



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROJETO:

EQUARS

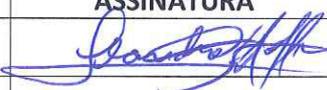
Relatório de Progresso

Relatório de Progresso do Desenvolvimento dos Instrumentos Científicos

DOCUMENTO: EQUARS-4410-RPT-001-A	ESTADO: RASCUNHO	
DESCRIÇÃO: DESCREVE O STATUS ATUAL DO DESENVOLVIMENTO DOS INSTRUMENTOS		
DATA: 27-09-2019	EDT: 4410 – GERENCIAMENTO DAS CARGAS ÚTEIS	PÁGINAS: 28

AUTORES			
NOME	DIVISÃO	DATA	ASSINATURA
Cesar Strauss	DIDAS/CGCEA	30/09/2019	Cesar Strauss

REVISORES			
NOME	DIVISÃO	DATA	ASSINATURA
Sinval Domingos	DIDAE/CGCEA	30/09/2019	
Delano Gobbi	DIDAE/CGCEA	30/09/2019	
José Ângelo da Costa Ferreira Neri	DIDAS/CGCEA	30/09/2019	José Ângelo Neri
Fábio Becker Guedes	DIDAE/CGCEA	30/09/2019	

APROVADO POR			
NOME	DIVISÃO	DATA	ASSINATURA
Leandro Toss Hoffmann	DIDSS/CGETE	30/9/19	

REVISÕES				
REV.	DATA	MUDANÇAS/ N. PÁG.	AUTOR	APROVADO POR
A	27-09-2019	Versão inicial	Cesar Strauss	



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	ESCOPO DO DOCUMENTO	7
1.2	DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DE REFERÊNCIA	7
1.2.1	<i>Documentos Aplicáveis (DA)</i>	7
1.2.2	<i>Documentos de Referência (DR)</i>	7
1.3	ACRÔNIMOS E DEFINIÇÕES	7
1.3.1	<i>Lista de Acrônimos</i>	7
1.3.2	<i>Lista de Definições</i>	8
2	APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA ADOTADA	9
3	APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	10
3.1	ELISA	10
3.1.1	<i>Descrição dos módulos</i>	10
3.1.2	<i>Fotos dos modelos existentes</i>	11
3.1.3	<i>Levantamento patrimonial</i>	13
3.2	IONEX	13
3.2.1	<i>Descrição dos módulos</i>	13
3.2.2	<i>Fotos dos modelos existentes</i>	14
3.2.3	<i>Levantamento patrimonial</i>	15
3.3	APEX	15
3.3.1	<i>Descrição dos módulos</i>	15
3.3.2	<i>Fotos dos modelos existentes</i>	16
3.3.3	<i>Levantamento patrimonial</i>	17
3.4	GROM	17
3.4.1	<i>Descrição dos módulos</i>	17
3.4.2	<i>Fotos dos modelos existentes</i>	17
3.4.3	<i>Levantamento patrimonial</i>	18
3.5	GLOW	18
3.5.1	<i>Descrição dos módulos</i>	18
3.5.2	<i>Fotos dos modelos existentes</i>	19
3.5.3	<i>Levantamento patrimonial</i>	20
4	AVALIAÇÃO DO TRL DE CADA INSTRUMENTO (OU MÓDULO)	21
5	AVALIAÇÃO DOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO EXISTENTES E STATUS	22
6	TABELAS DE PARÂMETROS DOS INSTRUMENTOS	24
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA GERAL DO EXPERIMENTO ELISA [DA-1].....	10
FIGURA 2: MODELO DE ENGENHARIA DO MÓDULO ESAN.....	11
FIGURA 3: MODELO DE ENGENHARIA DO SUBMÓDULO ESAE-EC.....	11
FIGURA 4: MODELO DE ENGENHARIA DO SUBMÓDULO ESAE-HVS.....	12
FIGURA 5: MODELO DE ENGENHARIA DO SUBMÓDULO ESAE-ICDH.....	12
FIGURA 6: MODELO DE ENGENHARIA DO IONEX, NA CONFIGURAÇÃO ANTIGA, AINDA SEM O ICDH.....	14
FIGURA 7: MODELO DE ENGENHARIA DO ICDH DO IONEX.....	14
FIGURA 8: MODELO DE ENGENHARIA DO APEX EM LABORATÓRIO (FOTO DE ARQUIVO).....	16
FIGURA 9: MODELO DE QUALIFICAÇÃO E VOO DO TELESCÓPIO ATB SENDO TESTADO NUM ACELERADOR DE PARTÍCULAS NO JAPÃO.....	16
FIGURA 10: MODELO DE ENGENHARIA DO GROM, NO LABORATÓRIO.....	17
FIGURA 11: MODELO DE VOO DO GROM, NA ÉPOCA DO RECEBIMENTO, NO LIT.	18
FIGURA 12: MODELO EQM DO GLOW, NA ÉPOCA DO TESTE DE VIBRAÇÃO (FOTO DE ARQUIVO).....	19
FIGURA 13: MODELO DE VOO DO GLOW, ANTES DE SER ARMAZENADO (FOTO DE ARQUIVO).....	20



LISTA DE TABELAS

TABELA 1: NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA DE CADA INSTRUMENTO.....	21
TABELA 2: MODELO MAIS AVANÇADO PARA CADA MÓDULO	22
TABELA 3: PARÂMETROS DOS INSTRUMENTOS - DIMENSÃO, MASSA E POTÊNCIA	24
TABELA 4: TAXA DE DADOS DOS INSTRUMENTOS	25
TABELA 5: MODO DE OPERAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	25



EM BRANCO



1 INTRODUÇÃO

1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO

Este relatório apresenta o estado atual do desenvolvimento dos instrumentos.

