



Simulação MAPSAR na Província Mineral de Carajás: Avaliação do Sensor SAR SIVAM/SIPAM no Mapeamento Geológico

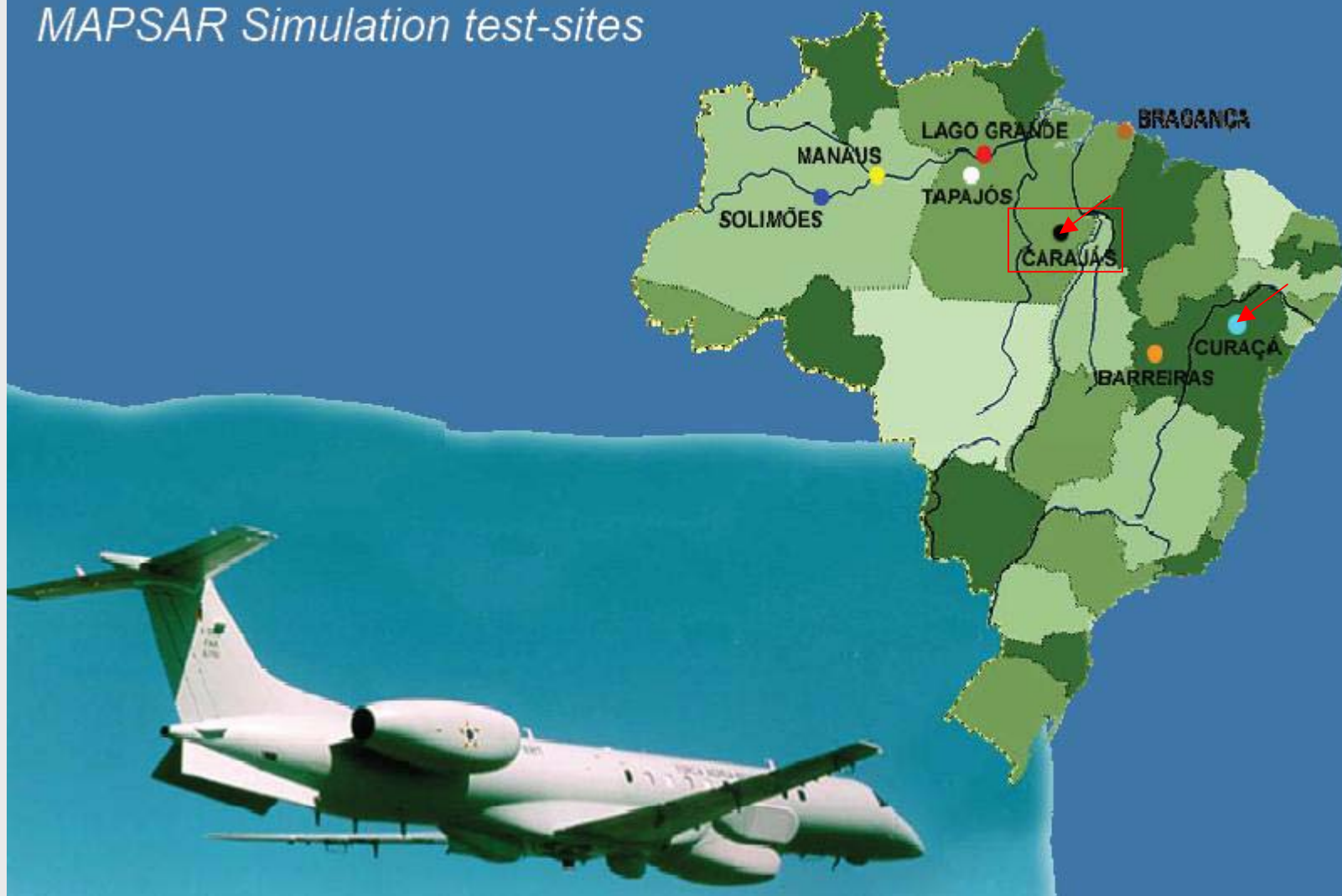
Alvaro Penteado Crósta
Cleyton de Carvalho Carneiro
(DGRN/UNICAMP)

Waldir Renato Paradella
Athos Ribeiro dos Santos
(DSR/INPE)



Simulação MAPSAR

MAPSAR Simulation test-sites



Simulação MAPSAR na Província Carajás (PA) e Vale Curuçá (BA):

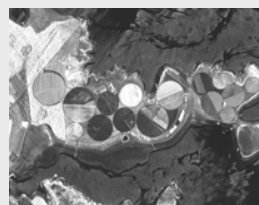
- Total de 34 swaths
- 18 horas de aquisição
- Dias de sobrevôo: 15 e 30/06/2005

Província Carajás:

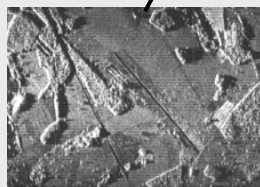
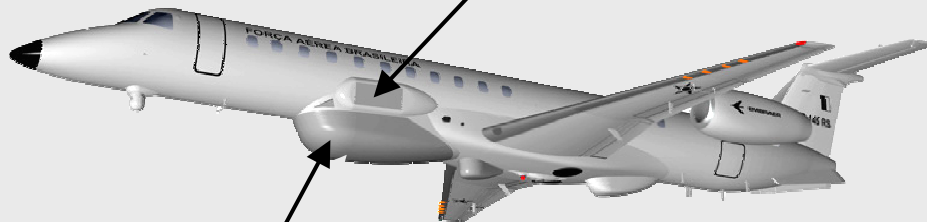
(1) N1-Águas Claras - S11

