

7 COMPARAÇÃO DOS MODELOS ENCONTRADOS COM MODELOS DE OUTRAS SUTURAS COLISIONAIS

7.1 Introdução

Como visto no cap. 3, a Província Tocantins é resultante da colagem de dois grandes blocos: os crátons São Francisco e Amazonas com a presença de um bloco menor entre eles: o Maciço de Goiás. Geologicamente os limites destes blocos são bordejados por extensas faixas de dobramento: a faixa Paraguai-Araguaia, entre o cráton Amazonas e o Maciço de Goiás; e a faixa Brasília, entre o maciço e o cráton São Francisco. Estas faixas de dobramentos são resultado de metamorfismo e deformação de grandes bacias formadas durante o processo de extensão crustal em períodos anteriores a esta colagem. Gravimetricamente a região têm uma resposta muito clara, com uma grande área a leste possuindo fortes valores negativos que crescem em direção ao cráton São Francisco; e valores menos negativos a oeste em direção ao maciço de Goiás e a Faixa Araguaia. Entre as duas regiões existe uma zona de transição com uma variação horizontal muito forte, próximo ao limite do maciço de Goiás e que coincide com a localização dos grandes complexos máfico-ultramáfico de Cana Brava, Niquelândia e Barro Alto. Esta mesma resposta gravimétrica é encontrada em outros lugares do mundo onde ocorreram colagens similares entre blocos crustais. As regiões escolhidas foram: ao sul de Senegal e Mauritanides no oeste da África e uma região de sutura do Canadá, devido à falta de estudos gravimétricos em regiões que possuam complexos estratiformes. Estas regiões possuem um bom grau de estudos gravimétricos, possibilitando a comparação destes estudos com a área do projeto. Para isto tomou-se como referência os trabalhos de Ponsard et al. (1988), para a região do oeste africano; Gibb et al. (1983) para a região do Canadá; e Marangoni et al. (1995), para a região da Província Tocantins. Estes autores fornecem um apanhado geral da geologia e do desenvolvimento geológico das regiões estudadas assim como do estudo gravimétrico regional e algumas modelagens de corpos menores análogos aos complexos aqui estudados, principalmente no trabalho de Ponsard, et al. (1988).

7.2 Cinturão Orogênico Pan-Africano

Geologia regional

Segundo Ponsard et al. (1988), a geologia no sul de Senegal e Guine apresenta na margem oeste do cráton Oeste-Africano um cinturão orogênico Pan-africano que é recoberto parcialmente pelos terrenos Proterozóico e Paleozóico. As grandes unidades geológicas principais dentro da região em estudo são: a) embasamento pré-cambriano; b) coberturas Paleozóicas e Proterozóicas Superior; e c) Zonas dobradas do sul da Maurîtânia e norte de Rokelides (figs. 7.1).

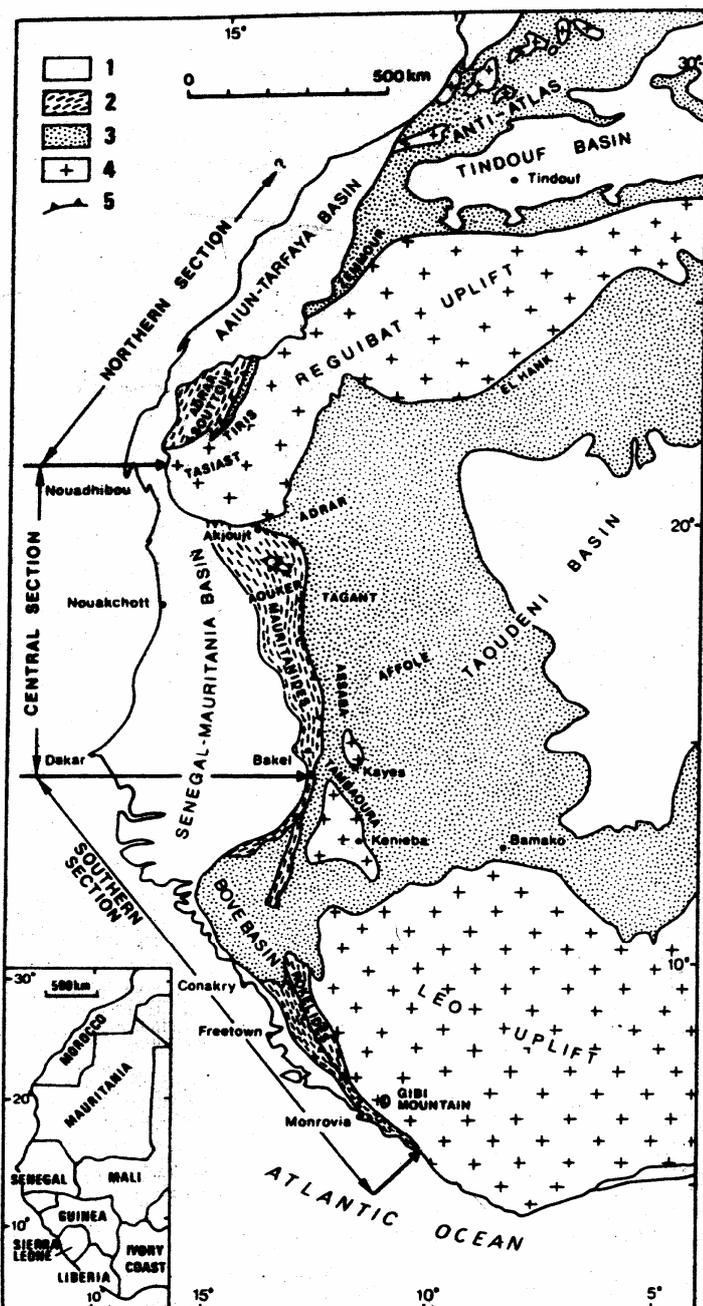


Figura 7.1 – Unidades estruturais principais no oeste africano, mostrando também as três seções principais distinguíveis no cinturão Mautritânides-Rokelides. (1) bacias Mesozoicas-Cenozoicas; (2) cinturão Mautritânides-Rokelides; (3) terrenos Proterozóico e Paleozóico; (4) embasamento granitizado Pré-cambriano e (5) empurrão principal. Modificado de Ponsard et al. (1988).

Gravimetria regional

O mapa gravimétrico de anomalia Bouguer mostrado na figura 7.2 reflete três domínios principais: a leste; a oeste e o central.

O domínio a leste é caracterizado por uma grande área com valores gravimétricos baixos que corresponde ao antepaís do cinturão orogênico Mauritanides–Rokelides chamado de cráton Pré-cambriano (que aflora no soergimento Léo e o Kenieba e Kayes inliers) e suas coberturas Proterozóicas Superiores (grupos Mali e Madina Kouta).

