

# **Evidências de Colisão Continental (Linhas de Escorregamento) na Faixa Araguaia**

Marco A. P. Paixão; Ariplínio A. Nilson; J. Oswaldo de Araújo Filho; Marcelo L. B. Blum

Universidade de Brasília - [mpaixao@unb.br](mailto:mpaixao@unb.br); [aanilson@unb.br](mailto:aanilson@unb.br); [oswaldo@unb.br](mailto:oswaldo@unb.br); [mlbblum@unb.br](mailto:mlbblum@unb.br)

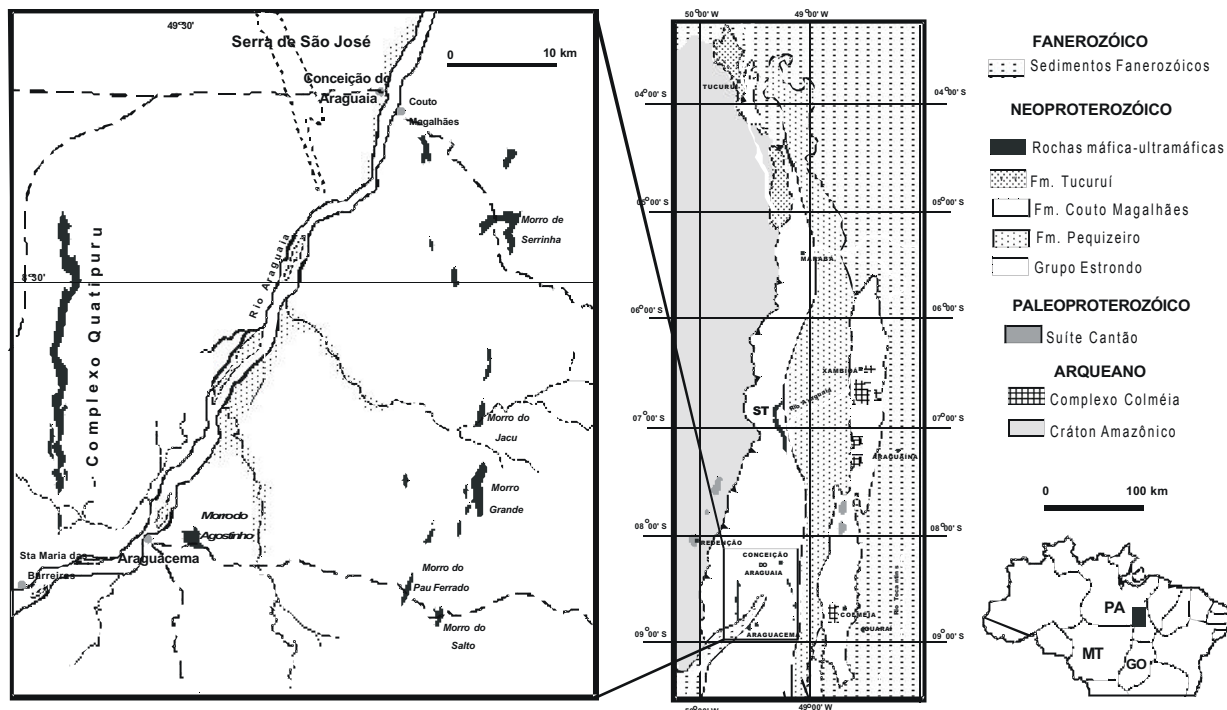
**Introdução.** As primeiras analogias entre as feições de linhas de escorregamento (*slip line features*) de modelagens mecânicas de interação de corpos rígido-plásticos, e feições estruturais retiradas de imagens de satélite na região da cordilheira do Himalaia, sugeriram que o entendimento reológico-cinemático da endentação de materiais plásticos poderia ser usado para compreender os processos pelos quais os continentes deformam, quando da colisão entre eles. Em cinturões orogênicos de diferentes idades, os falhamentos de rejeito direcional geram feições características de escala regional associadas à colisão entre blocos. Comumente, complexos ofiolíticos ocorrem em cinturões orogênicos e são de grande importância por representarem antiga litosfera oceânica obductada sobre arcos de ilha ou margens continentais, marcando também antigas zonas de sutura entre blocos.

Na região do Complexo Quatipuru (sudeste do Pará), um dos mais expressivos corpos máfico-ultramáficos de caráter ofiolítico da porção ocidental da Faixa Araguaia, a interpretação de imagens de satélite e dados aerogeofísicos identificou feições de tectônica colisional, dadas por linhas de escorregamento, o que aliado aos dados da geologia local e regional, sugerem a colisão entre blocos, onde um deles comportou-se como um corpo rígido de limite plano (Cráton Amazônico).