(2) Serra Leste

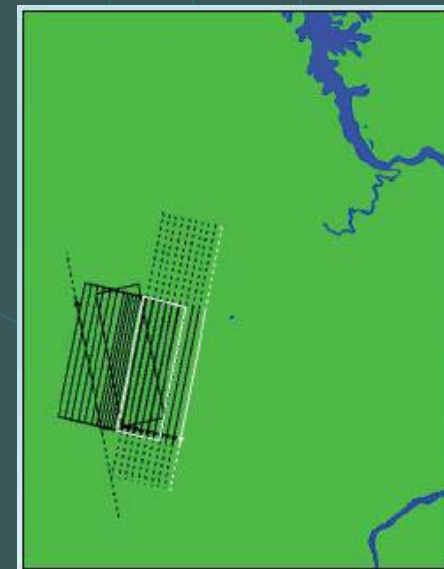
Fonte: IMAG/SIPAM



SAR - Banda L
 $\lambda = 23,9 \text{ cm}$ (1.27 GHz)



SAR - Banda X
 $\lambda = 3,1 \text{ cm}$ (9.68 GHz)

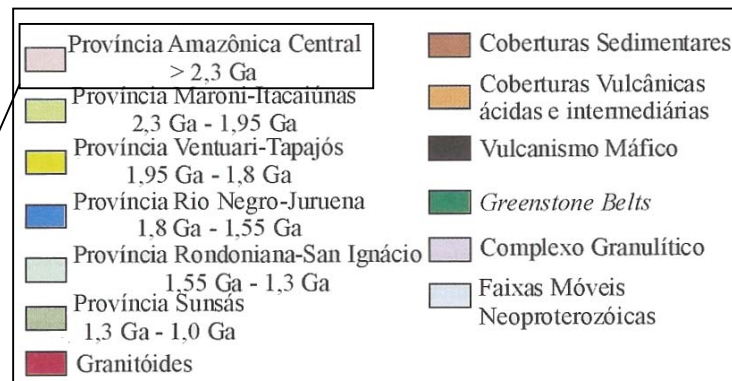
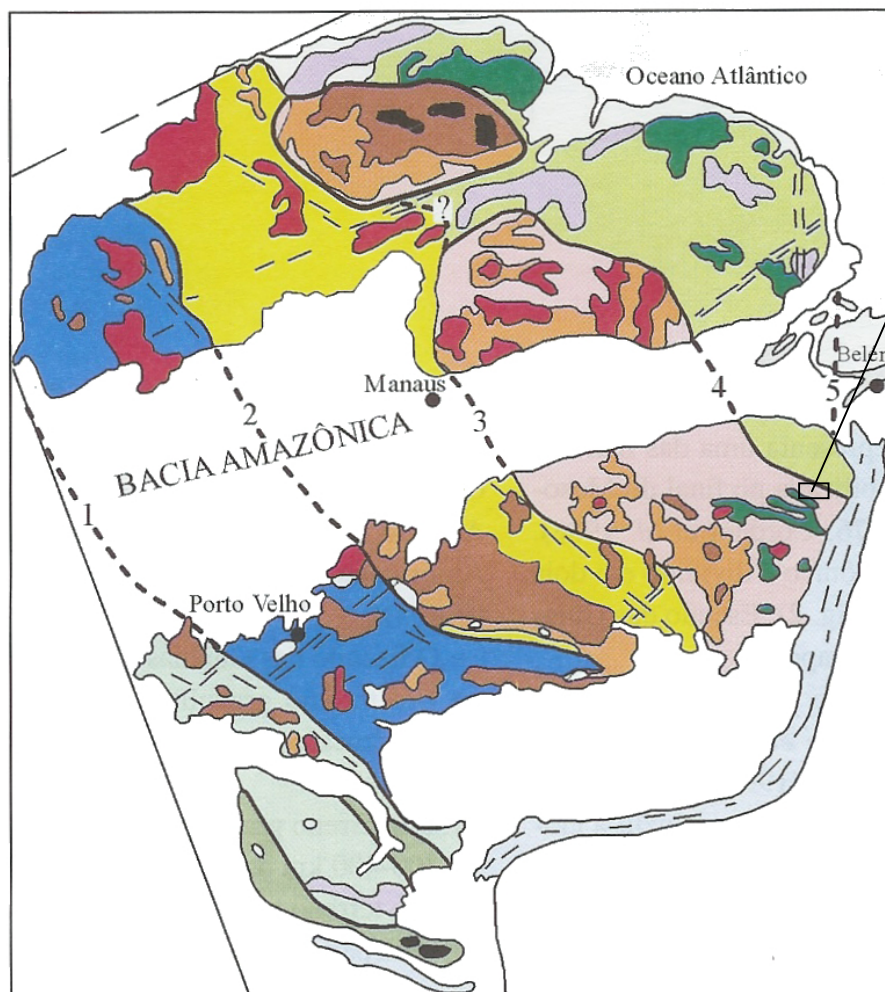


- Analisar a fusão de imagens obtidas pelo simulador **MAPSAR** com imagens aerogeofísicas gamaespectrométricas e magnetométricas na Província Mineral de Carajás.

Objetivos Específicos:

- 1) Analisar formas de integração que realcem feições litológicas, estruturais e composicionais;
- 2) Comparar o protótipo de uma imagem MAPSAR com imagens de sistema de radar conhecido (RADARSAT);
- 3) Identificar relações entre os dados multifontes que auxiliem nas etapas de interpretação geológica.