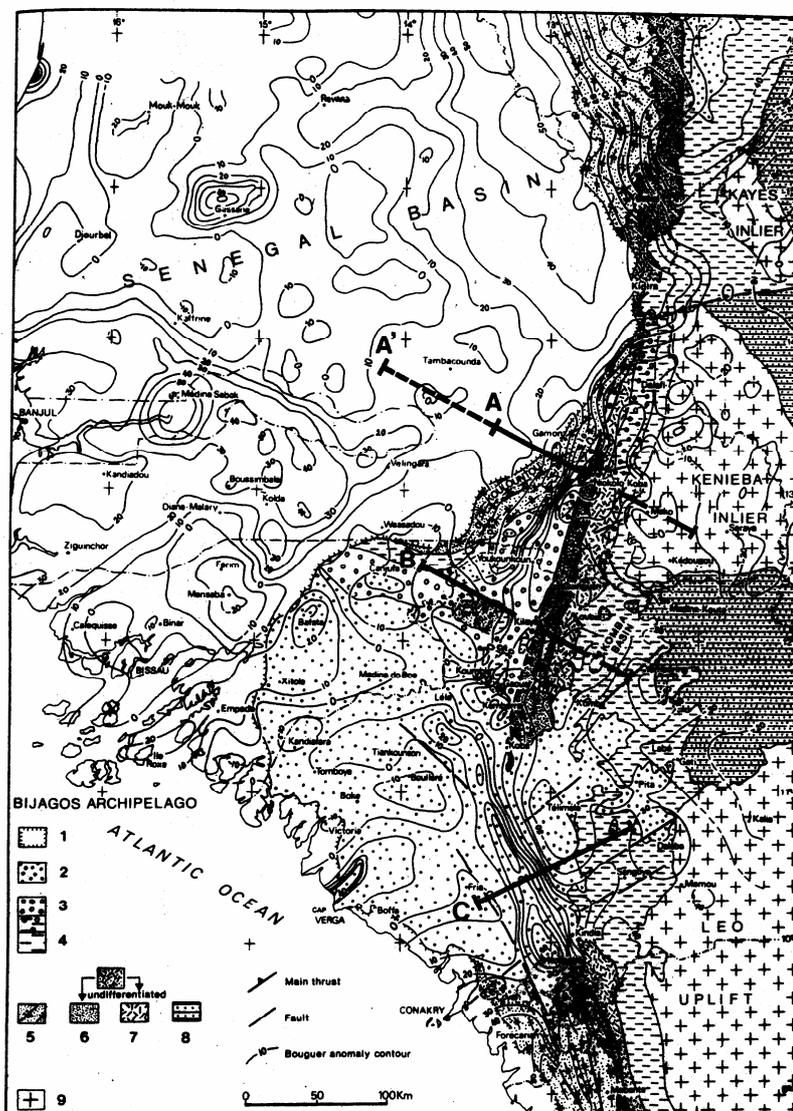


Figura 7.2 – Principais unidades geológicas no sul do Senegal e Guiné superimpostas ao mapa gravimétrico Bouguer. (1) terrenos Pós-Paleozóicos; (2) grupos Paleozóicos de idades Ordovicianas e Devonianas; (3) grupo Youkounkoun (Cambro-Ordoviciano ?); (4) grupo Mali (Proterozóico Superior); (5) formações oeste indiferenciadas; (6) grupo Guiné; (7) grupo Termesse; (8) grupo Madina Kouta; (9) embasamento Arqueano e Birrimiano. Perfis A', A, B e C são as seções gravimétricas utilizadas na modelagem. Modificado de Ponsard et al. (1988).

O domínio oeste é caracterizado por uma grande área com valores gravimétricos altos, correspondendo as bacias costeiras Senegal Paleozoica-Cenozóica que cobrem parte das unidades internas do cinturão Mauritanides e o a parte oeste da bacia Paleozóica Bové.

O domínio central é representado por um gradiente gravimétrico horizontal que está superimposto ao cinturão Pan-Africano. A feição proeminente neste domínio central é um cinturão linear e estreito de fortes altos gravimétricos que estreita próximo a direção N-S de Kidira e no sul da anomalia de Mauritanides.

O cinturão de altos gravimétricos é em parte superimposto às formações do oeste da zona dobrada (grupos Niokolo-Koba, Koulounou e Forecriah). Aparentemente esta superimposição não possui uma influência na anomalia, como pode ser visto no perfil gravimétrico (fig. 7.3) que mostra uma transição suave dos valores mais altos para mais baixos sem perturbação devido a presença destes corpos, indicando que a anomalia está possivelmente relacionada a origens profundas.

Modelo de corpos anômalos e crustal a partir da anomalia gravimétrica

O modelo calculado para explicar a anomalia regional foi construído utilizando dados de densidade disponíveis e dados geológicos de superfície. O modelo resultante (fig. 7.3) é similar para aqueles encontrados por Gibb et al., 1983, que consiste em dois blocos crustais de contraste de densidade e espessura em equilíbrio isostático. Neste modelo a crosta cratônica a leste tem uma densidade de $2,70 \text{ g/cm}^3$ e uma espessura crustal de 37km, enquanto que no bloco reativado a oeste tem uma densidade maior com $2,75 \text{ g/cm}^3$ e espessura de 41km. A sutura entre os dois lados mergulha para oeste sob o embasamento reativado.

