados demonstraram bastante interesse em trocar informações sobre ouro, após a apresentação do trabalho da Dra. Maria Glicia: Dr. I.B. Fitzner, Geologisches Institut - RWTH, Aachen, Alemanha; Dr. Choe Won Jong, vice-diretor do State Academy of Sciences, Institute of Geology, Korea; Dr. Zhang Da, Instituto of Geomechanics, Beijing, China; Prof. Zou Guanghua, Chinese Academy of Geoexploration, Beijing, China; Prof. Dr. Gu Lianxing, Nanjing University, Nanjing, China e Prof. Dr. Ochir Gerel, chefe do Departamento de Geologia e Mineralogia da Mongolian Technical University, Mongolia.

O geólogo Dr. Reimar Seltmann, do Departamento de Ciências da Terra da Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada e presidente da International Association on the Genesis of Ore Deposits - IAGOD, demonstrou também interesse nos resultados da pesquisa da Dra. Maria Glicia e na ocasião convidou-a para ser membro da IAGOD, na condição de membro representante da referida sociedade no Brasil. Foi também esclarecido o interesse da sociedade em promover uma divulgação com o objetivo de aumentar o número de associados nesse país.

Entre nomes que merecem destaque mundialmente, no âmbito das geociências destacam-se os contatos mantidos com o Prof. Dr. Shackleton, autoridade em tectônica e coordenador do mapa tectônico da Africa; Prof. Dr. Smirnov, especialista em pesquisa mineral, do Instituto de Pesquisa e Geologia da Sibéria; Dr. A.J. Reedman, Diretor Assistente do British Geological Survey, e o Prof. Fyfe, então Presidente da IUGS.

Durante a excursão aos Himalayas, os participantes da CPRM mantiveram interessantes debates sobre tectônica com os professores americanos: Warren Manspeizer, Rytgers University e Qiuming Cheng, York University.

Dos pesquisadores presentes ao evento, foram mantidos inúmeros contatos, destacando-se: Victor A. Ramos da Universidade de Buenos Aires; J. Jacobs, M. Falter e E. K. Jedbërgër, da Republica Federal da Alemanha; e R. J. Thomas, da Republica Sul Africana. O professor Victor A. Ramos desenvolve atualmente pesquisas sobre o supercontinente Rodinia, sua dispersão e formação do Gondwanaland na Argentina. Estas pesquisas estão, de certa forma, relacionadas às reconstituições paleográficas desenvolvidas pelo professor Ian A. Dalziel, da Universidade do Texas em colaboração do o professor Dalla Salda (Universidade de Buenos Aires). Ramos mostrou-se bastante interessado nas idades grenvillianas que o Dr. Edilton vem obtendo nos terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó da Província Borborema, comprovando a extensão do supercontinente Rodinia para esta área. Os dados geocronológicos de alguns terrenos suspeitos andinos e da faixa paleozóica argentina são idênticos, assim como os da faixa Sunsas-Aguapeí, na divisa Bolívia-Brasil. Assim, é surpreendente o registro dessas idades no interior do continente sulamericano, o que incorpora dados novos para futuras reconstituições desse supercontinente e da extensão da orogênese Grenville nesta parte do Globo. Os contatos com este Professor devem continuar após a conclusão do Congresso.

As investigações de Jacobs, Falter, Jedbërgër e Thomas na faixa Namaqua (África do Sul) são extremamente interessantes, como pode-se avaliar do trabalho resumido mais adiante. Esta faixa é particularmente importante porque ela foi preservada da orogênese panafricana, permitindo a confirmação de um evento orogênico entre 1,0 e 0,95Ga.

Foram mantidos contatos também com Umberto Cordani, do Instituto de Geociências da USP, o qual mostrou-se visivelmente interessado no modelo de

terrenos tectonoestratigráficos que o Dr. Edilton desenvolve na Província Borborema. O professor Cordani também manifestou visível interesse em estreitar os vínculos do Geocron da USP com a CPRM, à semelhança da parceria ocorrida na década de 70 entre as duas instituições.

No stand da CPRM, inúmeros participantes buscaram informações sobre a geologia do Brasil e de produtos minerais brasileiros, destacando-se os seguintes: Prof. Oleg Kouznetsov, Presidente da Academia de Ciências Naturais da Rússia; Dr. Nikolaj I. Rychlinskij, chefe do grupo de geofísica de Irkutsk, Sibéria, Rússia e do Prof. Mark M. Mandelbaum, geólogo chefe desse mesmo Instituto; Jamis Prols, geólogo do Serviço Geológico da Lituânia; Chen Xin, da empresa estatal Huikai Industry and Commerce Holdings Ltd., interessado na importação de boro e tantalita do Brasil.

"Last but not least", manteve-se um encontro, do qual participou o Sr. Presidente da CPRM, Dr. Carlos Oiti Berbert, com o Sr. Secretário Geral Substituto do 30º Congresso, Dr. ZhaoXun, sobre a eleição do Brasil como país sede do próximo Congresso.

5. Descrição e Análise dos Assuntos Científicos

Com base nas sugestões feitas no Council Meeting do IUGS durante as sessões 28th e 29th do IGU's em Washington e Kyoto, respectivamente, os assuntos técnico-científicos abordados durante o 30th IGC concentraram-se em:

(i) geologia continental com ênfase à tectônica e estrutural; (ii) recursos energéticos; (iii) recursos minerais; (iv) proteção ambiental; (v) redução de riscos geológicos e suas interrelações com a sobrevivência do homem e o desenvolvimento sustentável.

O programa científico constou de "colloquia" simpósios especiais, simpósios, sessões de "posters"; cursos de curta duração; "workshops" e excursões de campo. Os títulos dos tópicos das sessões técnicas abrangem:

(i) *Colloquia*:

"Geological Environment of China and Global Change (Liu, Tungsheng); Advances in Continental Dynamics (Burke, K.); Uplifting of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau and its Effect on China's Continental Geological Tectonics (Xiao, Xuchang) e Sustaining Our Life Support System (Cook, P. J.)".

(ii) *Special Symposia*:

"Origin and History of the Earth; Geosciences and Human Survival, Environment, and Natural Hazards; Global Changes and Future Environment; Structural of the Lithosphere and Deep Processes; Contemporary Lithospheric Motion; Global Tectonic Zones; Orogenic Belts; Basin Analysis; Energy and Mineral Resources for the 21th Century; New Technology for Geosciences and Progress of International Geosciences Projects".

(iii) *Symposia*:

"Stratigraphy; Paleontology and Historical Geology; Sedimentology; Marine Geology and Paleoceanography; Structural Geology and Geomechanics; Igneous Petrology; Mineralogy; Precambrian Geology and Metamorphic Petrology; Geology of Mineral Deposits; Geology of Fossil Fuels; Mineral Economics; Geochemistry; Geophysics; Seismogeology; Quaternary Geology; Hydrogeology;

Engineering Geology; Environmental Geology; Mathematical Geology and Geoinformatics; Comparative Planetology; Geological Education; e History of Geosciences”.

(i) Assuntos de interesse geral, incluindo-se geologia do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável

O 30th IGC teve a responsabilidade de demonstrar e reorientar a comunidade científica quanto a nova tendência para o desenvolvimento no século 21^o, explorando básica e fundamentalmente, três problemas essenciais: população, recursos naturais e meio ambiente.

Como era esperado, o evento reuniu cerca de 6000 geocientistas de todo o mundo, tornando-se, portanto, uma oportunidade altamente favorável para a divulgação dos novos dados e teorias geocientíficas sobre o desenvolvimento das ciências da terra, com base na sobrevivência do homem e no desenvolvimento sustentável, de acordo com a orientação previamente estabelecida pela IUGS.

No discurso do Primeiro Ministro da República da China, Li Peng foi realçada a importância do geólogo com relação a preservação do planeta terra tendo em vista a sobrevivência da humanidade, pois *“a terra é o único dos planetas do sistema solar que oferece condições de sobrevivência a espécie humana”*. Continuando, acrescentou: *“o uso racional dos recursos naturais, o fortalecimento ecológico e a proteção ambiental constituem o suporte para o crescimento econômico sustentável e o progresso social”*.

A mensagem do Prof. Fyfe, então presidente da IUGS, na cerimônia de abertura do 30th IGC demonstrou também preocupação com o uso desordenado dos recursos da terra, considerando-se o acelerado e crescente aumento da população e a expectativa na qualidade de vida.

Na mesma linha de raciocínio, o Prof. Robin Brett, atual presidente da IUGS, criticou severamente o uso excessivo e consumo desigual e abusivo de alimentos e recursos minerais, principalmente os energéticos, por parte de determinados países, como por exemplo, a América do Norte. Outra preocupação demonstrada foi com relação a superpopulação do globo, exigindo, cada vez mais, do profissional geólogo sua participação efetiva na preservação do planeta, ação preventiva nos riscos geológicos (desastres naturais) e suporte no suprimento de alimentos, através, por exemplo, de soluções para controle da erosão de solos e áreas desertificadas e descobrimento de novas fontes de fertilizantes, água e energia. Enfim, resumiu: *“ Profissional que descobre minerais, energia e água, é geólogo”*.

O presidente do 29th IGC em Kyoto, Dr. Tadashi Sato, chamou a atenção que a solução dos problemas sobre o eco- balanço passa por um forte “approach” geocientífico, no qual a participação do geólogo é essencial e fundamental.

Dois conferências foram particularmente interessantes, as quais abordaram duas tendências modernas nas geociências modernas. A primeira relaciona-se com o impacto do crescimento populacional sobre o meio ambiente. A segunda abordou a dinâmica continental e a tendência da pesquisa científica no final do século.

COOK, Peter J. (British Geological Survey, U. K.) - *Sustaining our life support systems*

Este autor chamou a atenção para o fato de que populações crescentes no mundo estão levando a pressões maiores sobre os recursos naturais e o meio ambiente. A sustentabilidade é o conceito de saber usar e não degradar o ambiente, de modo a não provocar um impacto adverso para as gerações futuras. Nesse sentido, é importante o máximo conhecimento possível dos processos naturais, de modo a prever como os sistemas de suporte de vida podem mudar, em resposta aos trends sociais. Isso ajudará a amenizar este impacto e nos auxiliará a trabalhar com e não contra a natureza. Segundo ele, os tópicos ambientais continuarão a aumentar nas agendas políticas. O desenvolvimento de megacidades costeiras torna-se-á particularmente significativa. A chamada agenda 21 (The Earth Summit) enfatiza diretamente o conceito da sustentabilidade.

BURKE, Kevin (University Houston, Texas, USA) - *Advances in continental dynamics*

A dinâmica continental enfatiza o estudo das rochas e estruturas nas antigas e modernas zonas de limites de placas (PBZ's), as quais formam as partes tectonicamente ativas dos continentes. Essas PBZ's incluem as faixas montanhosas cordilheiras, que ocupam o anel do Pacífico, e as faixas colisionais da cadeia alpina-himalaiana. O processo recente nessas faixas envolve approaches integrados usando geologia, geoquímica, geofísica e geodésia, com construção de modelos. Esses consideram o desenvolvimento de amplas áreas ao longo de dezenas e centenas de milhões de anos, compreendendo o envolvimento do manto subjacente à crosta deformada. As duas áreas melhor conhecidas, o Tibete e a parte ocidental da América do Norte, são locais onde as mudanças no manto subjacente nos últimos 30 Ma têm dominado os processos de elevação e talvez de construção de montanhas. As PBZ's antigas mostram dominância de assembléia de continentes, de sistemas de acreção de arco entre 4 e 2,5 Ga. Mas as cadeias de montanhas cordilheiras e colisionais logo se tornaram importantes. Como nas faixas ativas, os estudos integrados são importantes, mas a geocronologia de zircão é essencial. Os antigos continentes se fragmentaram, como Gondwana, e novos têm sido formados nos últimos 2,5 Ga. Os dados paleolatitudinais só são bastante confiáveis nos últimos 600 Ma e são claramente demonstráveis na assembléia do Pangea, há cerca de 300 Ma. A assembléia do Gondwana, entre 1000 e 450Ma e de supercontinentes postulados mais velhos, tais como o Rodinia, são desafios correntes. As estruturas continentais e em bacias foreland geradas pelo peso dos orógenos vizinhos, a cobertura dos continentes relacionou-se com extensão, mas a correlação desses episódios durante os últimos 60 Ma sugere influência mantélica. Os estudos de dinâmica continental no começo do próximo milênio deverão continuar a enfatizar os ambientes de construção de montanhas, por causa de seus desastres sísmicos, vulcânicos, inundações e deslizamentos. Dados de interferometria de radar de alta resolução com informações topográficas altamente atualizadas, dados sísmicos e geodésicos de tempo real estarão disponíveis e serão usados com dados geológicos e geofísicos no GIS. Os melhores lugares do mundo para definir problemas críticos serão identificados e times de pesquisadores internacionais trabalharão em conjunto no campo e no laboratório. O modelo de colaboração internacional que foi estabelecido pelos cientistas chineses no Tibete, provavelmente, será implantado em outras importantes partes do mundo.

(ii) Simpósios Especiais e Simpósios

Como sugere a palestra de K. Burke, estudos recentes têm chamado a atenção para a influência do manto subjacente às PBZ's na morfologia (construção?) das cadeias de montanhas. Recentes investigações têm advogado uma nova dinâmica na evolução dos continentes e dos oceanos, que tem sido chamada de geodinâmica global, a qual atribui às plumas do manto a origem dos fenômenos crustais. Neste aspecto, duas contribuições nos chamaram a atenção.

KHAIN, Victor E. (Ilsan, Russia) - *On the Way from Plate Tectonics to Global Geodynamics*

Depois de um quarto de século da aplicação da tectônica de placas, suas limitações são mais ou menos óbvias. Em primeiro lugar, os principais processos, expansão, subducção, falhamento transforme-demonstram ser mais complicados que a concepção original. E outros, tais como magmatismo intraplaca, delaminação litosférica, periodicidade de atividade tectonomagmática, especialmente a recém descoberta ciclicidade de formação e destruição de supercontinentes, a existência de uma rede de falhas globais (rede regmática) não encontram uma explanação adequada nesta teoria. Finalmente, este conceito poderia ser aplicado somente ao envelope superior da terra sólida, sendo trabalhada em sua forma moderna somente durante o último bilhão de anos. A elaboração de uma teoria global está sendo estimulada pelo recente progresso da tomografia sísmica e novos dados adquiridos por outras técnicas modernas. Idéias nessa direção estão aparecendo, principalmente através de cientistas japoneses, sendo alguns princípios como segue: 1) a Terra sólida é um corpo multiacamadado e cada envelope possui seu próprio sistema de transferência de massa e calor; 2) interação ativa ocorre entre as camadas; 3) o caráter desta interação muda com o tempo - a convecção mantélica global é substituída por convecção acamadada em coerência com a ciclicidade continental; 4) duas formas principais de transferência de massa-transferência de calor- convecção e advecção, produzindo placa- e tectônica de plumas respectivamente, estão em combinação intrínseca e não podem ser consideradas independentemente; 5) sua importância relativa mudou com o tempo em favor da tectônica de placas; 6) a influência dos fatores cósmicos e mudanças na velocidade de rotação e a ressonância desse esforço externo com processos profundos no interior da crosta devem ser levados em conta e a ciclicidade desses processos deve achar sua explanação.

