



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE FÍSICA

Campus Universitário de Ondina – 40170-115 - Salvador – Bahia
Fone: (071) 3283-6600/6603/6604 Fax: + 55 71 3283-6606
e-mail: fis@ufba.br



IF/OF/Nº 029/2017

Salvador, 24 de Março de 2017

Ao Senhor Túlio Fabrinne
Coordenador da Coordenação de Convênio e Contratos Acadêmicos

Senhor Coordenador,

Informo a Sua Senhoria que aprovo, *ad referendum* da Congregação deste Instituto, o pedido, formulado pelo Professor Roberto Max de Argollo, de prorrogação por 365 dias do termo de cooperação nº 0050.0082543.13-9 PETROBRAS/UFBA, referente ao projeto Geoterm Se-Al.

As razões apresentadas pelo referido professor são robustas e consistentes, relatando diversos entraves que inviabilizaram a execução do projeto no prazo inicialmente estipulado e pontuando a importância do mesmo para as pesquisas que visam ao conhecimento da estrutura térmica do interior da bacia Sergipe-Alagoas.

Por outro lado, urge uma decisão acerca do pedido pois o prazo para dar entrada do pedido nessa Coordenação esgota-se daqui a dois dias, conforme relata o solicitante.

Tendo ouvido a Chefia do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, cujo Chefe, Prof. Alexandre Barreto Costa, manifestou-se favoravelmente, por intermédio de mensagem eletrônica a mim enviada, não tendo vislumbrado prejuízos ao nosso instituto decorrentes da prorrogação em tela, considerando a exiguidade do prazo e os prejuízos ocasionados pela interrupção da pesquisa, caso a prorrogação não se dê, decidi acatar o pedido *ad referendum* da Congregação do IF-UFBA.

Saudações universitárias,

Prof. Ricardo Carneiro de Miranda Filho
Diretor



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE FÍSICA

Campus Universitário de Ondina – 40170-115 - Salvador – Bahia
Fone: (071) 3283-6600/6603/6604 Fax: + 55 71 3283-6606
e-mail: fis@ufba.br



IF/OF/Nº 030/2017

Salvador, 27 de Março de 2017

Ao Senhor Túlio Fabrinne
Coordenador da Coordenação de Convênio e Contratos Acadêmicos

Senhor Coordenador,

Informo a Sua Senhoria que aprovo, *ad referendum* da Congregação deste Instituto, o pedido, formulado pelo Professor Roberto Max de Argollo, de prorrogação por 365 dias do convênio da UFBA com a FAPEX para administrar os recursos referentes ao projeto Geoterm Se-AI, termo de cooperação nº 0050.0082543.13-9 PETROBRAS/UFBA.

Em ofício anterior, nº 029/2017, comuniquei-lhe que aprovara o pedido para a prorrogação, pelo mesmo período, do mencionado termo de cooperação. As razões que estribam a atual decisão são as mesmas que lastrearam aquela, acrescidas do fato de que uma mudança abrupta na administração dos recursos do projeto traria sérias dificuldade à execução do mesmo.

Assim, após manifestação favorável do Chefe do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, Prof. Alexandre Barreto Costa, decidi acatar o pedido *ad referendum* da Congregação do IF-UFBA.

Saudações universitárias,

Prof. Ricardo Carneiro de Miranda Filho
Diretor



Projeto Geoterm Se-Al

Título do projeto: Fluxo de calor e distribuição vertical de produção de calor no embasamento adjacente e no interior da bacia sedimentar Sergipe-Alagoas (Geoterm Se-Al)

Encomenda: Geotec – Cenpes – Petrobras

Financiamento: Termo de cooperação Petrobras 0050.0082543.13-9 ; SAP 4600406971

Executor: Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia – CPGG (Instituto de Física e Instituto de Geociências) – UFBA

Coordenadores: Roberto Max de Argollo UFBA – Instituto de Física – CPGG

Luiz Felipe Carvalho Coutinho – Petrobras – Cenpes – PGGEO – Geotec

Vigência: 28 de maio de 2013 a 26 de maio de 2017

Situação atual do projeto: encaminhamos o pedido de prorrogação à Petrobras em 26 de janeiro passado e consta hoje no sistema referido que a situação de nosso pedido é "Aprovado (Aguardando Emissão do(s) Parecer(es)-Jurídico)".

