

## UMA NOVA ABORDAGEM NA INTERPRETAÇÃO DE ANOMALIAS GRAVIMÉTRICAS EM BACIAS SEDIMENTARES - EXEMPLO DA BACIA DO RECÔNCAVO, BAHIA, BRASIL

**Menezes, P. T. L.**

*Dissertação de Mestrado em Geofísica.*

*Data de aprovação: 12.10.90 (CG/UFPA)*

*Orientador: Dr. João Batista C. da Silva*

No estudo de bacias sedimentares, a interpretação de anomalias gravimétricas assume grande importância. No entanto, devido ao fato dessas anomalias serem resultantes da soma total dos efeitos produzidos por todos os contrastes de densidade em subsuperfície, esta interpretação é dificultada. Desta maneira, para separar os efeitos de feições mais profundas (relevo do embasamento) dos efeitos de feições mais rasas (fontes intra-sedimentares), é aplicado um método de separação regional-residual do campo. A subsequente interpretação de cada componente tem como objetivo a caracterização da geometria dos dois conjuntos de feições. A metodologia empregada na separação regional-residual dos dados gravimétricos é a de ajuste polinomial utilizando um método robusto. Este método é iterativo e utiliza a solução obtida através do ajuste polinomial pelo método dos mínimos quadrados como aproximação inicial. Na metodologia empregada, a influência de observações contendo forte contribuição do campo residual é minimizada no ajuste do campo regional. A componente regional obtida a partir da separação regional-residual é transformada em um mapa de profundidades absolutas da interface representando o relevo do embasamento. Esta transformação é efetuada iterativamente, cada iteração sendo constituída de quatro etapas. A primeira consiste no cálculo da componente regional corrigida do efeito de um nível de base, que é representado por um polinômio de ordem 1 inicializado com coeficientes nulos. A segunda consiste na continuação para baixo da componente regional corrigida, que é pressuposta ser causada por uma superfície suave separando dois meios homogêneos, representando a interface sedimentos-embasamento, com um determinado contraste de densidade. A terceira etapa, consiste na transformação do mapa de continuação para baixo em um mapa de distâncias verticais entre o nível de continuação e a interface. Na quarta etapa, através da introdução de informação independente sobre a profundidade da interface em um número de pontos conhecidos, é calculado o valor do resíduo entre a profundidade estimada pelo método e a profundidade real em cada ponto. As iterações são controladas por um método de busca direta, onde os coeficientes do polinômio de ordem 1 são modificados, de modo a obter aqueles que minimizem uma norma dos resíduos. Assim, é determinado o nível de

base que melhor incorpore a informação introduzida sobre a fonte regional. Em conseqüência, é obtido o mapa do relevo da interface com profundidades absolutas. A componente residual proveniente da separação regional-residual é transformada em um mapa de contrastes de densidade aparente. Esta transformação consiste em, através de inversão linear, calcular a intensidade de propriedade física de várias fontes prismáticas. Nesta metodologia, é presumida que as fontes reais estejam contidas em uma placa horizontal, com variação de propriedade física apenas nas direções horizontais. O desempenho do método de separação regional-residual utilizado, foi avaliado através de testes empregando dados sintéticos, fornecendo resultados superiores ao método dos mínimos quadrados. O método de interpretação da componente regional apresentado foi avaliado em testes com dados sintéticos, produzindo mapeamento de interfaces bem próximas das estruturas reais, não sendo necessário conhecer a priori o contraste de densidade entre os dois meios e o nível de continuação. Estes parâmetros são escolhidos de modo a minimizar uma norma do resíduo entre a profundidade estimada pelo método e a profundidade real em cada ponto. Para aplicação do método de interpretação da componente residual, é necessário que se postule ou tenha informação a priori sobre a profundidade do topo e a espessura da placa onde as fontes estão supostamente confinadas. Entretanto, os testes em dados sintéticos mostram que, mesmo para valores diferentes dos verdadeiros para profundidade do topo e espessura da placa, são obtidas estimativas razoáveis para os limites laterais das fontes. A construção de gráficos de valores de contrastes de densidade aparente versus profundidade do topo da placa, para diversos valores postulados para espessura da placa, permitem interpretações semi-quantitativas das profundidades das fontes reais. Além disso, a ambigüidade envolvendo profundidade do topo da placa, espessura e contraste de densidade pode ser visualizada por este tipo de gráfico. A seqüência dos três métodos foi aplicada a dados gravimétricos da Bacia do Recôncavo levando ao reconhecimento das principais feições, de caráter regional, do relevo do embasamento desta bacia. É ainda sugerida a presença de uma nova falha transcorrente, paralela à Falha de Mata-Catu, com base nas evidências fornecidas pela interpretação da anomalia residual e de dados geológicos.

**ABSTRACT**

*Interpretation of gravity anomalies is important in the study of sedimentary basin. However, it presents some difficulties because gravimetric anomalies are produced by the sum of all effects due to every density contrast in the subsurface. To overcome this difficulty, we apply a regional-residual separation method, in order to isolate the effects to the regional sources (basement relief) from the effects of the residual sources (sediments). The interpretation of each component leads to a possible geometry for each type of source. The regional-residual separation method employed is the polynomial fitting, using a robust procedure to determine the coefficients of the polynomial fitted to the observations. This method is iterative and employs the least-squares fit as an initial approximation. The robust method minimizes the influence of observations having a great residual contribution in fitting the regional component. The regional component given by the regional-residual separation is transformed into a map of depths to the basement. This transformation is iterative, each iteration consisting of four stages. At the first stage, we calculate the regional component corrected to the effect of a base level, which is represented by a polynomial of order 1, initialized with null coefficients. The second stage consists in the downward continuation of the corrected regional component, which is presumably caused by a smooth interface separating two homogeneous media, representing the sediment-basement interface. At the third stage, the downward continued map is transformed into a map of interface depths referred to the downward continuation level. At the fourth stage, using independent information about the interface depth at a few points, we calculate at each point, the residual between the real and the computed depths to the basement. The iteration is controlled by a direct search method, which modifies the polynomial coefficients in order to minimize a norm of the residual vector computed at the fourth stage. As a result, we obtain the base level which best incorporates the a priori information about the depths of the regional*

*sources. A map of absolute basement depths is therefore obtained. The residual component obtained by the regional-residual separation is transformed into an apparent density contrast map. This transformation consists of a linear inversion, producing estimates of the physical property of prismatic sources, presumably confined within a horizontal slab. The physical property is assumed to vary along the horizontal directions only. The performance of the regional-residual separation method was assessed using synthetic data, producing better results than the least-squares method. The performance of the regional component interpretation, was evaluated using synthetic data. The method produced interfaces close to the true structures. In the absence of a priori information about the regional source depths, it is necessary to know a priori the density contrast between the two media and the continuation level. On the other hand, when a priori information about the depths is available from boreholes, for example, both parameters can be estimated by selecting those which minimize a norm of the vector of residuals between the real and the computed depths at each point. In order to apply the residual interpretation method it is necessary that the depth to the top and the thickness of the slab which presumably contains the sources be known. However, tests using synthetic data showed that the horizontal outline of the sources may be obtained even when wrong assumptions are made about these two parameters. On the other hand, the ambiguity involving the depth to the top, the thickness and the apparent density contrast may be visualized at graphics involving these three parameters. Depending on the quality and quantity of a priori information about these parameters, quantitative or semi-quantitative interpretations may be performed. The sequence of methods described above was applied to gravity data from the Recôncavo Basin leading to the identification of the major regional structural basement features. A new strike-slip fault is evidenced by the residual gravity anomaly and the available geological information.*