SONG, H.; ZHANG, G. (Dept. Geology, NW Univers., Xi'an, China) - *The evolution of mantle convection and crustal deformation: a thermodynamical model*

A convecção mantélica, considerada aproximadamente como uma convecção Bernard, pode ser dividida em grupos de pequenas células de convecção, por causa da heterogeneidade do manto, sendo o caráter controlado não só pelo coeficiente de Rayleigh, mas também pelo tamanho e forma da célula. Baseado em grupos de dados, os autores acreditam que, no estágio inicial da evolução da Terra, a convecção mantélica agiu como células em desordem e a energia potencial dos blocos crustais possuía grande potencial de convecção; daí o crescimento circular com pouca subducção; enquanto que no último estágio, a convecção agiu como células estáveis e os blocos crustais tendo grande energia potencial de convecção; daí a deformação crustal ser caracterizada por subducção e colisão de placas. Talvez, o início da tectônica de placas dependa do grau de evolução da convecção do manto. Supõe-se que quando novas células de convecção se formam, os pontos de mínima energia potencial de convecção (LCCP's) dessas células não é muito diferente dos LCCP's das antigas

células de convecção. Os blocos que subductaram anteriormente seriam empurrados lateralmente e/ou se moveriam na mesma direção para as novas LCCP's, de modo que não seria surpreendente encontrar-se registros incompletos do ciclo de Wilson em faixas orogênicas.

A despeito das novas idéias da geodinâmica global, a evolução dos núcleos continentais recentes e antigos continuaram sendo interpretados a luz da tectônica de placas em todo o mundo, com uma entrada maciça de trabalhos na área chinesa e soviética. Os novos conceitos de colagem de terrenos simples e compostos e a ciclicidade de formação e fragmentação de supercontinentes dominaram a ordem do dia, como será visto a seguir. Destacamos alguns exemplos fanerozóicos dos Himalaias, Alpes, Sudoeste da Mongólia e nordeste da Rússia, onde a nomenclatura relativa à acresção, amalgamação e dispersão de terrenos foi formalmente utilizada.

**KHAN, M. Asit (NCE Geology, University of Peshawar, Pakistan) -
*Kohistan terrane of NW Himalayas of Pakistan: a model for crustal
growth through accretion of island arc and back-arc assemblages***

O terreno Kohistan é um bloco tectônico com rochas de afinidade oceânica, situado na sutura Indus, entre as placas Indiana e Karakoram (Eurasiana). No detalhe há assembléias de um embasamento oceânico pré-arco, de um arco de ilha intraoceânico e de uma bacia de retroarco. A parte sul do bloco representa um remanescente da crosta oceânica Tethyana jurássica, que é cortada por gabros e rochas ultramáficas com afinidade de arco. A parte norte do bloco compreende metassedimentos pelágicos da bacia oceânica, basaltos almofadados e metassedimentos turbidíticos. Destaca-se ainda uma imensa intrusão de gabronorito subtrapeado no estágio de back-arc. Este terreno Kohistan foi justaposto à margem norte da placa Karakoram em torno de 80-90 Ma. Durante a colisão himalaiana, ocorreu a obducção do terreno sobre a placa indiana, a qual acresceu 40.000 km² de crosta à placa indo-eurásiana.

**SOKOLOV, Sergei D. (Geological Institute, Russian Academy of Sciences
Moscow) - *Exotic terranes in the Koryak Highlands, northeastern
Russia***

As montanhas Koryak consistem de vários terrenos caracterizados por um padrão complexo de nappes que diferem em tempo de formação e estrutura interna, alguns deles representando terrenos suspeitos. O terreno Ganychalan é formado por xistos verdes e azuis e por um ofiolito do Paleozóico inferior; todo conjunto é recoberto por supracrustais e vulcânicas de arco de ilha, além de sedimentos ordovicianos com fauna circumpacífica. Outros terrenos contêm assembléias oceânicas e de arco de ilhas com fauna tethyana de latitudes muito meridionais, sendo terrenos alóctones ou exóticos. Os terrenos oceânicos pertencem ao Panthalassa, o qual no intervalo Paleozóico superior-Mesozóico inferior foi um amplo oceano bordejado por margens ativas. O deslocamento dos terrenos tethyanos para o norte foi acompanhado por uma deformação intraplaca. Durante a acresção, esses terrenos exóticos foram desintegrados em uma série de alóctones unidos em sistemas de nappes e incorporados em continentes asiáticos.

CAVAZZA, William (Dept. Mineral-Sciences, Univ. Bologna, Italy) -
Microplate dispersal and extensional tectonics in the western-central Mediterranean region during the final stages of the Alpine collision

A região mediterrânea representa um análogo geodinâmico atual dos estágios finais de uma orogenia colisional continente-continente. Em toda área a crosta oceânica Tethyana foi completamente subductada e parcialmente obductada. No Neógeno, em decorrência de prolongada "endentação" da placa Adria na margem sul da placa Eurásiana, um número de pequenos fragmentos de crosta continental rifteada Europa-Ibéria deslocou-se para o sul e sudeste, possivelmente associado ao retrodeslizamento da fatia subductante para NNW - esta pode ser uma feição comum nesses estágios de colisão em embaiamentos de zonas de convergência continental. Variações locais na configuração da paleomargem e a localização da transição oceano-continente também desempenharam num papel importante. A evolução pós-colisão foi posteriormente complicada por significativos movimentos isostáticos induzidos por deslocamentos messinianos e deposição seguinte, induzindo a descompressão e compressão da litosfera. De acordo com a teoria de afinamento crítico, os deslocamentos messinianos podem ter causado subcriticamente a cunha orogênica e o conseqüente espessamento da parte traseira da cunha, visando restaurá-la criticamente. Isso explicaria a ampla ocorrência dos thrusts tardimessinianos e as grosseiras siliciclásticas ao longo do front Apenino-Maghrebiano.

BADARCH, G. & OROIMAA, D. (Geological Institute of MAS, Mongólia)-
Tectonic accretion in the East Junggar Area

A área leste de Junggar, sudoeste da Mongólia e noroeste da China, inclui 2 estreitos terrenos: Ertrai-Barunhuray e Yemaquan-Baytag. O terreno Ertrai-Barunhuray é limitado por falha ao norte e pela melange ofiolítica Armantai-Zhaheba ao sul. É considerado um terreno composto incluindo montes submarinos ordovicianos, crosta oceânica fragmentada devoniana e arcos de ilhas e bacias ante e intrarcos do Carbonífero inferior. O terreno Yemaquan-Baytag é interpretado como arco de ilhas, montes submarinos e um prisma acrescionário. No geral, a área é considerada como o resultante da acresção de um sistema de arco de ilha, montes submarinos e bacia-arco no fim do Devoniano e a formação de uma margem continental ativa no Carbonífero.

MALPAS, J. (Dept. Earth Sciences, University of Hong Kong, Hong Kong) -
Metamorphic rocks associated with ophiolite emplacement in accretionary complexes: formation and tectonic significance.

A obducção de ofiolitos e sua incorporação às cadeias de montanhas pode ser globalmente dividida em 2 estágios: o deslocamento da crosta oceânica e do manto por subducção; e o retroempurrão da litosfera oceânica e a colocação das fatias empurradas ofiolíticas sobre a margem continental por deslizamento gravitacional e formação de melange. Rochas metamórficas de grau acima de anfíbolito e granulito são em alguns locais associados com porções ultramáficas dos ofiolitos acrescidos e parecem ter sido produzidos durante o estágio de deslocamento de obducção ofiolítica. Essas auréolas dinamotermiais são polideformadas e exibem tramas miloníticas locais. Os protólitos são invariavelmente rochas básicas, rochas tufáceas, sedimentos pelíticos finos, cherts e calcários. No ofiolito Bay of Islands, a auréola dinamotermal atinge a facies granulito no contato com as rochas ultramáficas, cujo gradiente metamórfico invertido é ainda bem preservado. No sudoeste de Chipre, uma zanação clara está ausente, mas a química das rochas claramente sugere uma origem por subcreção de montes submarinos. As rochas da nappe Semail, Oman, são semelhantes. No ofiolito

Donqiao, Tibete, as auréolas testemunham o início da obdução ofiolítica. Um modelo pode ser desenvolvido para todos esses exemplos - seriam produzidos por subcreção associada com erosão tectônica em zonas de subducção de mergulho raso, seguido de retroempurrão e exposição de um fino complexo acrescionário.

A tectônica de placas, entretanto, tem evoluído para englobar processos anteriormente não concebidos, tais como a formação de cadeias de montanhas/faixas orogênicas por amalgamação e colisão de microplacas, pelo desenvolvimento de processos orogênicos de longa duração através de mecanismos de colisão *soft*, por agregação e dispersão de supercontinentes, etc. A faixa Qinling (China), por exemplo, tem sido considerada uma importante zona de colisão continente-continente, cuja evolução parece ter-se iniciado no Precambriano, prolongando-se pelo Paleozoico e Mesozóico. O modelo do Arquipélago de formação ou acresção dos continentes tem sido proposto pelos geólogos chineses em colaboração com Kenneth J. Hsü. Aparentemente, constitui uma variante da teoria da tectônica de placas, através da qual a subducção de uma crosta oceânica incluiria a colagem de um arquipélago ao continente e não de um arco de ilhas, como classicamente admitido nesta teoria. A seguir, apresentamos uma síntese de algumas dessas contribuições apresentadas no 30th IGC.

YU, Zaiping; ZHANG, Chengli (NW University, Xi'an); FITCHES, Bill (Aberystwyth, UK) & FLETCHER, Chris (Geological Survey, Hong Kong) - ***Amalgamation of the Yangtze plate and north China plate: constraints from tectonic evolution of the Shangdan zone in the Quiling, Central China***

A zona Shangdan separa as placas Yangtze e Norte da China e é composta de: 1) rochas tardiproterozóicas com afinidades ofiolíticas; 2) prováveis sedimentos antearco e prisma acrescionário; 3) complexo granítico intrusivo; 4) bacias intramontanas (*red beds*) tardicretáceas-eocênicas; e 5) sistemas de falhas. Essa zona é um limite geofísico, que submeteu-se a uma longa evolução tectônica: rifteamento continental tardiproterozóico, subducção do Qinling sul sob Qinling norte caledoniana e início do Hercíniano; evolução hercíniana tardia nas margens de duas placas; colisão continental indosiniana e deformação intracontinental pós-indosiana. Os processos de amalgamação são diferentes dos invocados nos modelos clássicos da tectônica de placas. Eles envolvem uma colisão *soft* de longa duração das margens continentais, contínua do fim do Paleozoico ao início do Mesozóico. O Qinling sul foi então rifteado como uma microplaca da placa Yangtze no Devoniano. As placas Yangtze e Norte da China e a microplaca Qinling deslocaram-se para norte, de acordo com dados paleomagnéticos, a placa Yangtze rotacionando no sentido horário, enquanto que a norte da China no sentido anti-horário. Os eventos tectônicos envolveram repetida compressão, extensão e movimentos direcionais. Somente depois, a placa norte da China colidiu com a placa Siberiana-Xingmeng ao norte, com deslocamento para o norte e o fechamento final do Paleozoico-Tethys, soldando as 3 placas em um único continente. A orogenia Qinling não é só a consequência da interação entre 2 placas, controlada pela direção, taxa de movimento de placas e geometria de suas margens; pequenas placas adicionais foram também envolvidas, associadas com a abertura e o fechamento do Paleozoico-Tethys.

ZHANG, Benren & LING, Wenli (China University Geosciences, Wuhan, China) - ***On the accretion of continental crust of North China and Yangtze blocks and East Qinling***

As idades modelos Nd mostram que a maior parte do bloco Norte da China foi formada no fim do Arqueano, enquanto que a crosta do bloco Yangtze durante a era paleo e mesoproterozóica. O manto do Norte da China foi estável em um estado fracamente empobrecido ($\epsilon\text{Nd}(t) = +2,7 \pm 0,7$ Ga) durante todo Arqueano e Paleoproterozóico, enquanto a crosta crescia rapidamente e em grande quantidade. A constância do $\epsilon\text{Nd}(t)$ sugere que a acresção crustal foi equilibrada, causada pelo balanço da extração e reciclagem crustais. O baixo $\epsilon\text{Nd}(t)$ e a alta razão inicial da razão isotópica do Sr das vulcânicas máficas mesoproterozóicas desse bloco mostram que a reciclagem intracrustal tornou-se dominante desde o Mesoproterozóico. O manto superior do bloco Yangtze esteve próximo do estado original ($\epsilon\text{Nd}(t) = +0,3$) durante o Neoarqueano, mas foi rapidamente desenvolvendo um estado fortemente empobrecido ($\epsilon\text{Nd}(t) = +4,5$ a $+7,8$) desde o Paleoproterozóico até o Mesoproterozóico. Um decréscimo no empobrecimento ocorreu na margem norte do bloco Yangtze desde o Mesoproterozóico tardio, como mostrado pelo mais baixo $\epsilon\text{Nd}(t)$ das rochas manto-derivadas dessa área. Esta mudança pode ser atribuída à reciclagem da crosta oceânica em uma zona de subducção durante o tardi-mesoproterozóico e início do Neoproterozóico, quando um arco continental foi formado na margem norte desse bloco. No bloco norte de Qinling, nenhuma rocha arqueana foi encontrada ainda. As idades modelos Nd de rochas sedimentares e granitóides exibem picos em cerca de 2000 e 1000 Ma respectivamente, refletindo 2 eventos de acresção crustal correspondentes, com o primeiro sendo mais importante. O manto superior do bloco norte de Qinling esteve em um estado fortemente empobrecido ($\epsilon\text{Nd}(t) = +7$) durante todo éon proterozóico. Parte das amostras dos metabasaltos do tipo arco de ilha e retroarco neoproterozóicos mostram valores iniciais de ϵNd mais baixos ($+3,7$ a $+4,9$). Nossos estudos geoquímicos têm indicado que os eventos de acresção paleo e neoproterozóicos ocorreram através de rifteamento crustal e subducção de crosta oceânica, respectivamente.

HSÜ, Kenneth J. (Tarim Associates AG, Frohburgstrasse 96, Zurich, Switzerland) - ***Tectonic evolution of China interpreted on the basis of the Archipelago model of orogenesis***

As 3 maiores facies tectônicas nas cadeias de montanhas de tipo de colisão são Rhaetides, Celtides e Alemanides. Rhaetides é o embasamento rígido cavalgado do bloco superposto em uma colisão. Alemanides é comumente a faixa deformada foreland ou a cobertura cavalgada e dobrada destacada do embasamento subjacente. Celtides é o embasamento metamorfozido e deformado subjacente e os relictos de oceano entre 2 blocos colididos. O reconhecimento do Celtides como uma sutura entre 2 blocos colididos e de numerosas mélanges na China, levaram Huang Jiqing a postular a orogênese policíclica ou repetido rifteamento e suturação entre 2 placas em colisão. Alternativamente, a China tem sido considerada uma colagem de muitos microcontinentes. Hsü, apoiado por colegas do Geological Institute e da Chinese Academy of Science, vem trabalhando desde 1976 no mapa de facies tectônica da China, o qual indica que a tectônica deste continente é uma manifestação de 4 placas litosféricas: Sibéria/Mongólia, Norte da China, Sul da China e Tibete/Sibumasu. O norte da China foi separado da Mongólia por abertura oceânica no início e médio Paleozóico, antes dos dois colidirem novamente no final do período, formando as montanhas Trans-Altai, na Mongólia. O último remanescente do oceano Altaide é a bacia Junggar. O sul da China foi separado do Norte da China no final do Precambriano e suturado ao

continente Norte da China/Mongólia/Sibéria no início do Mesozóico, com a formação das montanhas Dabie-Qinling. A placa Cathaysiana, "franjeada" por uma margem de ilhas na região de Sanjiang, colidiu com o Tibete no Cretáceo médio, cuja suturação é testemunhada pela melange ofiolítica Bangoong-Nujiang. O Tibete foi uma margem arquipélago do Gondwanaland durante o início do Mesozóico. A margem sul do Tibete foi um arco de ilhas, o qual foi elevado para formar os Himalaias. O Neo-Tethys ao sul dos Himalaias foi consumido no começo do Mioceno, quando a Índia colidiu com o Tibete/Ásia. A litosfera continental da grande Índia submergiu sob o Tibete, provocando a ascensão do platô. Um arco de ilhas ou um microcontinente chamado Si (arn) bu (rma) ma (laysia) su (matra) foi destacado do Gondwanaland. Sibumasu é representado na China pela ponta sul da ilha Hainan. A colisão do Sibumasu com o sul da China durante o mesozóico tardio produziu as estruturas orogênicas do Hainan central, costa de Fijian e Formosa. Afora essas zonas de colisão, estruturas orogênicas na China foram formadas por colapso de retroarco em ambiente de arquipélago. Os ofiolitos de Tianshan, o Neidmonides, as montanhas Qilian, os Alpes Huanan, a região de Sanjiang, o "terreno Lhasa" e o vale de Zhanbo não são suturas de colisão. Eles foram assoalhos de bacias retroarco e suas estruturas orogênicas são devido à orogêneses intraplacas.