Salvador, 27 de março de 2017

Professor
Ricardo Carneiro de Miranda Filho
Diretor do Instituto de Física
Universidade Federal da Bahia

Prezado professor Ricardo

Solicito-lhe dar o seguimento devido ao presente pedido de prorrogação da vigência do convenio da UFBA com a Fapex para esta administrar os recursos do projeto Geoterm Se-Al acima especificado o qual se encerra em 26 de maio de 2017 e para o qual já solicitamos prorrogação por mais 365 dias.

Os motivos desta solicitação foram problemas na execução financeira do projeto resultando em termos ficado 33 meses sem recursos dos 44 meses decorridos do projeto desde a assinatura do convênio pela Petrobras.

As razões para o problema na execução financeira foram:

- o projeto foi assinado em 28 de maio de 2013, mas somente no fim de julho daquele ano a primeira parcela financeira foi liberada pela Petrobras;
- a Fapex fez a prestação de contas da primeira parcela em janeiro de 2014, a Petrobras aprovou-a em março daquele ano, mas somente no agosto seguinte liberou a segunda parcela;
- a segunda parcela chegou e esgotou-se em setembro; e ficamos sem poder fazer sua prestação de contas para receber a terceira parcela porque a Petrobras descobriu — após um

questionamento que fiz sobre o cronograma financeiro do projeto no Sigitec — que havia um erro na prestação de contas da primeira parcela que eles aprovaram. As tratativas que se seguiram de a Petrobras–Sigitec consertar o erro da prestação de contas estão em curso ainda.

- No início de 2015 a Petrobras encaminhou uma solução que, implementada pela Fapex, permitiu prestar contas e liberar a terceira parcela em junho de 2015. A solução adotada, porém, criou outro problema resultando numa pendência “grave” que nos impediu de prestar contas da terceira parcela e solicitar a liberação da quarta; estamos sem recursos desde setembro de 2015. Recentemente, a pendência foi rebaixada para “leve”, encaminhamos a prestação de contas e esperamos receber a quarta parcela em janeiro de 2017.

Nos períodos sem recursos, a Fapex manteve o pagamento do pessoal contratado apenas e os pesquisadores bancaram os trabalhos de campo (diárias e combustível) das atividades previstas e os materiais de consumo necessários, para serem reembolsados quando houver recursos. Já os serviços previstos (perfuração de furos de sondagem, confecção de lâminas polidas, aluguel de microsonda) não puderam ser realizados porque eles exigem licitação que só pode ser feita havendo recursos disponíveis. Ademais, as despesas com serviço não podem ser reembolsadas.

- Do ponto de vista técnico, o entrave maior no projeto foi não termos feito os furos de sondagem nos domínios geotectônicos previstos para o primeiro semestre de 2015 pelas razões expostas acima. Sem os furos, não dispomos dos resultados do fluxo geotérmico local nos domínios o qual é um dado fundamental para a construção dos modelos crustais. Sem recursos, temos problemas, também, para contratar análise química de rochas, para pagar o uso de microsonda na UNB, para custeio de trabalhos de campo apesar de, dentro do possível, os pesquisadores bancarem essas atividades.

O projeto

No projeto Geoterm- Se-Al, objetivamos construir um mapa de distribuição de fluxo geotérmico na bacia Sergipe-Alagoas visando conhecer a estrutura térmica do interior dessa bacia. Para esse estudo, buscamos construir modelos de distribuição de fluxo geotérmico para os domínios geotectônicos da subprovíncia Meridional da província Borborema e assumiremos que esses modelos podem ser estendidos para as áreas do interior da bacia.

Para a construção dos modelos crustais e térmicos para os domínios geotectônicos:

- determinaremos o fluxo geotérmico local em furos de sondagem, disponíveis e a serem perfurados pelo projeto, juntamente com dados de taxa de produção de calor e de condutividade;
- montaremos uma rede sismológica com estações fixas para determinar espessuras crustais dos domínios estudados;
- construiremos modelos crustais em cada domínio utilizando dados de fluxo geotérmico local, espessuras crustal e litosférica, distribuição vertical da taxa volumétrica de produção de calor e de estrutura litológica da crosta;
- para obter a estrutura litológica da crosta, utilizaremos técnicas geológicas de petrografia e de geotermobarometria como também técnicas geofísicas de sismologia e de métodos de gravimetria e de magnetometria.

