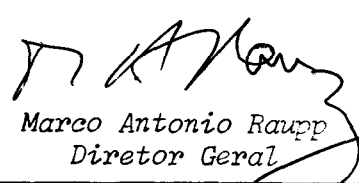


1. Publicação nº <i>INPE-3765-PPr/137</i>	2. Versão	3. Data <i>Janeiro, 1986</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa <input checked="" type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>Programa</i> <i>DIR/DSI/DAP</i>			
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>PNAE</i> <i>ATIVIDADES ESPACIAIS</i>			
7. C.D.U.:			
8. Título <i>INPE-3765-PPr/137</i> <i>PROPOSTA DE FINANCIAMENTO PARA O PROJETO</i> <i>"PESQUISA DA ALTA ATMOSFERA"</i> <i>DO INPE</i>		10. Páginas: 32	11. Última página: 31
		12. Revisada por	
9. Autoria <i>Elaboração: Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento 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 "Pesquisa da Alta Atmosfera" do INPE.</i>			
15. Observações  <i>O projeto se enquadra no Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE.</i>			

## 1. TÍTULO DO PROJETO

PESQUISAS DA ALTA ATMOSFERA

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

ATIVIDADES ESPACIAIS

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

O Projeto de Pesquisas da Alta Atmosfera do INPE tem o objetivo fundamental de aprimorar o entendimento dos processos que regem o comportamento da alta atmosfera terrestre.

Embora 90% da nossa atmosfera esteja contida na troposfera, abaixo de 15km, as regiões mais altas desempenham um papel importante nas interações entre o Sol e a Terra. Sem a camada de ozônio entre 15 e 30km, por exemplo, os seres vivos da superfície da Terra seriam expostos às perigosas radiações ultravioletas do Sol; e sem as camadas atmosféricas ionizadas, acima de 60km, a radiocomunicação entre distâncias maiores que algumas centenas de quilômetros seria possível somente com o uso de satélites.

As diversas regiões da atmosfera não são independentes, mas interagem de uma maneira complexa, ainda não muito bem conhecida. Sabe-se, por exemplo, que a injeção de partículas na atmosfera por erupções vulcânicas causa um aumento na temperatura da estratosfera, mas não se sabe até que ponto este aumento pode influir sobre a circulação atmosférica, e, conseqüentemente, sobre o clima. Somente o estudo de todas as regiões da atmosfera pode trazer, a longo prazo, um melhor entendimento das complexas interações que regem o comportamento deste importantíssimo componente do nosso meio ambiente.

O INPE vem estudando a alta atmosfera desde 1965 e já fez uma contribuição significativa neste campo, com grande número de trabalhos publicados nas revistas científicas internacionais e apresentados em conferências. O Projeto de Pesquisas da Alta Atmosfera no INPE concentra-se principalmente nas áreas de Estratosfera e Mesosfera Não-ionizada, embora inclua algumas pesquisas sobre a região F da ionosfera.

Atualmente o Projeto de Pesquisas da Alta Atmosfera abrange os seguintes assuntos específicos: aerossóis estratosféricos, dinâmica e fotoquímica da alta atmosfera (incluindo marés atmosféricas; estudo de constituintes minoritários tais como sódio, oxigênio e hidroxila, e modelagem numérica da região), irregularidades na região F da ionosfera e precipitação de partículas neutras energéticas produzidas por troca de carga na corrente de anel.

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

##### OBJETIVO GERAL

As pesquisas da Alta Atmosfera têm a finalidade de estudar as propriedades físicas e químicas da atmosfera terrestre para melhor entender os mecanismos fundamentais que regem seu comportamento.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Esclarecer os mecanismos que regem as distribuições verticais dos constituintes minoritários da alta atmosfera.
- 2) Determinar os mecanismos que provocam as diversas emissões luminescentes da alta atmosfera.
- 3) Determinar quais os modos principais que atuam nas marés atmosféricas na alta atmosfera na latitude de São José dos Campos.
- 4) Esclarecer os mecanismos de interação entre a dinâmica e fotoquímica da alta atmosfera.
- 5) Monitorar as variações temporais da distribuição vertical de aerossóis estratosféricos, visando um melhor entendimento dos seus efeitos atmosféricos.
- 6) Desenvolver técnicas e equipamentos de pesquisa na área de atuação do projeto.

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. PROGRAMA OBSERVACIONAL

### OBSERVAÇÕES DA CAMADA ATMOSFÉRICA DE SÓDIO (LIDA)

O radar de laser, desenvolvido e construído no INPE, fornece informações sobre a distribuição espacial de átomos de sódio na mesosfera. Estes átomos, que participam em reações químicas na alta atmosfera, são usados como traçadores de movimentos atmosféricos. Através de observações deste tipo foi possível identificar os principais modos de marés atmosféricas presentes na mesosfera na latitude de São José dos Campos. A variação diurna da densidade de sódio na parte inferior da camada tem implicações importantes em relação à fotoquímica da região.