WANG, Qingchen; CHEN Haibong; SUN, Shu (Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China); HSÜ, K. J. (Geologisches Institut, ETH Zentrum, Zurich, Switzerland)- ***Application of the archipelago model of orogenesis to interpret the geology of Northern China***

A crosta da terra poderia ser dividida em continental, oceânica e transicional. A fisiografia da crosta transicional poderia ser exemplificada por um arquipélago junto à margem de um continente. O arquipélago é caracterizado por ilhas, bancos submarinos e bacias de mar profundo. Os arcos de ilha e arcos remanescentes são assoalhados por crosta continental, enquanto que as bacias de mar profundo, conhecidas como retroarco, por uma crosta continental e crosta oceânica. Em um regime convergente, parte do arquipélago será subductado, enquanto outra sobreviverá. Esta porção será acrescida ao continente para formar uma faixa orogênica, a qual poderia ser o membro mais importante das famílias de montanhas do mundo. O modelo do arquipélago compreende 3 facies:

1) Celtides, composta de restos da litosfera oceânica subductada e sedimentos de mar profundo; o embasamento é predominantemente dúctil e os sedimentos associados metamorfizados durante a deformação;

2) Alemanides, cobertura sedimentar e vulcânica, com deformação de tipo epidérmica;

3) Rhaetides, embasamento de arcos ilhas ou arcos remanescentes, com embasamento frágil e cobertura altamente indeformada.

Durante uma longa orogênese, Celtides de geração antiga pode tornar-se um embasamento rígido sobrepondo Celtides de nova geração. Neste caso, o Celtides de geração antiga pode ser chamado de Rhaetides celtídico. Quando se interpreta a geologia fanerozóica do norte da China (ao norte de Kunlun-Qinling- Montanhas Dabie), dois arquipélagos poderiam ser reconhecidos. Um é chamado de arquipélago Mongoliano ou Sibéria, o outro de arquipélago Chinês. Eles foram separados pelo oceano Junggar. Um colapso de retroarco paleozóico ocorreu nestes arquipélagos. Parece que arcos e/ou restos de arcos foram acrescidos rumo ao continente central (crátons Siberiano e Sinocoreano). Os dois arquipélagos foram suturados no Permiano e o resto do Oceano Junggar ficou aprisionado em faixas orogênicas que recebeu espessos sedimentos.

HSÜ, Kenneth (Tarim Associates AG, Frohburgstrasse 96, Switzerland) -
***Tectonic evolution of Tibete and of Himalaya Mountains interpreted
on the Archipelago model of orogenesis***

O platô tibetano deve sua origem à colisão cretácea de 2 arquipélagos - o Cathaysiano ao norte e o Tibetano ao sul - , e à subducção neógena da litosfera continental indiana sob o Tibete. Uma abertura retroarco tardiprecambriana deu origem a arcos e bacias retroarcos do cráton de Ancara. Três facies tectônicas foram formadas por colisão arco-arco ou arco-continente. O embasamento rígido do arco sobrejacente constitui o Rhaetides; o complexo acrescionário-mélanges ofiolíticas e flysches constitui o Celtides. A cobertura sedimentar destacada do embasamento, formando dobras e thrusts, constitui o Alemanides. O reconhecimento dessas facies permite a reconstrução da paleogeografia arco-bacia de um arquipélago. Uma parte do complexo acrescionário foi destacado para dar origem a arcos de ilha e bacias retroarco tardipaleozóicas e cedomesozóicas, cujo colapso no fim do Triássico causou a acreção do arquipélago ao continente Cathaysiano. Um front magmático paleozóico no limite norte do Gondwanaland foi responsável por vulcanismo de arco e expansão retroarco no Tibete, separando-se do microcontinente no início do Mesozóico, com o aparecimento do Neo-Tethys. Os ofiolitos Zhanbo são remanescentes de duas bacias retroarcos, as quais foram subdctadas para o norte sob os Himalaias. O deslocamento contínuo da placa indiana provocou a subducção da litosfera continental sob os Himalaias e Tibete, gerando a ascensão do platô tibetano.

A tectônica de placas atualmente está sendo dominada, entretanto, pela concepção de agregação e dispersão de supercontinentes, tendo sido apresentadas várias contribuições sob esta ótica, independentemente de estarem incluídas no simpósio específico relativo ao tema. A contribuição de C. McA. Powell, resumida abaixo, apresenta uma revisão atualizada do tema, seguida de outras contribuições relativas ao assunto.

**POWELL, C. McA. (Geology & Geophysics, Univ. Western Australia,
Nedlands, Australia) - *Supercontinent assembly: is it periodic or
random walk through time?***

No ciclo dos supercontinentes há 2 estados de membros finais: um quando os continentes são dispersados e outros quando eles são organizados em grandes massas terrestres. Dispersão leva a novos oceanos e durante a reorganização eles são perdidos por subducção e colisão. Um período de 360 a 400 Ma é geralmente admitido para o ciclo supercontinental. Um outro ponto de vista é que a reunião e dispersão de supercontinentes não é periódica, mas de forma irregular através do tempo. Nesta visão, a assembléia supercontinental é uma consequência acidental do limite finito para a superfície da Terra, sobre a qual os continentes são dispersados por expansão do assoalho oceânico. Pangea, Gondwanaland, Rodinia e o recém-descoberto Pannotia são exemplos de supercontinentes que existiram nos bilhões de anos passados e a Eurásia pode ser considerada um supercontinente em formação. Nós estamos, então, no momento de testar se há um período para o ciclo do supercontinente usando aproximadamente 1,1 bilhões de anos da história da Terra. As reconstruções paleogeográficas controladas por informações paleomagnéticas mostram que não há consistência para a duração dos supercontinentes. Rodinia (1050-700Ma) provavelmente existiu por 350 Ma enquanto Pannotia (550-540 Ma) existiu por apenas 10 a 20 Ma. Gondwanaland (540-160 Ma), o grosso da massa terrestre deixada quando Laurentia, Báltica e Sibéria separaram-se do Pannotia no início do Cambriano,

permaneceu intacto por 380 Ma e foi o núcleo sul do Pangea (330-230 Ma), o qual se formou quando o Gondwanaland colidiu com o Laurússia no Carbonífero médio. As reconstruções paleogeográficas mostram que a assembléia dos supercontinentes comumente ocorreu por colisão continental em baixas latitudes, muitas vezes próximas do Equador. No modelo de supercontinente periódico, os oceanos são comumente considerados de 2 tipos: internos, os quais se formam quando os supercontinentes se fragmentam; e externos, os quais se situam fora do perímetro do supercontinente original e sobrevivem à fase de assembléia continental. O Atlântico é um típico exemplo de oceano interno e o Pacífico de um oceano externo. As reconstruções paleogeográficas mostram que, embora o Pacífico seja sem dúvida de vida longa, ele formou-se 700 Ma antes, como um oceano interno, como todos os outros oceanos. Então, não há diferença fundamental entre oceanos internos e externos, ao menos numa escala de tempo de 1Ga. Além disso, a inferência de que os supercontinentes possuem semente de sua própria destruição, por causa do seu efeito de isolante térmico do manto, parece não ser apoiado pelas reconstruções paleogeográficas, as quais mostram que alguns grandes núcleos continentais têm sobrevivido por muito mais do que supõe o ciclo supercontinental. O Gondwanaland leste, por exemplo, foi organizado antes do fim do Mesoproterozóico e foi sucessivamente parte do Rodinia, Pannotia, Gondwanaland e Pangea. Ele não começou a se fragmentar senão no Jurássico, 1 bilhão de anos depois. Essas observações levam à conclusão de que a organização e a fragmentação de supercontinentes não é verdadeiramente periódica e sim um caminho irregular através do tempo, na qual as colisões ocorrem episodicamente por causa do tamanho finito da Terra. A força motora para esses processos parece não ser uma propriedade inerente dos continentes mas, provavelmente, produzida por processos profundos da Terra.

DALZIEL, Ian W. D. (The University of Texas, USA) - A tale of three supercontinents

Rodinia foi um supercontinente organizado no evento orogênico global Grenvilliano, no fechamento do Mesoproterozóico, ca. 1000 Ma, e fragmentado durante o Neoproterozóico, ca. 750Ma. As críticas a sua reconstrução são os altos dentro o Grenvilliano e o embasamento mais velho (Moores, *Geology* 1991; Dalziel, *Geology*, 1991). Os dados paleomagnéticos do Gondwana leste parecem ser compatíveis com a proposta justaposição "SWEAT" das margens pacíficas do Laurentia e da Antártica leste, através do intervalo de tempo acima. Enxames de diques no Laurentia e Austrália podem constituir um teste crítico de cheque. A proposta de que o promontório Labrador-Escócia-Groenlândia do Laurentia pode ser restaurado no embaiamento ancestral África com a América do Sul é enfatizada pela recente comparação, agora em andamento, do supergrupo Dalradiano da Escócia com a cobertura pré-ordoiviciana do maciço de Arequipa. O Pannotia (todo supercontinente sul) foi o supercontinente que se formou, quando o Gondwanaland se amalgamou durante a abertura da bacia do Oceano Pacífico, ca. 750-550 Ma, pelo fechamento dos oceanos panafricanos-brasilides antes da separação do Laurentia da Amazônia e seu isolamento faunístico cambriano. Os dados paleomagnéticos do Laurentia e leste de Gondwanaland indicam que o Pannotia pode sem dúvida ter existido, seja comparativamente passageiro ou como uma pequena bacia oceânica interna próxima ao final do Precambriano. O Pangea propriamente dito, a mais antiga configuração da crosta continental que pode ser claramente demonstrada usando geofísica marinha e dados gravimétricos derivados de altimetria por satélite, amalgamou-se com a orogenia global Allegheniana-Herciniana-Uraliana. Segue-se o fechamento do Laurentia em redor da margem protoandina do Gondwanaland durante o Paleozóico. Os dados faunísticos, entretanto, indicam que a colisão dos dois durante o Ordoviciano pode ter sido confinada ao terreno pré-cordilheirano da Argentina, que provavelmente rifteou-se do embaiamento Ouachita. Os enxames de diques gigantes

associados com as províncias basálticas de platô permitem uma compreensão do modo pelo qual as plumas do manto têm modificado os sistemas de stress regionais dentro dos supercontinentes, induzindo a expansão do assoalho oceânico ao longo de zonas frágeis da litosfera. A fragmentação supercontinental parece resultar de pulsos periódicos de atividade de plumas, entre os quais os crátons se arranjam em várias configurações.

**UNRUG, Raphael (Dept. Geol. Sci., Wright State Univ, Dayton, OH, USA) -
Scientific results of IGCP 288: Gondwanaland sutures and fold belts**

O Gondwanaland originou-se da fragmentação do precedente supercontinente Rodinia em 725 Ma, seguido pelo rearranjo dos já formados crátons arqueanos-paleoproterozóicos, alguns com segmentos colados de faixas móveis mesoproterozóicas. Os eventos de assembléias anteriores (pré-725 Ma) do ciclo Gondwana coincidiram no tempo, mas não em localização, com os de faixas móveis mesoproterozóicas. Os eventos de assembléias anteriores (pré-725 Ma) do ciclo Gondwana coincidiram no tempo, mas não em localização com eventos de fragmentação do ciclo Rodinia. As faixas móveis neoproterozóicas da orogenia Panafricana-brasiliana formaram suturas internas no supercontinente Gondwana ligando crátons mais antigos. Os eventos mais antigos de rifteamento e arcos magmáticos no Gondwanaland são datados em 900 a 870 Ma e os primeiros ofiolitos são de 880Ma. A assembléia do Gondwanaland foi completada essencialmente no início do Paleozóico, há ca. 500 Ma. A delaminação do manto litosférico continental e o contato direto da crosta e astenosfera quentes resultaram em eventos tardios no ciclo Gondwânico, compreendendo rejuvenescimento termal generalizado, magmatismo pós-orogênico e anorogênico, metamorfismo de alta temperatura, mobilidade crustal, falhamento transcorrente e tectônica de escape. Processos relacionados à delaminação consumiram parte do cráton leste do Saara, reduzindo-o ao pequeno cráton Onweinat-Nilo. Seis províncias geodinâmicas são reconhecidas na reconstrução do Gondwana. O Gondwana leste foi a porção restante do Rodinia, que permaneceu íntegra até a fragmentação mesozóica, enquanto que várias faixas móveis intracratônicas formaram-se antes e depois da fragmentação. O Gondwanaland oeste inclui os crátons Ouweinat-Nilo, Oeste África, Amazônico e Rio da Prata e faixas móveis da orogenia Panafricana-brasiliana. As províncias Avaloniana e Cimeriana compreendem terrenos estruturados nas margens do Gondwanaland no Paleozóico e depois deslocados para a América do Norte, Europa e Ásia. Na província da margem pacífica, a atividade orogênica continuou no Paleozóico, incluindo terrenos da América do Sul colados ao Gondwanaland pela faixa Fanatiniana originada da colisão ordoviciana com o cráton Laurentiano, o orógeno Ross da Antártica e os orógenos leste da Austrália. A província do Cabo Sierra Ventana é uma faixa móvel intracontinental que marca o início da fragmentação do Gondwanaland. O Mapa Geodinâmico da Assembléia do Supercontinente Gondwana (escala 1:7.500.000) produzido conjuntamente pelo Projeto 288 do IGCP, Conselho para Geociências (África do Sul) e BRGM (França) sumariza os resultados desse Projeto - 67 colaboradores, 34 instituições em 11 países. A reconstrução do Gondwana envolve os crátons arqueanos e paleoproterozóicos, as faixas móveis e bacias mesoproterozóicas, neoproterozóicas e paleoproterozóicas, placas e margens, falhas e zonas de cisalhamento, bacias cratônicas e foreland, aulacógenos, rifts e margens ativas e passivas, magmatismo e metamorfismo. A fragmentação do Rodinia e a assembléia do Gondwanaland são apresentados em seis reconstruções estilo cartoon.

