

Pesquisa gera dados para desvendar “dança dos continentes”

02/07/2012 - Ao longo de cinco anos, um grupo interdisciplinar de 16 pesquisadores - a maior parte deles do Instituto de Geociências (IGc), da Universidade de São Paulo (USP) - dedicou-se a aprofundar o conhecimento sobre a formação geológica da América do Sul.

[Siga a SECTI-AM no Twitter!](#)

Mas não é possível compreender a formação de um continente sem investigar os complexos processos geológicos que a precedem. Por isso, a equipe, que contou também com diversos bolsistas e 12 pesquisadores internacionais de vários países, precisou realizar uma extensa investigação sobre a dinâmica dos supercontinentes.

A separação das massas de terra e a sua reunião em grandes blocos continentais é um processo cíclico que se repetiu diversas vezes durante a formação do planeta. Para compreender a configuração atual do continente sul-americano, os pesquisadores se debruçaram sobre o período que se iniciou há 1 bilhão de anos e terminou há 500 milhões de anos.

O Projeto Temático “A América do Sul no contexto dos supercontinentes - fusão e fissão”, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), foi coordenado por Miguel Basei, professor do IGc-USP.

Segundo Basei, o projeto permitiu montar dois laboratórios de análises de minerais com tecnologias avançadas que não existiam na América do Sul. Com isso, foi possível reunir uma imensa quantidade de dados que permitiu uma interpretação mais precisa dos fenômenos observados, fornecendo solidez inédita às teorias existentes sobre a dinâmica de formação do continente.

Leia a seguir a entrevista concedida por Basei à Agência Fapesp.

Agência FAPESP - Qual foi a finalidade principal do Projeto Temático sobre os supercontinentes que o senhor coordenou?

Miguel Basei - O projeto teve como finalidade maior compreender a história geológica da América do Sul em relação à sua formação, à sua fragmentação posterior e sua relação com o supercontinente que existia antes. Os estudos tiveram um foco especial na evolução geológica da América do Sul e sua relação com a África. Os dois continentes estão se separando a uma taxa de alguns centímetros por ano. Entender essa dinâmica é essencial para traçar o caminho que o continente fez até encontrar a configuração atual.

Agência Fapesp - Qual foi o período estudado?

Miguel Basei - Um período que começa há cerca de 1 bilhão e vai até 500 milhões de anos atrás. Portanto, estudamos 500 milhões de anos da história do nosso continente. É um passado bastante remoto, que exclui, por exemplo, a formação da cadeia andina, que faz parte de um processo bem mais recente.

Agência FAPESP - Por que esse período especificamente?

Miguel Basei - Temos uma ideia razoável de como se configurava a América do Sul no período que começou há 500 milhões de anos. A partir desse momento, o continente se comportou de maneira muito estável, servindo de anteparo para a evolução dos Andes. Mas, no período de 500 milhões de anos que o antecedeu, as mudanças foram muito grandes, com a formação do supercontinente da Rodínia.

Agência FAPESP - Sempre ouvimos falar de Pangeia, mas aquele não foi o primeiro supercontinente que existiu?

Miguel Basei - Pangeia foi apenas o último supercontinente a se fragmentar antes de chegarmos à constituição atual dos continentes. Antes, tivemos muitas junções e separações, com formação de vários supercontinentes, que foram quebrados, desfigurados, fragmentados, reunidos, reconstituídos, fragmentados novamente e assim por diante. Essa é a dinâmica da crosta terrestre, comprovadamente, nos últimos 600 ou 700 milhões de anos, mas provavelmente muito mais antiga que isso. Estimamos que o supercontinente de Rodínia, formou-se há 1 bilhão de anos.

Agência FAPESP - Essa dinâmica está em curso neste momento?

Miguel Basei - Temos duas certezas: esse processo continua, atualmente, e irá perdurar ainda por milhões de anos. A questão que ainda não está resolvida é quando começou. Alguns colegas acham que isso ocorreu desde o início da formação da Terra, há mais de 3 bilhões de anos. Outros acham que, pelas condições térmicas e de volume das massas continentais e oceânicas envolvidas, não poderíamos ter um processo desse tipo em épocas tão distantes no passado.

Agência FAPESP - É possível prever com alguma exatidão como serão os continentes no futuro?

Miguel Basei - Fazemos trabalhos em simulações de computador e conseguimos prever qual será o supercontinente que teremos dentro de 50 ou 100 milhões de anos. Podemos fazer isso porque sabemos a direção e a velocidade atual do movimento das placas. Sabemos quais serão as colisões entre essas placas, que formarão cadeias de montanhas. A configuração da superfície terrestre, em termos de áreas continentais e oceânicas, e a dinâmica dessas placas em movimento já são bastante conhecidas. Conseguimos fazer previsões para o futuro e, com base nos dados coletados, fazer simulações ou tentar reconstituir supercontinentes que já existiram.

Agência FAPESP - Como era a América do Sul no período estudado pelo projeto?

Miguel Basei - Temos uma ideia muito clara da conformação que existia há 500 milhões de anos. O território atual do Brasil engloba a maior parte dos terrenos antigos da América do Sul. Grande parte do resto do continente é composta por terrenos jovens associados à formação da cadeia andina, ou de restos antigos em meio a essa cadeia. Mas a quase totalidade dos terrenos antigos está no Brasil, em parte da Venezuela e da Colômbia e em uma pequena porção no Uruguai.

Agência FAPESP - E qual era a conformação há 1 bilhão de anos?

Miguel Basei - Era muito diferente. Há 1 bilhão de anos, em Rodínia havia uma configuração que em grande parte era formada por vários blocos, que, depois, seriam quebrados formando os fragmentos antigos que temos hoje em meio às faixas formadas pelas cadeias de montanhas que surgiram nos últimos 500 milhões de anos.