**Feições tectônicas regionais ao Complexo Quatipuru.** A Figura 1 apresenta o Complexo Quatipuru no contexto da porção norte da Província Estrutural do Tocantins onde as principais unidades geológicas são representadas pelo Cráton Amazônico e pela Faixa Araguaia. Almeida *et al.* (1986) caracterizaram a Geossutura Tocantins-Araguaia como a principal feição estrutural da Faixa Araguaia. Tal feição orienta-se submeridianamente, opondo-se às orientações NW e EW de estruturas localizadas a oeste da mesma, e caracteriza-se como uma ampla zona de falhas profundas, ao longo de uma extensão de 700 km, que inclui um expressivo alinhamento de corpos máfico-ultramáficos de natureza ofiolítica. Um desses corpos é representado pelo Complexo Quatipuru (CQ), caracterizado como base da zona de transição de Moho de litosfera oceânica por Paixão e Nilson (2001). Tal complexo está embutido nas rochas do Grupo Tocantins (Formação Couto Magalhães).

Hasui & Costa (1990) e Fonseca *et al.* (1999), entre outros, concordam que a evolução tectônica da Faixa Araguaia foi marcada por uma primeira geração de estruturas, resultantes de uma

fase inicial marcada por empurrões com componente oblíqua sinistral e vergentes para WNW e por uma fase final que compreende a intensificação dos empurrões e desenvolvimento de rampas laterais. Tais estruturas seriam efeitos da colagem da faixa ao Cráton Amazônico, tendo ocorrido provavelmente em tempos paleoproterozóicos (Fonseca *et al.*, 1999). A segunda geração de estruturas é representada por zonas de cisalhamento transcorrentes, dúctil-rúpteis, atribuídas ao evento Brasiliano. Estas foram caracterizadas por Fonseca *et al.* (1999) como falhas de movimentação destro-gira.



**Figura 1** – Contexto geológico regional do Complexo Quatipuru na porção setentrional da Província Tocantins (adaptado de Hasui *et al.*, 1984) e detalhe da principal área de ocorrência dos corpos máfico-ultramáficos (e. g. Morro Grande, Morro do Salto, etc) com ênfase ao Complexo Quatipuru. A estruturação da serra de São José está sobre rochas metassedimentares do Grupo Tocantins (Fonte: Gorayeb, 1989).

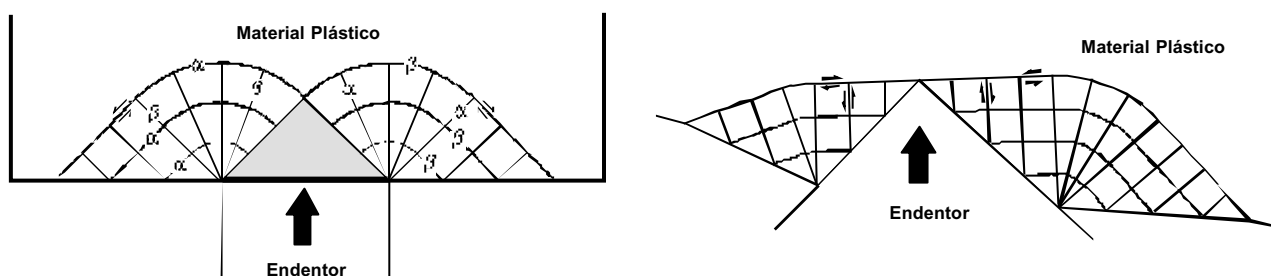
**Identificação de linhas de escorregamento em imagens de satélite e aerogeofísica.** A geometria das linhas de escorregamento, representada por duas famílias denominadas  $\alpha$  e  $\beta$ , depende fortemente da forma do corpo rígido (endentor) que colide com a borda de um meio plástico (Figuras 2A e 2B). Se tal corpo for plano, a deformação se estende dentro do meio plástico para uma distância aproximadamente igual à largura do corpo rígido endentor (Figura 2A). Na porção frontal, representada pelo triângulo densamente pontilhado na Figura 2A, existe uma região neutra que se move juntamente com o corpo rígido que colide, e não se deforma. As linhas de escorregamento materializam-se em zonas de cisalhamento curvas, conforme mostram as setas na Figura 2A. Se o corpo endentor tem forma de cunha, em qualquer tempo, a ação da deformação para dentro do meio é dependente do ângulo de entrada da cunha (Figura 2B). Parte do

deslocamento que ocorre entre o corpo rígido e o meio plástico pode propagar-se ao longo das linhas de escorregamento que saem do(s) canto(s) do corpo endentor para dentro do meio rígido-plástico. Essas linhas de escorregamento formam padrões no meio plástico que se assemelham a alguns padrões observados em falhas de rejeito direcional na crosta terrestre.