A evolução dos supercontinentes Rodinia e Gondwana é particularmente importante para a análise tectônica e paleogeográfica das faixas orogênicas brasileiras/panafricanas e, neste sentido, revisamos abaixo algumas contribuições relativas aos mesmos, em várias partes do Mundo.

RAMOS, Victor A. (Dept. Geological Sciences, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina) - *Laurentian Gondwanan connections: a southamerican perspective*

Pesquisas recentes sobre alguns terrenos suspeitos da América do Sul têm revelado que apenas a Precordilheira possui afinidade laurentiana. Por outro lado, os terrenos Arequipa-Antofalla e Puna foram considerados tipicamente gondwânicos ou pré-gondwânicos. O conceito de que o Precordilheira foi um terreno exótico amalgamado ao Gondwana durante o Ordoviciano médio é baseado em:

a) Afinidades faunísticas durante o Cambriano e início do Ordoviciano mostrando ligação com o Laurentia nesta época;

b) Assinaturas isotópicas e geocronológicas do embasamento da Precordilheira, que são exóticas e distintas dos terrenos gondwânicos;

c) Indicadores paleoclimáticos, que registram ambiente subtropical e posterior mudança para condições subglaciais no fim do Ordoviciano;

d) Tempo de "chegada" que foi amarrada pela idade médio a tardiordoviciano da bacia foreland e pela deformação das Sierras Pampeanas oeste. A idade das rochas oceânicas na Cordilheira oeste, documentada como Llandeliana à Caradociana, abre 2 alternativas: a Precordilheira seria um microcontinente isolado do Laurentia por um assoalho oceânico desde o Cambriano; ou uma crosta continental atenuada ainda ligando a Precordilheira ao Laurentia até o médio Ordoviciano. Com relação aos terrenos Arequipa-Antofalla e Puna, os principais pontos são:

1) A história paleozóica do noroeste da Argentina e norte do Chile mostram significativas diferenças, quando comparadas com o segmento precordilheirano da Argentina central e Chile;

2) As rochas vulcânicas, únicas no segmento norte, apresentam sensíveis diferenças em natureza, tempo e evolução geológica, em relação àquelas dos terrenos Avalonianos derivados do Gondwana a nordeste da América do norte;

3) Novos dados paleomagnéticos, embora preliminares, indicam paleolatitudes similares para Puna, Arequipa-Antofalla e parte dos terrenos Avalonianos e distintos, seja do Laurentia, seja do Gondwana;

4) Os dados isotópicos de Pb indicam uma diferente assinatura do típico embasamento Apalachiano-Laurentiano. Esses terrenos perigondwânicos parecem ser originados do lado gondwânico do Iapetus; parte dele colidiu com o Laurentia, enquanto que outros foram reamalgamados durante o Ordoviciano.

RAMOS, Victor A. (Dept. Geological Sciences, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina) - *Suspect Laurentian affinities of Southern Southamerican terranes*

Os estudos desenvolvidos nos últimos anos nas hipóteses SWEAT de Moores (1991) e ENDRUN de Dalziel (1993) têm levantado a hipótese de que parte dos terrenos exóticos do Paleozóico da América do Sul possa corresponder à fragmentação do Laurentia, com base nos seguintes aspectos:

1 - Paleogeografia de deformação Grenville do embasamento das seqüências cambrianas;

2 - Assinaturas isotópicas Pb e Sm/Nd deste embasamento;

3 - Tempos da transição rift-drift nas curvas de subsidência das plataformas associadas às margens pacíficas cedopaleozóicas;

4 - Indicadores paleoclimáticos, especialmente aqueles relacionados ao tempo em que o Gondwana estava na posição polar subtemperada;

5 - Afinidades faunísticas, especialmente as restritas ao Laurentia durante o Cambriano (e.g. trilobitas Olenellide);

6 - Caminhos dos desvios polares aparente e verdadeiro relativos ao Gondwana e ao Laurentia dos terrenos suspeitos paleozóicos.

Baseado nessas premissas, a Precordilheira argentina é o único terreno com afinidades laurentianas. Outros terrenos, tais como o Arequipa, são duvidosos a esse respeito. Apesar das idades Grenvillianas do embasamento, eles possuem assinaturas de Pb gondwânicas e tempos da transição rift-drift diferentes daquelas do Laurentia, porque quando a maioria do Laurentia, estava em extensão, a área do Arequipa estava associada à generalizada compressão da deformação tardipaleozóica. Assim, a proposta colisão entre o Laurentia e o Gondwana no Paleozóico inferior deverá limitar-se à "chegada" e posterior amalgamação da Precordilheira durante o Mesordoviciano (Llarviniano).

JACOBS, J. (Universitat Bremen, FRG); FALTER, M.; JEDBÄRGÄR, E. K. (Max-Planck-Institut f. Kernphysik, Heidelberg, FRG); THOMAS, R. J. (Council for Geoscience, Pietermaritzburg, RSA) - ⁴⁰Ar - ³⁹Ar Age constraints on the structural evolution of the Grenville aged Natal Belt, SE Africa

A província metamórfica mesoproterozóica Natal (~1,2 - 1,0 Ga), África do Sul, situa-se no núcleo de um sistema mundial de faixas grenvillianas, o qual soldou fragmentos continentais anteriores no supercontinente Rodinia. Desde a hipótese SWEAT, a faixa Natal tornou-se uma área chave para se estudar a acreção grenvilliana desta parte do Rodinia, porque ela é praticamente desprovida de uma sobreimpressão panafricana. A província metamórfica Natal (NMP) é subdividida em 3 terrenos tectonoestratigráficos, correspondentes ao terreno ofiolítico Tugela ao norte e aos terrenos relacionados a arco Mzumbe e Margate ao sul. Eles exibem estruturas deformacionais progressivas, relativas a uma prolongada convergência NE-SW, que gerou: uma foliação pervasiva de baixo ângulo antiga e estruturas associadas a um evento colisional; e um espessamento que evoluiu para um cisalhamento sinistral com a colocação de volumosos plútons granito-charnockíticos tardicinemáticos, tipo A rapakivi, nos terrenos de arco ao sul, em torno de 1.050 Ma. Termocronologia ⁴⁰Ar/³⁹Ar de alta resolução foi utilizada em 12 frações de hornblenda em milonitos associados com: 1) thrusts com vergência NE (D₁); 2) zonas de cisalhamento transcorrente sinistrais (D₂) e 3) encaixantes anfíbolíticas não milonitizadas. Concluiu-se então que:

1) A idade mínima para a obdução do ofiolito Tugela sobre o cráton Kaapvaal é limitada à 1135 ± 9 Ma; desde então, com sua colocação sobre uma crosta cratônica rígida, este terreno foi isolado das deformações subsequentes;

2) O resfriamento abaixo de 500-600°C do domínio D₁ do terreno Mzumbe ocorreu muito depois, entre 1025 e 1005 Ma;

3) O cisalhamento sinistral no terreno Mzumbe, que provavelmente começou em 1050-1035 Ma (intrusão dos granitos Oribi Gorge), somente terminou em ~980Ma, marcando um evento longo na evolução da NMP;

4) O thrust Melville - limite entre os terrenos Mzumbe e Margate - , iniciou-se no evento D₁, mas permaneceu ativo ou foi reativado até ~990 Ma. Assim, os últimos movimentos grenvillianos ocorreram em ~980Ma ao longo dos limites entre os terrenos, apesar do seu contraste original;

5) Uma componente de idade panafricana foi observada nos primeiros 5% do espectro Ar-Ar nos milonitos da ZC Lilami-Matingulu. Análises de traço de fissão em

esfeno mostraram que a NMP foi rapidamente exumada em cerca de 6 a 10 km durante o panafricano. Desde que essa componente de idade não foi evidenciada em outras amostras, esta zona de cisalhamento poderia ser a zona ao longo da qual a NMP foi exumada durante o Panafricano.

LI, Z. X.; ZHANG, L. (Dept. Geology, China University of Geosciences, Beijing, China) & POWELL, C. McA. (Dept. Geology & Geophysics of Western Australia, Nedlands, W. A., Australia) - ***Roles of the major East Asian cratonic blocks in the assembly and breakup of supercontinent Rodinia***

Os blocos Tarim, Norte da China e Sul da China possuem registros das orogenias de idade Grenville, as quais deram origem ao supercontinente neoproterozóico Rodinia e aos eventos de rifteamento associados com a fragmentação deste supercontinente. Há também afinidades bioestratigráficas com a margem gondwânica australiana, pelo menos em parte do Paleozóico inferior e médio. Não obstante, há sensíveis diferenças entre elas em termos de intensidade e extensão da orogênese grenvilliana, de número e idade dos intervalos glaciais e outros aspectos tectonoestratigráficos.

Sul da China: parte da ligação que está faltando na hipótese SWEAT?

Nós propomos que o bloco sul da China localizava-se entre a Austrália e o Laurentia no Supercontinente Rodinia. As suturas internas e marginais registram parte da agregação de placas que levaram à formação do Rodinia há ~1,0Ga. O bloco Cathaysia seria uma faixa anterior mesoproterozóica que teria fornecido sedimentos para a bacia, de acordo com as similaridades observadas entre a tectonoestratigrafia paleo-neoproterozóica do bloco Sul da China com a "Geossinclinal" Adelaide e a margem oeste do Laurentia. As sucessões de margem plataformal dessas regiões foram depositadas no neo-Siniano (~700-545Ma), exceto em parte do sul da China, onde o rifteamento continuou no Paleozóico. O bloco sul da China não tem o segundo episódio glacial registrado tanto na Austrália, como no Laurentia ocidental, nem mostra o efeito das orogenias Paterson-Petermann e Delameriana da Austrália. Então, deve ter sido separado desses crátons no neo-Siniano.

Bloco de Tarim: teria sido conectado à região de Kimberley?

O noroeste da Austrália fragmentou-se em 545 Ma. O embasamento paleoproterozóico, o registro tectonoestratigráfico meso a neoproterozóico (incluindo 3 intervalos glaciais) e as associações vulcânicas máficas do bloco de Tarim são comparáveis às da região de Kimberley, noroeste da Austrália. As vulcânicas do platô Anurim (NW da Austrália e Bacia Bonaparte) seriam correlatas às vulcânicas máficas do Bloco de Tarim.

O Bloco do Norte da China: conectado à Sibéria?

A tectonoestratigrafia proterozóica desse bloco assemelha-se ao da Sibéria. Os sistemas Changcheng e Jixian podem ser correlacionados com o Rifeano 1 e 2. Sucessões marinhas rasas foram desenvolvidas nos dois crátons durante o início do Neoproterozóico (~1000-850Ma), seguido por ascensão importante. Sequências maiores e seus limites durante o final do Neoproterozóico (~800-540Ma) podem ser correlacionadas. As sucessões sinianas do oeste da Província Henan são similares às do norte e leste da Groenlândia, onde depósitos glaciais se desenvolveram. A junção entre esses blocos teria ocorrido desde o final do Paleoproterozóico até o Neoproterozóico, com uma subducção Grenvilliana provavelmente se estendendo do leste e nordeste do Laurentia até a margem sul do bloco norte da China em um ambiente arco-fossa, com pequeno efeito tectônico sobre o cráton. O Rodinia fragmentou-se no final do Neoproterozóico. Seus fragmentos colidiram antes do mesocambriano para formar o Supercontinente Gondwanaland. Depois de se separarem de crátons maiores, todos os blocos do leste asiático deslocaram-se juntos para a

margem australiana do Gondwanaland no Cambriano e permaneceram nestas até o fim do Devoniano.

RADHAKRISHINA, T.; JOSEPH, M. (Centre for Earth Science Studies, Trivandrum, Índia) - *The Neoproterozoic Rodinia Supercontinent: paleomagnetic constraints of Harohalli alkaline dikes, southern Índia*

Supõe-se que a assembleia do Gondwana foi formada pela reorganização de um supercontinente anterior de configuração diferente, conhecido como Rodinia, que existiu há ~1000 Ma. A posição da Índia neste contexto é fundamental, porque ela situa-se no meio dessas reconstruções, sendo em geral baseadas em correlações regionais de facies metamórficas ou datações isotópicas. Os importantes dados paleomagnéticos não têm contribuído substancialmente, por causa das incertezas sobre a natureza original da magnetização remanente e/ou sua idade. Nossos resultados obtidos nos diques alcalinos de Harohalli, que cortam as assembleias crustais do cráton de Dharwar no sul da Índia, superam estes problemas e podem ser usados para fundamentar modelos geotectônicos do Rodinia. Isócrona Rb/Sr em rocha total (832 ± 40 Ma) e mineral (810 ± 25 Ma) e dado K/Ar (810 ± 25 Ma) estabelecem uma faixa de 850-800 Ma com bastante certeza. Os resultados paleomagnéticos incluem AF refinado e desmagnetização termal de 9 diques, 61 amostras, cuja direção de magnetização primária pôde ser determinada. A direção obtida coincide com as determinadas em outro estudo simultâneo. A comparação dos dados do polo com aqueles dos crátons do leste Africano (Congo, Tanzânia), rotacionando os dados dos polos da Índia nas coordenadas africanas, usando a reconstrução de Lotts & Rowley (1990), sugere que esses 2 blocos estavam separados durante o período de 850-800Ma, mas foram justapostos em ~750Ma. O que globalmente suporta uma colisão entre o oeste e leste do Gondwana, com o fechamento do oceano Moçambique, embora consideravelmente antes da época proposta pelo período (cedo a médio Cambriano) proposto por McWilliams (1981) ou o período (1000 Ma) proposto para formação do Supercontinente Rodinia.

BRITO NEVES, B. B. (Dept. Geology, University of São Paulo, Brazil); WINGE, Manfredo (Dept. Geology, University of Brasilia, Brazil); CARNEIRO, Maurício A. (Escola de Minas, University of Ouro Preto, Brazil) - *Orogenesis preceding and taphrogenesis succeeding Rodinia in South America*

Evidências da colagem orogênica Grenville são usualmente encontradas no embasamento andino, da Colômbia a NW da Argentina e no limite Brasil-Bolívia. Novos dados geológicos e geocronológicos indicam a ocorrência de eventos colisionais e subordinados no interior do continente, no mesmo período do Mesoproterozóico (1300-1100 Ma). Os principais locais (mas não os únicos) correspondem a rifts e bacias formados durante um evento de táfrogenese anterior de idade paleoproterozóica (período Estateriano). Tais eventos, designados de Uruaçuano ou Espinhaço anteriormente, são agora reconhecidos como um amplo regime compressivo, responsável pelo retrabalhamento do embasamento e construção de algumas faixas dobradas, com uma fase final com característica de erosão mesoproterozóica (a neoproterozóica). São reconhecidos agora como equivalentes da colagem Grenville, com alguns processos subordinados de ativação superpondo as áreas cratônicas nesses tempos. Sucedendo os eventos orogênicos, uma (s) fase (s) de táfrogenese ocorreram diacronicamente (1100 a 950 Ma) sobre prévias áreas cratônicas e faixas dobradas, caracterizadas por uma série de registros geológicos - enxames de diques máficos, vulcanismo bimodal, sedimentação BVAC, alguns plútons anorogênicos, etc., que apresentam as características gerais de fragmentação de um supercontinente (i. e. Rodinia). Para as províncias estruturais neoproterozóicas Brasileiras, tais processos

extensionais desempenharam o papel da fase inaugural de um ciclo tectônico, definido então seu padrão estrutural global, tais como principais sítios deposicionais e altos estruturais.