### OBSERVAÇÕES DE LUMINESCÊNCIA ATMOSFÉRICA (LUME E PERO)

Atualmente, medidas das várias emissões que têm origem nas camadas termosférica e mesosférica são feitas em Cachoeira Paulista e Natal (RN). As emissões medidas são  $OI6300\text{\AA}$  e  $7774\text{\AA}$  (região-F),  $OI5577\text{\AA}$ , bandas de  $OH(9-4)$  e  $(8-3)$ , banda de  $O_2$  atmosférico  $8645\text{\AA}$ ,  $NaD 5890\text{\AA}$  (região-mesosfera),  $N_2^+ 3914\text{\AA}$  e  $H_\beta 4861$  (precipitação de partículas). Observa-se também a emissão de  $OI6300$  em alta resolução com a finalidade de medir a temperatura e ventos na termosfera. Todas as observações mencionadas são feitas com fotômetros desenvolvidos e construídos no INPE, exceto as medidas das emissões por precipitação de partículas, que são feitas em colaboração com a Universidade do Texas, em Dallas, E.U.A. A análise dos resultados destas observações fornece informações sobre a química e dinâmica da mesosfera e termosfera.

### AEROSSÓIS ESTRATOSFÉRICOS (LIDA)

Sob condições normais, o equilíbrio radiativo da atmosfera sofre uma influência muito pequena das microscópicas partículas suspensas na estratosfera. Ocasionalmente, uma grande erupção vulcânica resulta num aumento da concentração de partículas de mais de uma ordem de grandeza. Tal aumento aconteceu com a erupção do vulcão El Chichón, no México, em abril e maio de 1982. O radar de laser no INPE está fornecendo informações contínuas sobre a distribuição vertical das partículas produzidas pela erupção do El Chichón e sua variação a longo prazo. As observações de aerossóis estratosféricos feitas pelo radar de laser do INPE tornam-se especialmente importantes, devido a uma completa falta de dados de outras estações observadoras na América Latina. No momento, os dados sobre aerossóis estão sendo usados para avaliar os resultados do satélite Norte-americano SAGE II que mede aerossóis por meios diferentes.

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

## 2. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

A maioria dos equipamentos utilizados nas pesquisas experimentais do Projeto de Pesquisas da Alta Atmosfera é desenvolvida e construída nos laboratórios do INPE. Este desenvolvimento faz-se necessário em vista da natureza altamente especializada dos equipamentos envolvidos. Segue-se uma breve descrição dos equipamentos atualmente em desenvolvimento.

### - INTERFERÔMETRO FABRY-PEROT - (PEROT)

A emissão  $OI6300\text{\AA}$  é produzida por átomos de oxigênio na região F da ionosfera, em torno de 300km de altura. Uma medida da largura Doppler desta linha possibilita a determinação da temperatura do gás ambiente nesta região. Para fazer esta medida construiu-se um fotômetro equipado com um interferômetro Fabry-Perot. O próprio interferômetro, por ser um instrumento óptico de grande precisão, foi adquirido na Inglaterra, e o resto do sistema foi desenvolvido no INPE. Durante 1985, o interferômetro foi mandado para o exterior para reespelhamento, voltando em outubro. O sistema já está em uso, embora a parte eletrônica ainda esteja sendo aperfeiçoada.

### - RADAR METEÓRICO (RAME)

Efeitos dinâmicos na alta atmosfera são provocados por ventos, marés e ondas de gravidade. Estes efeitos manifestam-se em termos da densidade, temperatura e velocidade de movimento da atmosfera. Para medir o último destes parâmetros, pretende-se construir um radar meteórico. O sistema já está projetado e pronto para ser realizado. Durante o ano de 1985 os receptores foram construídos mas falta testá-los. Também em 85 foi iniciada a adaptação de um transmissor que permitirá testes do sistema completo.

### - RADAR DE LASER (LIDAR) TRANSPORTÁVEL (PORTAL)

Uma das emissões a ser medida pelos fotômetros a serem lançados por foguetes é a emissão de sódio. A medida simultânea da distribuição vertical de átomos de sódio possibilitará a determinação da distribuição de ozônio entre 80km e 100km, uma função de grande importância em relação à fotoquímica da alta atmosfera. Uma vez que o lançamento do foguete SONDA III será feito em Natal, RN, um LIDAR transportável é necessário para medir a distribuição de sódio. O equipamento será baseado em tecnologia já desenvolvida no Laboratório Laser do INPE. Espera-se poder operar o radar de laser transportável simultaneamente com o lançamento da carga útil fotométrica, projetado para 1987.

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

Além das observações simultâneas descritas anteriormente, pretende-se operar o radar de laser em Natal, durante pelo menos um ano, para medir as variações sazonais de sódio mesosférico e aerossóis estratosféricos.

Durante 1985 apenas 60% do transmissor foi construído devido à sobrecarga da oficina mecânica do INPE. Durante o ano de 1986 pretende-se terminar o transmissor e iniciar a construção do receptor.

- FOTÔMETROS A BORDO DE FOGUETES (ROKFOT)

A fase visa o desenvolvimento de cargas úteis fotométricas a serem lançados a bordo dos foguetes de sondagem desenvolvidos pelo IAE. A primeira carga útil deste tipo foi lançada com êxito em dezembro de 1985 e pretende-se lançar a segunda em outubro de 1986. Esta carga medirá as emissões OI6300 e OI5577 provenientes das regiões E e F da ionosfera, em conjunto com outros sensores para medir ionização.