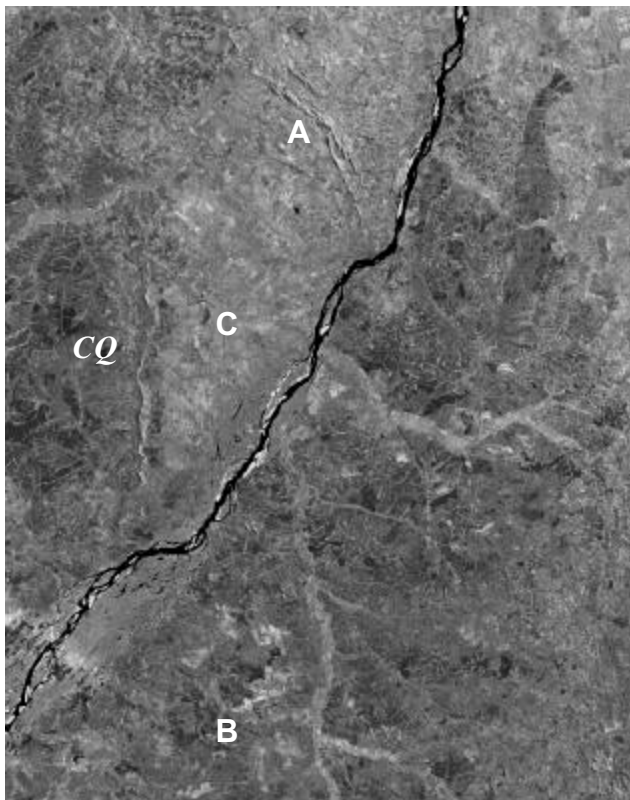
A interpretação da imagem de satélite da Figura 3 permitiu a identificação de uma família principal de linhas de escorregamento à nordeste do Complexo Quatipuru, localizada próxima ao de Conceição do Araguaia, representada pela estrutura da Serra de São José (letra A na Figura 3). Esta estrutura, adaptada ao modelo da Figura 2A, corresponderia a linhas  $\alpha$  que apresentam movimentação sinistral, conforme definido para as falhas naquela porção da faixa (Alvarenga *et al.*, 2000).

Uma outra família e outros conjuntos de linhas foram identificados em imagens processadas a partir de dados do Projeto Geofísico Brasil-Canadá (detalhes sobre o projeto em Carmo, 1978) em áreas fortemente peneplanizadas e laterizadas do Grupo Tocantins, localizadas a leste e sudeste do CQ. A Figura 4 mostra a imagem correspondente à amplitude do sinal analítico do campo magnético anômalo (Blum, 1999). Nessa figura, a linha A representa a família principal que corresponde à Serra de São José; o conjunto de linhas B provavelmente representa a segunda família que pode ser correlacionada às linhas  $\beta$  do modelo da Figura 2A, com possível movimentação destrogiira; e a linha C corresponde a um alinhamento de estruturas magnéticas não mapeadas em superfície e correlacionáveis às estruturas  $\alpha$ .

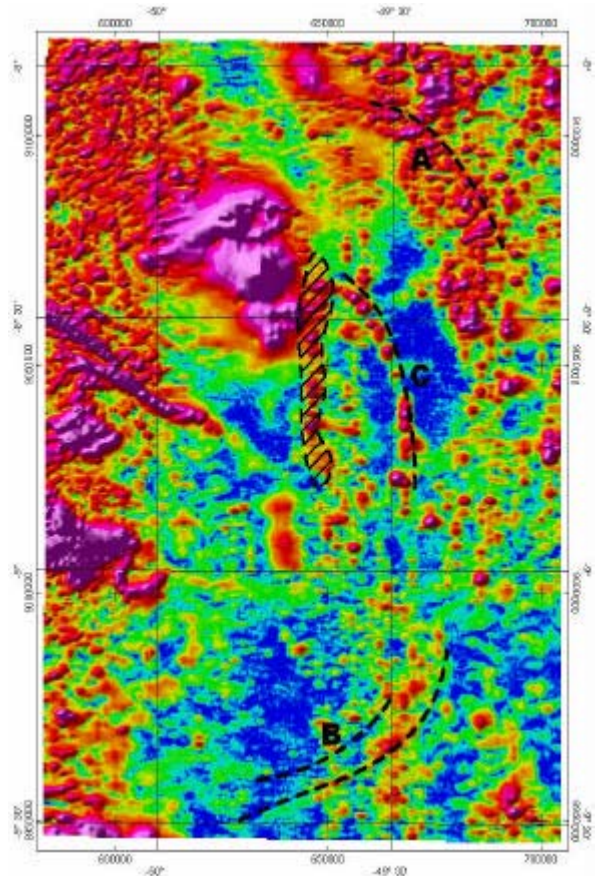
**Interpretação dos dados obtidos.** Baseando-se na modelagem das linhas de escorregamento, o meio rígido de endentação corresponderia ao Cráton Amazônico, enquanto que a Faixa Araguaia representaria o meio rígido-plástico. O arranjo geométrico das linhas de escorregamento próximas ao CQ indica que a borda do Cráton Amazônico naquela porção tinha limite plano, e que a região neutra frontalmente à endentação foi marcada por empurrão e posicionamento do corpo ofiolítico do Quatipuru. No entanto, pelo menos três questões principais desta evolução ainda não estão adequadamente respondidas: (1) quando ocorreu a obducção do ofiolito, (2) qual foi o tempo preciso da colisão e (3) qual outro bloco, além do Cráton Amazônico, fez parte deste processo de colisão.