SANTOS, E. J. (CPRM, Brazil); BRITO NEVES, B. B. (Inst. Geoc. USP, Brazil) & VAN SCHMUS, W. R. (Depart. Geol. Univ. Kansas, USA) - *An outline of the Lagoa das Pedras granitic complex and its implication on accretionary tectonics of the Borborema province, northeast Brazil*

A Província Borborema é uma faixa orogênica meso a neoproterozóica do Nordeste do Brasil, que se estende ao norte do cráton do São Francisco. É formada por um mosaico de blocos crustais limitados por zonas de cisalhamento de evolução complexa, cujos domínios sul e central apresentam padrões similares aos de terrenos acrescionários. Os terrenos Alto Moxotó e Alto Pajeú foram estudados na área do Complexo Granítico Lagoa das Pedras, ao norte de Floresta, Estado de Pernambuco. O terreno Alto Moxotó envolve seqüências com afinidade de arco, toleítos, trondhjemitos(-plagiogranitos), leucogranitos metaluminosos e um embasamento granulítico, os quais foram acrescidos e amalgamados durante o evento Cariris Velhos (1,1 to 0,95 Ga). Zonas de cisalhamento transcorrente, tais como o Lineamento Pernambuco afetaram este domínio durante o ciclo Brasileiro, produzindo apenas dispersão de terrenos. O complexo granítico Lagoa das Pedras situa-se no terreno Alto Pajeú, o qual, ao contrário do anterior, engloba acreção de material nos dois eventos. O complexo granítico Lagoa das Pedras inclui um alóctone do episódio contracional Cariris Velhos e intrusões graníticas posteriores associadas à zonas de cisalhamento transcorrentes da orogenia Brasileira. O alóctone compreende uma série de fatias intrusivas de migmatitos, granitos de origem crustal colisional, tectonicamente intercalada em uma seqüência turbidítica e vulcanoclástica (flysch) e lentes de uma suite máfico-ultramáfica, provavelmente de caráter ofiolítico. O plutonismo Brasileiro inclui uma suite granodiorítica híbrida de arco continental e um granada leucogranito crustal colisional intrusivo. As idades modelos Sm/Nd das rochas vulcânicas e graníticas dos dois terrenos (1,28 a 1,76 Ga) são sugestivas de fontes mesoproterozóicas e de um caráter alóctone para o bloco de embasamento. A idade U/Pb (concordia em zircões) de 0,75 Ga obtida na suite granodiorítica confirma que as zonas de cisalhamento NE-SW são mais antigas que os lineamentos E-W e recua o início do ciclo Brasileiro para essa faixa de idade.

HACKSPACHER, Peter C. (DPM/IGCE/UNESP/Brasil); LEGRAND, Jean M. (DG/UFRN); DANTAS, Elton L. (DPM/IGCE/UNESP); B. NEVES, Benjamim B. (IG/USP) & VAN SCHMUS, Randy (DG/Univ. Kansas/USA) - *Northwestern overthrusting and related lateral escape during the Brasileiro orogeny: north of the Patos Lineament, Borborema Province, NW-Brazil*

Na Província Borborema, terrenos arqueanos à mesoproterozóicos ao norte do Lineamento Patos foram retrabalhados pela orogenia neoproterozóica Brasileira/Panafricana, formando imensos batólitos. Processos colisionais associados cavalgaram metassedimentos dos Grupos Seridó, Ceará e Martinópolis/Ubajara, sobre o embasamento do cráton São Luís/Oeste da África. Ao sul deste Lineamento, o embasamento da faixa Sergipana superpõe o cráton do São Francisco. Os valores Sm/Nd de metavulcânicas e metassedimentos dos Grupos Seridó, Ceará e Martinópolis mostram valores mais jovens que 1,4 Ga, provavelmente idades dos protólitos. O método U/Pb em zircão fornece uma idade de vulcanismo de 0,8 Ga ou mais jovem. Ao norte do Lineamento, a foliação horizontal S₂ inclui uma lineação de thrusting L₂ com transporte NW, e uma lineação de estiramento L₃, associada a uma tectônica transpressiva ou de escape NE-SW. A rotação das estruturas primárias, dobramento e

redobramento de foliação e veios de quartzo, todas nas mesmas condições metamórficas, indicam uma sistemática deformação progressiva em todas as rochas e diferentes estilos deformacionais. Com base na reconstrução cinemática, caracteriza-se um evento principal de thrusting NW com movimentos transpressionais e transtensionais, e escape de material para NE e SW, ambos relacionados a processos colisionais durante a orogenia brasileira. A zona de cisalhamento de Patos representa um cisalhamento vertical final que amalgamou terrenos de diferentes histórias a norte e sul desta zona.

LEITE, Jayme A. D. (DRM/UFMT, Brazil); HARTMAN, Leo A.; CHEMALE JR., Farid (IG/UFRGS, Brazil) & MCNAUGHTON, Neal J. (Key Center, UWA, Australia) - Neoproterozoic ophiolites and island arc formation in southernmost Brazil

O extremo sul do Brasil pode razoavelmente ser dividido na faixa Dom Feliciano e no terreno Vila Nova, representando o segmento sul da Província Mantiqueira. A faixa Dom Feliciano compreende relictos de gnaisses e migmatitos transamazônicos/eburneanos (2,39 a 1,8 Ga), envolvendo metagranitóides e migmatitos altamente deformados brasileiros/panafricanos (de 600 a 540Ma). Esta faixa atuou como uma área cratônica em relação ao terreno Terra Nova e foi retrabalhado fortemente em 600Ma, devendo ser melhor entendido como um cráton fantasma do que propriamente como uma faixa. O terreno Vila Nova compreende seqüências ultramáficas à máficas com intrusivas de uma suite de metagranitóides pouco diferenciados, especialmente tonalitos, trondhjemitos e dioritos, parcialmente superpostos por seqüências metavulcanossedimentares. Os harzbugitos e anfibolitos possuem muito baixo Ti, Al, Ca e terras raras, com padrão empobrecido de terras raras leves e valores de δO variando de 4 a 6 per mil. Metabasaltos mostram conteúdos discretamente enriquecidos em terras raras leves e altas razões LILE/HFSE, típicos de basaltos relacionados a arcos. As razões Pb/Pb situam-se muito próximas da curva de evolução do manto em 730 Ma, ϵNd são ligeiramente positivos na mesma idade, enquanto que o T_{DM} varia de 1,6 a 1,1 Ga. Datações U/Pb em zircão por shrimp de metabasaltos e metagranitóides revelaram um intervalo de tempo entre 890 e 700 Ma. Assim, propõe-se que a evolução neoproterozóica seja representada por incorporação ofiolítica em um sistema de arcos de ilha juvenil. Os dados isotópicos implicam em uma certa contaminação crustal ou pode envolver uma cunha de manto parcialmente enriquecido. A sucessão encontrada nesta região é comparável àquela observada no centroeste do Brasil e no nordeste da África e Saara, com idêntica acresção juvenil em torno de 700-750 Ma, situada junto a um cráton mais velho. Em torno de 600 Ma, o terreno acrescido foi estabilizado e o quase-cráton retrabalhado, tornando-se um cráton fantasma.

BABINSKI, M. (Inst. Geociências, USP, São Paulo, Brazil); CHEMALE JR.; F.; HARTMANN, L. A. (Inst. Geociências, UFRS, Porto Alegre, Brazil); VAN SCHMUS, W. R. (Geology Dept., University Kansas, Lawrence, KS, USA) & SILVA, L. C. (Dept. Geology, CPRM, Porto Alegre, Brazil) - Tectonic evolution of southern Brazil during the Brasiliano age, based on U/Pb and Sm/Nd geochronology

O ciclo neoproterozóico Brasiliano no sul do Brasil é representado por 2 domínios geotectônicos, a faixa Dom Feliciano e o bloco São Gabriel, este representando uma extensão da faixa Ribeira, da qual é separada por uma cobertura fanerozóica. A faixa Dom Feliciano é formada por granitos, gnaisses e migmatitos, enquanto que o bloco São Gabriel é formado por uma seqüência metavulcanossedimentar de facies xisto verde a anfibolito baixo (supergrupo Vacacaí), que superpõe tectonicamente ortognaisses

(Complexo Cambaí). Dois eventos orogênicos principais afetaram essas áreas durante o Brasileiro: o evento São Gabriel (700-750 Ma) e o evento Dom Feliciano (ca. 600 Ma). As idades U/Pb de granitos e gnaisses da faixa Dom Feliciano permitiram determinar 2 eventos nesta área: o primeiro entre 610 e 620 Ma., caracterizado por uma tectônica transcorrente datada em 595 ± 5 Ma. As idades Sm/Nd T^{DM} do primeiro grupo variam de 1,3 a 1,7 Ga, enquanto que as do 2º grupo situam-se em torno de 2,1 Ga ou mais antigas. Os dois grupos possuem ϵNd negativos para 600 Ma, sendo as do segundo grupo mais negativas. Isso mostra que elas representam um envolvimento de crosta mais velha durante a orogênese de 600 Ma. As idades U/Pb do bloco São Gabriel indicam orogênese entre 700 e 750 Ma. Dados Sm/Nd mostram poucas idades mais velhas que 2,0 Ga; a maioria é mais jovem que 1,0 Ga, com $\epsilon Nd (t=700)$ positivo. O que indica acreção de terrenos juvenis durante a orogenia São Gabriel. Como existe um intervalo de 100 Ma entre as duas orogêneses, sugere-se que o bloco de São Gabriel ocupou uma posição de hinterland durante a orogenia Dom Feliciano.

H. A. JELSMA, P. H. G. M. KIRKS, M. L. VINYU, Univ. of Zimbabwe -
"Mobile belts and cratons in the Archaen in Zimbabwe"

O craton do Zimbabwe é cercado por dois cinturões arqueanos móveis arqueanos, ambos com história evolutiva tectono-termal complexa, o cinturão Limpopo a sul e o Zambezi a norte.

Conquanto o Limpopo tenha deformação parcialmente ocorrida no Arqueano, no cinturão Zambezi é desconhecida. A parte arqueana do Zambezi consiste em uma zona móvel, E-W, que se estende por mais de 40 km a norte de Zimbabwe. A zona compreende uma assembléia de 3.2 - 2.5 Ga de gnaisses, parte de origem sedimentar e parte ígnea, com condições metamórficas crescentes de sul (fácies anfíbolítico superior) para norte (fácies granulítico). A zona caracteriza-se por uma série de dobramentos colineares (Di). A estrutura Di envolve uma direção de lineação comum e dobras e "boudins" associados, cujo mergulho para E é raso e constante através de todo o cinturão móvel. A zona pode ser interpretada como uma "shear-zone" de âmbito crustal e a colinearidade das estruturas sugere condições limitadas de fluxo. As estruturas Di são consideradas arqueanas porque são intrudidas pelos granitos Chilimanti do Arqueano (2601 ± 14 Ma) e pelo Great Dike (2461 ± 16 Ma).

Os terrenos arqueanos limitam-se ao norte pelo cinturão móvel Pan-africano Zambezi. As estruturas arqueanas encontram-se sobrepostas pelo evento pan-africano (shear-zone, de caráter crustal resultante em dobramentos recumbentes, parcialmente inclinados a verticais), resultante em dobramento de interferência e um padrão de lineações caótico. Bolsões de baixa deformação dentro desta zona podem eventualmente preservar diversas gerações de dobras Di colineares, redobradas em estruturas pan-africanas e a assembléia de minerais de alto grau que refletem a interferência dos eventos arqueanos e pan-africanos, tais como a granada resultante das coroas de intercrescimento plagioclásio-hornblenda que substituem granadas precoces em unidades anfíbolíticas e cianita que se transformam em silimanita em alguns gnaisses. A transição da zona móvel arqueana para o terreno granito-greestone, adjacente para o sul (craton Zimbabwe) é gradacional, tanto em termos de intensidade de deformação e grau metamórfico. No contato, as pressões metamórficas parecem ter sido baixas no terreno granito-greestone, pressupondo uma carga significativa. A ausência desta carga tectônica na margem do craton tem implicações maiores no mecanismo de ascensão e exumação e pode ser explicada se a exumação da zona móvel arqueana ocorreu independente da ascensão, através de uma resposta ao processo convectivo.

Se tal proposta é válida, os modelos de colisão continental usualmente proposto para os cinturões móveis arqueanos tendem a ser revistos dentro de uma ótica não-uniformitarista.

(iii) Simpósio: Geologia dos depósitos minerais, com ênfase em depósitos de ouro.

A indústria do ouro na China, esteve restrita e fechada aos investimentos mundiais durante longo período, entretanto, observa-se que lentamente esse setor está abrindo aos investimentos estrangeiros, como parte do processo político vivido atualmente pelo país. O primeiro passo foi o estabelecimento de padrões internacionais de competitividade na indústria e a seguir a criação de um novo ambiente atrativo à companhias de mineração estrangeiras. Como resultado, no momento observa-se na China uma intensa atividade mineira ligada a capital estrangeiro, dirigida predominantemente para ouro. Os primeiros "joint ventures" foram formados entre o governo chinês e duas companhias canadenses: a Ásia Minerals Corp.- AMC de Vancouver, British Columbia e a World Wide Minerals, Ltda. - WWM de Toronto, Ontário.

Por lei, todo ouro produzido na China deve ser comercializado através do People's Bank of China. Atualmente, na China são cerca de 1 milhão de pessoas envolvidas na indústria da mineração.

A WWM estabeleceu o primeiro "joint venture project - Yingezhuang", localizado na maior província aurífera da China - Shandong, localizada na Península de Jiaodong, estado de Zhaoyuan. Essa área produz 25% da produção anual da China e detém cerca de 33% das reservas de ouro do país, onde oito minas estão em produção. A posição estratégica da área contando com a melhor infra-estrutura disponível no país e a proximidade do Japão e a Coreia do Sul, tem levado estes países a realizar altos investimentos no projeto. A mina de Yingezhuang tem disponível, na área minerada, 40 km de rede ferroviária e está distante 20 km do porto e 80 km do aeroporto de Beijing. O objetivo do projeto é passar a produção de 12.5 K para 80K oz de ouro por ano, cujo teor é de 2.73 g por mt. O custo de produção é estimado em \$200 por oz.

A estrutura organizacional de Yingezhuang abrange os seguintes "joint venture", com investimentos da ordem de \$72M até 1998: Royal Mines Inc., Asia Minerals Corp., Yingezhuang Gold mine, Yingezhuang Joint Venture Co., People's Government of Zhaoyuan City, Zhaoyuan Gold Industrial Group e Exploration and New Projects.

Em Yingezhuang, a distribuição e o tipo da mineralização é semelhante ao campo de ouro de Timmins, norte de Ontário, Canadá, o qual produziu mais de 100M oz. de ouro durante o último século. Na mina de Yingezhuang a mineralização de ouro está relacionada a uma "shear zone" de mais de 90km de extensão. O ouro ocorre em zona de alteração com 3km de largura, desenvolvida em rochas graníticas, na forma tanto de ouro disseminado em pirita como também em veio de quartzo

A seguir serão abordados alguns aspectos geológicos dos principais depósitos de ouro e de um único depósito de cobre discutidos durante o Simpósio do Ouro, em Beijing.

CHEN GUANGYUAN et al.; Liaoning Institute of Geology and Mineral Resources, Beijing, Shenyang, China - "Geology of gold deposits of Jinchangyu, Qianxi, Província of Hebei"

O depósito de ouro de Jinchangyu, localiza-se na Província de Hebei, constituída por terrenos granulitos muito antigos de idade arqueana (> 2.6 Ga), associados a suíte quartzo diorito-tonalito-trondjemitos-granodiorito (TTG), chamoquitos, granodiorito, granito monzonítico e supracrustais, incluindo-se formações ferríferas.