Contexto Geológico Regional

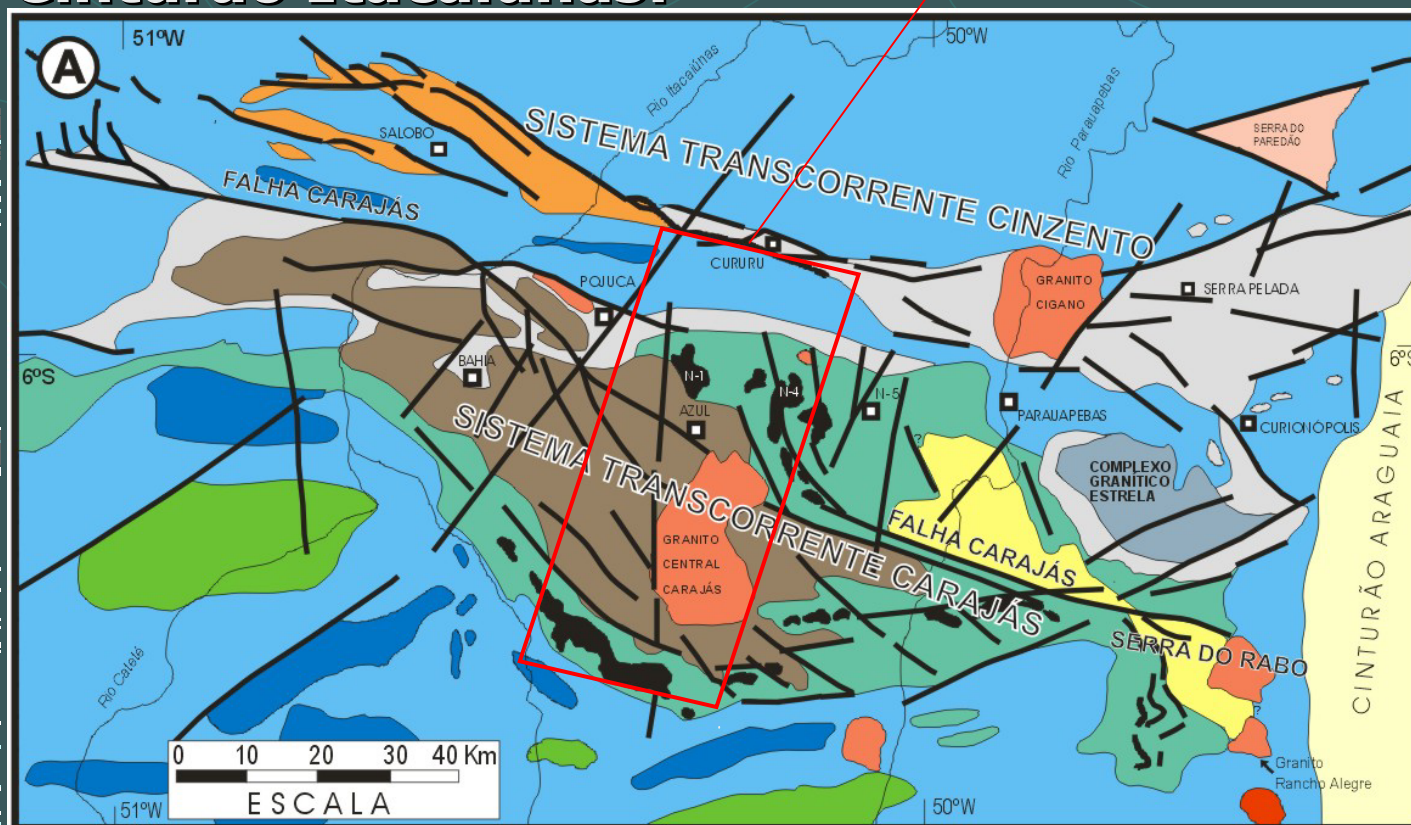


Paleoaltos:

- 1 - Iquitos
- 2 - Purus
- 3 - Itacoatiara
- 4 - Monte Alegre
- 5 - Gurupá

Localização da Área de estudo

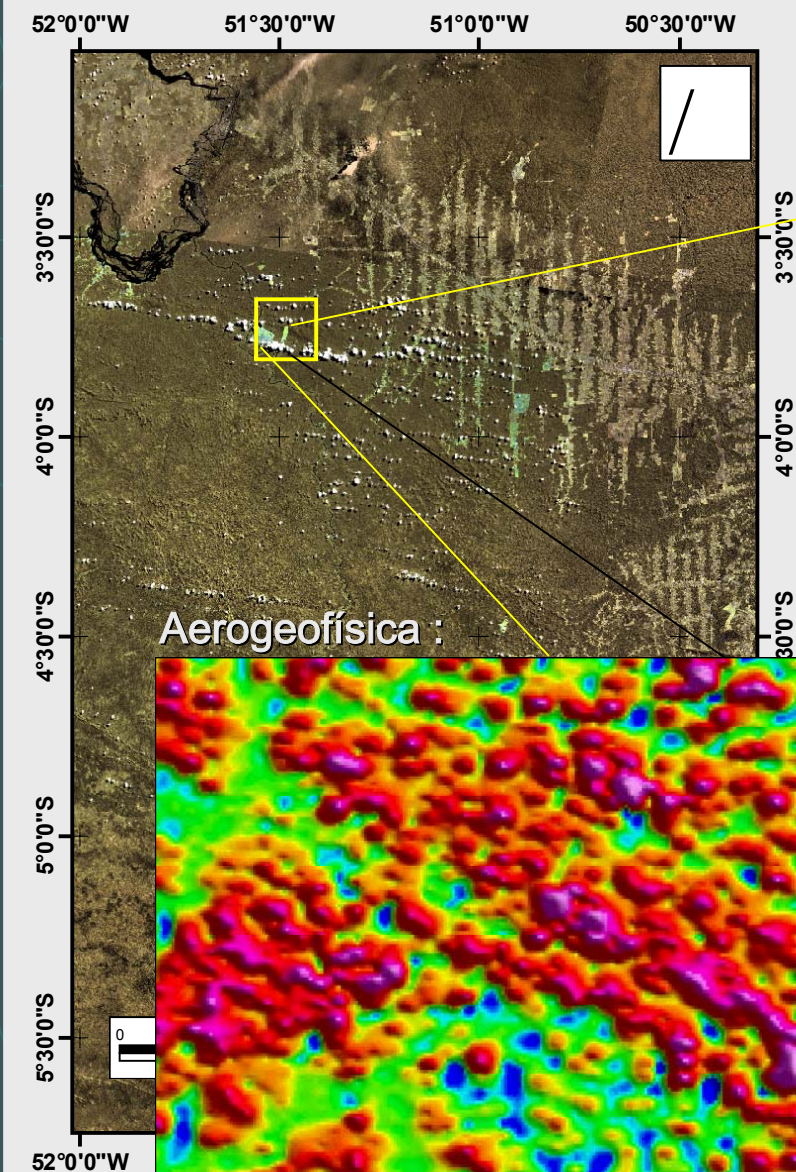
Cinturão Itacaiúnas:



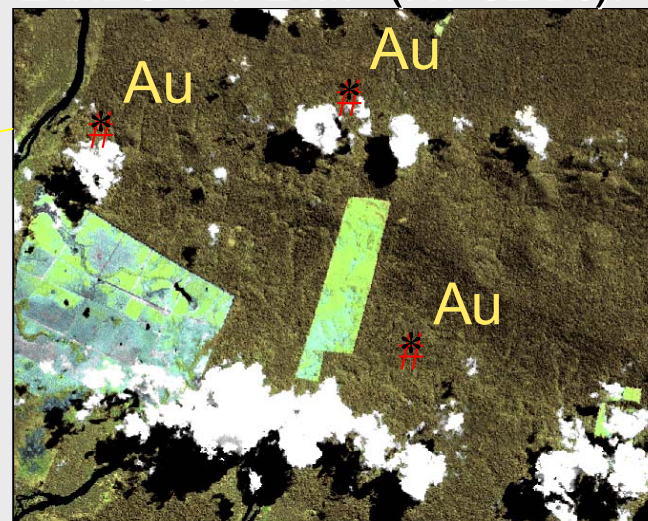
UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS		IDADE
ASSEMBLÉIA DE COBERTURA	GRUPO SERRA GRANDE	SIL-ORD.
	FORMAÇÃO GOROTIRE	NEOPROTEROZOICO
	GRANITOIDES E DIQUES	MESO PROTEROZOICO
	FORMAÇÃO ÁGUAS CLARAS	1.9-1.8 Ga
	GRUPO GRÃO PARÁ (Formação Carajás em negro)	2.7-2.6 Ga
	COMPLEXO GRANÍTICO ESTRELA	2.7 Ga
	GRUPO IGARAPÉ POJUÇA	
ASSEMBLÉIA DO EMBASAMENTO	GRUPO IGARAPÉ SALOBO	ARQUEANO
	COMPLEXO GRANITO-GNAISSE	
ZONA DE CISALHAMENTO ITACAIUNAS		3.0-2.7 Ga
		Complexo Xingu Complexo Plum Suite Piaçuê

A) Modificado de Pinheiro (1997).

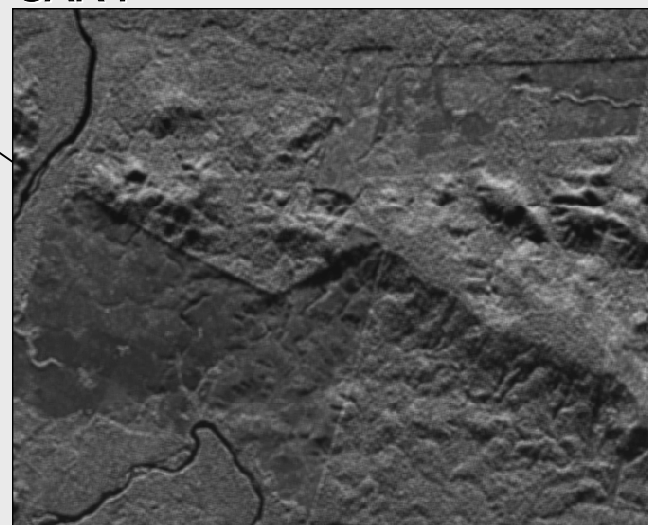
SAR e Aerogeofísica na Amazônia?



LANDSAT 7 *ETM+* (R1-G2-B3):



SAR :



MATERIAIS:

- Aerogeofísica MAG e GAMA do Projeto PGBC-1020.
- Imagens R99-B/SAR - Banda L, polarização HV, resolução espacial 10m.
- Imagens RADARSAT-1 – Modo Fine, Banda C, polarização HH, resolução espacial 8,5m.

MÉTODOS:

- Processamento dos Dados Aerogeofísicos (UNICAMP)
- Processamento dos Dados MAPSAR (INPE)
- Fusão de Imagens SAR + Aerogeofísica (UNICAMP)