Além dos dados experimentais a serem obtidos neste projeto, utilizaremos, entre outros, os dados gravimétricos do BNDG, IBGE e BDPE, os resultados das transeções de sísmica profunda, gravimetria e magnetotelúrica realizadas nos projetos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Estudos Tectônicos (INCT-ET) e dados das estações sismológicas do projeto INCT-ET e da RSISNE (Rede Sismográfica do Nordeste do Brasil).

Atividades em desenvolvimento no projeto.

- Com a liberação dos recursos da quarta parcela, iniciamos o processo de contratação para perfuração de até 6 furos de sondagem distribuídos nos domínios Estância, Vaza-Barris, Macururé e Pernambuco-Alagoas; prevemos fazer mais de um furo em alguns domínios para avaliar possíveis variações do fluxo geotérmico na direção da bacia. Os furos terão 200 m de profundidade e revestimento em PVC até 25 m para prevenir desmoronamento no topo.
- Considerando os prazos inerentes à licitação, prevemos a conclusão das perfurações para março-abril. Faremos as perfilagens térmicas à medida que os furos sejam concluídos. Prevemos ter os fluxos geotérmicos determinados em abril-junho. A etapa seguinte será determinar as geotermas, as profundidades litosféricas e construir e testar modelos para as crostas, usando resultados das outras equipes do projeto.
- Continuaremos o trabalho de construir as geotermas nos três furos de sondagem medidos no complexo Arapiraca do domínio Rio Coruripe e nos dois furos analisados no complexo Vertente do domínio Rio Capibaribe usando profundidades crustais obtidas neste projeto e valores médios de produção de calor e de condutividade térmica das rochas locais obtidos no projeto Geoterm-Ne anterior. Buscamos, agora, construir os perfis litológicos e de produção de calor da crosta superior dos vários furos e obter as espessuras litosféricas na região usando os estudos desenvolvidos neste projeto.
- Continuaremos trabalhando nos oito furos medidos no cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá usando dados de literatura para as profundidades crustais e valores médios de produção de calor e de condutividade térmica para rochas do cráton obtidos nos projetos Geoterm e Geoterm-Ne anteriores. Como já disse, esse cinturão deve constituir a base dos domínios Estância, Vaza-Barris e, segundo alguns autores, Macururé de modo que o conhecimento das geotermas e da espessura litosférica será útil no estudo daqueles domínios.
- Dispondo dos resultados do fluxo geotérmico a serem determinados em furos de sondagem nos domínios Estância, Vaza-Barris, Macururé e Pernambuco-Alagoas, o trabalho que segue é construir modelos crustais descrevendo as distribuições verticais de produção de calor na região de cada furo analisado. Na construção desses modelos utilizaremos as espessuras crustais determinadas no projeto, os resultados dos trabalhos integrados da geologia e métodos potenciais para descrever a distribuição litológica nas crostas superiores como também usaremos os resultados de produção de calor e de condutividade térmica das rochas das formações locais obtidos no projeto Geoterm-Ne anterior. Os modelos construídos serão balizados pelos resultados experimentais de fluxo geotérmico e permitirão obter as geotermas locais bem como estimar as espessuras litosféricas como a interseção das geotermas com a linha do manto adiabático.

Os resultados a serem obtidos para as geotermas, as espessuras crustais, as temperaturas


nas bases das crostas serão utilizados num processo de inversão para obter distribuições superficiais desses parâmetros.

Como exposto acima, o atraso na conclusão do projeto deveu-se à falta de condições de trabalho decorrente dos problemas financeiros citados. Queremos concluir este estudo porque a proposta de trabalho tem cunho original envolvendo técnicas geofísicas e geológicas e, acreditamos, seus resultados têm importância para a indústria petrolífera.

Desejamos concluir nosso estudo e, para isso, precisamos de mais tempo e dos recursos previstos. São as razões expostas acima que nos leva à presente solicitação de prorrogação do convênio com a Fapex por mais 365 dias.