1.2 DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DE REFERÊNCIA

1.2.1 Documentos Aplicáveis (DA)

- [DA-1] ELISA Specification (Fevereiro/2018)
- [DA-2] ESAN_LATTES ELISA ICD - Module ESAE OF ELISA SUBSYSTEM OF THE LATTES 1 Satellite
- [DA-3] ESAE_LATTES ELISA ICD - Module ESAN OF ELISA SUBSYSTEM OF THE LATTES 1 Satellite
- [DA-4] Frame de dados do ELISA
- [DA-5] EQUARS-0000-ANL-003-A Proposta Científica - Requisitos e Concepção IONEX
- [DA-6] Número e identificação dos módulos IONEX
- [DA-7] EQUARS-4463-PLN-001-A Plano de Desenvolvimento do APEX
- [DA-8] EQUARS-4423-PLN-001-A Plano de Desenvolvimento do GROM
- [DA-9] GLOW-SRD Proposta Científica, Concepção e Requisitos
- [DA-10] EQUARS-IRD-2004-APEX ALPHA, PROTON AND ELECTRON MONITOR EXPERIMENT (APEX) - Interface Requirements Document
- [DA-11] EQUARS-ICD-APEXv11 ALPHA, PROTON AND ELECTRON MONITOR EXPERIMENT (APEX) - Interface Requirements Document
- [DA-12] GLOW-ICD rev. 7 GLOW INTERFACE CONTROL DOCUMENT
- [DA-13] DICD10551000-2 INTERFACE CONTROL DOCUMENT (ICD) INTEGRATED GPS OCCULTATION RECEIVER (IGOR)
- [DA-14] IGOR_EQUARS_PDR Integrated GPS Occultation Receiver [IGOR] Preliminary Design Review
- [DA-15] EQUARS-4433-PLN-001-A Plano de Desenvolvimento do GLOW
- [DA-16] EQUARS-4453-PLN-001-A Plano de Desenvolvimento do ELISA
- [DA-17] EQUARS-4443-PLN-001-A Plano de Desenvolvimento do IONEX

1.2.2 Documentos de Referência (DR)

- [DR-1] ECSS-E-HB-10-02A Verification Guidelines
- [DR-2] ECSS-HB-E-002 Guidelines for the use of TRLs in ESA programmes

1.3 ACRÔNIMOS E DEFINIÇÕES

1.3.1 Lista de Acrônimos

APEX	Detector de partículas energéticas, do tipo alfa, prótons e elétrons.
EM	Modelo de engenharia (<i>Engineering Model</i>)
EQUARS	Equatorial Atmosphere Research Satellite
ELISA	<i>Electrostatic Analyzer</i>



EQM	Modelo de engenharia e qualificação (<i>Engineering Qualification Model</i>)
FM	Modelo de voo (<i>Flight Model</i>)
GROM	GPS de Monitoramento por Rádio Ocultação (<i>GPS Radio Occultation Monitoring</i>)
ICDH	<i>Interface Control and Data Handling</i>
IONEX	Ionospheric Plasma Diagnostic Experiment
NA	Não aplicável
QM	Modelo de qualificação (<i>Qualification Model</i>)
QFM	Modelo de qualificação e voo (<i>Qualification and Flight Model</i>)
TBC	<i>To Be Confirmed</i>
TBD	<i>To Be Defined</i>
TRL	<i>Technology readiness level</i>
STB	<i>Standby</i>

1.3.2 Lista de Definições

<i>Standby</i>	Modo de operação de um instrumento, em que este permanece ligado, mas não são coletados dados científicos por não estar ao alcance do alvo. Implica potencialmente na diminuição na potência e na taxa de dados.
<i>Módulo</i>	Entidade de subsistema ou de sistema destacável em um ambiente de plataforma espacial ou em uma composição de equipamento embarcado. Geralmente, o módulo possui uma estrutura física independente, porém pode estar interconectado com outros módulos, formando um subsistema ou sistema com certo nível de funcionalidade.
<i>Submódulo</i>	Entidade de subsistema (ou sub-subsistema) que deve integrar-se para formar um módulo, regularmente por intermédio de intraconexões. Geralmente, é constituído de dispositivos ópticos, eletrônicos e mecânicos.



2 APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA ADOTADA

Para avaliar o progresso dos instrumentos científicos, identificou-se o modelo mais avançado de cada instrumento (EM, QM, EQM, QFM, FM), conforme a filosofia de modelo apresentada em [DR-1].