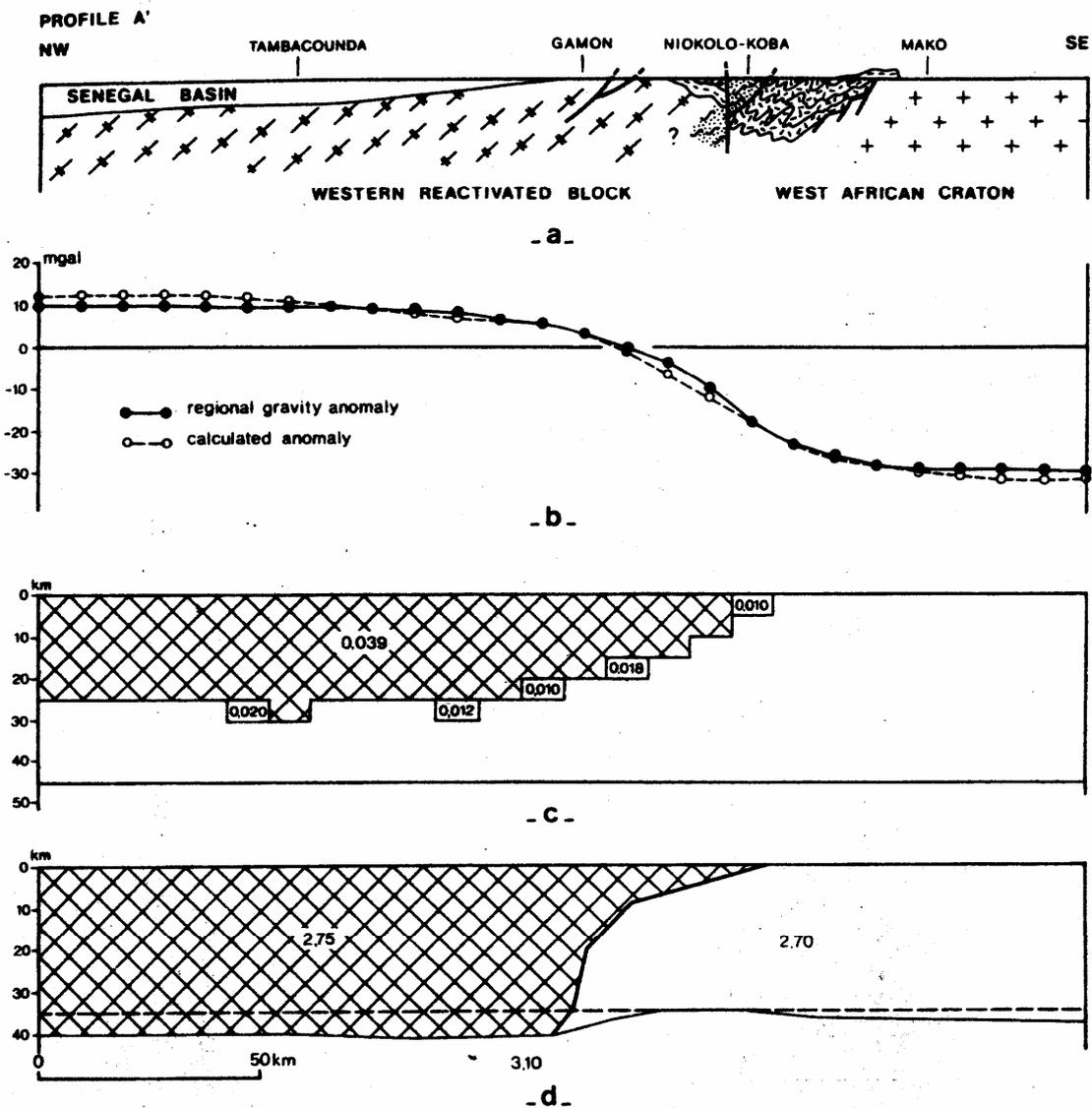


Figura 7.3 – Interpretação do perfil gravimétrico (anomalia regional) através da margem do Oeste Africano do cráton a partir da bacia Senegal, através do sul de Mkauritanides e sobre o cráton (perfil A' da fig. 2). (a) seção geológica vertical; (b) anomalia gravimétrica regional e anomalia calculada; (c) corpos ideais calculados e (d) modelo crustal interpretado; contraste de densidade em g/cm³. Modificado de Ponsard et al. (1988).

Para explicar a presença de altos gravimétricos próximos a zona de transição o autor estimou corpos anômalos que não estão aflorantes e que devam ter densidades muito altas. Estes corpos teriam um contraste de densidade próximo a 0.25 g/cm³ e estariam entre 2.500m e 25.000m de profundidade, tendo um mergulho para oeste. Utilizando estas informações e os dados gravimétricos de três perfis (fig. 7.2 A, B, C) foi possível montar três modelos bidimensionais com densidade de 3,0 g/cm³, que mergulham para oeste (fig. 7.4). Os corpos são espremidos o longo da sutura, tem geometria cuneiforme, os seus topos ficam entre

2 e 5km de profundidade de sul para norte e suas bases estão entre 20 e 15km (perfis extremos e intermediário, respectivamente). As explicações dadas pelo autor para a origem destes corpos são: (a) origem no manto superior se for admitido que o cinturão de altos gravimétricos é similar e em prolongação direta da anomalia Mauritanides; (b) origem oceânica se uma relação direta for inferida entre os corpos densos e o material oceânico toleítico do grupo Guinguan; e (c) os corpos densos consistem de rochas granulíticas originados a partir da crosta inferior e similar aos granulitos aflorantes no sul da Liberia. Segundo o autor a última hipótese é favorecida pelo fato que os corpos tornam-se menos profundos de norte para sul e os altos gravimétricos correspondente às rochas granulíticas na Liberia e ao sul de Senegal e Guiné não estarem associados com anomalias magnéticas, indicando uma rocha densa mas com baixa suscetibilidade magnética.

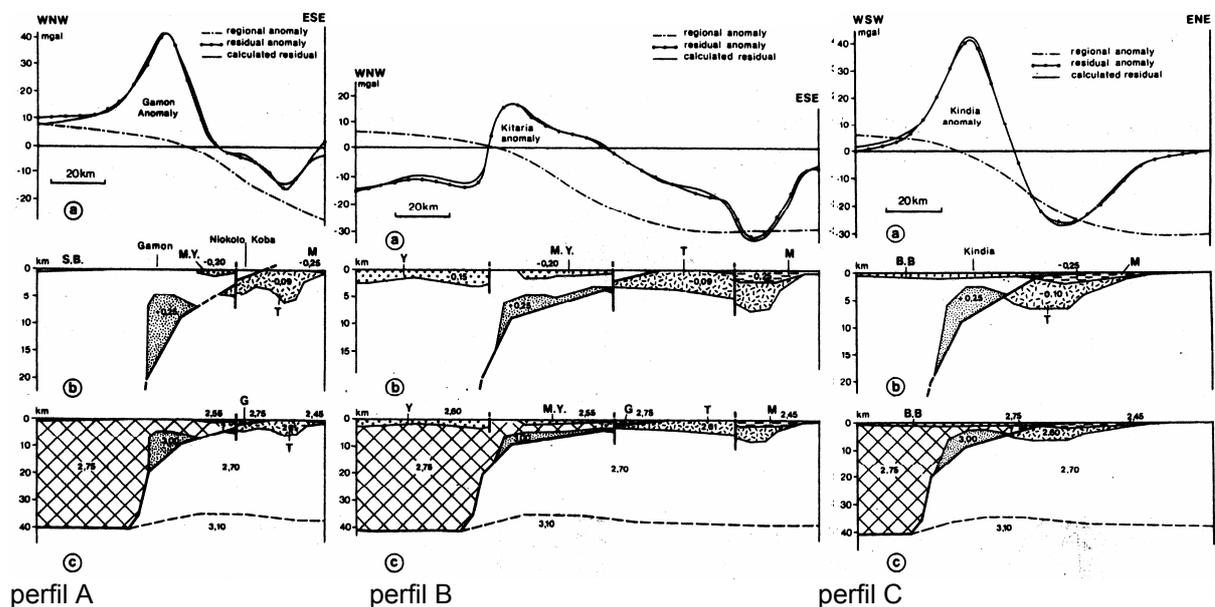


Figura 7.4 – Interpretação dos altos gravimétricos para três perfis através da sutura, perfis A, B e C da fig. 2. (a) anomalia residual e calculada; (b) modelos calculados do residual e (c) modelos crustais interpretados correspondente a anomalia Bouguer. Densidade e contraste de densidade em g/cm³. SB = bacia Senegal; My = grupo Mali e/ou grupo Youkounkoun; M = grupo Mali; G = grupo Guinguan, T = grupo Termesse, modificado de Ponsard et al. (1988).