Certos de contar com a prorrogação solicitada,

Cordialmente


Roberto Max de Argollo
Coordenador do projeto



Projeto Geoterm Se-Af

Título do projeto: Fluxo de calor e distribuição vertical de produção de calor no embasamento adjacente e no interior da bacia sedimentar Sergipe-Alagoas (Geoterm Se-Af)

Encomenda: Geotec – Cenpes – Petrobras

Financiamento: Termo de cooperação Petrobras 0050.0082543.13-9 ; SAP 4600406971

Executor: Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia – CPGG (Instituto de Física e Instituto de Geociências) – UFBA

Coordenadores: Roberto Max de Argollo UFBA – Instituto de Física – CPGG

Luiz Felipe Carvalho Coutinho – Petrobras – Cenpes – PGCEO – Geotec

Vigência: 28 de maio de 2013 a 26 de maio de 2017

Situação atual do projeto: encaminhamos o pedido de prorrogação à Petrobras em 26 de janeiro passado e consta hoje no sistema referido que a situação de nosso pedido é "Aprovado (Aguardando Emissão do(s) Parecer(es)-Jurídico)".

Salvador, 24 de março de 2017

Professor
Ricardo Carneiro de Miranda Filho
Diretor do Instituto de Física
Universidade Federal da Bahia

Prezado professor Ricardo

Solicito-lhe submeter à congregação do Instituto de Física a autorização para o presente pedido de prorrogação da vigência do projeto Geoterm Se-Af, que se encerra em 26 de maio de 2017, por mais 365 dias; peço-lhe urgência na submissão porque o prazo para dar entrada do pedido no setor de convênios da UFBA é o dia 26 próximo. Para a prorrogação solicitada, não serão necessários novos recursos financeiros além dos já previstos no orçamento do projeto.

Os motivos para esta solicitação foram problemas na execução financeira do projeto resultando em termos ficado 33 meses sem recursos dos 44 meses decorridos do projeto desde a assinatura do convênio pela Petrobras.

As razões para o problema na execução financeira foram:

- o projeto foi assinado em 28 de maio de 2013, mas somente no fim de julho daquele ano a primeira parcela financeira foi liberada pela Petrobras;
- a Fapex fez a prestação de contas da primeira parcela em janeiro de 2014, a Petrobras aprovou-a em março daquele ano, mas somente no agosto seguinte liberou a segunda parcela;
- a segunda parcela chegou e esgotou-se em setembro; e ficamos sem poder fazer sua prestação de contas para receber a terceira parcela porque a Petrobras descobriu — após um questionamento que fiz sobre o cronograma financeiro do projeto no Sigitec — que havia um

erro na prestação de contas da primeira parcela que eles aprovaram. As tratativas que se seguiram de a Petrobras–Sigitec consertar o erro da prestação contas estão em curso ainda.

- No início de 2015 a Petrobras encaminhou uma solução que, implementada pela Fapex, permitiu prestar contas e liberar a terceira parcela em junho de 2015. A solução adotada, porém, criou outro problema resultando numa pendência “grave” que nos impediu de prestar contas da terceira parcela e solicitar a liberação da quarta; estamos sem recursos desde setembro de 2015. Recentemente, a pendência foi rebaixada para “leve”, encaminhamos a prestação de contas e esperamos receber a quarta parcela em janeiro de 2017.

Nos períodos sem recursos, a Fapex manteve o pagamento do pessoal contratado apenas e os pesquisadores bancaram os trabalhos de campo (diárias e combustível) das atividades previstas e os materiais de consumo necessários, para serem reembolsados quando houver recursos. Já os serviços previstos (perfuração de furos de sondagem, confecção de lâminas polidas, aluguel de microsonda) não puderam ser realizados porque eles exigem licitação que só pode ser feita havendo recursos disponíveis. Ademais, as despesas com serviço não podem ser reembolsadas.

- Do ponto de vista técnico, o entrave maior no projeto foi não termos feito os furos de sondagem nos domínios geotectônicos previstos para o primeiro semestre de 2015 pelas razões expostas acima. Sem os furos, não dispomos dos resultados do fluxo geotérmico local nos domínios o qual é um dado fundamental para a construção dos modelos crustais. Sem recursos, temos problemas, também, para contratar análise química de rochas, para pagar o uso de microsonda na UNB, para custeio de trabalhos de campo apesar de, dentro do possível, os pesquisadores bancarem essas atividades.