Levando em conta esse modelo, e com o auxílio da tabela do Anexo A de [DR-2], avaliou-se o TRL de cada instrumento.

3 APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

3.1 ELISA

3.1.1 Descrição dos módulos

De acordo com [DA-1], o instrumento ELISA é constituído de três módulos. Dois módulos são idênticos (módulos ESAN e ESAL) e contém o analisador propriamente dito: as placas cilíndricas, a channeltron, o circuito com o amplificador-discriminador e o circuito de testes. O terceiro módulo é o módulo de eletrônica (ESAE), constituído de três submódulos: o submódulo com as fontes de baixa e alta tensão (ESAE-HVS, *High Voltage Source*), o submódulo contador de elétrons (ESAE-EC, *Electron Counter*), e o submódulo de interface (ESAE-ICDH, *Interface Command and Data Handling*).

A Figura 1 mostra o diagrama geral do experimento e a interconexão dos módulos e submódulos.

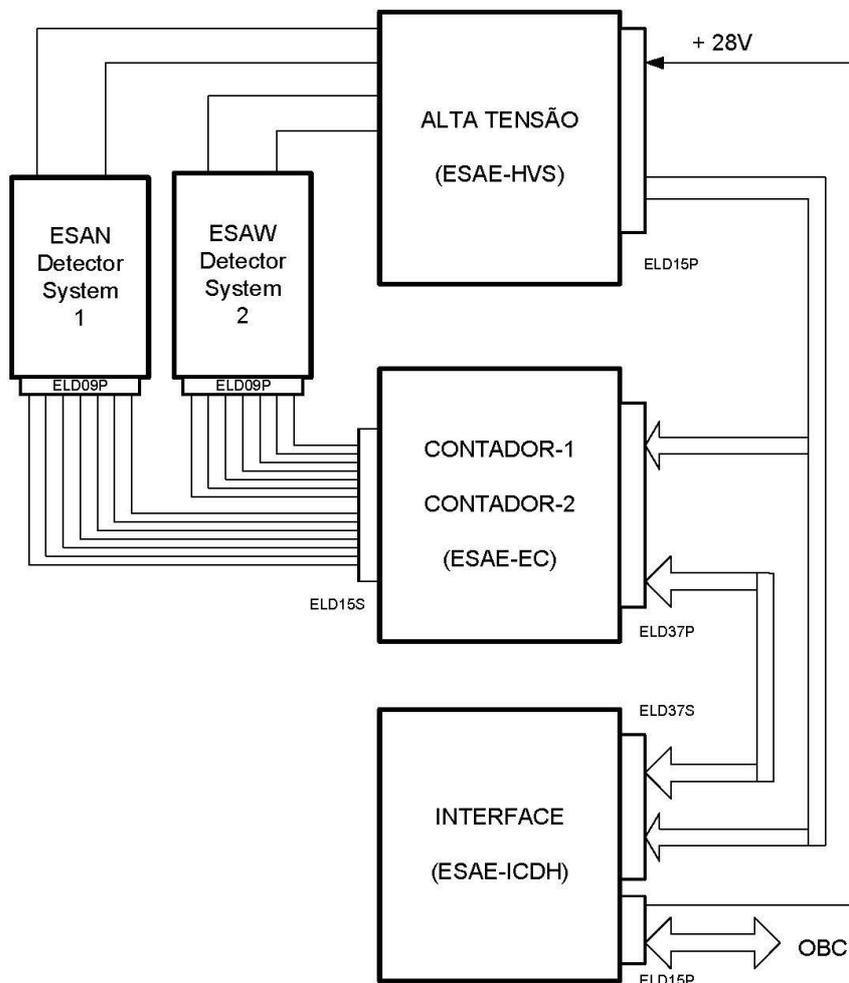


Figura 1: Diagrama geral do experimento ELISA [DA-1].