Aerolevantamento SAR

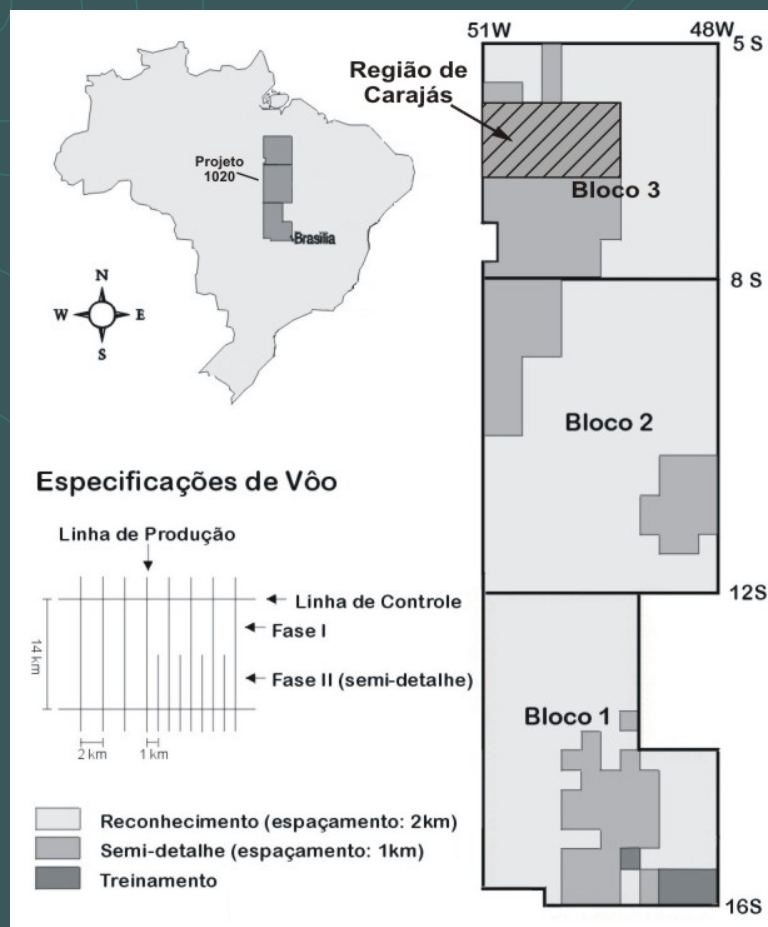


Fonte: IMAG/SIPAM

PARAMETERS	MODES					
	High resolution SPM		Medium Resolution DMP		Low Resolution QPM	
	near	far	near	far	near	far
Acess Region						
Spatial Resolution range (m)	4,7	3,1	10	10	20	20
Azimuth (m)	3,1	3,1	10	10	20	20
Off-nadir angle (°)	20,0	41,8	20,0	41,8	20,0	32,1
Incidence (°)	20,3	47,6	20,0	48,1	20,0	36,8
Swath (km)	38,3	20,5	45,1	35	43,4	28
Pulse Bandwidth (MHz)	85	85	42,5	21,25	21,25	21,25
Looks number range	1	1,33	1,14	1,13	1,0	1,73
azimuth	1	1	3,3	3,3	6,6	6,6

* Simulated MAPSAR mode.

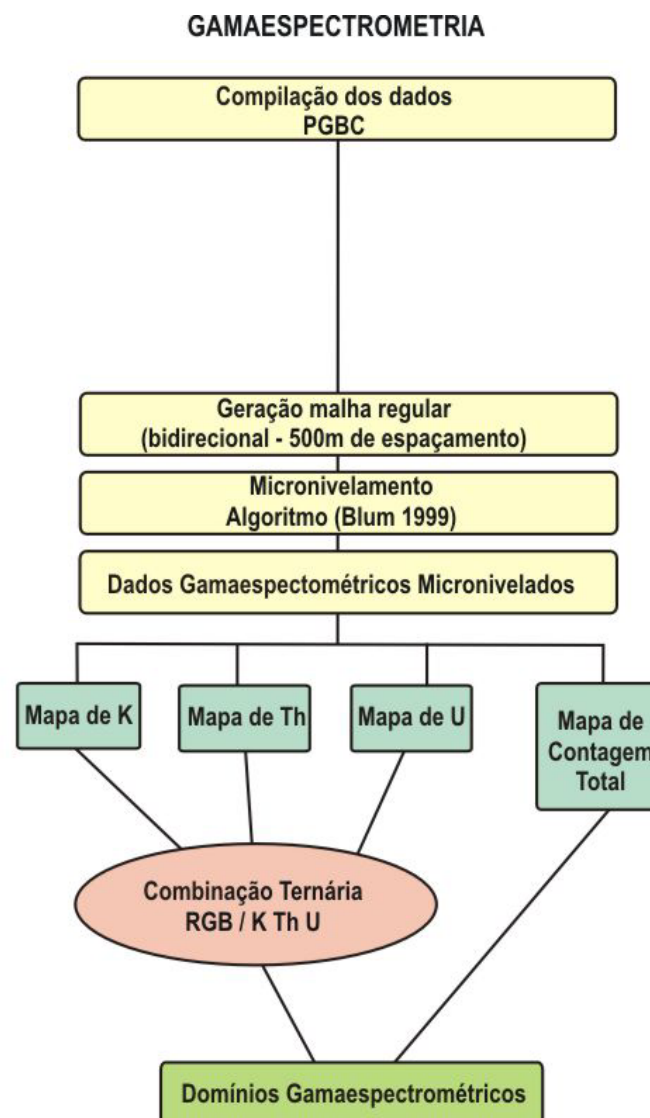
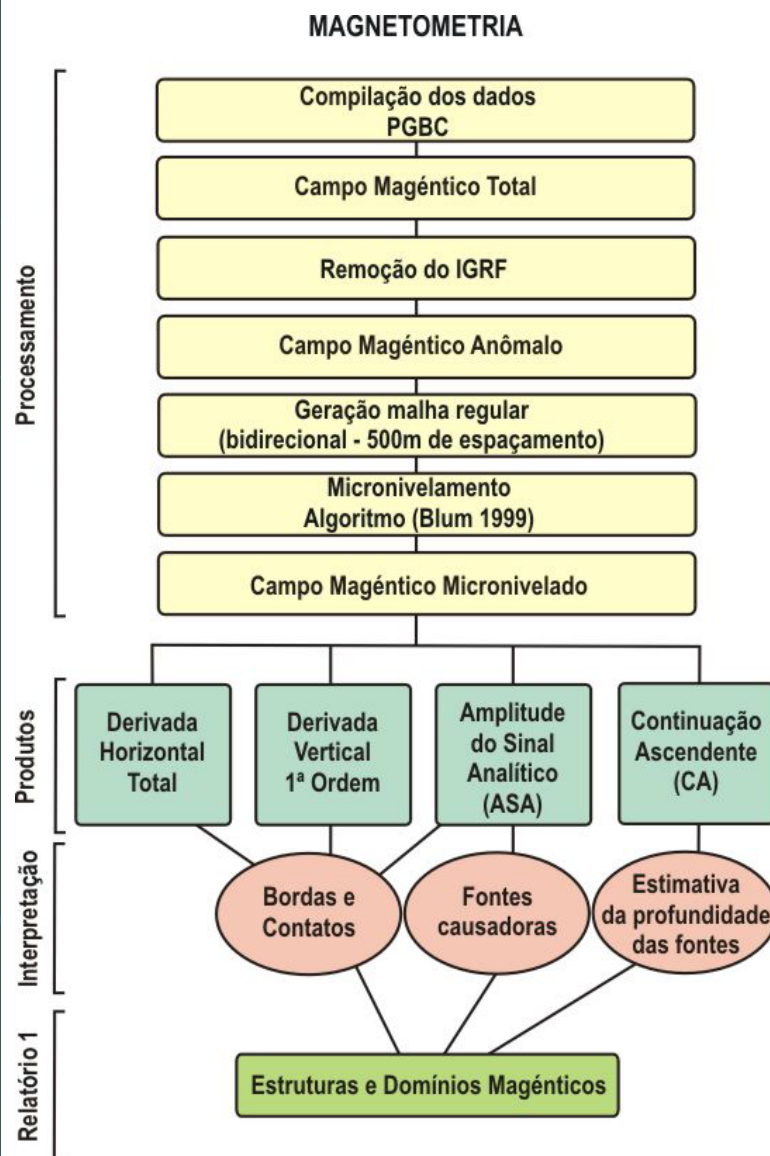
Projeto Geofísico Brasil-Canadá (1020)