**Figura 2** – Geometria de linhas de escorregamento para um endentor plano (A) e um endentor em forma de cunha ou triangular (B). Fonte: Tapponier & Molnar (1975).



**Figura 3** – Imagem de satélite mostrando o Complexo Quatipuru (letras CQ) e a estrutura da serra de São José (letra A). As letras B e C correspondem àquelas indicadas na Figura 4 e na imagem não apresentam qualquer feição textural associada. O CQ tem aproximadamente 40 km de comprimento. A serra de São José é composta por rochas metassedimentares do Grupo Tocantins, principalmente metarenitos.



**Figura 4** – Imagem da amplitude do sinal analítico do campo magnético anômalo. A área hachurada representa o Complexo Quatipuru. A, B e C são famílias de linhas correlacionáveis à geometria das linhas de escorregamento apresentadas na Figura 2A, embora com maior amplitude.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F. F. M.; Ferreira, F. J. F.; Carneiro, C. D. R. & Stefani, F. L. 1986. Aspectos evolutivos da Geossutura Tocantins-Araguaia. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 34, *Anais*, 3: 1269-1285.
- Alvarenga, C. J. S.; Moura, C. A. V.; Gorayeb, P. S. S. & Abreu, F. A. M. 2000. Paraguay and Araguaia Belts. In: Cordani, U. G.; Milani, E. J.; Thomaz Filho, A. & Campos, D. A. *Tectonic Evolution of South America*. Rio de Janeiro, 31<sup>st</sup> IGC. 183-193 p.
- Blum, M. L. B. 1999. Processamento e interpretação de dados de geofísica aérea no Brasil Central e sua aplicação à geologia regional e à prospecção mineral. Tese de Doutorado – UnB. Inédito.
- Carmo, S. D. 1978. Programação e execução do Projeto Geofísico Brasil-Canadá. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife, 1978. *Anais...* Recife, SBG, v.5, p. 2233-2247.
- Fonseca, M. A.; Evangelista, H. J. & Oliveira, C. G. 1999. Estruturas transcorrentes na Faixa Araguaia e seu significado no contexto da interação dos crátons Amazônico-São Francisco/Congo e oeste Africano. In: SBG/NO, Simpósio de Geologia da Amazônia, 6, Manaus, *Boletim de resumos expandidos*, 251-254.
- Gorayeb, P. S. S. 1989. Corpos serpentínicos da Faixa Araguaia na região de Araguacema-Pequizeiro-Conceição do Araguaia (Goiás-Pará). *Revista Brasileira de Geociências*, **19(1)**: 51-62.
- Hasui, Y.; Costa, J. B. S. & Abreu, F. A. M. 1984. Província Tocantins: Setor setentrional. In: Almeida, F. F. M. & Hasui, Y. (Coords). *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 137-204.
- Hasui, Y. & Costa, J. B. S. 1990. O Cinturão Araguaia: um novo enfoque estrutural-estratigráfico. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 36, Natal, *Anais*, 6: 2535-2549.
- Paixão, M. A. P. & Nilson, A. A. 2001. Characterization of the Moho Transition Zone in the Quatipuru Complex - a slab of oceanic lithosphere in southern Pará, Brazil - implications for the tectonic evolution of the Araguaia Belt. In: *International Conference Geology of Oman*, Abstracts, Sultanate of Oman, p. 68.
- Tapponier, P. & Molnar, P. 1976. Slip-line field theory and large-scale continental tectonics. *Nature*, **264**: 319-324.