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.

É impossível apresentar e analisar em detalhe a bibliografia do assunto desta proposta devido ao grande número de trabalhos publicados nesta área. Apenas como exemplo, apresentam-se as referências bibliográficas dos trabalhos publicados, durante os últimos 5 anos, por pesquisadores do INPE na área de Alta Atmosfera.

CLEMESHA, B.R.; BATISTA, P.P.; KIRCHHOFF, V.W.J.H.; SIMONICH, D.M. "Mesospheric Winds from Lidar Observations of Atmospheric Sodium". J.G.R., 86, 868-870, 1981.

CLEMESHA, B.R.; KIRCHHOFF, V.W.J.H.; SIMONICH, D.M. "Remote Measurements of Tropospheric and Stratospheric Winds by Ground Based Lidar". Applied Optics, 20, 2907-2910, 1981.

CLEMESHA, B.R.; KIRCHHOFF, V.W.J.H.; SIMONICH, D.M. Comments on "A meteor ablation model of the sodium and potassium layers" by D.J. Huntén, Geophys.Res.Lett., 8, 1023-1025, 1981.

KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. "Seasonal Variation of Ozone in the Mesosphere". J.Geophys.Res., 86, 1463-1466, 1981.

KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. "Average Nocturnal and Seasonal Variations of Sodium Nightglow at 23°S, 46°W". Planet. Space Sci., 29, 765-766, 1981.

KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. "The Atmospheric Neutral Sodium Layer, 1. Recent Modeling Compared to Measurements". J.Geophys.Res., 86, 6892-6898, 1981.

KIRCHHOFF, V.W.J.H.; SAHAI, Y.; MOTTA, A.G. "First Ozone Profiles Measured with ECC Sondes at Natal (5.9°S, 35.2°W)". Geophys.Res.Lett., 8, 1171-1172, 1981.

SAHAI, Y.; BITTENCOURT, J.A.; TEIXEIRA, N.R. Comment on "Airglow Observations of the OI7774Å Multiplet at Arecibo During a Magnetic Storm, by Roger G. Burnside, John W. Meriwether and James C.G. Walker. J.Geophys.Res., 85, 767, 1980", J.Geophys.Res., 86, (A6): 4839-4840, 1981.

SAHAI, Y.; BITTENCOURT, J.A.; TEIXEIRA, N.R.; TAKAHASHI, H. "Plasma Irregularities in the Tropical F-region Detected by OI7774Å and 6300Å Nightglow Measurements". Journal of Geophysical Research, 86, p. 3496-3500, 1981.

SAHAI, Y.; BITTENCOURT, J.A.; TEIXEIRA, N.R.; TAKAHASHI, H. "Simultaneous Observations of OI7774Å and OI6300Å Emissions and Correlative Study with Ionospheric Parameters". Journal of Geophysical Research, 86, p- 3657-3660, 1981.

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.

continuação

- TAKAHASHI, H.; BATISTA, P.P. "Simultaneous Measurements of OH(9,4), (8,3), (7,2), (6,2) and (5,1) Bands in the Airglow". Journal of Geophysical Research, 86, nº 47, p. 5632-5642, 1981.
- TAKAHASHI, H.; SAHAI, Y.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M.; BATISTA, P.P.; TEIXEIRA, N.R. "Simultaneous Measurements of the OH(9,3) Band and OH(8,3) Airglow Emissions". Revista Brasileira de Física, 11, 727-741, 1981.
- CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M.; BATISTA, P.P.; KIRCHHOFF, V.W.J.H. "The Diurnal Variation of Atmospheric Sodium". J.Geophys.Res., 87, 181-186, 1982.
- TINSLEY, B.A.; ROHRBAUGH, R.P.; SAHAI, Y.; TEIXEIRA, N.A. "Energetic Oxygen Precipitation as a Source of Vibrationally Excited N<sub>2</sub><sup>+</sup> Emission Observed at Low Latitudes". Geophys.Res.Lett., 9, 543-546, 1982.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H.; HILSENATH, E.; MOTTA, A.G.; SAHAI, Y.; MEDRANO-B, R.A. "Equatorial Ozone Characteristics as Measured at Natal (5.9°S, 35.2°W)". J.Geophys. Res., 88, 6812-6818, 1983.
- CHRISTOPHE, J.; THUILLIER, G.; FAHRENBACK, M.; SAHAI, Y.; WEILL, G. Tropical nightglow Observations and Predictions from Ionospheric Models. J.Atmos.Terr. Phys., 45, 137-147, 1983.
- CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. Lidar Observations of the El Chichón Dust Cloud at 23°S. Geophys.Res.Lett., 10, 312-324, 1983.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R. The Dissipation of a Sodium Cloud. Planet. Space Sci., 31, 369-372, 1983.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R. The Atmospheric Neutral Sodium Layer, II, Diurnal Variations. J.Geophys.Res., 88, 442-450, 1983.
- SIMONICH, D.M.; CLEMESHA, B.R. Resonant Extinction of Lidar Returns from the Alkali Metal Layer in the Upper Atmosphere. Applied Optics, 22, 1387-1389, 1983.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H.; CLEMESHA, B.R. Eddy Diffusion Coefficients in the Lower Thermosphere. Geophys.Res.Lett., 88, 5765-5768, 1983.
- BITTENCOURT, J.A.; TEIXEIRA, N.R.; SAHAI, Y.; TAKAHASHI, H. Mapping of Ionospheric F-region Parameters from Atomic Oxygen Airglow Emissions. J.Atmos.Terr.Phys., 45, 697-705, 1983.