3.1.2 Fotos dos modelos existentes

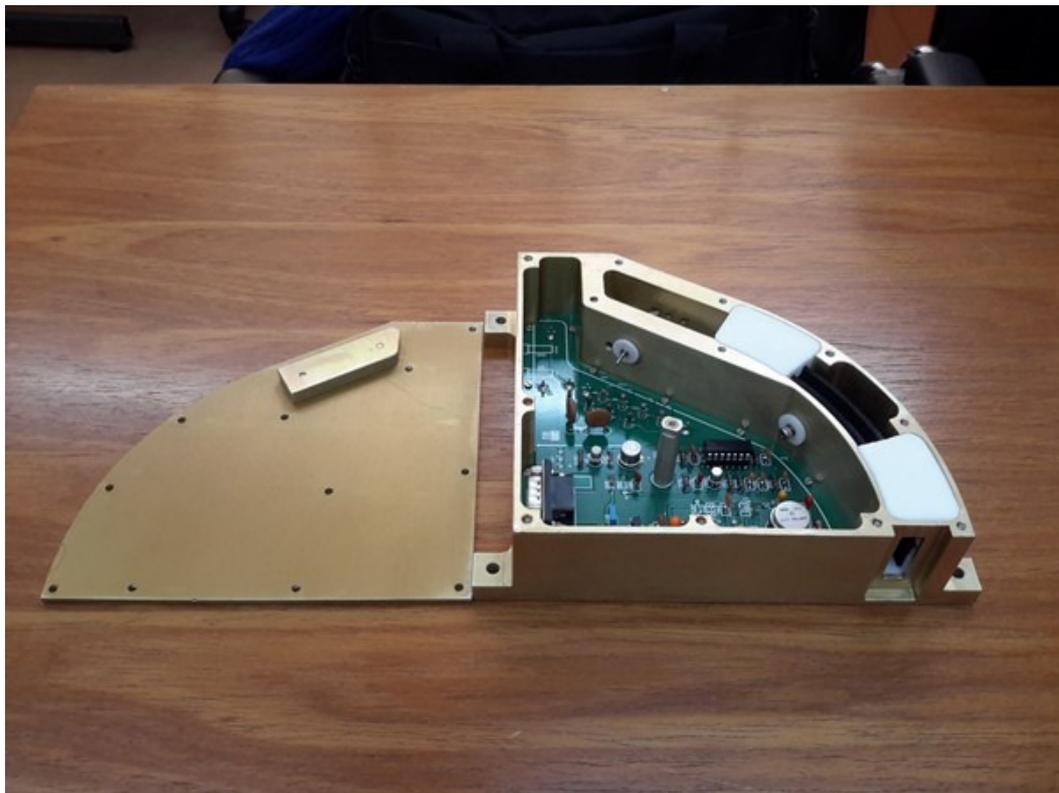


Figura 2: Modelo de engenharia do módulo ESAN

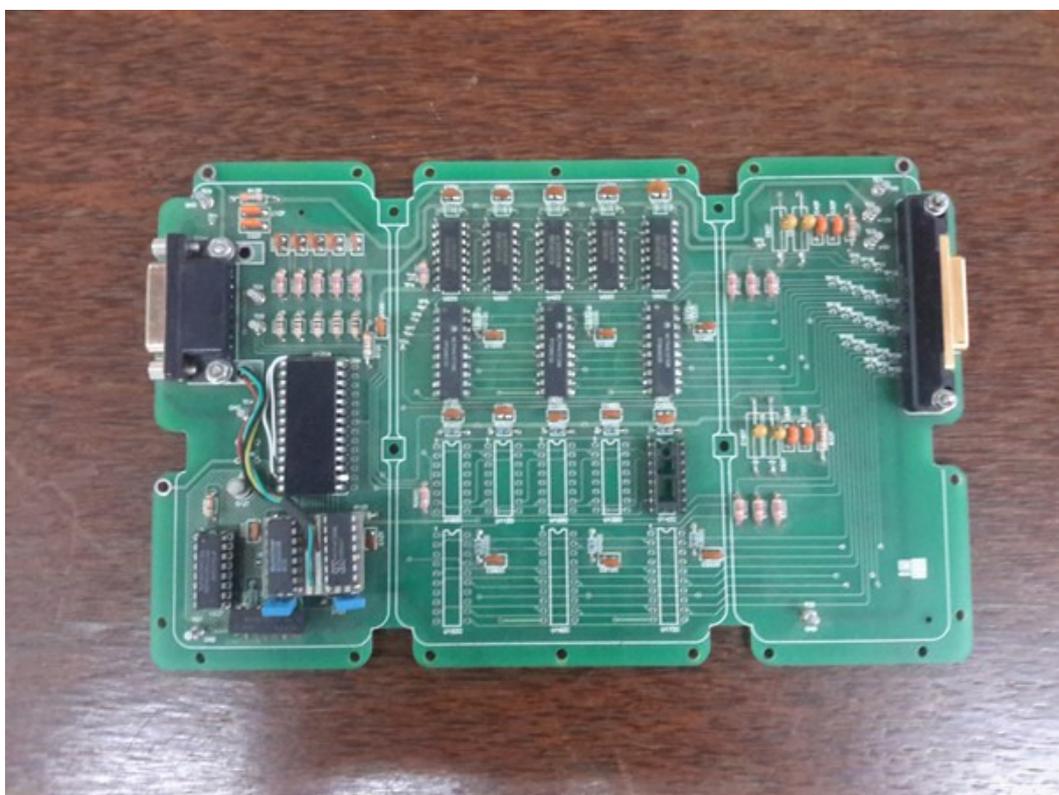


Figura 3: Modelo de engenharia do submódulo ESAE-EC

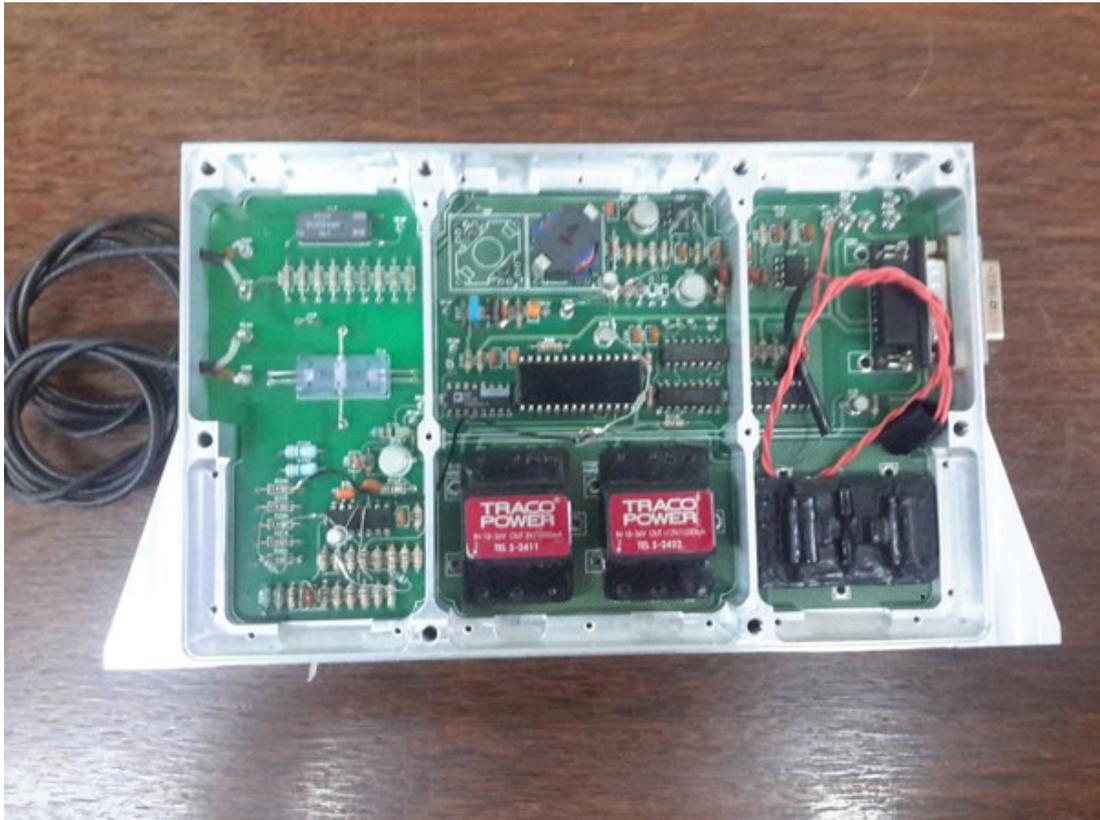


Figura 4: Modelo de engenharia do submódulo ESAE-HVS

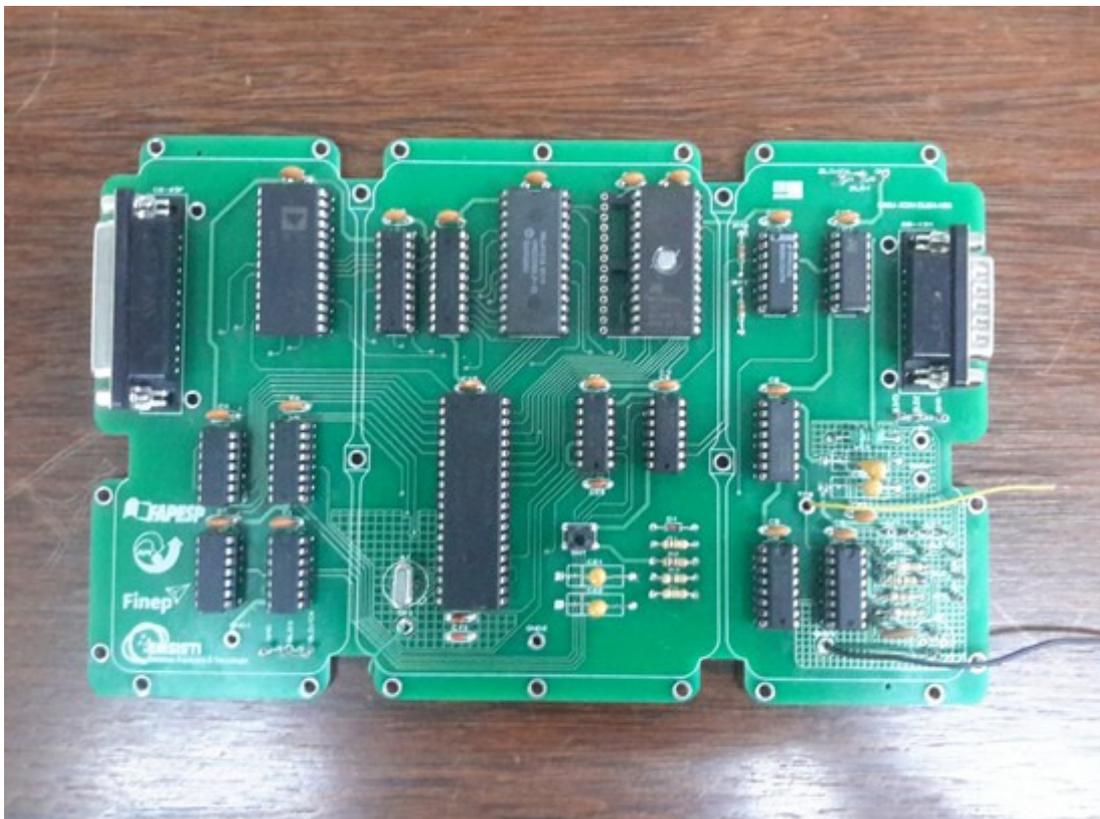


Figura 5: Modelo de engenharia do submódulo ESAE-ICDH



3.1.3 Levantamento patrimonial

O modelo de engenharia do módulo ESAN (Figura 2) se encontra prédio de Plasma aos cuidados da servidora Dra. Ing. O modelo de engenharia do ESAL é o próprio ESAN, já que são idênticos. Foi realizado teste funcional neste módulo, incluindo teste em feixe de elétrons. O módulo ESAL era conhecido como ESAW, mas mudou para o nome atual após alteração no requisito de apontamento.