O ouro ocorre em veios de quartzo, encaixados por gabro, metamorfoisado, de idade também do Arqueano (>2.0 Ga). A mineralização de idade 2.4 Ga, está

intimamente associada a "shear zone", desenvolvida em regime plástico, geneticamente relacionada a uma diferenciação magmática.

CHEN GUANGYUAN et al.; Liaoning Institute of Geology and Mineral Resources, Beijing, Shenyang, China - "Geology of gold deposits of Zhaoyuan-Laizhou, Província de Shandong"

Esta é a mais importante área aurífera da China, cujos depósitos de ouro estão relacionados a uma extensa "shear zone", com extensão de centenas de quilômetros, desenvolvida ao longo do contato de rochas graníticas. Associada ocorre expressiva zona de alteração com a formação de "gouge", milonitos, brechas e cataclasitos.

O ouro ocorre em veios de quartzo e nas zonas de alteração, encaixados em granitos. Geneticamente, a mineralização está intimamente relacionada aos seguintes eventos: desenvolvimento de "shear zone" sob condições plásticas; formação de estruturas extensionais que tiveram lugar no limite crosta inferior- crosta superior; presença de formações ricas em ouro de idade do Arqueano- Proterozóico Inferior; e magmatismo de idade do Mesozóico, que remobilizou ouro de terrenos antigos e concentrou, posteriormente.

YU SHIQING et al: East China Bureau of Geology of Nuclear Industry - "Geology of U, Au, Ag ore deposits related to Mesozoic volcanism in Jiangxi Province"

A região é representada por terrenos vulcânicos continentais, localizados entre duas unidades tectônicas diferentes, no SE da China. As rochas fazem parte do cinturão metalogenético Circum-Pacífico e contêm depósitos polimetálicos associados.

A geologia da província consiste de rochas de baixo grau metamórfico, idade do Proterozóico Superior; vulcânicas e subvulcânicas do Jurássico Superior e sedimentos clásticos vermelhos do Cretáceo Superior.

A mineralização U-Au-Ag está relacionada ao vulcanismo ácido-intermediário jurássico.

YING, Institute of Geology, Academia Sinica, Beijing 100029 China - "Granite-hosted gold ore deposits in eastern Shandong, China"

Nessa área ocorrem minas de ouro em produção, cujos depósitos estão encaixados em batólitos graníticos, intimamente controlados por falhas "striking" NNE ou NE.

O ouro ocorre em dois tipos distintos: veios de quartzo e em zonas de alteração. A assembléia mineral consiste de : pirita, calcopirita, galena, esfalerita e minerais de prata. Na zona de alteração predomina sericita. A idade da mineralização é 1.2 Ga.

Estudos geoquímicos indicam que o ouro e a prata foram lixiviados dos granitos durante a K-feldspatização. Dados dos isótopos de H e O em quartzo e calcita, das zonas de alteração e nos veios de quartzo, indicam que o fluido mineralizante é de origem crustal profunda. Essa informação é consistente com os dados da composição isotópica de S e Pb nas rochas encaixantes e sulfetos e C, O e Sr no minério.

Com base nos estudos dos isótopos sugere-se que o fluido mineralizante é de origem crustal, provavelmente crosta inferior, relacionado aos processos de fusão na base da crosta. A ascensão dos fluidos para níveis crustais mais elevados resultou na lixiviação dos metais, como por exemplo Au e Ag e na mistura de fluidos profundos com águas meteóricas, os quais se depositaram ao longo de fraturas.

UI KIM, Department Resources, School of Marine and Technical, Tokai University, Japan - ***“Lode of auriferous quartz vein with emplacement of hypabyssal rocks and Tertiary granite Exemplo the Rumoh mine and several granites masses”***

Na mina de Rumoh, veios de quartzo mesotermiais são encaixados por rochas hipoabissais, cujo “emplacement” tem uma íntima relação com a tectônica terciária.

Intrusões de rochas hipoabissais terciárias podem ser vistas sob a forma de “ring dykes, stock and cone sheet”. Estudos estruturais demonstram uma relação entre a tectônica, “emplacement” dos granitos e as mineralizações de ouro.

Bin, Shenyang, Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS, China - ***“Geology and Mineralization of Maojiadian Gold deposit in Liaonin”***

Os depósitos de ouro de Maojiadian estão situados do leste da plataforma norte da China, e são geneticamente controlados por fraturas profundas (“Xifengkou lineament”).

A mineralização ocorre em forma de veios de quartzo, encaixados em gneisses (hornblenda-biotita-plagioclásio gneiss), de idade do Arqueano. As mineralizações auríferas estão relacionadas a tectônica e a atividade magmática de idades mesozóicas. A estrutural dominante consiste de uma “shear zone” NE com movimento sinistral.

Dois estágios de mineralização foram reconhecidos: primeiro formado por sulfetos polimetálicos e o último por Au e minerais de Zn e Ag. Estudos da mineralogia do minério sugerem que a mineralização de formou a temperatura relativamente baixa compreendida entre 250-290°C e, possivelmente esta associada a processos hidrotermais.

N. POPOVA, N.V. POPOVA ET AL., RUSSIA - ***“Gold deposits in greenstone belts on the Aldan Shield, Sibéria”***

A Plataforma de Aldan é a mais extensa plataforma da Sibéria, e compreende duas áreas de “greenstone belts” de idades do Arqueano: a Província de Batomga ao leste e a Província de Olekma ao oeste, as quais são separadas pelo terreno granulito.

A Província de Olekama é melhor investigada e consiste, litologicamente, na parte leste, de terreno granito-“greenstone belt”, complexo gneíssico, e sequência meta-vulcano-sedimentar, metamorfisada à facies cianita-sillimanita. Na parte central dominam rochas vulcânicas, variando de ultramáficas, máficas a intermediárias, metamorfisadas à fácies andalusita-sillimanita.

A mineralização é representada por veios de quartzo encaixados em rochas máficas de idade compreendida entre 2.0-2.2 Ga, cujo teor em ouro atinge 4-5 gramas por toneladas. Estruturalmente a área distinguiu-se pela presença de expressiva “shear zone”, a qual controla a mineralização.

“Noble metals in gold deposits related to altered ultrabasic rocks in Mojiang Yunnan, China” - HONGYAN, HUANG WANKANG; Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy Sciences.

O depósito de ouro de Mojiang localiza-se no lado oeste do complexo ultrabásico de Jingchang, o qual está geneticamente associado a uma sequência ofiolítica.

As mineralizações de ouro em veio de quartzo estão hospedadas em sedimentos silurianos, consistindo de quartzitos e arenitos, epimetamórficos que ocorrem em contato com corpos ultrabásicos serpentinizados (com listwanita e magnesianita). O ouro está

relacionado a uma fácies oxidada e ocorre associado a prata. Nos corpos ultrabásicos há mineralizações de níquel, cujo teor em PGE (Pt, Pd, Ru, Os, Ir, Rh) é da ordem de 72 ppb. Estudos geoquímicos indicam uma relação positiva entre Au e Ag com os PGE, entretanto o mecanismo de precipitação do ouro ainda não foi estabelecido.

BIXIANG AND SHI RENDENG; Institute of Geology, CAGS, Beijing 100037, China - ***“Mineralization characteristics of gold deposits related to volcanics rocks in China”***

Rochas vulcânicas de idade do Fanerozóico (Paleozóico e Mesozóico) são amplamente distribuídas no território chinês. Mineralizações de ouro ocorrem associadas a estas rochas, cujas características são as seguintes: fonte do ouro está relacionada a rocha encaixante; Fe, S, Si associado ao Au é de origem hidrotermal; controle estrutural sob a forma de intersecção de falhas ou limite ou borda de terrenos diferentes. Esses depósitos contribuem com 73% das reservas de ouro exploradas na China.

Em termos de distribuição geográfica, depósitos de ouro de idade mesozóica predominam no leste do país, enquanto que os depósitos do Paleozóico Inferior dominam no oeste. No leste as rochas vulcânicas metamorfisadas são em geral favoráveis a mineralizações auríferas e no oeste as hospedeiras da mineralização são sedimentos relacionados a arco de ilhas desenvolvidos em margem continental ativa. O mais importante, economicamente, tipo de depósito de ouro é do tipo epitermal e corresponde a 47% das reservas, enquanto que os outros cinco tipos equivalem a 53%.

Com base nos estudos desenvolvidos no depósito de ouro de Zhejinang, o mecanismo de deposição do ouro fanerozóico na China caracteriza-se por: temperatura entre 140-330°C; fugacidade de oxigênio, em geral baixa, entre 10^{-3} - 10^{-6} ; salinidade variando de 0.7 a 2.5 wt% equivalente a NaCl; isotópos de oxigênio de O_{H_2O} entre -58.5 a -91.1. Esses dados indicam que os fluidos mineralizantes são uma mistura de fluidos meteóricos e hidrotermais.

ZEMTSOV, A. N.; Academy of Natural Sciences of Russia, Geological Institute of Ras, Moscow - ***“Tuffs and ignimbrites as gold markers of granitoid magmas: prospecting indicators of gold deposits”***

A evolução de um magma granítico “mais básico” e a consequente diferenciação em rochas tais como gabbro a ignimbrito resulta num “melt” residual onde teores altos em ouro tem sido encontrado e demonstrado através de estudos por “neutronic-activation”.

WANG, D. AND MEI, Y. (Beijing Institute for Mineral Resources) - ***“Types and major geological characteristics of copper deposits in the Jangtze platform periphery and adjacent areas”***

A periferia da plataforma Yangtze constitui um dos maiores domínios de mineralizações de cobre na China, a saber: o cinturão metalogenético cobre-polimetálico do médio-baixo vale do Yangtze; o cinturão metalogenético pórfiro-subvulcânico do nordeste de Jiangxi e o cinturão aulacógeno cobre-metalogenético. Baseando-se nas rochas hospedeiras do minério, juntamente com o condicionamento estrutural e os processos de formação do minério, os depósitos de cobre desta região podem ser classificados em sete tipos, tais como: pórfiro-subvulcânico (Tongchang; Cu-Pb, Zn, Ag, Au Yinshan), “skarn” (Tongguanshan), vulcânico submarino (Liujiaping), sedimentar submarino exalativo (Yongping), submarino com rochas variegadas (Dongchuan), sedimentar (arenito-folhelho, Lanninping), veios de quartzo associados com intrusões félsicas (Liangjiang).

As principais características dos depósitos cupríferos são:

- idades proterozóicas ou mesozóicas;
- a maioria mostra características de haver herdado multi-estágios ou superposições de mineralizações;
- cinco condicionamentos tectônicos para estes depósitos foram identificados e são: margem continental ativa, aulacógeno, reativação de "fault-depression" magmáticas Hercinianas-Indosianas e paleo-arco de ilha;
- fraturas crustais e da litosfera em geral são as controladoras da mineralização;
- as intrusões félsicas associadas com os pórfiros e os "skarns" são do tipo I;
- as ocorrências Cu em geral se depositam e se localizam em contatos com litologias variadas;
- os elementos associados ao Cu são obviamente afetadas pela composição química do embasamento.

COUTINHO, M. G. N. (CPRM - Deptº de Geologia) e ALDERTON, D.H.M. (Royal Holloway, London University) - *"The geology of shear zone hosted gold deposits in Northeast Brazil"*

Veios auríferos mesotermiais distribuem-se amplamente na província Borborema, NE do Brasil e estão bem expostos em duas minas: São Francisco e Cachoeira de Minas. Embora a província Borborema exiba uma complexa evolução crustal, a estrutura geral consiste de um mosaico de maciços Arqueanos - Neoproterozóicos circundados por cinturões móveis de idade proterozóica. Os principais elementos estruturais consistem em Shear Zones crustais ("strike-slip fault system") de direção E-W e o "emplacement" de stocks e batólitos graníticos relacionados ao evento tectono-termar Brasileiro-Panafricano (0.9 - 0.5 Ga). Muitas estruturas subsidiárias, N-NE, permitiram a migração dos fluidos hidrotermais portadores de metais e constituem locais onde ocorrem as mineralizações.

Os veios de quartzo auríferos ocorrem em diversas rochas hospedeiras: no embasamento arpureano, nos cinturões móveis metavulcâneos- sedimentares, de idade Neoproterozóica, nos granitóides neo-tardi proterozóicos que se intrusionam nas supracrustais (xistos, gnaisses e, subordinadamente, anfíbolitos) e em rochas do embasamento. Condições metamórficas máximas (5.5 kb e 600° C) sugerem uma profundidade de aproximadamente 25km. Estudos de isótopos de Pb nas encaixantes possibilitou o estabelecimento de uma isócrona Pb-Pb, de idade 1.0 Ga, interpretada como o tempo do metamorfismo regional de alto grau, no fácies anfíbolítico. Retrometamorfismo no fácies xistos verdes (350° C) é comum.

O magmatismo calci-alcalino associado à orogênese Brasileira reflete um vínculo genético entre o magmatismo e a mineralização do ouro.

Estudos do minério colocam limitações na metalogênese do ouro e esta, combinada com a informação estrutural, sugere três estágios de mineralização. No primeiro, fluidos enriquecidos em CO₂ e S proporcionam condições para a precipitação dos metais e o ouro ocorre em partículas submicrométricas na superfície da pirita e calcopirita. No segundo estágio, há um aporte maior de elementos adicionais, particularmente os relacionados à influência gramática (p. ex. Bi, Te, Mo, F e B). Au liberado dos sulfetos ocorre ouro visível associado com sulfetos recristalizados ou em intercrescimentos com minerais de Bi e Se/Te. O último estágio caracteriza-se por um enriquecimento em Pb, Te e Au que ocorre em sulfetos anelados de granulações média a fina. Quartzo e turmalina são os mais comuns minerais da gangue.

A geoquímica e a mineralogia da alteração das encaixantes indicam a mesma associação paragenética magmática-hidrotermal para as diferentes litologias hospedeiras. Isso sugere que todas as rochas foram submetidas ao mesmo processo metassomático e que a composição do fluido hidrotermal não foi controlada pela química das rochas hospedeiras. As relações entre deformação, mineralização de ouro e alteração da encaixante indicam que esta última precedeu à mineralização de ouro.

Os resultados de isótopos de Pb dos sulfetos associados aos veios de quartzo auríferos mostram um modelo de idade 0.8 - 0.6 Ga. Os dados isotópicos de Pb sugerem que a mineralização de ouro ocorreu após o auge do metaformismo.

O fluido hidrotermal a partir do qual os veios de quartzo auríferos se cristalizaram era originalmente homogêneo e rico em CO_2 mas o subsequente processo de imiscibilidade causou a separação das fases rica e pobre em CO_2 ou $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$. A imiscibilidade dos fluidos está relacionada ao fraturamento hidráulico episódico que proporciona flutuações de pressão durante o crescimento dos veios de quartzo. Condições de P-T durante a mineralização indicam que Au precipitou-se em 270 - 350° C e 1.0 - 3.4 kb. As análises de isótopos estáveis de inclusão fluidas em veios de quartzo auríferos indicam que o carbono ($\delta^{13}\text{C}$) tem uma derivação (-7.60 - 2.11%), possivelmente do manto. Há uma larga dispersão do $\delta^{18}\text{O}$ dos valores de quartzo (7.0 - 14.5%) ou do $\delta^{18}\text{O}$ dos valores do fluido (-1.0 - 9%) sugerindo uma mistura de fluidos de diferentes fontes, inclusive água meteórica.