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.

continuação

- ROHBAUGH, R.P.; TINSLEY, B.A.; RASSOUL, H.; SAHAI, Y.; TEIXEIRA, N.R.; TULL, R.W.; DOSS, D.R.; COCHRAN, A.L.; COCHRAN, W.D.; BARKER, E.B. Observations of Optical Emissions from Precipitation of Energetic Neutral Atoms and Ions from the Ring Current. *J.Geophys.Res.*, 88, 6317-6330, 1983.
- SAHAI, Y.; BITTENCOURT, J.A.; TEIXEIRA, N.R.; TAKAHASHI, H. Observations of Large Scale F-region Irregularities Using Airglow Emissions at 7774Å and 6300Å. *Annales Geophys.*, 1, 271-276, 1983.
- SAHAI, Y.; KANE, R.P.; TEIXEIRA, N.R. Low Latitude Total Ozone Measurements in the Brazilian Sector. *Pure and Applied Geophys.*, 120, 616-625, 1982.
- TAKAHASHI, H.; BATISTA, P.P.; SAHAI, Y. "Tidal and Solar Cycle Effects on the OI577Å, NaD and OH(8,3) Airglow Emissions Observed at 23°S". *Planetary and Space Science*, 32, nº 7, 1984.
- KANE, R.P.; SAHAI, Y.; TEIXEIRA, N.R. "Maximum Entropy Spectral Analysis of Total Ozone". *Pure Applied Geophysics*, 122, 747-762, 1984/85.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H.; TAKAHASHI, H. "Sodium Clouds in the Lower Thermosphere". *Planetary and Space Science*, 32, nº 7, 1984.
- CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. "Lidar Observations of the El Chichón Aerosol at a Southern Latitude Station". *Geofísica Internacional*, 23, 289-297, 1984.
- CLEMESHA, B.R. "Lidar Studies of the Alkali Metals". Contribuição convidada, publicada no "Middle Atmosphere Handbook", 1984.
- BATISTA, P.P.; CLEMESHA, B.R.; SIMONICH, D.M. and KIRCHHOFF, V.W.J.H. Tidal Oscillations in the Atmospheric Sodium Layer. *J.Geophys.Res.*, 90, 3881-3888, 1985.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H. and TAKAHASHI, H. First Sodium Nightglow Results for Natal. Aceito para publicação no *Planet. Space Sci.*, 1985.
- TAKAHASHI, H.; BATISTA, P.P.; SAHAI, Y. and CLEMESHA, B.R. Atmospheric Wave Propagation in the Mesosphere Region Observed by the OH(8,3) Band, NaD, O<sub>2</sub>A(8645Å) Band and OI577Å Nightglow Emissions. *Planet. Space Sci.*, 33, 381-384, 1985.
- TAKAHASHI, H.; SAHAI, Y.; BATISTA, P.P. Airglow O<sub>2</sub> (<sup>1</sup>Σ) Atmospheric Band at 8645Å and the Rotational Temperature Observed at 23°S. *Planet. Space Sci.*, 1985, in press.

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.

continuação

KIRCHHOFF, V.W.J.H. Theory of the Atmospheric Sodium Layer: a review; invited paper; 5th Scientific Assembly of IAGA; Prague, Czechoslovakia, 5-17 de agosto de 1985.

KIRCHHOFF, V.W.J.H.; BATISTA, P.P.; CLEMESHA, B.R. and SIMONICH, D.M. The Twilight Sodium Layer; 5th Scientific Assembly of IAGA; Prague, Czechoslovakia, 5-17 de agosto de 1985.

SAHAI, Y.; TAKAHASHI, H.; TEIXEIRA, N.R. and CLEMESHA, B.R. Thermospheric Winds and Temperatures Observed by OI6300Å Emission at 23°S in the Brazilian Sector; Global Thermospheric Mapping Study Workshop. Boston, USA; julho de 1985.

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

A transferência dos resultados da pesquisa básica deste projeto é realizada através de publicação de artigos em revistas especializadas, especialmente naquelas de circulação internacional, ou ainda através da comunicação em congressos, simpósios e seminários.

O desenvolvimento da instrumentação científica, quando inédita, também é objeto de descrição e publicação ou de registro da patente (conforme o caso).

Sempre que possível é fomentado, junto às empresas nacionais, o emprego ou a produção desses equipamentos, ou o emprego de metodologia utilizada ou desenvolvida no Instituto.

Acrescenta-se, também, que toda a instrumentação científica desenvolvida é colocada à disposição da comunidade científica em geral.