Projeto Geofísico Brasil-Canadá (1975)

- Contratante: DNPM
- Empresa: Geological Survey of Canada - GSC
- Magnetometria e Gamaespectrometria
- Área (km²): 375.000
- Extensão de Perfis (km): 273.411 km
- Direção das L. de Produção (LP): N-S, espaçadas 2.000m
- Direção das L. de Controle (LC): E-W, espaçadas 14.000m
- Altura de Voo: 150m

Processamento - Aerogeofísica



Fusão MAG + SAR

MAG (ASA)

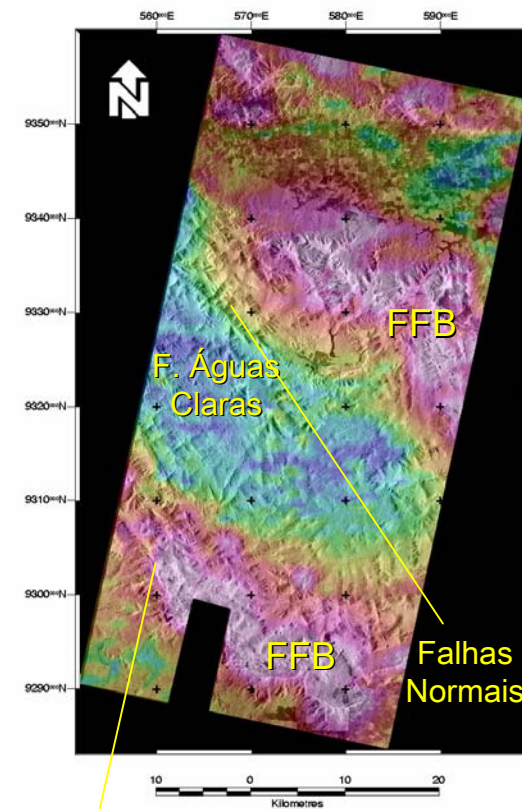
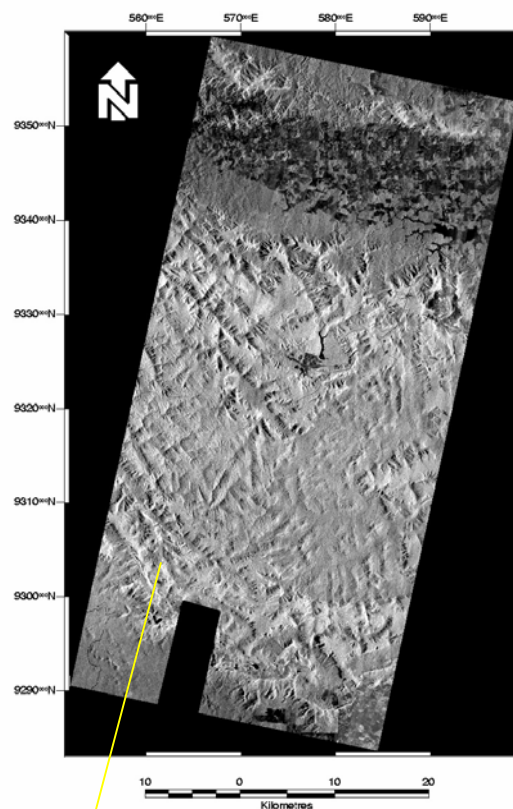
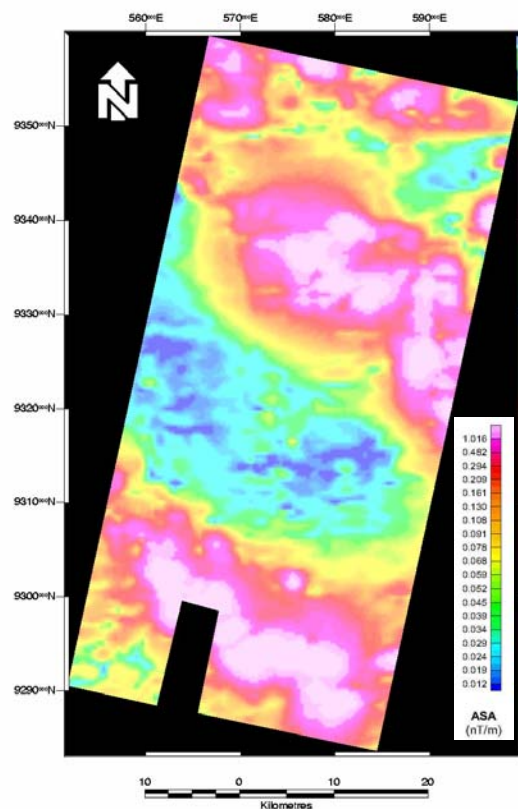
GRID: **R** **G** **B**

SAR (SIM. MAPSAR)

Intensidade

Fusão ASA+SAR

R **G** **B** + *Intensidade*



- Variações Texturais
- Estruturas Geológicas

Falhas Normais

Fusão GAMA + SAR

GAMA (CT)