O projeto

No projeto Geoterm- Se-Al, objetivamos construir um mapa de distribuição de fluxo geotérmico na bacia Sergipe-Alagoas visando conhecer a estrutura térmica do interior dessa bacia. Para esse estudo, buscamos construir modelos de distribuição de fluxo geotérmico para os domínios geotectônicos da subprovíncia Meridional da província Borborema e assumiremos que esses modelos podem ser estendidos para as áreas do interior da bacia.

Para a construção dos modelos crustais e térmicos para os domínios geotectônicos:

- determinaremos o fluxo geotérmico local em furos de sondagem, disponíveis e a serem perfurados pelo projeto, juntamente com dados de taxa de produção de calor e de condutividade;
- montaremos uma rede sismológica com estações fixas para determinar espessuras crustais dos domínios estudados;
- construiremos modelos crustais em cada domínio utilizando dados de fluxo geotérmico local, espessuras crustal e litosférica, distribuição vertical da taxa volumétrica de produção de calor e de estrutura litológica da crosta;
- para obter a estrutura litológica da crosta, utilizaremos técnicas geológicas de petrografia e de geotermobarometria como também técnicas geofísicas de sismologia e de métodos de gravimetria e de magnetometria.

Além dos dados experimentais a serem obtidos neste projeto, utilizaremos, entre outros,

os dados gravimétricos do BNDG, IBGE e BDPE, os resultados das transeções de sísmica profunda, gravimetria e magnetotélúrica realizadas nos projetos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Estudos Tectônicos (INCT-ET) e dados das estações sismológicas do projeto INCT-ET e da RSISNE (Rede Sismográfica do Nordeste do Brasil).

Atividades desenvolvidas em cada área de estudo

1. Atividades em sismologia

As estações da rede sismológica estão em operação contínua desde 2014. As estações que compõem a rede são: estação TBBR em Tobias Barreto, domínio Estância; estações ITBA em Itabaiana, SE e PRPG em Paripiranga, BA, ambas no domínio Vaza-Barris, estação CRDO em Cedro do São João, SE, domínio Macururé; estação PCRD em Poço Redondo, SE, domínio Poço Redondo, estação CRBA em Craíbas, AL, domínio Rio Coruripe; estações TCRT em Tacaratu, PE, ESCA em Escada, PE e QPPA em Quipapá, PE, todas no domínio Pernambuco-Alagoas; e estação SRTA em Sertânia, PE, domínio Alto Moxotó).

- Atualmente, estamos realizando o processamento e a interpretação dos dados já coletados. As estações operam continuamente com coleta de dados feitas em torno de cada quatro meses; até o momento, as coletas geraram uma massa de mais de 200 Gb de memória em dados. Apesar de a quantidade de registros ser grande, eles não estão distribuídos igualmente porque as estações são estruturalmente diferentes. Decorrente disso, algumas estações têm uma boa quantidade de dados de qualidade e outras não, necessitando, assim, mantermos estas estações por mais tempo em funcionamento para obtermos uma maior quantidade de dados com qualidade.
- Já temos valores preliminares de espessura crustal em sete estações como produto da análise e interpretação dos dados sismológicos coletados até o presente momento. Como algumas dessas estimativas possuem, ainda, um desvio padrão elevado, estamos realizando alguns procedimentos, dos quais destacamos o reprocessamento com uma quantidade de dados maior à medida que novos dados vão sendo coletados. Como exemplo, uma estação que apresentou uma espessura de 38 km com desvio de 3 km, após reprocessamento utilizando uma quantidade de dados maior adquiridos numa nova coleta de dados, o desvio reduziu para 0,30 km.
- No momento, por dificuldades financeiras, estamos com o cronograma de coleta de dados bastante atrasado comprometendo, assim, o reprocessamento e a reanálise das estimativas já realizadas. Esperamos retomar o quanto antes essas atividades e assim, sermos capazes de fornecer, em caráter definitivo e com desvios pequenos, os valores de espessura crustal nas regiões abaixo das estações sismológicas da rede Geoterm, ou seja, nas áreas de estudo compreendidas pelos domínios geológicos de interesse deste projeto.