Agência FAPESP - Então isso resultou em um mosaico de fragmentos de várias idades?

Miguel Basei - Sim, porque havia uma grande atividade geológica. Há 500 milhões de anos, todo o conjunto formado pela América do Sul sofria uma compressão bastante grande. As porções antigas, que estavam colocadas lado a lado, eram separadas por essas faixas mais novas de cadeias que surgiam. Nesse cenário, tivemos o fechamento de grande parte dos oceanos existentes na época, com geração de cadeias de montanhas e justaposição dos blocos antigos que tinham sido quebrados na destruição de Rodínia.

Agência FAPESP - Por quanto tempo existiram esses oceanos?

Miguel Basei - O supercontinente de Rodínia, que existia há 1 bilhão de anos, tinha sido fragmentado e, com isso, se formaram inúmeros oceanos que existiram por mais de uma centena de milhões de anos. Eles começaram a se fechar em um período por volta de 650 a 600 milhões de anos atrás. O período de existência de um oceano é de aproximadamente 150 a 200 milhões de anos. Eles vão esfriando e a mudança na densidade faz com que a crosta oceânica tenda a afundar. Se olharmos os mapas de idade dos fundos oceânicos atuais, veremos que a maior parte tem pouco mais de 100 milhões de anos, nunca ultrapassando os 200 milhões.

Agência FAPESP - E o que aconteceu depois desse período?

Miguel Basei - Por volta de 500 milhões de anos atrás houve um fechamento maior, com a formação de Gondwana, o supercontinente que substituiu Rodínia. O conjunto de blocos antigos que haviam sido separados foi "soldado" por uma série de faixas de rochas que representavam as raízes de verdadeiras cadeias de montanhas naquele momento. Hoje, se olharmos o mapa do Brasil, veremos essas porções antigas separadas por faixas de rochas que eram as raízes das montanhas que existiam há 500 ou 600 milhões de anos. Cada porção dessas representaria o consumo de uma crosta oceânica, a geração de uma cadeia de montanhas, com todo o magmatismo, vulcanismo e terremotos associados a esse processo.

Agência FAPESP - Os Andes também vão passar por um processo desse tipo. Sobrarão só as raízes?

Miguel Basei - O futuro dos Andes tem tudo a ver com um processo desse tipo: uma vez consumida a placa oceânica que está em seu entorno, haverá uma aproximação de duas massas continentais. O

oceano Pacífico vai desaparecer e, quando essas massas continentais se chocarem, teremos algo parecido com uma cadeia semelhante à do Himalaia - que foi formada com o desaparecimento de um oceano que existia entre a atual Ásia e a Índia, que era outro continente.

Agência FAPESP - Como se consomem as placas oceânicas do Pacífico?

Miguel Basei - Hoje, parte da crosta oceânica que compõe o Pacífico está em subducção, isto é, está mergulhando sob o continente sul-americano. Nesse processo, a rocha em subducção, ao atingir profundidades maiores, é consumida, gerando um intenso magmatismo. Os vulcões representam o consumo, em profundidades de 100 a 200 quilômetros, dessa placa que mergulhou sob o continente. Foi isso que gerou tantos vulcões nas porções mais altas dos Andes, no passado. O que ocorrerá com os Andes é um processo semelhante ao que ocorreu no Brasil há 500 ou 600 milhões de anos.

Agência FAPESP - O que ocorreu no período posterior, nos últimos 500 milhões?

Miguel Basei - Há 500 milhões de anos, a atividade geológica era incrível, com colisões tremendas, muitos terremotos e intenso vulcanismo. A partir daí, a América do Sul ficou muito mais tranquila e se formaram as grandes bacias sedimentares, como a do Paraná e do Amazonas. Essa tranquilidade durou até 130 milhões de anos atrás, quando esse conjunto começou a se fragmentar. Com essa fragmentação, abriu-se o oceano Atlântico e formou-se a cordilheira dos Andes. Esse processo continua até hoje. Estamos nos afastando da África e o oceano Atlântico se abrirá cada vez mais, enquanto o Pacífico se fecha.

Agência FAPESP - Como o Projeto Temático contribuiu para todas essas interpretações?

Miguel Basei - Confirmar teorias e hipóteses requer uma geração de dados muito grande e um trabalho sistemático de análise e interpretação. Tivemos grande sucesso nessa parte, gerando enorme quantidade de dados. Passamos uma fase de grande coleta de informações e, com isso, o projeto permitiu um avanço muito grande na quantidade e qualidade das informações disponíveis. Agora, temos mais condição de fazer um projeto voltado para uma interpretação fundamentada em alicerces muito mais sólidos. Mas o projeto teve também uma importante vertente metodológica: implantamos dois laboratórios que permitem fazer análises pontuais importantes, que não existiam na América do Sul.

Agência FAPESP - O que é feito nesses laboratórios?

Miguel Basei - São dois laboratórios de análises de minerais. Um deles é o Shrimp, sigla em inglês para “microsonda iônica de alta resolução”, e o outro é o Laser, que utiliza um espectrômetro de massa por ionização acoplada por plasma com ablação a laser. Os dois fazem um trabalho muito semelhante, mas o Shrimp tem uma precisão maior e o Laser faz as análises com velocidade muito maior. O Laser é capaz de analisar porções de grãos da ordem de 5 microns e indicar as diferentes épocas em que essas regiões dos cristais se formaram. Quando queremos saber a idade de uma rocha com o menor erro possível, usamos o Shrimp. Quando queremos ter uma visão geral da proveniência de todos os minerais que formam um zircão, usamos o Laser.

Fonte: Agência Fapesp, por Fábio de Castro.