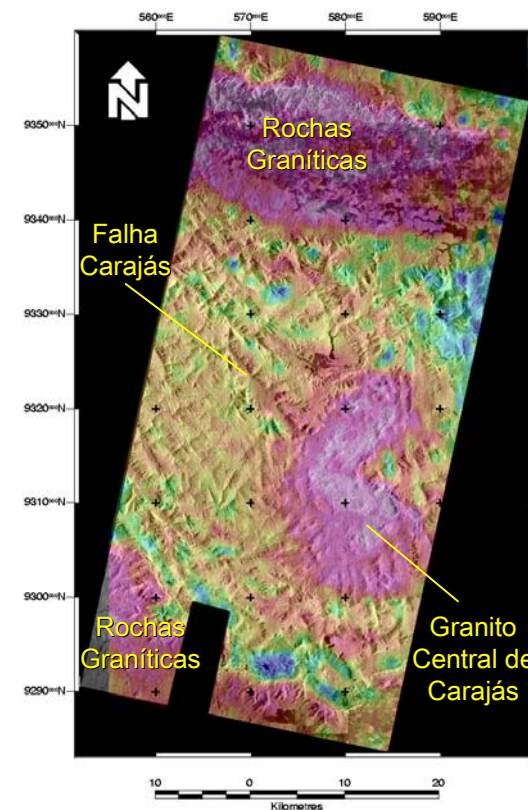
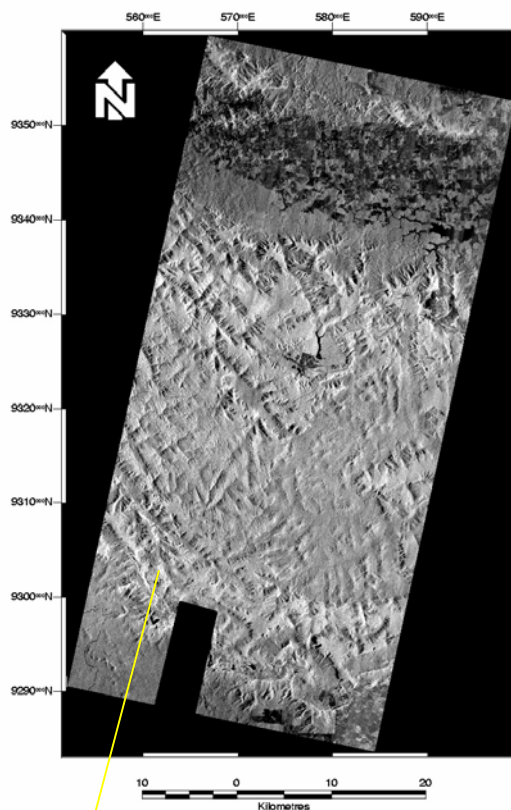
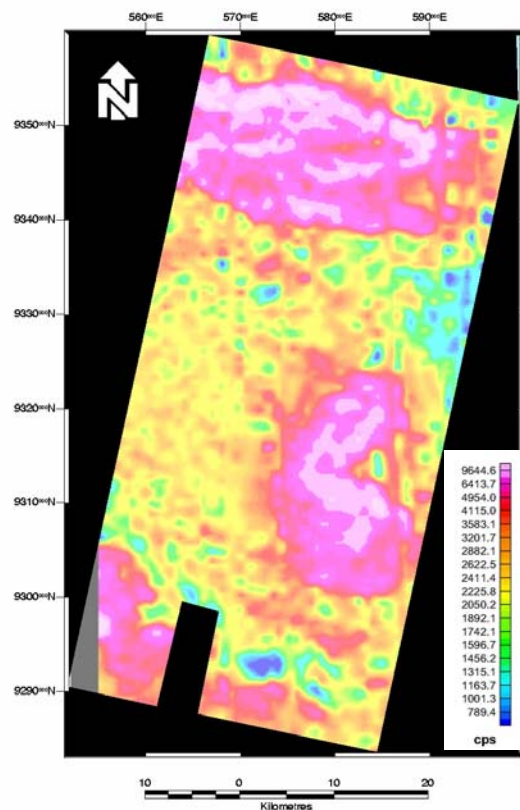
GRID: **R** **G** **B**

SAR (SIM. MAPSAR)

Intensidade

Fusão CT+SAR

R **G** **B** + *Intensidade*



- Variações Texturais
- Estruturas Geológicas

GAMA + SAR

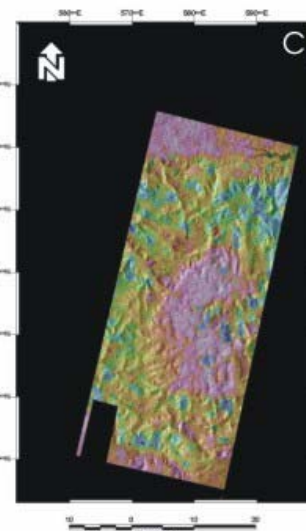
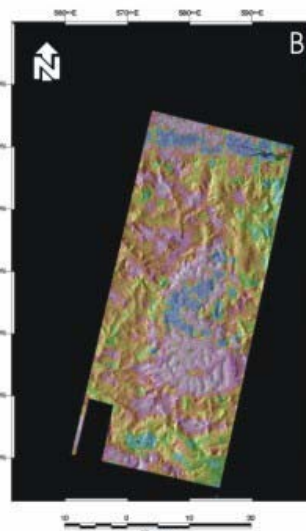
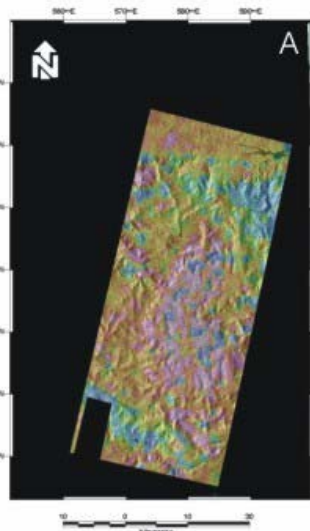
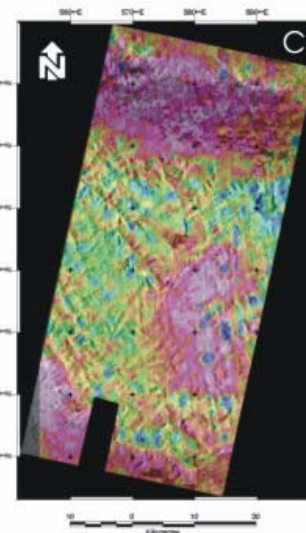
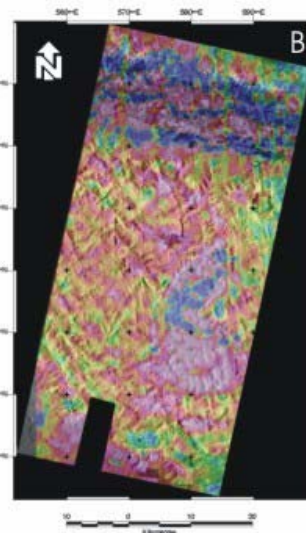
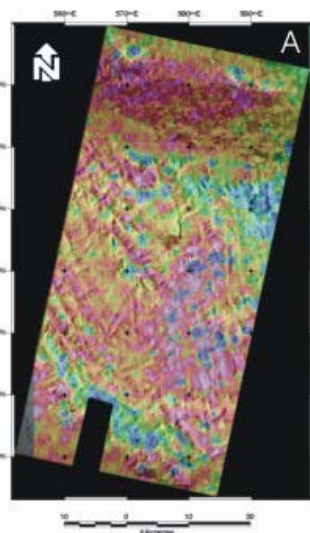
SIMULADOR
MAPSAR