## 8. RECURSOS HUMANOS DO PROJETO

RECURSOS HUMANOS DO PROJETO (EXISTENTES E A CONTRATAR)										
8.1 - PESSOAL CIENTÍFICO										
NOME	REGIME DE TRABALHO		GRAU ACADÊMICO	CLASSIFICAÇÃO CNPq	FUNÇÃO NO PROJETO	PERÍODO PARTICIPAÇÃO NO PROJETO (MESES)	SALÁRIO EQUIVALENTE A DEDICAÇÃO (Cr\$ 1.000)	ATIVIDADES NO PROJETO	INSTITUIÇÃO	
	TI	TP							PROJETO	
									TI	TP
B.R. Climesha	X	X	D	Pesq.	Pesq.	12	33.440	Envolvimento em todas as ati		
Y. Sahai	X		D	Pesq.	Pesq.	12	23.810	vidades do Projeto.		
D.M. Simonich	X	X	D	Pesq.	Pesq.	12	28.080			
H. Takahashi	X	X	D	P.Assoc.	Pesq.	12	26.490			
Paulo P. Batista	X	X	D	P.Assoc.	Pesq.	12	22.240			
N.R. Teixeira	X	X	M	P.Assist.	Pesq.	12	18.670			
TOTAL							152.730			

RECURSOS HUMANOS DO PROJETO (EXISTENTES E A CONTRATAR)  
 8.2 - PESSOAL TÉCNICO

NOME	REGÍME DE TRABALHO				GRAU DE ESCOLARIDADE	FUNÇÃO NO PROJETO	PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO (MESES)	SALÁRIO EQUIVALENTE A DEDICAÇÃO (Cr\$ 1.000)	ATIVIDADES NO PROJETO
	INSTITUIÇÃO		PROJETO						
	TI	TP	TI	TP					
Agnaldo Eras	X		X		Superior	Técnica	12	20.980	Envolvimento em todas as atividades do Projeto.
Fernando M. Santos	X			20	Superior	Técnica	12	6.580	
Hélio Borges	X		X		2º Nível	Técnica	12	9.860	
Pedro Paulo S. Braga	X		X		2º Nível	Técnica	12	9.310	
Raquel M. Lobo	X		X		Superior	Técnica	12	9.840	
Luiz Arthur Pagani	X		X		C. Técnico	Técnica	12	6.190	
Mauro Prado R. da Silveira	X		X		Superior	Técnica	12	12.420	
Narli Baesso	X		X		Sup. Incomp.	Técnica	12	6.190	
Rubens Campos de Oliveira	X		X		Sup. Incomp.	Técnica	12	6.190	
Quatro estagiários (a serem con- tratados com os recursos do FNDCT)				X			08		
TOTAL								87.560	

## EQUIPAMENTOS EXISTENTES PARA UTILIZAÇÃO NO PROJETO

DESCRIÇÃO	AQUISIÇÃO			ESTADO OPERACIONAL ATUAL
	ANO	ORIGEM DOS RECURSOS	CUSTOS	
- Radar de Laser		Fabricação própria		Normal
- Fotômetro (8)		Fabricação própria		Normal
- Interferômetro Fabry Perot	1981			Normal
- Registrador digital (2)	69/82			Normal
- Laser HeNe (4)	71/80/84			Normal
- Gerador de Pulso (3)	74/78/80			Normal
- Osciloscópio (5)	69/82			Normal
- Traçador gráfico	1974			Normal
- Computador HP 9820	1972			Normal
- Contador digital	69/81			Normal
- Gerador de Sinais	1982			Normal
- Voltímetro vetor	1982			Normal
- Terminal de Computador	1981			Normal
- Computador HP 85	1982			Normal
- Computador Apple II+	1984			Normal
- Computador Polymax	1984			Normal

## 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.

ORÇAMENTO POR FONTES DE FINANCIAMENTO

Período do Projeto de Jan/1986 a Dez/1986

(Em Cr\$ mil)

PROJETO: Pesquisas da Alta Atmosfera						
CATEGORIA ECONÔMICA	FONTES ESPECIFICAÇÃO DA DESPESA		CONTRAPARTIDA		FNDCT	TOTAL GERAL DO PROJETO
			PROPONENTE	OUTROS *		
DESPESAS CORRENTES	3100	DESPESA DE CUSTEIO	5.895.740		1.041.000	6.936.740
	3110	PESSOAL	5.895.740		70.000	5.965.740
		a) Científico	2.950.680			2.950.680
		b) Técnico	1.691.640			1.691.640
		c) Administrativo				
		d) Diárias			70.000	70.000
	3113	e) Obrigações Patronais	1.253.420			1.253.420
	3120	MATERIAL DE CONSUMO			849.000	849.000
	3130	SERVIÇOS DE TERC. E ENCARGOS			122.000	122.000
	3131	REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS			56.000	56.000
	3132	OUTROS SERV. E ENCARGOS			66.000	66.000
DESPESAS DE CAPITAL	4100	INVESTIMENTOS			1.622.000	1.622.000
	4110	OBRAS E INSTALAÇÕES				
		a) Obras				
		b) Instalações				
	4120	EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE			1.622.000	1.622.000
		a) Equipamentos			1.241.000	1.241.000
		Nacional			377.000	377.000
		Importado			864.000	864.000
		b) Material Permanente			381.000	381.000
	Nacional			116.000	116.000	
Importado			265.000	265.000		
T O T A I S			5.895.740		2.663.000	8.558.740