7.3 Sutura proterozóica no Canadá

No Escudo Canadense existem diversas províncias estruturais cujos limites podem ser antigas suturas formadas por aglomeração de fragmentos continentais (fig. 7.5). Estudos feitos por Gibb & Thomas (1976) indicam que as assinaturas gravimétricas nestes limites têm similaridades com estruturas formadas por convergência de placas, colisão e sutura cratônica. A principal característica apontada pelos autores é que a anomalia gravimétrica diminui gradualmente sobre a província mais antiga até atingir um ponto de mínimo local próximo do limite das províncias, aumentando bruscamente até atingir um valor máximo sobre a província mais jovem, o que pode ser visto também no mapa gravimétrico da região de estudo (fig. 4.7, pág. 62). Dentre as suturas deste escudo, a Circum-Superior (fig. 7.5 1a-e) foi escolhida por possuir estudos geológicos e geofísicos e uma modelagem de pequenos corpos anômalos semelhantes ao deste trabalho.

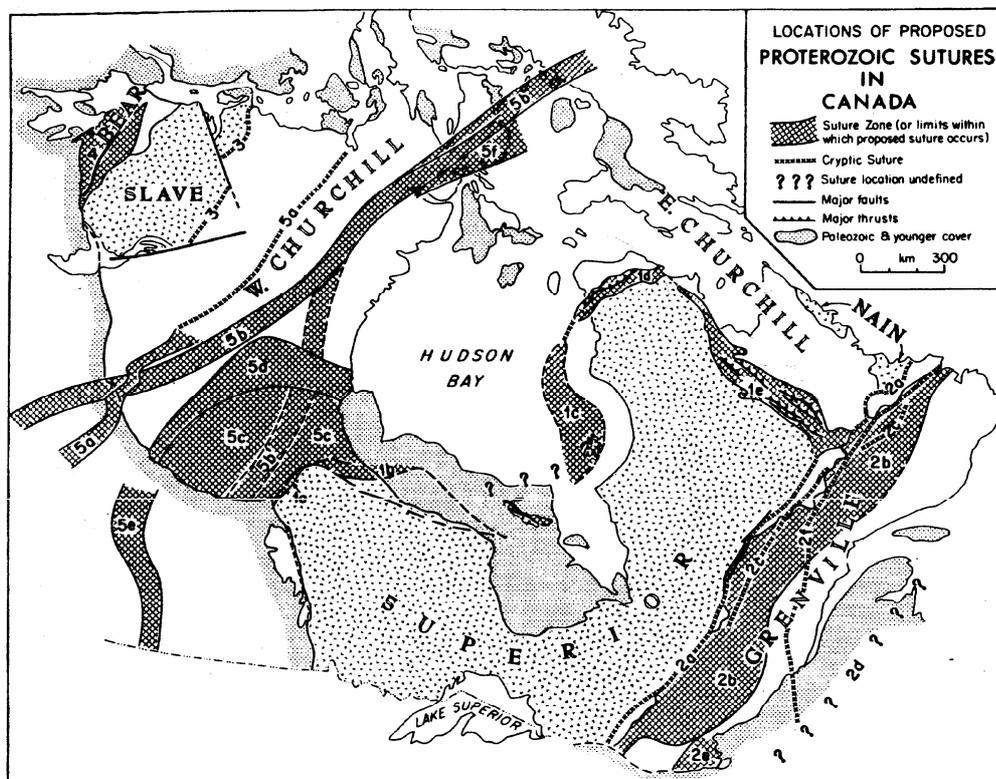


Figura 7.5 – Localização das suturas Proterozóicas propostas do Canadá. 1a-e = sutura Circum-Superior, 1a = frente Nelson, 1b = cinturão Fox River, 1c = bacia Belcher, 1d = cinturão dobrado Cape Smith, 1e = Labrador Tough; 2a-f = suturas da província Grenville, 2b = zona A, 2c = sutura Grenville; 3 = sutura Thelon; 4 = orogênica Wopway, província estrutural Bear; e 5a-f suturas da província Churchill. Modificado de Gib et al., 1983.

Sutura do circum-Superior

Geologia

Esta provável sutura separa as províncias estruturais Superior e Churchill, sendo consideradas partes de protocontinentes Arqueos que foram separados por um oceano de dimensões desconhecida durante o Paleoproterozóico. A orogênia Hudson que ocorreu por volta de 1800Ma é correlacionada com fechamento do oceano, reativação do cráton Churchill e colisão dos proto-continentes. As duas províncias são separadas pela bacia Belcher, segmento da geossinclinal circum-Ungava ou cinturão de dobras que foi primeiramente interpretada como uma sutura por Wilson (1968) e depois por Gibbs e Walcott (1971) que ampliaram o cinturão para leste, incluindo a frente Nelson e o cinturão Fox River a oeste e o cinturão Cape Smith e Labrador Trough para leste (fig. 7.5, perto da Baía de Hudson). Este cinturão se estende por mais de 3000km e contém sedimentação oceânica e geossinclinal e rochas vulcânicas máficas e ultra-máficas (sic.). A interpretação do cinturão como uma sutura depende muito da geologia e a comprovação de rochas de histórias tectônicas, metamórficas e plutônicas diferentes entre os crátons reativados e não reativados.

Gravimetria

A correlação a partir dos segmentos da sutura do circum-Superior é também suportada pela associação de pares de anomalias lineares positivas e negativas no mínimo em quatro grandes segmentos, a figura 7.6 mostra dois destes segmentos (o cinturão Cape Smith e a bacia Belcher). Esta característica é comum em outros locais no escudo canadense e no mundo, sendo interpretadas como suturas, são identificados cinco locais neste escudo. Este par de anomalias pode ser visto também no mapa Bouguer da região de trabalho (fig. 4.7, pág. 62) com um alto

gravimétrico a noroeste e um baixo a sudeste. O par de anomalias negativa-positiva pode ser explicado pelo bloco crustal mergulhante Superior menos denso justaposto ao bloco crustal Churchill, mais denso e espesso.