2. Atividades em Geologia

Realizamos uma transeção geológica S-N atravessando os domínios geotectônicos considerados importantes para nosso estudo e pensada no projeto como apoio à construção das seções litológicas verticais dos domínios. Montamos o roteiro percorrido na região estudada no projeto Geoterm-NE anterior para aproveitar ao máximo as amostras e os estudos existentes. A

trilha realizada partiu da região Guarabira na Paraíba, entrou em Pernambuco pelo município de Timbaúba e saiu por Palmares, cruzou Alagoas de Palmeira dos Índios a Porto Real do Colégio, margem do rio São Francisco, com uma derivação em Arapiraca até o município de Batalha, cruzou Sergipe de Escurial a Itabaianinha e concluiu no município de Rio Real na Bahia. num percurso de cerca de 850 km.

Das amostras coletadas e as já existentes do projeto Geoterm-Ne no trecho da transeção, selecionamos os granitos e as supracrustais, pelo exame de lâminas petrográficas, para análise de geotermobarometria: os granitos no Laboratório de Isótopos Estáveis do Departamento de Geologia da UFPe sob a supervisão da professora Valdez e as supracrustais no Laboratório de Estudos Isotópicos do Instituto de Geociências da UFBA sob a supervisão dos professores Moacyr e Jaílma. Posteriormente, essas amostras foram submetidas a análises petrográficas detalhadas pra identificação de características mineralógicas interessantes para os estudos termobarométricos como também para a execução de análises químicas de rocha total, priorizando-se as rochas metamórficas paraderivadas.

Já fizemos duas rodadas de análise de química mineral das amostras na microsonda eletrônica na UNB, operada pela pesquisadora do projeto Jaílma Oliveira, em junho de 2015 e julho de 2016 em sessões de cinco dias – ainda não pagamos nem o uso do aparelho nem a produção das lâminas polidas.

- Diante do cenário atual, até maio de 2017 está projetada a caracterização da zoneografia metamórfica do grupo Macururé, bem como das associações mineralógicas que marcam as zonas identificadas e das reações metamórficas que lhes deram origem.
- Com o recebimento dos recursos financeiros, providenciaremos a licitação para a realização das análises químicas de rocha-total das amostras de rochas supracrustais metamorfizadas coletadas e selecionadas nas regiões alagoanas de Arapiraca e Palmeiras dos Índios. Já fizemos as análises de química total com microsonda eletrônica nessas amostras, mas nos falta de recursos para realizar as análises químicas de rocha total de modo que as determinações termobarométricas não estarão concluídas até maio próximo.
- De posse dos dados das análises químicas, será possível dar continuidade aos estudos de geotermobarometria das unidades de interesse. Os resultados analíticos de química de rocha-total, a serem realizados, serão usados para construir grids petrogenéticos (*pseudosections*), utilizando-se do aplicativo Perple-X (Conolly and Petrini 2002), que possibilita a determinação das condições barométricas e termométricas do metamorfismo utilizando-se modelos termodinâmicos empíricos e testados. Por sua vez, de posse das análises químicas minerais das amostras selecionadas, já realizadas, e com a interpretação das reações/texturas metamórficas conseguidas através dos estudos petrográficos, serão estimadas, de modo mais exato, as condições de P e T (geotermobarometria) de metamorfismo ao quais estas rochas foram submetidas.

3. Atividades em Métodos potenciais

Utilizamos os métodos de gravimetria e magnetometria neste projeto para obter informações sobre a estrutura da crosta dos vários domínios geotectônicos de interesse como também informações sobre a espessura dessas crostas.

Como previsto no cronograma de atividades, realizamos uma transeção gravimétrica sul-norte desde a região de Rio Real no norte da Bahia até o município de Escada em Pernambuco dentro do mesmo trajeto realizado na transeção geológica. A transeção foi realizada em duas campanhas. A primeira, em outubro de 2014, iniciou na Bahia no domínio Salvador-Esplanada-Boquim e foi até Escurial em Sergipe, na margem do Rio São Francisco, cruzando as várias formações dos domínios Estância, Vaza-Barris e Macururé. A segunda campanha, em fevereiro de 2015, saiu da região de Porto Real do Colégio, Alagoas, margem norte do rio, atravessou passando por Palmeira dos Índios, saiu daí para Pernambuco até a região de Escada e atravessando, em seu trajeto, os domínios Macururé (novamente), Rio Coruripe, Canindé e as formações Cabrobó e Belém do São Francisco do domínio Pernambuco-Alagoas. Neste levantamento, fixamos 12 bases gravimétricas de referência e realizamos o levantamento de 321 estações gravimétricas, em campanhas realizadas em 2014, 2015 e 2016. As bases gravimétricas de referência foram utilizadas na abertura das linhas de medidas e para as correções gravimétricas. Para aquisição de dados foi utilizado um Gravímetro relativo CG5, da Scintrex e um GPS diferencial, da Trimble para obter medidas de altimetria e georreferenciamento. O processamento dos dados inclui as estações de Salvador (BA), Aracaju (SE), Arapiraca (AL) e Recife (PE), todas da rede brasileira da monitoração contínua de GPS (RBMC; IBGE, 2014).