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

Mês de Referência:



3100 - DESPESAS DE CUSTEIO

3110 - PESSOAL

EXERCÍCIO 1986

COMPOSIÇÃO DE SALÁRIOS

A - PESSOAL CIENTÍFICO TOTAL DE MESES DE PROJETO NO EXERCÍCIO 12 meses

Cr.\$ 1.000

NOME	POSICÃO NO PROJETO	MENSAL		VALORES MENSAIS					TOTAIS ANUAIS					
		SAL.	ENC.	PROPOONENTE	me- ses	OUTROS*	me- ses	FNDCT	PROPOONENTE	OUTROS*	FNDCT			
					X									
• Total dos salários do pessoal relacionado no Quadro de Rec. Humanos.		SAL.	152.730	152.730	12							1.832.760		
		ENC.												
• Adicional correpondente aos 139 e 149 salários, dissidio e abono pecuniario.		SAL.	93.160	93.160	12							1.117.920		
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
		SAL.												
		ENC.												
TRANSPORTE/TOTAIS		SAL.											2.950.680	
		ENC.											796.680	

INSTRUÇÕES NO VERSO

COMPOSIÇÃO DE SALÁRIOS

EXERCÍCIO 1986

B - PESSOAL TÉCNICO TOTAL DE MESES DE PROJEITO NO EXERCÍCIO 12 meses

Cr\$ 1.000

N O M E S	P O S I Ç Ã O N O P R O J E I T O	M E N S A L B R U T O	V A L O R E S M E N S A I S				T O T A I S A N D A I S						
			P R O P O N E N T E	M e s e s	O U T R O S	M e s e s	P R O P O N E N T E	O U T R O S *	F I N D C T				
• Total dos salários do pessoal relacionado no Quadro de Recursos-Humanos.	X	SAL.		X		X							
		ENC.											
• Adicional correspondente aos 13º e 14º salários, dissídio e abono pecuniário		SAL.	87.560					1.050.720					
		ENC.	53.410	53.410	12			640.920					
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
		SAL.											
		ENC.											
TRANSPORTE / TOTAIS		SAL.						1.691.640					
		ENC.						456.740					

EXERCÍCIO 1986

## 3.110 d) DIÁRIAS

Cr\$ 1.000

NOME E FINALIDADE	LOCAL	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPRIO	FNDCT
- Diárias para o pessoal do projeto para: Manutenção de equipamentos	Fortaleza	20	940	18.800		
Lançamento de carga útil	Natal	50	940	47.000		
Contatos técnicos científicos	S.Paulo e V.Paraíba	30	140	4.200		
<b>TOTAL</b>				70.000		70.000

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

## 3120. - MATERIAL DE CONSUMO

Cr\$ 1.000

ESPÉCIE E FINALIDADE	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
				PROPRIA	FUNDT
Disquete para microcomputador Unitron	10	100	1.000		
Papel para registradoras dos fotômetros	250	160	40.000		
Componentes eletrônicos para fotômetros	100	50	5.000		
Componentes ópticos para fotômetros	5	400	2.000		
Gasolina	500	10	5.000		
Fitas magnéticas para dados de fotômetros	2	1.000	2.000		
Fotomultiplicador para fotômetro	1	40.000	40.000		
Filtros de interferência para fotômetros	5	36.000	180.000		
Componentes eletrônicos para o Fabry-Perot	160	50	8.000		
Componentes ópticos para o Fabry-Perot	5	400	2.000		
Ferramentas para Laboratório Eletrônico	vários	-	8.700		
Componentes eletrônicos para Laboratório Eletrônico	1278	50	63.900		
Materiais diversos para Laboratório Eletrônico	58	200	11.600		
Componentes ópticos para Laboratório óptico	50	400	20.000		
Materiais químicos para Laboratório óptico	20	100	2.000		
Materiais mecânicos para Laboratório óptico	30	100	3.000		
Fonte de alta tensão para foguete	1	30.000	30.000		
Fotomultiplicador para foguete	1	20.000	20.000		
Detector infravermelho para foguete	1	10.000	10.000		
Componentes ópticos para foguete	20	1.000	20.000		
Componentes mecânicos para foguete	200	500	100.000		
Componentes eletrônicos para foguete	500	100	50.000		
<b>S U B T O T A L</b>			<b>624.200</b>		<b>624.200</b>

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

## 3120. - MATERIAL DE CONSUMO

Cr\$ 1.000

ESPÉCIE E FINALIDADE	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FORMA DE RECURSOS	
				PRECATORIAL	INDIC
Papel para registradora	100	80	8.000		
Disquete de 8" para Polymax	20	100	2.000		
Estojos para Disquetes de 8"	2	200	400		
Papel para impressora grafic	1	1.400	1.400		
Componentes eletrônicos para radar de laser	700	50	35.000		
Componentes mecânicos para radar de laser	36	500	18.000		
Materiais diversos	50	200	10.000		
Filtros de interferência para Laser transportável	2	20.000	40.000		
Componentes mecânicos para Laser transportável	28	500	14.000		
Componentes ópticos para Laser transportável	26	500	13.000		
Componentes eletrônicos para Laser transportável	260	50	13.000		
Componentes eletrônicos para radar meteorico	700	100	70.000		
<b>T O T A L</b>			<b>849.000</b>		<b>849.000</b>