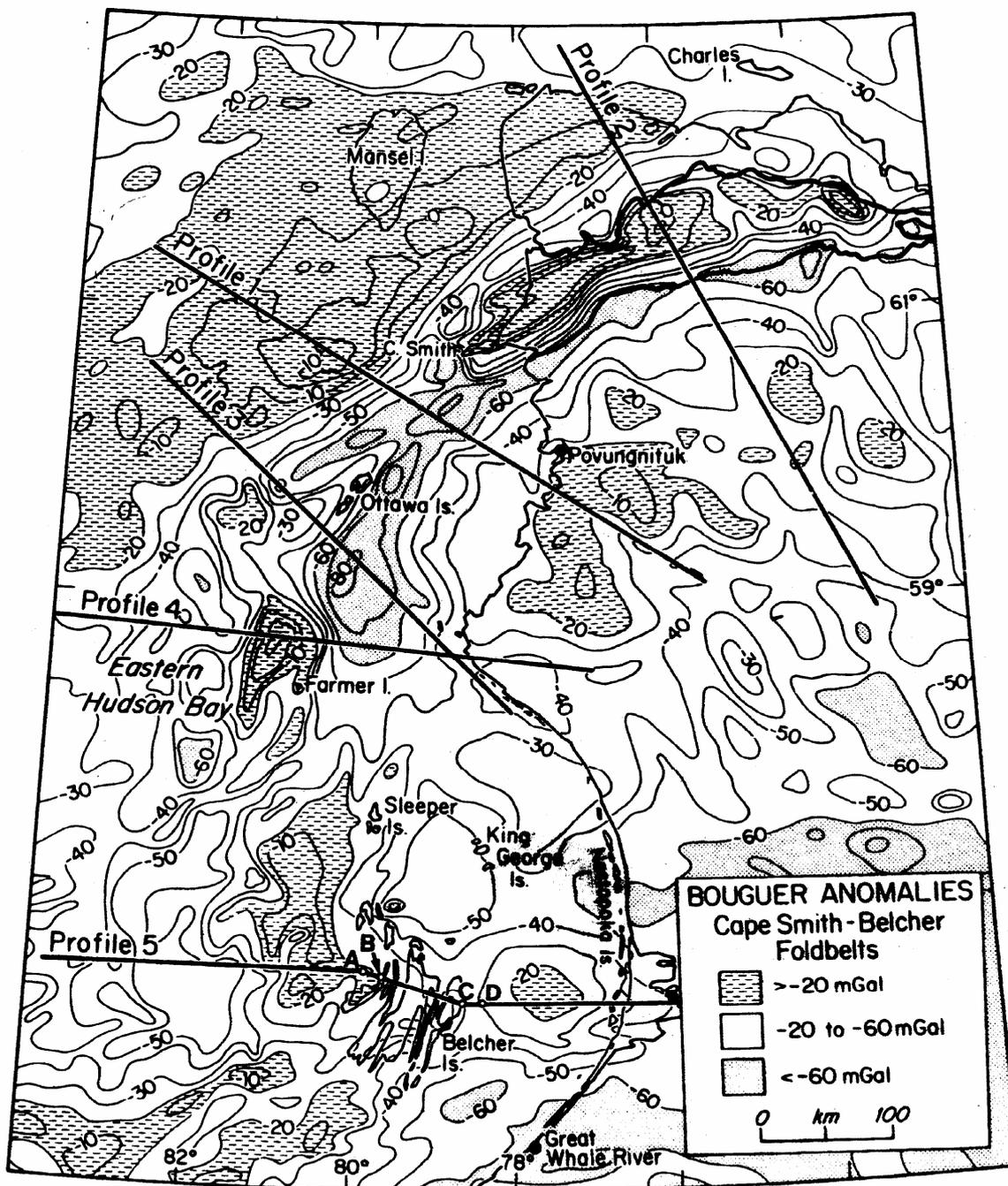


Figura 7.6 – Mapa gravimétrico Bouguer do cinturão dobrado Cape Smith e da bacia Belcher do oeste da baía Hudson, com a localização dos perfis 1 a 5 utilizados na modelagem gravimétrica. Modificado de Gib et al., 1983.

Os blocos crustais estão em equilíbrio isostático local, exceto a porção do bloco crustal Superior próximo ao limite entre os dois blocos, onde ocorre o espessamento da base da crosta sem um soerguimento topográfico. Esta

descontinuidade nas densidades que separa os dois blocos crustais evidencia uma possível sutura, pois marca o encontro de duas massas de densidades diferentes. Esta descontinuidade é mascarada em profundidade, mas na superfície esta descontinuidade é visível nas regiões de Labrador Trough, cinturão Cape Smith e a bacia Belcher (fig. 7.5 1a, ..., 1e), tendo a forma de um cinturão dobrado na qual as rochas distintas da sutura estão preservadas. Estas rochas são formadas principalmente por vulcânicas máficas densas (ex.: toleítos, sic.) que causam anomalias positivas nesta assinatura. Para conseguir encontrar um modelo geral da área e modelos locais, foram utilizados os seguintes dados: contraste de densidade de $2,84 \text{ g/cm}^3$ para o bloco Superior, $2,94 \text{ g/cm}^3$ para o bloco Churchill, e $3,24 \text{ g/cm}^3$ para o manto superior. Medidas de densidades e limites geológicos foram usados para construir os modelos do cinturão de dobras. Os modelos encontrados são muito parecidos entre si, onde o bloco Superior mergulha por baixo do bloco Churchill, com a presença do cinturão dobrado Cape Smith acima do bloco superior, com densidades um pouco maiores ($3,14 \text{ g/cm}^3$, figs. 7.7 e 7.8).

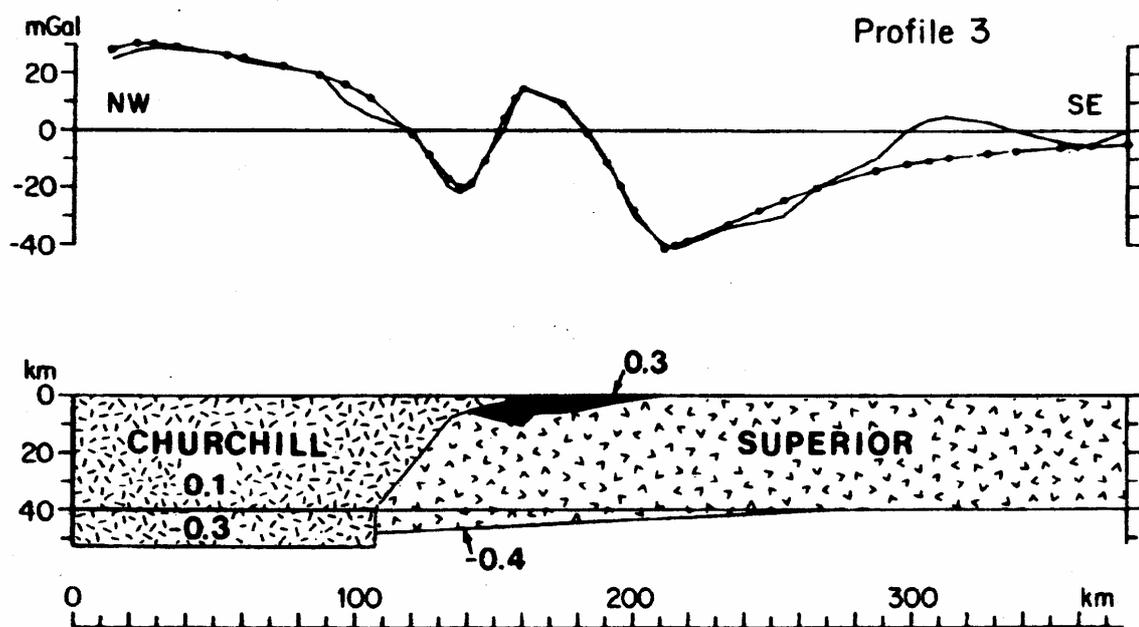


Figura 7.7 – Perfil de anomalia gravimétrica Bouguer 3 (linha sólida), anomalia calculada (linha sólida com pontos) e modelo crustal interpretado com dois blocos e as rochas do cinturão de dobras Cape Smith entre eles (preto). Modificado de Gib et al., 1983.