Na etapa atual, pretendemos, para o período até maio de 2017, trabalhar com os dados que já dispomos para:

- obter um modelo bidimensional de variação de contraste de densidade e susceptibilidade magnética em profundidade para a transeção gravimétrica na região de Sergipe-Alagoas descrita em relatórios anteriores;
- os dados magnéticos serão utilizados para aproximação de valores de espessura litosférica e fluxo de calor em áreas não mapeadas geotermicamente, usando o Ponto de Curie, a profundidade dos geotermas e espessuras litosféricas;
- para obter o modelo tridimensional das estruturas, tanto na bacia sedimentar quanto na região adjacente à bacia será necessário fazer uma densificação da malha de dados gravimétricos que não foi feita até o momento devido a falta de recursos financeiros no projeto.

As atividades previstas para a na continuação do projeto são:

- aquisição de dados gravimétricos: terá como objetivo densificar a malha de dados. Em campanhas futuras serão obtidas medidas gravimétricas em estações distribuídas ao longo do embasamento adjacente à bacia Sergipe-Alagoas mapeando as principais estruturas em sub-superfície que afetam o modelo de fluxo.
- construir e testar modelos tridimensionais das principais estruturas em sub-superfície que afetam o modelo de fluxo de calor em áreas não mapeadas geotermicamente.

4. Atividades em Geotermia

As atividades iniciais na geotermia foram pesquisar a existência de furos de sondagem disponíveis e desobstruídos nas áreas de interesse do projeto e, na falta destes, escolher pontos para perfuração. Furos de sondagem com mais de 150 m de profundidade disponíveis só se encontram em áreas de mineração e o Rio Coruripe é o único domínio geotectônico da subprovíncia Meridional que tem atividade de mineração. Outras áreas de mineração estão no

cinturão (domínio) Itabuna-Salvador-Curaçá que estão fora da subprovíncia Meridional, mas são de interesse para o projeto porque esse cinturão deve constituir a base dos domínios Estância, Vaza-Barris e, segundo alguns autores, Macururé de modo que o conhecimento de suas geotermas e espessura litosférica será útil no estudo daqueles outros domínios. Pela mesma razão, o fato de os furos disponíveis do domínio Rio Capibaribe estarem na margem do domínio Pernambuco Alagoas pode torná-lo útil na comparação com o PE-AL.

Para os furos a serem perfurados, nossos recursos não dão para retirar testemunhos, de modo que optamos por furar locais com lajedos de rocha dura porque, provavelmente, iremos perfilar em trechos longos de uma mesma litologia e as amostras do lajedo e de afloramentos próximos darão uma média de condutividade térmica representativa para o trecho perfilado, além de esses furos serem de menor custo.

Considerando o exposto acima determinamos os fluxos geotérmicos locais nos furos de sondagem que nos foram gentilmente disponibilizados por empresas de mineração. É importante ressaltar, que estas são as primeiras determinações de fluxo geotérmico feitas nos cinturões e blocos da parte baiana do cráton do São Francisco, quiçá de todo o cráton e, também, em um domínio da província Borborema, quiçá de toda a província.