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

EXERCÍCIO 1986

## 3.131 - REMUNERAÇÃO DE SERVIÇOS PESSOAIS

Cr\$ 1.000

PESSOAS / EMPRESAS	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	PERÍODO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
				PROPONEVIE	OUTROS FNDCT
Um estagiário de engenharia do 4º ano	Desenvolvimento da parte eletrônica do Fabry-Perot	8 meses	14.000		
Um estagiário de engenharia do 5º ano	Análise de dados dos fotômetros	8 meses	14.000		
Dois estagiários de nível técnico	Serviços de montagem de equipamentos eletrônicos	8 meses	28.000		
<b>T O T A L</b>			<b>56.000</b>		<b>56.000</b>

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

## 3132 - OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	VALOR	FONTE DE RECURSOS	
			PROPRONTE	OUTROS
Manutenção de equipamentos	Manutenção de equipamentos eletrônicos utilizados em pesquisas e desenvolvimento.	17.000		
Frete de material	Para enviar equipamentos para Natal	2.000		
Frete de material	Para enviar equipamentos associados com o lançamento para Natal	12.000		
<b>TOTAL</b>			31.000	31.000

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	
					PROPRONEMIE	OUTROS FNDCI
S.J. Campos-Fortaleza - -S.J. Campos	Manutenção de equipamentos	02	9.000	18.000		
S.J. Campos-Natal-S.J. Campos	Lançamento de carga útil	02	8.500	17.000		
<b>T O T A L</b>				35.000		35.000

T O T A L

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO



## EQUIPAMENTOS DE PESQUISA NACIONAIS \*

4120 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE  
a - Equipamentos

ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO NO PROJETO	MODELO	FABRI- CANTE	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
						PROPONENTE	FNDCT
Microprocessador com uma unidade de disco e monitor	AP II TI	UNITRON	17.000	01	17.000		
Frequencímetro	8250	ANALOG	40.000	02	80.000		
Fonte DC, ajustável de 0 - ±30V e 0 - ±5A para uso em desenvolvimento	TC 30-050B	TECTROL	29.000	01	29.000		
Fonte DC, ajustável de 0 - 40V e 0 - 10A para uso em desenvolvimento	TCA 4010	TECTROL	29.000	01	29.000		
Fonte DC, ajustável de 0-3000V, 2mA para uso em desenvolvimento	TCH 3000/2mA	TECTROL	27.000	03	81.000		
Bancada óptica para testes de fotômetros	ABO - 207	FUNBEC	20.000	01	20.000		
Lente de 50mm f1:1,4 para o receptor do Laser portátil		YASHICA	5.000	01	5.000		
Microprocessador com dois drives de disco e monitor de vídeo para controle do Laser portátil	105 DP	POLYMAX	55.000	01	55.000		
Fonte DC dupla para uso em desenvolvimento	TC 30050B	TECTROL	25.000	01	25.000		
Multímetro digital para uso em desenvolvimento	MDM220	ECB	25.000	01	25.000		
Multímetro de Bolso para uso em desenvolvimento	MD820	ENGR0	11.000	01	11.000		
<b>TOTAL</b>					<b>377.000</b>		<b>377.000</b>

Cr\$ 1.000

\* SÃO CONSIDERADOS EQUIPAMENTOS NACIONAIS OS ADQUIRIDOS EM MOEDA NACIONAL, NO PAÍS, UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO NO PROJETO	PAÍS DE ORIGEM	MODELO	FABRICANTE	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
							PROPRIO	OUTROS
Alojamento termoeletrônico para foto multiplicador	EUA	ZD-50 MKIII	Thorn EMI Gencom	40.000	01	40.000		
Analizador Lógico de estados e tempos para uso em desenvolvimento de equipamentos	EUA	TEK 318	Tektronix	152.000	01	152.000		
Osciloscópio de 2 canais e resposta para 100MHz para uso em desenvolvimento	EUA	2235	Tektronix	50.000	01	50.000		
Osciloscópio de 4 canais e resposta para 150MHz para uso em desenvolvimento	EUA	2445	Tektronix	104.000	02	208.000		
Unidade de controle automático para o interferômetro	Inglaterra	CS100	Queensgate Inst. Ltda	390.000	01	390.000		
Fonte de alta tensão para fotomultiplicadores	EUA	LR-2N	Venus Scientific INC	8.000	03	24.000		
<b>TOTAL</b>						<b>864.000</b>		<b>864.000</b>