Com base nesses estudos, o modelo de mineralizações envolve diversas fontes de fluidos e componentes do minério. A importância do magmatismo granítico e dos fluidos meteóricos é também discutida.

**CHEN, G., SUN D., SHAO W., AND LI S.; China University of Geosciences -
"Jiaodong Gold Province, China"**

A Província de Jiaodong localizada na margem oeste do Cinturão Metalogenético Circum-Pacífico tem uma longa história mineira. A produção de ouro nessa província teve início em 598 A. D., durante a Dinastia Sui. Em 1994 a municipalidade de Yantai onde estão situadas cerca de 44 minas de ouro da referida província alcançou uma produção acumulada de 200 toneladas de ouro para o período 1949-1994.

A geologia estrutural da área apresenta um padrão semelhante e correlacionável a Saint Andrews Fault Zone, California. Trata-se de sistema tectônico extensional ao qual se associa-se uma atividade ígnea (I-type magnetite-series granitoids) favoráveis a mineralizações de ouro.

A mineralização está relacionada a veios de quartzo, os quais se estendem por até cerca de 5km com largura máxima de 20m. As zonas de alteração são predominantemente albitizadas, cujo desenvolvimento está relacionado a hidrotermalismo.

**JIANG NIANSHENG, YANG SHIRUI, CHENG MIAOZHANG; Hunan
Bureau of Geological Exploration, CNNC - "XThe Xikuangshan antimony
ore deposit and Woxi gold deposit: tungsten-antimony ore deposits
Hunan Province, China"**

O depósito de Xikuangshan é do tipo "super-large", maior depósito de antimônio do mundo e ocorre hospedado em formações carbonáticas do Paleozóico Superior, enquanto que o depósito de Woxi (antimônio-ouro-tungstênio) ocorre em turbiditos do Proterozóico Superior. Localizam-se na parte centro-oeste da Província de Hunan, distando cerca de 110 km um do outro.

Existem várias hipóteses sobre a origem do depósito de antimônio de Xikuangshan, entretanto a formação relacionada a presença de fluidos hidrotermais metasomáticos de baixa temperatura é a mais consistente com as evidências até então levantadas. Com relação ao jazimento de Woxi é atribuída uma origem strata-bound, média-baixa temperatura, cujos veios de quartzo são hidrotermais metamórficos.

YASUSHI WATANABE: Geological Survey of Japan - "*A tectonic model for epithermal gold mineralization in NE Hokkaido, Japan*"

Depósitos epitermais de ouro no NE de Hokkaido ocorrem na região de Kitami, onde um extensivo vulcanismo basáltico, andesítico, riolítico teve lugar em torno de 14 a 6 Ma. O ambiente geotectônico está relacionado ao back-arc de Kuril. Inicialmente tinha-se um vulcanismo andesítico passando a bimodal (riolítico-basáltico). A mineralização é caracterizada por 66% de Au+Ag, 22% de Hg e 12% de metais básicos. Todos os depósitos são baixo teor em sulfetos. A relação entre o vulcanismo riolítico e a mineralização foi estabelecida por datação, cuja mineralização teve início a 14 Ma. O ambiente geotectônico está relacionado a subducção da Placa do Pacífico. O vulcanismo andesítico inicialmente desenvolvido em ambiente de subducção, com subsequentemente desenvolvimento de uma atividade bimodal causada pela fusão da crosta no limite crosta inferior-superior. A atividade hidrotermal epitermal responsável pela mineralização é geneticamente associada ao "emplacement" da astenosfera durante a subducção oblíqua da Placa do Pacífico.

(iv) Publicações Dedicadas ao 30TH IGC

Duas contribuições importantes sobre a geologia da China foram distribuídas durante o Congresso: 1) *China's Postdoctor's Contributions to the 30th International Geological Congress* e 2) *Episodes vol. 18, nº 3 e 1 e 2 Special issue on the geology of the People's Republic of China for the 30th International Geological Congress, Beijing (1996)*.

(iv)-A - China's Postdoctor's Contributions to the 30th International Geological Congress

Este boletim foi editado por Chen Yanjing, Lu Bing e Hao Zigno patrocinado pelo *National Postdoctor Committee of China* em cooperação com diversas instituições de pesquisa chinesas e publicado pela *Petroleum Industry Press of China*. O sistema de pós-doutorado da China faz parte de um programa de reforma na educação e representa o mais alto *status* científico e educacional do País, abrangendo na área de geociências atualmente mais de 400 cientistas. O volume representa a primeira contribuição científica que tem como objetivo permitir o intercâmbio de idéias e conhecimentos atuais com aquelas dos cientistas de outros Países. Ele engloba 33 artigos relacionados com energia, recursos minerais e ambiente, os quais são intimamente relacionados com a sobrevivência humana e o desenvolvimento da sociedade. Os principais campos abordados são: bacias sedimentares e faixas orogênicas, geologia estrutural e tectônica de placas, geofísica, geoquímica, geologia dos recursos energéticos, geologia econômica e geologia ambiental vs. mudanças globais.

Alguns trabalhos desta coletânea poderiam aqui ser destacados.

PINGREN, M.; ZAIPING, Y. & ZHIACHAO, M. - *Sedimentation and basin development of the forearc at southern margin of North Qinling.*

Arcos vulcânicos relacionados com subducção e depósitos de antearco foram preservados na margem Sul da faixa Quiling Norte, ao longo da sutura Shangdan. O preenchimento do antearco é formado por turbiditos, rochas piroclásticas, sedimentos de leque deltaico, limitados carbonatos e siliciclásticas de plataforma. A distribuição das facies demonstra a ambiência tectonicamente ativa, cujo desenvolvimento foi não

somente relacionado a uma acreção frontal ou underplating, mas influenciada em grande parte à extensão induzida por subducção oblíqua ao longo da sutura.

JUN, G.; XUCHANG, X.; YAOQING, T.; JUN, W. & MIN, Z. - *Exhumation mechanism of high pressure rocks, South Tianshan, Northwestern China*

Um dos mais instigantes problemas tectônicos é o dos mecanismos de exumação de terrenos de alta pressão. A faixa de xistos azuis ao sul de Tianshan estende-se por aproximadamente 200km, nos quais essas rochas ocorrem como pequenos blocos, lentes, lâminas e fatias ou cunhas acamadadas em rochas da facies xisto verde. Os protólitos podem representar complexos de subducção ou metamélanges formados em um prisma acrecionário no fim do Paleozóico inferior. Os autores reconhecem uma trajetória horária do metamorfismo e 6 estágios de deformação, sendo o empurrão dúctil pós-colisional o responsável pela exumação dos xistos azuis e rochas coerentes, permitindo que essas rochas escapassem da impressão metamórfica de baixo grau.

SHISHONG, Z. & HUIXIN, Y. - *Paleomagnetic data and the kinematics of Jiamusi terrane in the late Jurassic-Cretaceous.*

A área estudada situa-se no nordeste da China e inclui os grupos Jixi e Huashan, Jurássico superior e Cretáceo do terreno Jiamusi. Baseado em dados paleomagnéticos de 198 amostras, os autores definem uma paleolatidade do terreno durante o período J3-K de 52.5 - 52.6 N, sugerindo que este terreno movimentou-se de forma expressiva em relação ao maciço Songliao depois do Cretáceo. Com base no padrão dextral da falha Jiamasu-Yitong, o terreno Jiamasu deslocou-se 1000 km do nordeste para sua posição atual. Esta conclusão sugere que o embasamento precambriano deste terreno é realmente uma parte do Proterozóico médio a superior na margem sul da placa Sibéria, sendo que o terreno Jiamasu bordejava o terreno Bureya na Rússia segundo uma direção E-W e não como a presente direção N-S.

YANJING, C. - *A new understanding on the relation between nature of volcanic formation and tectonic setting: implication of the study on the Xiong'er Group and its comparison of DI-histograms with typical volcanic formations of the world.*

O autor chama atenção de que vulcânicas de arco continental podem apresentar um caráter bimodal, com base no estudo do Grupo Xiong'er (1850-1400 Ma). A análise e comparação de histogramas DI de várias suites vulcânicas do mundo mostram que a fusão parcial do manto, crosta oceânica e crosta continental podem ser chamadas de 1ª, 2ª e 3ª fusão parcial. As respectivas vulcânicas seriam definidas como produtos unimodais de padrão I, II e III, aparecendo como cadeias oceânicas, arcos de ilha e orógenos colisionais intracontinentais; vulcânicas bimodais de padrões I-III, I-II e II-III desenvolver-se-iam em rifts continentais, arcos continentais e rifts oceânicos respectivamente. Vulcânicas trimodais de padrão I-II-III encontram-se em rifts oceânicos com segmento continental residual, que é o caso da Islândia.

(iv)-B - Episodes, vol. 18, n^{os} 1 e 2 - Número especial sobre a Geologia da República Popular da China dedicado ao 30th IGC

A revista Episodes é uma publicação do IUGS (*International Union of Geological Sciences*), que dedicou este número à geologia da China. O editorial escrito pelo então presidente do IUGS, W. S. Fyfe, salienta que os 21 artigos incluídos neste número cobrem todos os aspectos da geologia de um País rico, variado e de história geológica complexa, com um considerável dote de reservas minerais. Segundo Xun Zhir, no artigo inicial - *Progress and achievements in geological work in China*-, existem atualmente 100.000 profissionais das geociências, ligados a 11 departamentos ou setores industriais atualmente neste País. Esses órgãos que formam a estrutura do Ministério de Geologia e Recursos Minerais (MGMR), incluem 5 instituições de pesquisa nacional- Academia de Ciências Geológicas, Instituto de Informação em Geologia e Recursos Minerais, Instituto de Economia Geológica, Instituto de Exploração em Engenharia Geológica e Instituto de Técnicas de Exploração Geológica. Entre as agências ligadas a um conselho técnico, político e legal, destacam-se o Centro de Conselho Superior e o Centro de Pesquisa em Política e Regulamentação Legal.

As pesquisas geológicas básicas cobrem todos os 9.600.000 km² do território chinês na escala 1:1.000.000, 70% na escala 1:200.000, incluindo um reconhecimento hidrogeológico de 8.200.000 km² em escalas variando de 1:200.000 a 1:500.000. A China é um dos poucos Países com quase todos os insumos minerais, liderando as reservas de 25 dessas substâncias. A abundante exploração mineral é baseada no estabelecimento de 9.000 minas estatais e mais de 260.000 minerações coletivas e individuais. Na área de pesquisa e educação existem 98 instituições com 21.000 profissionais, os quais elaboram anualmente 1000 projetos de pesquisa científica. Há 8 colégios ou universidades, 53 instituições de ensino superior em especialidades geocientíficas, além de escolas secundárias e instituições geológicas de ensino superior para adultos. A cooperação internacional engloba 31 organizações relacionadas às geociências, que mantém contatos com 8 organizações das Nações Unidas. A China desenvolveu cerca de 100 projetos conjuntos com entidades estrangeiras e estabeleceu 1000 trocas acadêmicas cobrindo quase todos os campos das Geociências.

Destacamos abaixo algumas contribuições importantes encontradas neste número do Episodes.

WANG, H. & MO, X. - *An outline of the tectonic evolution of China*

Os autores mostram que a China é composta por 3 plataformas continentais precambrianas denominadas de Sino-Coréia, Yangtze e Tarim, podendo incluir também Cathaysia. As faixas dobradas intermediárias foram incorporadas para formar o Supercontinente Eurasiano, através da orogenia Indosiniana no fim do Triássico. Em adição há a borda norte da plataforma indiana, os Himalaias e os maciços norte de afinidades gondwânicas, que foram acrescidos e colados sucessivamente ao supercontinente eurasiático em episódios pós-indosinianos. São reconhecidos 9 domínios tectônicos, delimitados por zonas convergentes de consumo crustal, cujo desenvolvimento ocorreu em 5 megaestágios. A China pré-Siniana, que envolve: 1) formação de um núcleo continental, em torno de 2,8 Ga; 2) formação de protoplataformas em torno de 1,8 Ga; e 3) formação das plataformas por volta de 800 Ma; 4) formação de supercontinentes, envolvendo os estágios Caledoniano, Herciniano e Indosiniano; e 5) desenvolvimento intracontinental e a fragmentação do supercontinente eurasiático no período pós-indosiniano até os dias atuais.

Deve-se destacar ainda na área de geotectônica tópicos fundamentais para a geologia da China, tais como:

- Tectonic evolution and uplift of the Qinghai-Tibet plateau;
- The Qinling Orogen and intracontinental orogen mechanisms;
- Large shear zones in the main orogenic belts of China;
- Ultra-high-pressure metamorphic rocks in China.

As feições metalogenéticas, o potencial petrolífero e os recursos carboníferos são destacados em artigos específicos. Chamamos atenção para o artigo de Pei & Hong sobre a metalogenia dos granitos do sul da China, conforme resume-se abaixo.

PEI, R. & HONG, D. - *The granites of South China and their metallogeny.*

Os abundantes granitos do sul da China com a grande quantidade de metais não ferrosos, raros e terras raras são bastante conhecidos no Mundo. Esses granitos foram colocados do Proterozóico ao Cretáceo, com picos no Paleozóico Inferior (Caledoniano) e, particularmente, no Jurássico-Cretáceo (Yashaniano). Com base na razão inicial dos isótopos de Sr em mais de 300 plútons, isótopos de oxigênio de mais de 200 plútons e isótopos de Nd de mais de 100 plútons, eles podem ser divididos em 6 faixas com diferenças em termos de petrologia, geoquímica e mineralização. Um modelo de gênese é considerado, com base em 4 importantes eventos de colisão. Considerando-se as diferentes origens das faixas graníticas e o conceito das séries minerogênicas, 5 séries e diversas subséries foram reconhecidas.

A série MSI inclui as subséries:

- I-1- Depósitos de Sn e Nb-Ta;
- I-2- Pórfiros de Cu-Au e depósitos epitermais de Ag-Pb-Zn-Au.

A série MSII abrange as subséries:

- II-1- Depósitos de W-Nb-Ta-REE;
- II-2- Depósitos de Au;
- II-3- Depósitos de pórfiros de Sn;
- II-4- Depósitos de W-Nb-Ta-REE, W-Sn-Mo-Bi-Be, U e wolframita.

A série MSIII Inclui as subséries:

- III-1- Depósitos de Sn-Cu e Sn-Cu-Pb-Zn;
- III-2- Depósitos de Cu-Zn, Sn e Pb-Zn-Hg-Sb-As;
- III-3- Depósitos de Nb-Ta-W-Sn-Mo-Bi e Pb-Zn;
- III-4- Depósitos de U;
- III-5- Depósitos de Pb-Zn-W-Au-Cu

A série MSIV engloba as subséries:

- IV-1- Depósitos de pórfiro de Fe;
- IV-2- Depósitos de Fe-Cu-Au-S.

A série MSV envolve as subséries:

- V-1- Depósitos de Cu-Mo-Au-Pb-Zn-Ag;
- V-2- Depósitos de Nb-Ta-W-Sn-Mo.

(v) Excursão de campo aos Himalayas-Tibet.

A excursão de campo na categoria de excursão pós-congresso - Field Trip T 121 e T- 387, título " Geology between the Indus -Yarlung Zangbo suture

zone and the Himalaya mountains, Xigazê (Tibet), China", permitiu o exame de diferentes unidades tectônicas relacionadas à zona de sutura Yarlung Zangbo, desenvolvida durante a subducção da Placa da Índia durante o Jurássico-Terciário.

