

1. Publicação nº <i>INPE-3774-PPr/146</i>	2. Versão	3. Data <i>Janeiro, 1986</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DIR/DSI/DAP</i>		Programa	
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>PNAE</i> <i>ATIVIDADES ESPACIAIS</i>			
7. C.D.U.:			
8. Título <i>3774-PPr/146</i> <i>PROPOSTA DE FINANCIAMENTO PARA O PROJETO</i> <i>"CARTOGRAFIA POR SATÉLITE"</i> <i>DO INPE</i>		10. Páginas: <i>17</i>	
		11. Última página: <i>16</i>	
		12. Revisada por	
9. Autoria <i>Elaboração: Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento</i> <i>Envolvido</i> <i>Assessoria: Departamento de Sistemas Gerenciais</i> <i>Coordenação: Diretor Geral</i> <i>Diretores Associados</i>		13. Autorizada por	 <i>Marco Antonio Raupp</i> <i>Diretor Geral</i>
Assinatura responsável			
14. Resumo/Notas <i>Este documento constitui a proposta de financiamento apresentada à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, para as atividades a serem desenvolvidas no período de janeiro a dezembro de 1986, no Projeto "Cartografia por Satélite" do INPE.</i>			
15. Observações <i>O projeto se enquadra no Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE.</i>			

1. TÍTULO DO PROJETO

CARTOGRAFIA POR SATÉLITE

2. **ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO** - Indicar o campo de conhecimento ou setor econômico a que o projeto está vinculado.

APLICAÇÕES ESPACIAIS

3. **POSICIONAMENTO DO PROJETO NO CONTEXTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO** - Discutir a importância do projeto, sua motivação e a oportunidade de sua execução.

O aparecimento de satélites de observação de Terra, com resolução crescente e diferentes possibilidades de imageamento (os quais incluem grande número de bandas espectrais e visada lateral), abre interessantes perspectivas na utilização cartográfica das imagens geradas. Dadas as grandes dimensões de nosso País, é de grande importância o desenvolvimento de metodologias para utilização de imagens de satélite em aplicações cartográficas.

Os sistemas sensores de observação dos recursos terrestres em operação ou previstos para o ano de 1986 são:

SENSOR	SATÉLITE	RESOLUÇÃO	BANDAS	ESCALAS COMPATÍVEIS	OBS.
MSS	LANDSAT (EUA)	80m	4	1:250.000	Em operação
TM	LANDSAT (EUA)	30m	7	1:100.000	Em operação
HRV	SPOT (FRANÇA)	20m 10m	3(multiespectrais) +1(pancromático)	1:100.000 e 1:50.000	Lançamento em Jan/86

Atualmente, as principais aplicações destas imagens para aplicações cartográficas são:

- produção de cartas para mapeamento planimétrico, utilizados em atualização de documentos em regiões de difícil acesso;
- produção de mapas temáticos a partir de imagens corrigidas geometricamente e classificadas por computador;
- integração destas imagens em sistemas geográficos de informação.

Neste contexto, o projeto vem realizando um conjunto de atividades na área, a saber:

- a) Desenvolvimento de metodologia para correção geométrica de imagens do satélite LANDSAT e do sensor HRV do satélite SPOT. Os algoritmos de correção geométrica visam tornar uma imagem de satélite superponível a uma carta, abrindo possibilidades para sua utilização na Cartografia. Esta parte do projeto produzirá resultados a partir do começo do ano de 1986.
- b) Implantação de facilidades para digitalização e plotagem de dados gráficos no INPE, visando ampliar a utilização de imagem de satélite na produção de documentos cartográficos. A ênfase é na compilação de imagens interpretadas visualmente e sua combinação com informações de mapas. O produto final será um Laboratório para Aplicações em Cartografia Temática (LACT), associado à equipe de aplicações do INPE.

4. DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DO PROJETO - Quantificar e/ou qualificar as metas pretendidas

O projeto desenvolve um conjunto de atividades na área de Cartografia por Satélite, subdividida em *Correção Geométrica de imagem LANDSAT* e implantação de *Facilidades para Cartografia Temática*.

Na área de Correção Geométrica de Imagens LANDSAT, o objetivo é obter um Sistema de Correção Geométrica para produção de cartas-imagens LANDSAT e SPOT e fitas digitais (CCT) com precisão cartográfica. O sistema está implantado no computador VAX 11/780 existente no Departamento de Geração de Imagens do MCT/INPE. Os produtos gerados serão oferecidos à comunidade do usuário no País a partir do ano de 1986.