O modelo de engenharia dos submódulos ESAE-EC (Figura 3) e ESAE-HVS (Figura 4) se encontram guardados no prédio CEA I, Laboratório de Ionosfera, aos cuidados do servidor Sinval Domingos. Foram realizados testes funcionais nestes módulos. Será feita ainda uma adaptação no ESAE-HVS para permitir seu desligamento.

O modelo de engenharia do submódulo ESAE-ICDH (Figura 5) se encontra no prédio CEA I, Laboratório de Ionosfera, passando por vistoria geral. Posteriormente retornará ao fabricante para realizar testes funcionais completos.

3.2 IONEX

3.2.1 Descrição dos módulos

O instrumento passou por uma revisão que causou uma mudança na configuração original.

De acordo com [DA-5], o experimento IONEX, na sua configuração atual, é composto de cinco módulos físicos:

Módulo M1 - HFMA – Módulo A da Sonda Capacitiva de Alta Frequência

Módulo M2 - LPDMA – módulo A da Sonda de Langmuir para medida de oscilações na densidade

Módulo M3 - LPT - módulo da Sonda de Langmuir para medida de Temperatura

Módulo M4 – ETP – Módulo da sonda de Temperatura de elétrons

Módulo M5 – contém os 3 submódulos: HFMB, LPDMB, e ICDH

Os quatro primeiros módulos contêm os sensores das quatro sondas que serão expostos ao plasma espacial. O quinto módulo é um módulo que contém circuitos eletrônicos associados.

Em relação à configuração antiga, a funcionalidade do M2-LPMA (densidade e temperatura) passou para M2-LPDMA (apenas densidade) e o novo módulo M3-LPT (apenas temperatura). Removeu-se um dos dois sensores do M3-ETP (que passou a se chamar M4), e o M4 passou a se chamar M5. É previsto que os valores de massa, volume e consumo permaneçam aproximadamente os mesmos.

3.2.2 Fotos dos modelos existentes



Figura 6: Modelo de engenharia do IONEX, na configuração antiga, ainda sem o ICDH

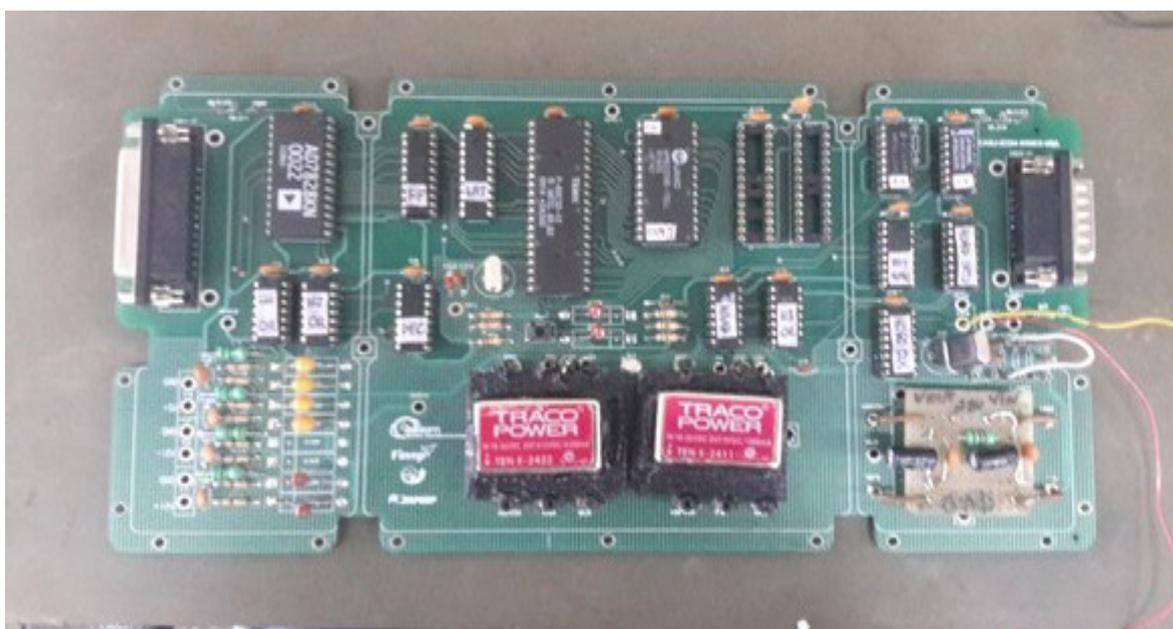


Figura 7: Modelo de engenharia do ICDH do IONEX



3.2.3 Levantamento patrimonial

O modelo de engenharia do IONEX, na configuração antiga (Figura 6 e Figura 7) se encontra no prédio CEA I, Laboratório de Ionosfera, aos cuidados do servidor Sinval Domingos.