RADARSAT

(K)

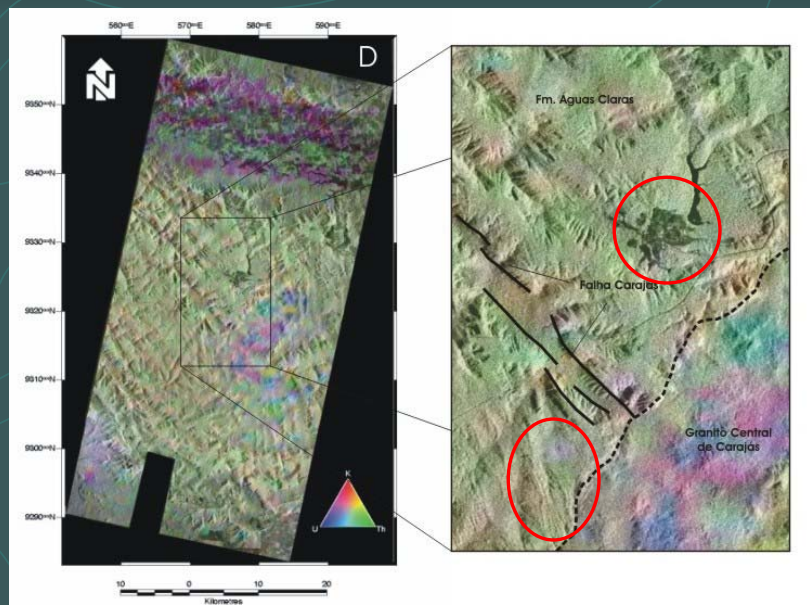
(Th)

(U)

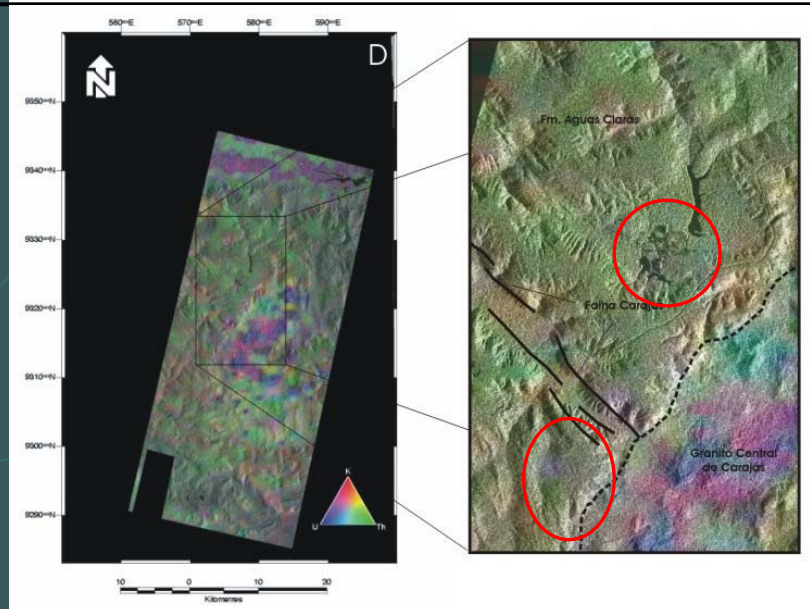


GAMA + MAPSAR e RADARSAT

SIMULADOR
MAPSAR



RADARSAT



- Imagens obtidas pela fusão de dados aerogeofísicas com dados da simulação MAPSAR realçam, simultaneamente, variações na composição litológica e mudanças nos padrões texturais, as quais podem ser relacionadas a unidades litológicas distintas.
- O Sistema Transcorrente Carajás apresenta domínios litogeofísicos cujos limites mostram-se coincidentes com as feições de ruptura do relevo e domínios texturais. Isso denota a correlação entre unidades litológicas, estruturas geológicas e as formas de relevo na região.

- A comparação das imagens obtidas pela fusão de dados aerogeofísicos com SAR demonstra que o MAPSAR pode realçar atributos texturais e tonais não identificados na imagem RADARSAT. Essa diferença é atribuída ao fato do MAPSAR operar na banda L, ao passo que o RADARSAT opera na banda C.
- A fusão SAR + Aerogeofísica é uma alternativa eficaz e de baixo custo em programas regionais de mapeamento geológico e exploração mineral na região Amazônica, possibilitando o aproveitamento de dados aerogeofísicos de baixa resolução, adquiridos nas décadas de 1970 e 1980 e/ou novos dados gerados por levantamentos recentemente feitos pela CPRM.

Agradecimentos