Assim, nos furos disponibilizados,

- determinamos os fluxos geotérmicos locais e as geotermas preliminares no domínio Rio Coruripe, em três furos de sondagem da empresa Aura Minerals-Vale Verde na cidade de Arapiraca, AL;
- determinamos os fluxos geotérmicos locais e as geotermas preliminares em oito furos no cinturão (domínio) Itabuna-Salvador-Curaçá, sendo dois na empresa Yamana (cidade de Teofilândia, BA) três na empresa Ferbasa (cidade de Andorinha, BA) e dois na empresa Caraíba (cidade de Curaçá, BA);
- determinamos os fluxos geotérmicos locais e as geotermas preliminares no domínio Rio Capibaribe, em dois furos de sondagem da empresa Votorantim, cidade de Limoeiro, PE.

Atividades em desenvolvimento no projeto.

- Com a liberação dos recursos da quarta parcela, iniciamos o processo de contratação para perfuração de até 6 furos de sondagem distribuídos nos domínios Estância, Vaza-Barris, Macururé e Pernambuco-Alagoas; prevemos fazer mais de um furo em alguns domínios para avaliar possíveis variações do fluxo geotérmico na direção da bacia. Os furos terão 200 m de profundidade e revestimento em PVC até 25 m para prevenir desmoronamento no topo.
- Considerando os prazos inerentes à licitação, prevemos a conclusão das perfurações para março-abril. Faremos as perfilagens térmicas à medida que os furos sejam concluídos. Prevemos ter os fluxos geotérmicos determinados em abril-junho. A etapa seguinte será determinar as geotermas, as profundidades litosféricas e construir e testar modelos para as crostas, usando resultados das outras equipes do projeto.
- Continuaremos o trabalho de construir as geotermas nos três furos de sondagem medidos no complexo Arapiraca do domínio Rio Coruripe e nos dois furos analisados no complexo Vertente do domínio Rio Capibaribe usando profundidades crustais obtidas neste projeto e valores médios de produção de calor e de condutividade térmica das rochas locais obtidos no projeto Geoterm-Ne anterior. Buscamos, agora, construir os perfis litológicos e de produção

de calor da crosta superior dos vários furos e obter as espessuras litosféricas na região usando os estudos desenvolvidos neste projeto.

- Continuaremos trabalhando nos oito furos medidos no cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá usando dados de literatura para as profundidades crustais e valores médios de produção de calor e de condutividade térmica para rochas do cráton obtidos nos projetos Geoterm e Geoterm-Ne anteriores. Como já disse, esse cinturão deve constituir a base dos domínios Estância, Vaza-Barris e, segundo alguns autores, Macururé de modo que o conhecimento das geotermas e da espessura litosférica será útil no estudo daqueles domínios.
- Dispondo dos resultados do fluxo geotérmico a serem determinados em furos de sondagem nos domínios Estância, Vaza-Barris, Macururé e Pernambuco-Alagoas, o trabalho que segue é construir modelos crustais descrevendo as distribuições verticais de produção de calor na região de cada furo analisado. Na construção desses modelos utilizaremos as espessuras crustais determinadas no projeto, os resultados dos trabalhos integrados da geologia e métodos potenciais para descrever a distribuição litológica nas crostas superiores como também usaremos os resultados de produção de calor e de condutividade térmica das rochas das formações locais obtidos no projeto Geoterm-Ne anterior. Os modelos construídos serão balizados pelos resultados experimentais de fluxo geotérmico e permitirão obter as geotermas locais bem como estimar as espessuras litosféricas como a interseção das geotermas com a linha do manto adiabático.

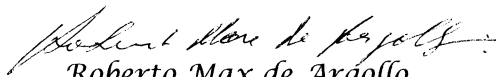
Os resultados a serem obtidos para as geotermas, as espessuras crustais, as temperaturas nas bases das crostas serão utilizados num processo de inversão para obter distribuições superficiais desses parâmetros.

Como exposto acima, o atraso na conclusão do projeto deveu-se à falta de condições de trabalho decorrente dos problemas financeiros citados. Queremos concluir este estudo porque a proposta de trabalho tem cunho original envolvendo técnicas geofísicas e geológicas e, acreditamos, seus resultados contribuem para avançar no conhecimento da estrutura térmica da região estudada como também têm importância para a indústria petrolífera.

Desejamos concluir nosso estudo e, para isso, precisamos de mais tempo e dos recursos previstos. São as razões expostas acima que nos leva à presente solicitação de prorrogação do projeto por mais doze meses.

Certos de contar com a prorrogação solicitada,

Cordialmente


Roberto Max de Argollo
Coordenador do projeto