Existe uma unidade montada com componentes qualificados na configuração antiga (exceto ICDH) que foi submetida aos testes funcionais em bancada no prédio sensores e teoricamente pronta para ser submetida aos testes ambientais. Entretanto é preciso avaliar em que medida é possível aproveitá-la parcialmente, pois além do uso de componentes obsoletos cuja substituição implica na geração de novos layouts, temos também modificações relacionadas a seguir: a) implementação do Sensor de Langmuir LPT, implicando no acréscimo de mais uma unidade. Esta unidade mecanicamente é semelhante aos modulo M1 e M2. b) Retirada do Sensor ETPI, deixando somente o Sensor ETPN, implicando modificações da caixa de alojamento da placa eletrônica.

O modelo de engenharia do submódulo ICDH (Figura 7) se encontra no prédio CEA I, Laboratório de Ionosfera, passando por vistoria geral. Posteriormente retornará ao fabricante para realizar testes funcionais completos.

Os módulos novos e os modificados da configuração nova ainda estão em fase de projeto.

3.3 APEX

3.3.1 Descrição dos módulos

O instrumento APEX é composto por três módulos eletrônicos e um detector de partículas com sua eletrônica associada.

- 1- AEB-1 – contém uma placa com os discriminadores e conversores analógico-digital.
- 2- AEB-2 – engloba a placa da suprimimento de energia do telescópio e a interface de formatação dos dados e de comunicação com o satélite.
- 3- AEB-3 – contém a eletrônica placa do controle de processamento programável do instrumento e as rampas de calibração.
- 4- Telescópio ATB - O telescópio propriamente dito que contem os diodos detectores e os pré-amplificadores que já se encontra finalizado, testado e em modelo de voo.

3.3.2 Fotos dos modelos existentes

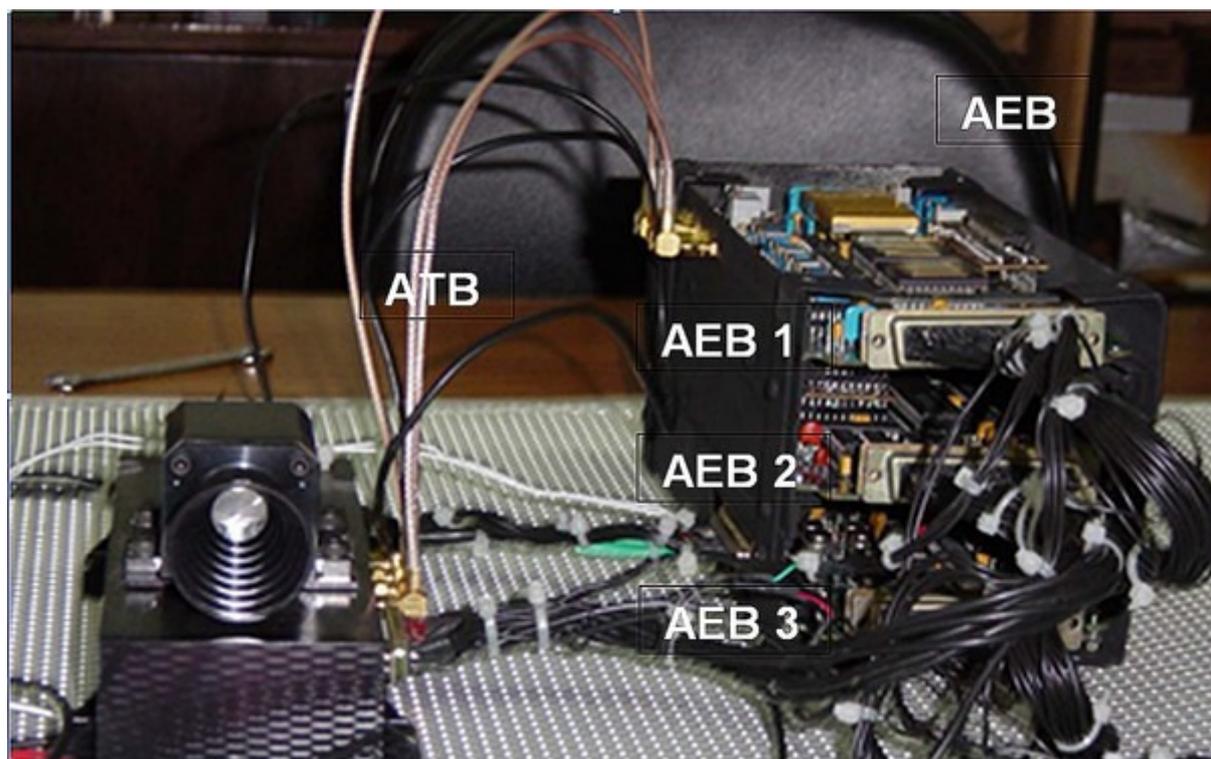


Figura 8: Modelo de engenharia do APEX em laboratório (foto de arquivo)