Os produtos gerados incluirão: a) imagens em filme para mapeamentos planimétricos nas escalas 1:250.000 (MSS), 1:100.000 (TM e SPOT - multiespectrais) e 1:50.000 (SPOT - pancromático); b) fitas magnéticas para tratamento digital e interação em sistemas geográficos de interação.

As marcas principais do projeto são:

- Imagens/fitas MSS corrigidas em março/86
- Imagens/fitas TM corrigidas em dez/86
- Imagens/fitas SPOT corrigidas em jul/86

Na área de Cartografia Temática, pretende-se completar a implantação de um Laboratório que permita à equipe do INPE digitalizar e plotar mapas temáticos e imagens interpretadas visualmente.

5. METODOLOGIA - Detalhar a metodologia adotada, discriminando as atividades necessárias e estabelecendo aquelas que possam constituir indicadores de acompanhamento da execução física do projeto.

1. CORREÇÃO GEOMÉTRICA DE IMAGENS LANDSAT

O MCT/INPE vem produzindo cartas-imagens LANDSAT/MSS experimentais na escala 1:250.000, em convênio com a DEPV e o DSG. Entretanto, os métodos atualmente disponíveis são dependentes do número e da qualidade dos pontos de controle, não-disponíveis para regiões de difícil acesso. Para resolver tais problemas, a metodologia desenvolvida usa o comportamento da plataforma e dos sensores do satélite LANDSAT ("modelo rígido") e necessita de reduzido número de pontos de controle.

O modelo de correção faz uso de equações de colinearidade que descrevem a relação entre as coordenadas da imagem e do objeto. As distorções a serem corrigidas incluem efeitos externos (variações de altitude, velocidade e atitude, rotação e esfericidade da Terra) e internos (não-linearidade do espelho e variação na varredura). Para a determinação do modelo, usam-se os dados de atitude e efemérides do satélite, provenientes dos sensores e giroscópios a bordo de plataforma. No caso de existirem pontos de controle na imagem, estes são utilizados para refinar o modelo.

Para satisfazer a capacidade de produção exigida, deverá ser implantado um sistema computacional. O sistema produzirá cartas-imagens e fitas digitais na projeção UTM, nas escalas 1:250.000 (MSS), 1:100.000 (TM) e 1:50.000 (SPOT).

Uma parte importante do sistema é a implantação de uma biblioteca digital de pontos de controle para o Brasil. Esta biblioteca permitirá que o processo de correção seja acelerado, pois será dispensada - a médio prazo - a localização manual de pontos de controle, que é uma atividade demorada.

Para avaliar os produtos gerados, serão realizados experimentos em áreas-piloto, utilizando pontos de controle (que não façam parte do conjunto utilizado para refinar o "modelo rígido") para medir as distorções residuais.

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

CORREÇÃO GEOMÉTRICA DE IMAGENS LANDSAT

- NIBLACK. "Control point library building system", *Photogrametric Engineering and Remote Sensing*, Dec. 1981 - descreve a biblioteca de pontos de apoio à Cartografia por Satélite do Goddard Space Flight Center (NASA).
- BAHR, H.P. "Geometrical analysis and rectification of LANDSAT MSS imagery: comparison of different methods". Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt, 1978 - discute várias alternativas para a correção geométrica de imagens LANDSAT.
- SILVA, A.J.F.M.; Ii, F.M.; CÂMARA NETO, G.; SERRA, P.R.M.; SOUZA, R.C.M. "Correção geométrica digital de imagens MSS-LANDSAT". *III Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Rio de Janeiro, nov. 1984. Descreve o sistema completo implementado no âmbito do projeto Carta.
- Ii, F.A.M.; MASCARENHAS, N.D.A.; KONISH, E. "Uma biblioteca de pontos de apoio para imagens MSS LANDSAT". *III Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Rio de Janeiro, nov. 1984. Descreve a biblioteca implantada no sistema para automatizar sua operação.
- SILVA, A.J.F.M. "Modelo fotogramétrico para correção de imagens MSS LANDSAT". *III Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Rio de Janeiro, nov. 1984. Descreve o equacionamento geométrico desenvolvido para o sistema.
- SERRA, P.R.M: "Correção geométrica dos erros sistemáticos do sensor TM do satélite LANDSAT". INPE, 1983 (Nota Técnica Interna) - Descreve o modelo para correção de imagens TM sem pontos de controle.
- RODRIGUEZ, V. "Etude de la modélisation physique de mouvements du satellite SPOT pendant la prise de vue". CNES, 1983 - Descreve o modelo utilizado no CNES (França) para correção geométrica de imagens SPOT.
- ANDRADE, L.A. "Metodologia para confecção de Cartas Temáticas para fins militares utilizando imagens LANDSAT TM". Dissertação de mestrado em Sensoriamento Remoto, INPE, 1985. Descreve aplicação de mapeamento temático para imagens corrigidas geométricamente.

7. UTILIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO - Na hipótese de sucesso, descreva abaixo a forma imaginada de transferência dos resultados aos possíveis usuários.

CORREÇÃO GEOMÉTRICA DE IMAGENS LANDSAT

Os produtos gerados serão cartas planimétricas (ou fitas digitais correspondentes) que poderão ser disseminadas em todas entidades nacionais que necessitem de informações atualizadas numa base cartográfica. Neste sentido, tem o MCT/INPE mantido convênios com instituições da área como a FIBGE e a DSG/MEx. Trata-se deste modo, de produtos complementares aos já oferecidos pelo Departamento de Geração de Imagens (DGI), do MCT/INPE, atualmente, a usuários de todo o País.

As fitas digitais e produtos cartográficos serão produzidas de conformidade com padrões internacionais.

CARTOGRAFIA TEMÁTICA

Uma vez completada a instalação do LACT, o INPE será capaz de prestar serviços à comunidade nacional, com ênfase nos projetos que visem produzir resultados gráficos e documentos cartográficos.

EQUIPAMENTOS EXISTENTES PARA UTILIZAÇÃO NO PROJETO

DESCRIÇÃO	AQUISIÇÃO			ESTADO OPERACIONAL ATUAL
	ANO	ORIGEM DOS RECURSOS	CUSTOS	
<p>1) <u>Correção Geométrica</u></p> <p>Computador VAX 11/780 da DEC, com 1 MBytes de memória, 2 unidades de fita e 3 discos com um total de 332 MBytes.</p>	1982			Em operação, embora <u>in</u> completo.
<p>2) <u>Cartografia Temática</u></p> <p>1 plotador ZEISS JENA DZT 90 x 120</p>	1985			Em instalação
<p>1 sistema de tratamento de imagens - SITIM, composto de microcomputador nacional de 16 bits, uma unidade visualizadora de imagens e "software" para processamento e reconhecimento de imagens.</p>	1985			Em instalação

ORÇAMENTO POR FONTES DE FINANCIAMENTO

Período do Projeto de Jan/1986 a Dez/1986

(Em Cr\$ mil)

PROJETO: CARTOGRAFIA POR SATÉLITE						
CATEGORIA ECONÔMICA	ESPECIFICAÇÃO DA DESPESA	FONTES	CONTRAPARTIDA		FNDCT	TOTAL GERAL DO PROJETO
			PROPONENTE	OUTROS *		
DESPESAS CORRENTES	3100	DESPESA DE CUSTEIO	861.210		25.300	886.510
	3110	PESSOAL	861.210		13.000	874.210
		a) Científico				
		b) Técnico	678.120			678.120
		c) Administrativo				
		d) Diárias			13.000	13.000
	3113	e) Obrigações Patronais	183.090			183.090
	3120	MATERIAL DE CONSUMO				
	3130	SERVIÇOS DE TERC. E ENCARGOS			12.300	12.300
	3131	REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS				
	3132	OUTROS SERV. E ENCARGOS			12.300	12.300
DESPESAS DE CAPITAL	4100	INVESTIMENTOS			120.000	120.000
	4110	OBRAS E INSTALAÇÕES				
		a) Obras				
		b) Instalações				
	4120	EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE			120.000	120.000
		a) Equipamentos				
		Nacional				
		Importado			120.000	120.000
		b) Material Permanente				
		Nacional				
	Importado					
T O T A I S			861.210		145.300	1.006.510

* Discriminar por Fonte Financiadora - Preencher um formulário por subprojeto quando for o caso, além do consolidado.