Para que a hipótese da sutura seja confiável para a região requer que os efeitos tectônicos da colisão sejam vistos nos dois crátons. Gibb (1975) interpretou, na parte oeste do cráton Superior, uma série de falhas dextrais no embasamento como resultado de uma colisão tectônica. Ele sugeriu que após a colisão inicial no norte de Quebec (cinturão Cape Smith) e em Ontário (oeste de James Bay) ocorreu o desenvolvimento da falha River, permitindo assim que a sutura continue ao longo do cinturão Fox River. Ocorre também o desenvolvimento da estrutura Kenyon, outra grande zona de cisalhamento e cisalhamentos conseqüentes a sul, permitindo uma melhor convergência de placas para acomodar a forma irregular da borda da placa Churchill. Deste modo o cráton Superior foi progressivamente cortado enquanto a sutura progredia vindo do leste para o sul. Neste modelo as direções das falhas foram controladas pela falha transformante pré existente que junta segmentos de sistema de trincheira convergente na borda da placa Churchill. Uma série de tendências distintas e mudanças de padrão observados na geologia, tectônica, mapas aeromagnéticos e gravimétricos, ocorrem sobre a área até 450km dentro da Província Churchill. Um cinturão de anomalias com altos valores magnéticos delimitam estas mudanças no padrão e imita a forma do antigo sistema de trincheira proposto. Isto pode marcar o limite da deformação penetrativa e a reativação crustal associada com a subducção da placa litosférica (oceânica, sic.) Superior.

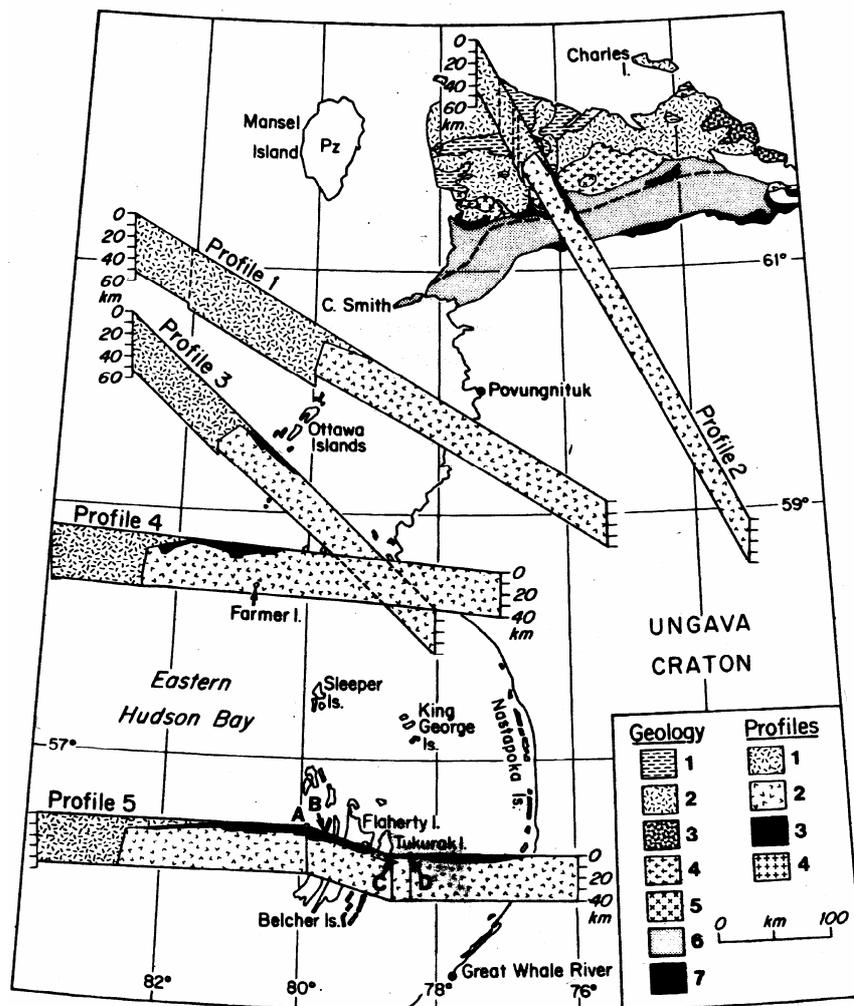


Figura 7.8 – Diagrama mostrando os perfis 1 a 5 com a estrutura crustal dos cinturões dobrados de Cape Smith e Belcher e a localização da sutura circum-Superior no oeste da baía de Hudson de acordo com o modelo proposto. Litologia do cinturão de dobra de Cape Smith : (1) paragneisses; (2) gnaisses granulíticos; (3) granulitos; (4) amfibolitos e hornblenda gnaisses; (5) diorito e granodiorito; (6) basalto, andesito e brechas vulcânicas; (7) rochas sedimentares; Pz = paleozoico; linha tracejada = falhas. Legenda dos perfis gravimétricos : (1) bloco Churchill; (2) bloco Superior; (3) rochas sedimentares e vulcânicas do cinturão de dobras; e (4) granito. Modificado de Gib et al., 1983.

7.4 Província Tocantins

Gravimetria

No trabalho de Marangoni et al. (1995) foi utilizado um perfil gravimétrico médio entre sete perfis que cortam o gradiente horizontal perpendicularmente. Deste modo pode-se verificar se a região apresenta uma assinatura gravimétrica característica. Os sete perfis cortam o gradiente em regiões afetadas e não afetadas pela presença dos grandes corpos máficos-ultramáficos, sendo obtidos a partir da rede regular de pontos. Todos os perfis possuem uma forte semelhança entre si, com presenças de grandes altos e baixos de grande amplitude, as variações

menores se devem a presença de corpos localizados (fig. 7.9a). A presença de um mesmo padrão aos perfis possibilita obter-se um perfil médio válido para a região.

Devido a mudança de direção da feição linear da anomalia Bouguer dentro da área de estudo, há a necessidade de aplicar um ajuste horizontal em cada perfil. Esse ajuste foi feito para que o valor de anomalia Bouguer de -60 mGal coincidissem na mesma posição horizontal em todos os perfis. Escolheu-se esse valor por ser uma isogal pertencente ao gradiente e por ser o seu limite superior menos afetado pela presença dos corpos máficos. O valor médio dos sete perfis, assim como o desvio padrão da média (erro do perfil médio) é mostrado na figura 7.9b.