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

b. - Material Permanente

EXERCÍCIO 1986

MATERIAL PERMANENTE NACIONAL\*

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO	FINALIDADE	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPRONTE	FNDCT
Bancada de eletrônica	Uso geral no LABE	29.000	01	29.000		
Bomba de vácuo	Uso no Transmissor do radar de Laser portátil	20.000	01	20.000		
Transformador de 25KV e 1KW	Uso no Transmissor do radar de Laser portátil	15.000	01	15.000		
Auto-transformador de 1KW	Uso no transmissor do radar de Laser portátil	5.000	01	5.000		
Estação de solda	Uso em desenvolvimento de equipamentos	8.000	03	24.000		
Pistola elétrica para "wire wrap"	Uso em desenvolvimento de equipamentos	12.000	01	12.000		
Ferramentas	Uso em manutenção de fotômetros	vários	-	7.000		
<b>T O T A L</b>				112.000		112.000

É CONSIDERADO MATERIAL PERMANENTE NACIONAL O ADQUIRIDO EM MOEDA NACIONAL NO PAÍS

EXERCÍCIO 1986

MATERIAL PERMANENTE  
IMPORTADO

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO	FINALIDADE	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROVENIÊNCIA	FNDCT
Espelho de 42"	Para o receptor do radar de Laser	110.000	01	110.000		
Motor de alta rotação	Para o receptor do radar de Laser portátil	19.000	02	38.000		
Lente tipo Fresnel de 1m de diâmetro	Para o receptor do radar de Laser portátil	117.000	01	117.000		
<b>T O T A L</b>				265.000		265.000

Cr\$ 1.000

TÍTULO	DISCRIMINAÇÃO**	CUSTO UNITÁRIO	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPRONTE	OUTROS
Manuais técnicos sobre componentes eletrônicos	Livro	400	10	4.000		
<b>T O T A L</b>				4.000		4.000

\*E CONSIDERADA DOCUMENTAÇÃO NACIONAL A ADQUIRIDA EM MOEDA NACIONAL, NO PAÍS  
 \*\* LIVRO REVISTA, PERIÓDICO, ETC.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - FNDCT

Em Cr\$ mil.


ITENS DE DISPÊNDIO	EXERCÍCIO 1986				TOTAL GERAL
	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	
3100 DESPESAS DE CUSTEIO (1)	252.600	398.000	263.400	127.000	1.041.000
3110 PESSOAL		10.000	10.000	50.000	70.000
a) Científico					
b) Técnico					
c) Administrativo		10.000	10.000	50.000	70.000
d) Diárias					
3113 OBRIGAÇÕES PATRONAIS					
3120 MATERIAL DE CONSUMO	245.600	356.000	222.400	25.000	849.000
3130 SERV. DE TERCEIROS E ENCARGOS	7.000	32.000	31.000	52.000	122.000
3131 REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS		21.000	21.000	14.000	56.000
3132 OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS	7.000	11.000	10.000	38.000	66.000
4100 INVESTIMENTOS (2)	481.000	545.000	477.000	119.000	1.622.000
4110 OBRAS E INSTALAÇÕES					
a) Obras					
b) Instalações					
4120 EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE	481.000	545.000	477.000	119.000	1.622.000
a) Equipamentos	419.000	541.000	201.000	80.000	1.241.000
. Nacional	29.000	67.000	201.000	80.000	377.000
. Importado	390.000	474.000	-	-	864.000
b) Material Permanente	62.000	4.000	276.000	39.000	381.000
. Nacional	24.000	4.000	49.000	39.000	116.000
. Importado	38.000	-	227.000	-	265.000
T O T A L (1 + 2)	733.600	943.000	740.400	246.000	2.663.000


ITEM	ATIVIDADES	INDICADORES DE PROGRESSO	ANO												TOTAL		
			TRIM.	1º			2º			3º			4º				
			MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
		- -	FINAN.														
			FÍSICO														
01	Análise e publicação dos resultados da pesquisa.	Publicações em revistas especializadas	FINAN.														-
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
02	Operação dos fotômetros em Cachoeira Paulista e Fortaleza.	Dados experimentais	FINAN.														443.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
03	Operação do Radar de Laser em São José dos Campos.	Dados experimentais	FINAN.														212.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
04	Desenvolvimento e construção de um fotômetro com F.P.	Aperfeiçoamento do funcionamento do instrumento	FINAN.														414.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
05	Desenvolvimento do Radar Meteorológico.	Testes iniciais do monitor de meteoróicos	FINAN.														170.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
06	Desenvolvimento do Radar de Laser transportável.	Completar transmissor do radar	FINAN.														359.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
07	Medidas por fotômetros a bordo de foguete.	Lançamento da carga útil	FINAN.														397.000
			FÍSICO										X				
08	Desenvolvimento e manutenção de equipamentos em geral.	Funcionamento dos equipamentos	FINAN.														573.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
09	Desenvolvimento, manutenção e calibração de equipamentos ópticos.	Funcionamento dos equipamentos	FINAN.														95.000
			FÍSICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			FINAN.														
			FÍSICO														
			FINAN.														
			FÍSICO														
			FINAN.														
			FÍSICO														
			FINAN.														
			FÍSICO														
<b>TOTAL</b>			FINAN.														
				733.600				943.000							740.400		2.663.000

8 - ASSINATURAS

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

S.J.dos Campos, 7 de janeiro de 1985.  
Local e Data

  
Robert Barclay Clemesha  
Coordenador do Projeto

  
Marco Antonio Raupp  
Diretor da Unidade Executora

\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR DA UNIDADE  
EXECUTORA