Mês de Referência:

CONSIDERAÇÕES SOBRE O ORÇAMENTO APRESENTADO

Os quadros que se seguem apresentam o orçamento do projeto e os recursos que são solicitados ao FNDCT. Porém, para melhor entender o orçamento apresentado, são feitas, a seguir, algumas considerações a respeito:

- Alterações foram feitas nos formulários originais visando a simplificar a apresentação sem, no entanto, acarretar prejuízo nas informações solicitadas. No formulário "Recursos Humanos do Projeto", adicionou-se uma coluna em que consta o salário mensal equivalente ao tempo dedicado ao projeto durante o período considerado.
- O formulário "Composição de Salários" foi preenchido de maneira simplificada, uma vez que as informações foram fornecidas anteriormente no formulário "Recursos Humanos do Projeto". Os cálculos, divididos em duas partes, apresentam as despesas no período, com base nos salários previstos para janeiro de 1986 e um adicional proporcional ao período que contempla a transformação de 14 salários em 12 mensalidades e um reajuste (dissídio) estimado de 60% em julho de 1986.
- A *contrapartida explícita* oferecida pelo INPE refere-se, basicamente, ao pagamento das despesas (salários e obrigações patronais) com pessoal contratado pela CLT.
- A *contrapartida implícita*, que também deve ser levada em conta, representa de 40% a 60% das despesas com pessoal e é constituída das facilidades de apoio técnico e administrativo do INPE utilizadas na execução do projeto.
- Finalmente, vale mencionar que os orçamentos apresentados estão a preços médios previstos para 1986.

3.110 d) DIÁRIAS

Cr\$ 1.000

NOME E FINALIDADE	LOCAL	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPRIO	OUTROS
- Diárias para o Rio de Janeiro e Brasília para contatos técnicos.	Rio	11	670	7.360		
	Brasília	06	940	5.640		
TOTAL				13.000		13.000

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

EXERCÍCIO 1986

Cr\$ 1.000

3.132 - PASSAGENS

TRECHO	OBJETIVO	Nº DE VIAGENS	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROVENIENTE	OUTROS
						FNDCT
- S.Paulo/Brasília/S.Paulo	Contatos técnicos para disseminação da tecnologia	02	3.600	7.200		
- S.Paulo/Rio de Janeiro/S.Paulo	Idem	03	1.700	5.100		
T O T A L				12.300		12.300

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

Cr\$ 00

ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO NO PROJETO	PAÍS DE ORIGEM	MODELO	FABRICANTE	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
							PROVENIÊNCIA	FUNDO
mesa digitalizadora formato A0	EUA	9100	CALCOMP	120.000	01	120.000		
TOTAL						120.000		120.000

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - FNDCT

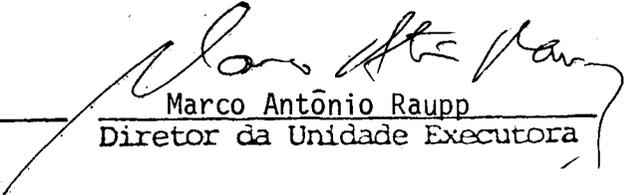
	ITENS DE DISPÊNDIO	EXERCÍCIO 1986				TOTAL GERAL	
		1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM		
DESPESAS CORRENTES	3100	DESPESAS DE CUSTEIO (1)					
	3110	PESSOAL					
		a) Científico	4.700	7.100	7.100	6.400	25.300
		b) Técnico	3.000	3.500	3.500	3.000	13.000
		c) Administrativo					
		d) Diárias	3.000	3.500	3.500	3.000	13.000
	3113	OBRIGAÇÕES PATRONAIS					
3120	MATERIAL DE CONSUMO						
3130	SERV. DE TERCEIROS E ENCARGOS	1.700	3.600	3.600	3.400	12.300	
3131	REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS						
3132	OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS	1.700	3.600	3.600	3.400	12.300	
4100	INVESTIMENTOS (2)	120.000				120.000	
DESPESAS DE CAPITAL	4110	OBRAS E INSTALAÇÕES					
		a) Obras					
		b) Instalações					
	4120	EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE	120.000				120.000
		a) Equipamentos					
	. Nacional						
	. Importado	120.000				120.000	
	b) Material Permanente						
	. Nacional						
	. Importado						
TOTAL (1 + 2)		124.700	7.100	7.100	6.400	145.300	

8 - ASSINATURAS

O presente Projeto conta com a aprovação dos abaixo assinados, que se co-responsabilizam pela sua execução.

São José dos Campos, 06 de janeiro de 1986
Local e Data


Gilberto Câmara Neto
Coordenador do Projeto


Marco Antônio Raupp
Diretor da Unidade Executora

MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR DA UNIDADE
EXECUTORA