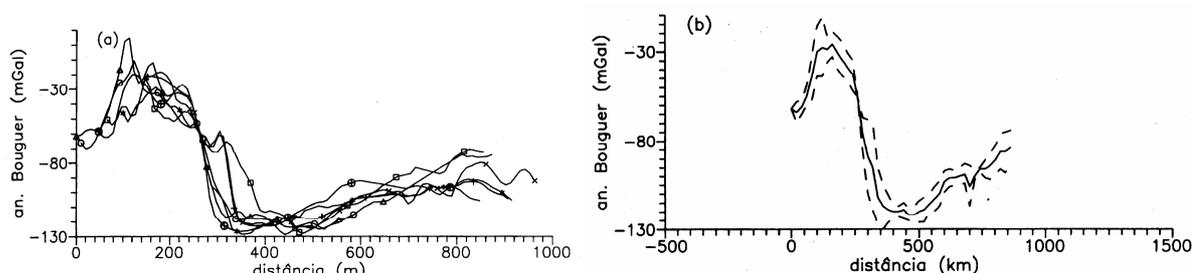


Figura 7.9 – a) Perfis de anomalia Bouguer: I1 (), I2 (Δ), I3 (o), I4 (+), I5 (x), I6 (*) e I7 (\oplus). b) Perfil médio da anomalia Bouguer, onde as linhas tracejadas é o erro dado pelo desvio padrão da média dos sete perfis. Modificado de Marangoni et al., 1995.

Dentre os modelos tentados por Marangoni et al. (1995), o que mais se adequou a região de estudo foi o modelo de sutura. Para a sua montagem foram utilizados os seguintes dados: o perfil gravimétrico médio; para a crosta menos densa foi utilizado valores de uma “crosta normal” com 40km de espessura e densidade de $2,7$ g/cm³ (bloco leste); para a crosta mais densa foi utilizado espessura de 45km e densidade de $2,74$ g/cm³ (bloco oeste); para o manto superior a densidade escolhida foi de $3,1$ g/cm³. O modelo final encontrado por Marangoni et al. (1995) foi construído com três blocos lado a lado, o bloco intermediário, entre os blocos leste e oeste, seria mais denso e levemente mais espesso, com 48km de espessura e densidade de $2,78$ g/cm³ (fig. 7.10). O bloco leste representaria o bloco São Francisco, o do meio o maciço mediano de Goiás e o bloco a oeste o Cráton Amazônico, as faixas Araguaia e Uruaçu-Brasília não foram consideradas neste

modelo. De leste para oeste a espessura crustal começa com valores ditos normais (40km) que espessa para 45km (aprox.) no encontro com o bloco intermediário (48km), se encontrando com o bloco oeste que mantêm a sua espessura (45km). Este perfil de profundidade mostra que a região do encontro dos blocos está fora do equilíbrio isostático, voltando a entrar em equilíbrio nas regiões mais distantes.

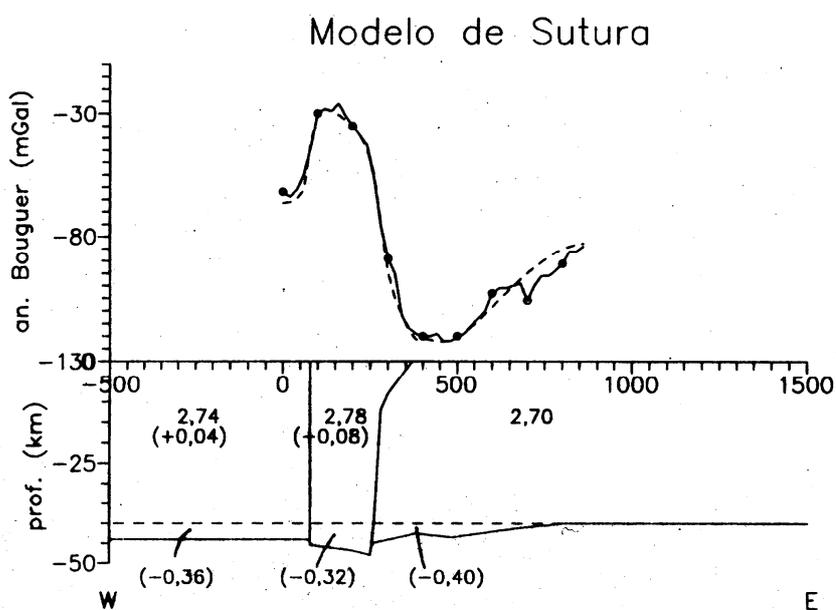


Figura 7.10 – Resposta gravimétrica do modelo de sutura usado, onde a linha tracejada corresponde a anomalia calculada a linha cheia com (o) é o perfil médio, as densidades e contraste de densidade estão em g/cm³. Modificado de Marangoni et al., 1995.

Pelo modelo proposto (fig. 7.10) o bloco intermediário mais denso, corresponderia ao maciço de Goiás. Segundo Brito Neves e Cordani (1991), este maciço pode ser considerado como um complexo mosaico de blocos tectônicos de idades e evolução estrutural diferentes, tendo sido fortemente afetado pelo evento Brasileiro, além de apresentar um importante evento de crescimento crustal na porção sudoeste em cerca de 800Ma (Pimentel e Fuck, 1987a, b). Considerando o maciço como um mosaico de vários blocos tectônicos contendo inclusive material de arco de ilhas, é possível que possua uma densidade maior do que as faixas dobradas que o circundam. A diminuição da densidade, assim como de espessura, a oeste do alto gravimétrico pode estar relacionada ao cráton Amazônico (sic.). O aumento de densidade sob o alto gravimétrico pode ser explicado em função de uma

heterogeneidade crustal da área pela presença de magmatismo máfico e alcalino (sic.) ou mesmo pela presença de restos da crosta inferior na região.

7.5 Discussão

Com base nos dados apresentados pode-se comparar tanto os mapas gravimétricos de cada uma das áreas como os modelos encontrados.

Analisando o mapa da figura 7.2, referente ao oeste africano, veremos que o lado leste possui valores predominantemente negativos enquanto que no lado oeste os valores são predominantemente positivos com uma zona de transição abrupta entre as duas. Na porção mais ao sul e na central pode-se ver perto do embasamento Arqueano *Leo Uplift* e do perfil C, um conjunto de anomalias positivas alongadas e paralelas a zona de transição, com valores muito altos. Para a sutura Circum Superior (fig. 7.6), no Canadá, a área toda possui valores predominantemente negativos, onde a leste os valores são mais negativos do que a oeste, possuindo uma zona de transição entre os dois lados. Próximo à zona de transição existe uma forte anomalia positiva alongada que começa na região central e continua até o norte. Na província Tocantins (fig. 4.7), no Brasil, os valores também são predominantemente negativos, com os valores mais negativos ao leste e os menos negativos a oeste com uma forte zona de transição mais ou menos retilínea de direção NW-SE perturbada por altos gravimétricos localizados. Como visto os três mapas gravimétricos possuem características comuns: duas zonas com assinaturas gravimétricas distintas (uma com valores mais altos e outra com mais baixos) separadas por uma zona de transição com presença e fortes anomalias positivas que acompanham a zona de transição. Isto indica o encontro de grandes massas com variação de densidade e/ou de espessura com presença de pequenos corpos rasos de maior densidade.