Entre essas unidades destacam-se: (i) *Arco magmático Gangdise*, de idade do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, constituído por rochas vulcânicas em forma de expressivos blocos de complexos plutônicos, sobrepostos por sedimentos molássicos e vulcânicas associadas; (ii) "*Forearc basin*" de Xigazê, do Cretáceo Superior a qual deve ter relação genética com os (iii) *ofiolitos de Yarlung Zangbo*, reconhecidos como crosta oceânica e embasamento da sedimentação tipo "forearc basin".

Nessa excursão pode-se também visualizar feições de deformação e metamorfismo, em sequências tipo "flysch", (vide Figura 08) e estruturas extensionais de baixo ângulo relacionadas ao Himalayan Stage (Figura 09).

No percurso pode-se também observar o mais alto pico do planeta - *Mt. Qomolangma*, com 8848 m de altitude, bem como o *Potala Palace*, nas adjacências de Lhasa, capital do Tibet (Figura 07 a 09).

6. Conclusões

A participação em eventos técnico-científicos, em geral, constitui-se um importante ganho na formação do profissional, mormente quando a nível internacional.

O 30th IUGS, como tem ocorrido nos encontros anteriores, caracterizou-se por um elevado nível científico, tendo criado oportunidade de grande valor não só para a atualização e enriquecimento acadêmico (cerca de 7800 trabalhos), mas também provendo condições para intercâmbio com a comunidade de geocientistas (aproximadamente 6000, representando 100 países), e em particular com os chineses.

Julgamos que a participação da empresa no 30th IGC constituiu-se em um acontecimento inédito na sua história e representou um passo importante para um aumento do intercâmbio técnico-científico a nível internacional. Isto porque num Congresso Geológico Internacional estão representadas entidades de ensino e pesquisa, serviços geológicos e empresas estatais de geologia e mineração, além de empresas particulares de equipamento e serviços ligados às geociências. Assim sendo, ele representa uma verdadeira vitrine onde todas os assuntos e negócios do ramo são expostos. A presença brasileira no 30th IGC ficou bem marcada, tanto a nível científico, quanto político. A nível científico, a CPRM destacou-se, com a apresentação de duas teses de doutoramento e de um trabalho sobre o supergrande depósito de Nb do Morro dos Seis Lagos, demonstrando o grau de maturidade técnico-científica do seu corpo técnico. A nível institucional, a modernidade da filosofia de trabalho da empresa ficou patenteada na conferência do Presidente Carlos Oiti Berbert, sobre o papel da geologia social, que mereceu destaque no Simpósio sobre os Serviços Geológicos dos Países. A nível político, a empresa marcou sua presença com grande realce, liderando a divulgação do sistema geológico nacional, que desempenhou papel decisivo para a indicação do Brasil como sede do 31th IGC.

Do ponto de vista individual, houve certamente um ganho para nossos pesquisadores como se pode depreender de seus comentários sobre o evento, a seguir descritos.

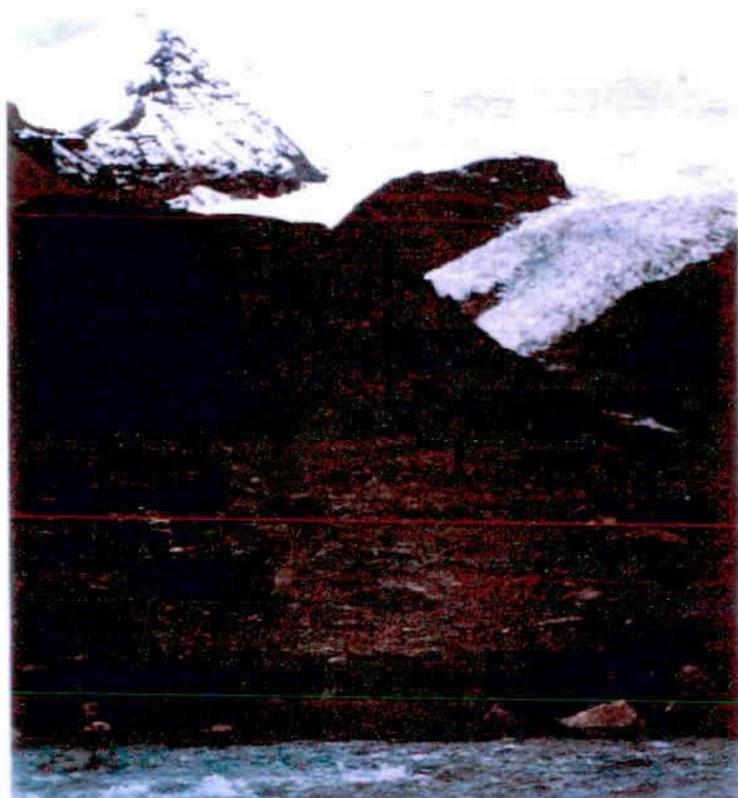


Figura 07 Vista do Mount Qomolangma, Himalayas (Tibet); excursão T-387, Geologia dos Himalayas, Xizang, 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 08 Afloramento exibindo evidências de sedimentação contínua desenvolvida em margem continental passiva, com fases de dobramentos; excursão T-387, Geologia dos Himalayas, Xizang, 30th International Geological Congress, Beijing.



Figura 09 Vista da área do setor médio da sutura da zona de colisão Indus-Yarlung Zangbo, trecho nas adjacências da cidade de Lhasa, Xizang (Tibet), 30th International Geological Congress, Beijing.

Segundo o Dr. Edilton: " A nível científico, nossos recentes modelos sobre tectônica acrescionária na Província foram enriquecidos de novos exemplos mundiais que podem servir de comparação, conforme se viu nos resumos antes apresentados. Em particular, o reconhecimento de faixas grenvillianas que consolidaram um supercontinente no final do Mesoproterozóico, o Rodinia, em várias parte do globo, foi particularmente importante, pois os terrenos Cariris Velhos, recentemente reconhecidos na Província Borborema, parecem ser testemunhos dessas faixas e, conseqüentemente, fazem parte da evolução paleogeográfica deste supercontinente. Convém lembrar que o professor Brito Neves (USP) e colaboradores foram os primeiros a destacar esta concepção no Brasil, e a nível de cartografia geológica nossas pesquisas no âmbito da SUREG-RE tem avançado no estudo desses terrenos. Antes da nossa participação neste conclave, a idéia desenvolvida era aquela esboçada em Cahen *et al.* (1984) e Porada (1989), sobre o Kibariano e eventos similares na África. E a mesma defendida por Brito Neves *et al.* (1993 e neste congresso), de abertura de um megaevento neoproterozóico, que se encerraria com o evento orogênico brasileiro-panafricano.

Nossa tendência atual é a de considerar os eventos Cariris Velhos e Brasileiro, como orogêneses completamente distintas, conforme descrita na Argentina e na faixa Namaqua (África do Sul). Neste modelo, supõe-se que o evento Cariris Velhos deva representar uma orogênese no final do Mesoproterozóico, consolidando o supercontinente Rodinia, que teria se fragmentado a partir de ca.750 Ma, gerando então os orógenos brasileiros propriamente ditos. É possível que algo semelhante ocorra na faixa Brasília, pois o domínio interno dessa faixa possui uma evolução francamente mesoproterozóica, provavelmente parte do chamado maciço central goiano, outrora interpretado como uma ampla exposição de embasamento paleoproterozóico e arqueano. Como foi visto, também, alguns orógenos brasileiros começam a ser reinterpretados desta forma, sendo o caso da extensão da Província Mantiqueira no Rio Grande do Sul.

A dinâmica concebida pela tectônica acrescionária e pelos mecanismos ligados ao ciclo acrescionário - rifteamento-acresção-amalgamação-dispersão - permitem uma outra visão para a evolução de margens continentais acrescionadas, principalmente precambrianas, de visão geralmente comprometida pela presença de rochas metamórficas de médio-alto grau e padrões estruturais as vezes similares, mas de idades nem sempre idênticas. As repercussões metalogenéticas desse modelo são importantes, porque elas permitem também uma compartimentação das mineralizações e uma visão acrescionária para a origem dos depósitos minerais. A aplicação desses modelos está sendo desenvolvida na elaboração dos mapas geológicos e metalogenéticos do PLGB-RE na Província Borborema, que está sendo interpretada como uma colagem de terrenos tectonoestratigráficos à margem do cráton do São Francisco, aparentemente em continuidade com as faixas Rio Preto e Brasília, cuja reconstituição paleogeográfica está a merecer uma análise atual. Nesse sentido, é indispensável a obtenção de mapas tectonoestratigráficos de faixas fanerozóicas, para que sirvam de modelo de aplicação aos terrenos erodidos precambrianos. Nesse sentido, estaremos sugerindo oportunamente ao Departamento de Geologia uma relação de mapas geológicos e tectonoestratigráficos de várias regiões do mundo, incluindo notas explicativas, onde a análise de terrenos tem sido aplicada satisfatoriamente.

Deve-se lembrar também os modelos alternativos que tem sido concebidos ultimamente, conforme comentados ao longo do texto, os quais merecem uma consideração na análise de nossas faixas orogênicas precambrianas, onde nem o clássico modelo do ciclo de Wilson, nem a análise de terrenos possam ser convenientemente aplicadas."

Segundo a Dr^a. Maria Glícia: " Conforme mencionado previamente, o encontro foi muito útil ampliando sensivelmente o meu "background" acadêmico no que se refere, especificamente, sobre a geologia dos Himalayas, através da excursão de campo à região, bem como sobre a metalogênia dos depósitos de ouro na China com a participação no Simpósio do Ouro.

A visita aos Himalayas permiti o reconhecimento em campo de sequências tipo flyches e ofiolíticas muito bem preservadas. A região representa um exemplo clássico de zona de subducção, caracterizada por uma tectônica relativamente recente, onde é possível recuperar, sem grandes dificuldades, as diferentes unidades geotectônicas.

A participação no Simpósio do Ouro, criou a oportunidade de se expor a sistemática de trabalho para depósitos de ouro empregada por técnicos do Serviço Geológico do Brasil, permitindo uma discussão com a comunidade de geocientistas. Por outro lado, foi muito importante conhecer a geologia dos principais depósitos de ouro na China, bem como o recente avanço nas pesquisas do ouro epitermal, realizadas principalmente por japoneses e canadenses."

7. Recomendações

Com base no 30th IGC, em Beijing, recomenda-se à CPRM:

(i) Desenvolver uma mentalidade interna sobre a importância da participação de técnicos da empresa em eventos internacionais como forma de divulgação e discussão de suas pesquisas e oportunidade de intercâmbio com a comunidade técnico-científico estrangeira.

(ii) Em termos de intercâmbio científico, especialmente sugere-se contatos com entidades tais como o *Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources*, *Bureau de Recherches Géologiques e Minières (BRGM)* e *Comission for the Geological Map of the World (CGMW)*, inclusive para a obtenção do acervo de mapas dessas instituições. Esse intercâmbio poderá envolver visitas a instituições ligadas a esses três organismos, excursões geológicas, possíveis convênios para utilização de laboratórios, treinamento de pessoal, etc. A nível de PLGB, sente-se a necessidade de intercâmbio para modernização da metodologia de cartografia geológica, que inclui a utilização de técnicas geofísicas (e.g., sísmica, gravimetria, paleomagnetismo, etc), modernas técnicas de sensoriamento remoto (e.g., interferometria de radar de alta resolução) e laboratoriais, sobretudo na área de isótopos radiogênicos e estáveis, conforme percebe-se dos trabalhos apresentados no 30th IGC.

No caso do BRGM, a experiência desenvolvida na modernização dos métodos de edição é um exemplo a ser seguido, para diminuição dos longos prazos que sempre acompanham a conclusão do mapa geológico e sua edição. Em particular, chama a atenção a existência de uma espécie de comitê de edição, que envolve membros universitários e do próprio BRGM, que poderia ser pensada para o caso brasileiro. No caso da CGMW, é importante o entrosamento da CPRM, através do PLGB, junto a essa instituição do IUGS, para intercâmbio e, eventualmente, edição e divulgação de mapas integrados de pequena escala.

(iii) Estender a todos os participantes da empresa iguais facilidades de acesso aos meios de assessoria de reprodução gráfica aos trabalhos exibidos em eventos externos, permitindo assim a padronização das apresentações.

Com relação à realização do 31th International Geological Congress - 31th IGC, no Rio de Janeiro, no ano 2000, recomenda-se:

(iv) Conscientização, no Brasil e na América do Sul, nas sociedades de geologia, ministérios de minas e energia, demais órgãos governamentais, instituições científicas e organizações industriais sobre:

- . a importância e o significado do 31th IGC para a elevação do nível de conhecimento geológico do continente;

- . a necessidade do total empenho e máximo esforço conjunto máximo, de ordem política, administrativa, técnica e financeira capaz de assegurar o sucesso do 31th IGC.

(v) Na condição de Serviço Geológico do Brasil e co-patrocinador do 31th IGC, é fundamental à CPRM:

- . desenvolver um programa de incentivo ao treinamento da língua inglesa, a todos os segmentos, ênfase aos técnicos que serão envolvidos em tempo integral na Comissão Organizadora do Congresso.

- . estabelecer um programa com linhas de pesquisa e objetivos bem definidos a ser conduzido pela empresa, tendo em vista a produção científica a ser divulgada, para a comunidade de geocientistas internacionais, pelos técnicos da CPRM, durante o 31th IGC.

(vi) Os trabalhos de organização do 31th IGC devem ser, inevitavelmente, conduzidos por profissionais capacitados e com experiência em organização de eventos internacionais, evitando-se assim a improvisação.

(vii) A CPRM atualmente mantém mais de 80 profissionais em cursos de pós-graduação cujas teses devem constituir temas a serem selecionados para o 31^o International Geological Congress.

8. Agradecimentos

Agradecimentos são devidos a:

(i) The Organizing Committee do 30th International Geological Congress pela organização e brilhantismo do evento, bem como ao povo chinês pela calorosa receptividade, em particular ao grupo de estudantes voluntários que nos assistiu durante todo o evento.

(ii) Ministério de Minas e Energia pela permissão que nos foi concedida em participar do 30^o IGC, em Beijing.

(iii) Direção da CPRM, em especial o nosso presidente Dr. Carlos Oiti Berbert, por ter viabilizado nossa participação. Dr. Samir Nahass, por sua inestimável ajuda e apoio na fase que antecedeu ao congresso.

(iv) Especias agradecimentos são devidos à geóloga Yang Yong Li, guia auxiliar da excursão aos Himalayas, pela sua presteza em assistir a Dr^a. Glícia durante sua adaptação às condições de altitude no Platô do Tibet.

(v) Ao Sr. Sureg-RE, Marcelo Soares Bezerra e ao Sr. Geremi-RE, Adeilson Alves Wanderley, pelas facilidades e apoio prestados ao Dr. Edilton. Ao colega Wladimir Cruz de Medeiros, da Sureg-RE, pela competência e paciência em preparar o material audiovisual do Dr. Edilton. Aos colegas

Hortência Barbosa de Assis e Reinaldo Santana de Brito que deram um grande apoio à participação do Dr. Edilton.

(vi) Ao grupo da CPRM e DNPM que participou do congresso e suas respectivas esposas pelo agradável convívio desfrutado durante nossa estada em Beijing.

Rio de Janeiro, 14 de Fevereiro de 1997

Sabino Orlando Loguercio
Chefe do Departamento de Geologia