Analisando o modelo regional encontrado para o oeste Africano (fig. 7.3), pode-se ver que o contato entre os blocos é curvo e mergulha para NW, com o bloco menos denso sendo recoberto pelo mais denso. Com base neste modelo foram elaborados modelos de detalhe (fig. 7.4), onde foram introduzidos corpos extremamente densos não aflorantes, de modo a explicar a presença dos altos gravimétricos ao longo da zona de transição e corpos menos densos que causam os baixos gravimétricos.

O modelo regional encontrado para a sutura Circum Superior no Canadá também apresenta um contato curvo que mergulha para W e o bloco mais denso recobre o bloco menos denso (fig. 7.7). A espessura crustal varia ao longo do perfil, próximo ao contato ambos os blocos se espessam, saindo do equilíbrio isostático. O modelo proposto por Marangoni et al. (1995) para a Província Tocantins (fig. 7.10) é formado por três blocos, ao invés de só dois como nos casos anteriores levando em consideração a contribuição gravimétrica do Maciço Mediano de Goiás. O bloco mais ao leste (Cráton São Francisco) é o menos denso, e seu contato com o bloco do meio (maciço mediano de Goiás), mais denso, é formado por um plano quase vertical na base e curvo no topo com mergulho para oeste, forçando-o a se sobrepor ao bloco menos denso. O contato entre o bloco do meio e o bloco oeste (Cráton do Amazonas), com densidade intermediária, é um plano vertical. O bloco leste apresenta próximo ao primeiro contato um espessamento crustal que se estende para oeste, forçando um desequilíbrio isostático como demonstrado por Marangoni et al. (1995). Os três modelos encontrados possuem algumas características comuns e algumas diferenças. Em comum todos possuem:

- a) um encontro entre duas (ou três) massas com densidades diferentes;

- b) profundidades maiores em direção as massas mais densas, começando próximo à zona de contato no lado da massa menos densa;
- c) superfície de contato entre a massa menos densa e a mais densa é inclinada onde a mais densa recobre a menos densa.

A maior diferença encontrada nos modelos é a presença de uma terceira massa no modelo encontrado para a Província Tocantis (Marangoni et al., 1995) necessária para ajustar o comportamento do campo gravimétrico presente na região.

Analisando a forma e profundidade dos modelos encontrados para os corpos mais densos na sutura do oeste africano, pode-se notar o seguinte padrão: de norte para sul a profundidade do topo do corpo diminui; a geometria e profundidade basal dos corpos extremos, perfil A e C (fig. 7.4), são mais parecidas entre si do que com o corpo central que é mais raso e se estende para leste, e todos os corpos apresentam geometria cuneiforme. Nos diferentes modelos encontrados para o Circum Superior no Canadá (fig. 7.9) pode-se notar que os corpos mais densos são superficiais, com profundidades menores que 20km e aflorantes sobre o bloco superior. Os modelos encontrados para os complexos Cana Brava, Niquelândia e Barro Alto (figs. 6.10 a 6.16), possuem uma geometria cuneiforme, as profundidades basais são menores de norte para sul, possuem localizadamente lascas tectônicas próximas aos complexos e o complexo Niquelândia (intermediário) possui uma superfície basal menos complexa do que os outros dois complexos (extremos). Comparando todos estes modelos pode-se ver que os modelos do oeste africano e dos complexos Cana Brava, niquelândia e Barro Alto possuem geometrias muito semelhantes: cuneiformes com a presença de uma raiz mais profunda; e os corpos extremos são parecidos entre si. Outra semelhança que pode ser interpretada de maneira indireta são as profundidades de topo e base dos modelos.

No modelo pan africano os topos vão ficando mais rasos em direção a sul (perfil A → C), a base do corpo intermediário (perfil B) é mais rasa, enquanto que as bases dos corpos extremos (perfis A e B) são iguais e mais profundas. Se a superfície sobre estes corpos fosse erodida cerca de 10km forçando os corpos a serem expostos, a espessura do corpo central (perfil B) seria menor do que as espessuras dos corpos ao norte e sul (perfil A e C). Se corpo do perfil C tivesse uma base mais rasa do que o do perfil B, a mesma erosão faria com que os corpos tivessem uma espessura cada vez menor em direção ao sul. Esta característica seria muito parecida com a encontrada nos modelos dos complexos da Província Tocantins, indicando que pode ter havia processos tectônicos parecidos entre as duas zonas de suturas (africana e brasileira) que colocaram cada corpo anômalo em profundidades diferentes. As diferenças existentes nos modelos variam desde sutis (posição relativa da raiz) até a assimetria dos corpos. A posição da raiz nos modelos africanos está sempre mais próxima da borda oeste do perfil enquanto que nos modelos brasileiros a raiz está mais próxima do centro aflorante. A assimetria nos modelos africanos é tendenciosamente para leste, onde os corpos se sobrepõem ao bloco menos denso. Nos modelos brasileiros a assimetria varia com o complexo, desde a maior com o Cana Brava, que tem uma cauda voltada para oeste até a menor com o de Niquelândia que é quase simétrica em relação a sua raiz.

Estes dados fornecem indícios que, apesar de distantes geograficamente, a sutura do oeste africano e a Província Tocantins preservaram grandes corpos densos com geometria, distribuição e diferenças de profundidades, de maneira muito parecidas, reforçando os modelos encontrados mutuamente.

7.6 Conclusão

Pode-se ver deste modo, que ao comparar os diferentes mapas gravimétricos, modelos crustais e os modelos de corpos anômalos mais densos encontrados para a Província Tocantis com as outras suturas colisionais há várias semelhanças. As mais destacas são:

- assinatura gravimétrica de amplos valores baixos transitando para valores mais altos de maneira abrupta, indicando o encontro de duas grandes massas com contraste de densidade significativo em subsuperfície;
- os modelos crustais propostos por Ponsard et al. (1988), Gibb et al. (1983), e Marangoni et al. (1995) são semelhantes com blocos mais densos cavalgando os blocos menos densos em contatos curvos perto da superfície e um espessamento crustal próximo a este contato, indicando esforços compressivos; e
- os modelos propostos para os corpos anômalos por Ponsard et al. (1988) e Gibb et al. (1983) são semelhantes aos modelos encontrados neste trabalho, com geometria cuneiforme, grandes espessuras e variação de profundidade (Ponsard et al., 1988).

Os modelos geométricos crustais e dos corpos localizados foram obtidos por métodos matemáticos e autores totalmente diferentes, evitando deste modo que possa ocorrer qualquer tipo de influência metodológica ou pessoal no resultado final.

Os resultados obtidos mostram que independentes destes fatores, as geometrias finais encontradas foram muito parecidas entre si, mostrando que o fator determinante é devido aos processos tectônicos atuantes. Assim, os processos de colocação tectônica, apesar de possuírem diferenças possuem mecanismos comuns pois obtiveram quase que a mesma geometria, distribuição e variação de profundidade para os complexos acamadados brasileiros e os corpos anômalos

africanos. Tanto as semelhanças como as diferenças encontradas nos modelos propostos neste trabalho mostram que eles não estão totalmente discordantes de outros encontrados em outros trabalhos, podendo ser atribuído um bom grau de confiabilidade a eles.