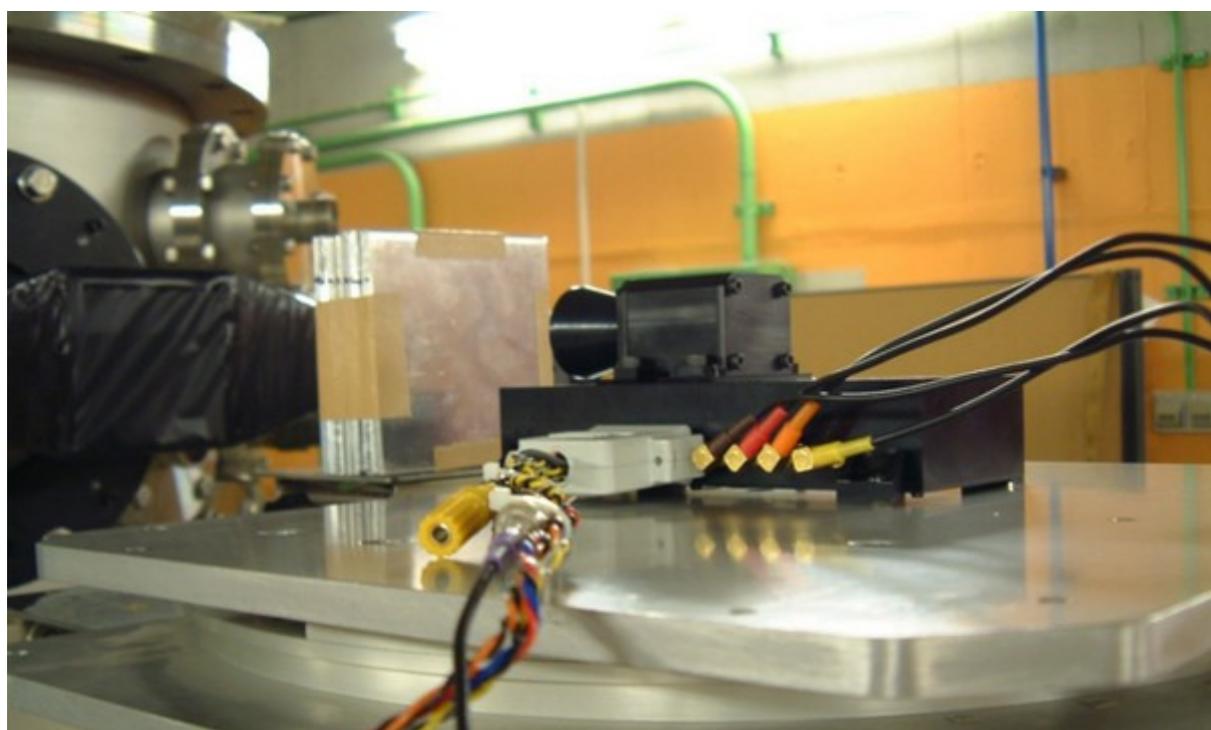


Figura 9: Modelo de qualificação e voo do telescópio ATB sendo testado num acelerador de partículas no Japão

3.3.3 Levantamento patrimonial

Os modelos de engenharia dos módulos do APEX, assim como o modelo de qualificação e voo do telescópio ATB, estão no laboratório do APEX no prédio CEA I.

3.4 GROM

3.4.1 Descrição dos módulos

Segundo [DA-8], o instrumento GROM é composto de um receptor de sinais GPS de rádio ocultação, modelo IGOR (JPL-NASA), duas antenas de determinação precisa de órbita (POD) e duas antenas de rádio ocultação (RO) de recepção dos sinais dos satélites da constelação GPS.

3.4.2 Fotos dos modelos existentes



Figura 10: Modelo de engenharia do GROM, no laboratório.



Figura 11: Modelo de voo do GROM, na época do recebimento, no LIT.

3.4.3 Levantamento patrimonial

O modelo de engenharia do GROM se encontra montado numa sala do prédio CEA II. Foram feitos testes funcionais nesse modelo. O procedimento de atualização de firmware será realizado nesse modelo, antes de atualizar o firmware do modelo de voo.

O modelo de voo foi recebido e armazenado no LIT. Foi realizado apenas uma conferência visual, os módulos continuam acondicionados nas suas embalagens originais. Todos os testes funcionais e ambientais foram realizados na fábrica. O fornecedor deverá ainda fornecer o procedimento de testes para integração do modelo de voo.

3.5 GLOW

3.5.1 Descrição dos módulos

De acordo com [DA-9], o GLOW consiste de um único módulo físico, que acondiciona o subsistema óptico e a eletrônica dedicada. Por sua vez, o subsistema óptico é constituído de quatro canais radiométricos para detecção das emissões de airglow noturno (nightglow) dos constituintes fotoquímicos presentes na alta atmosfera terrestre, sintonizados em quatro faixas de comprimentos de onda distintos.

3.5.2 Fotos dos modelos existentes

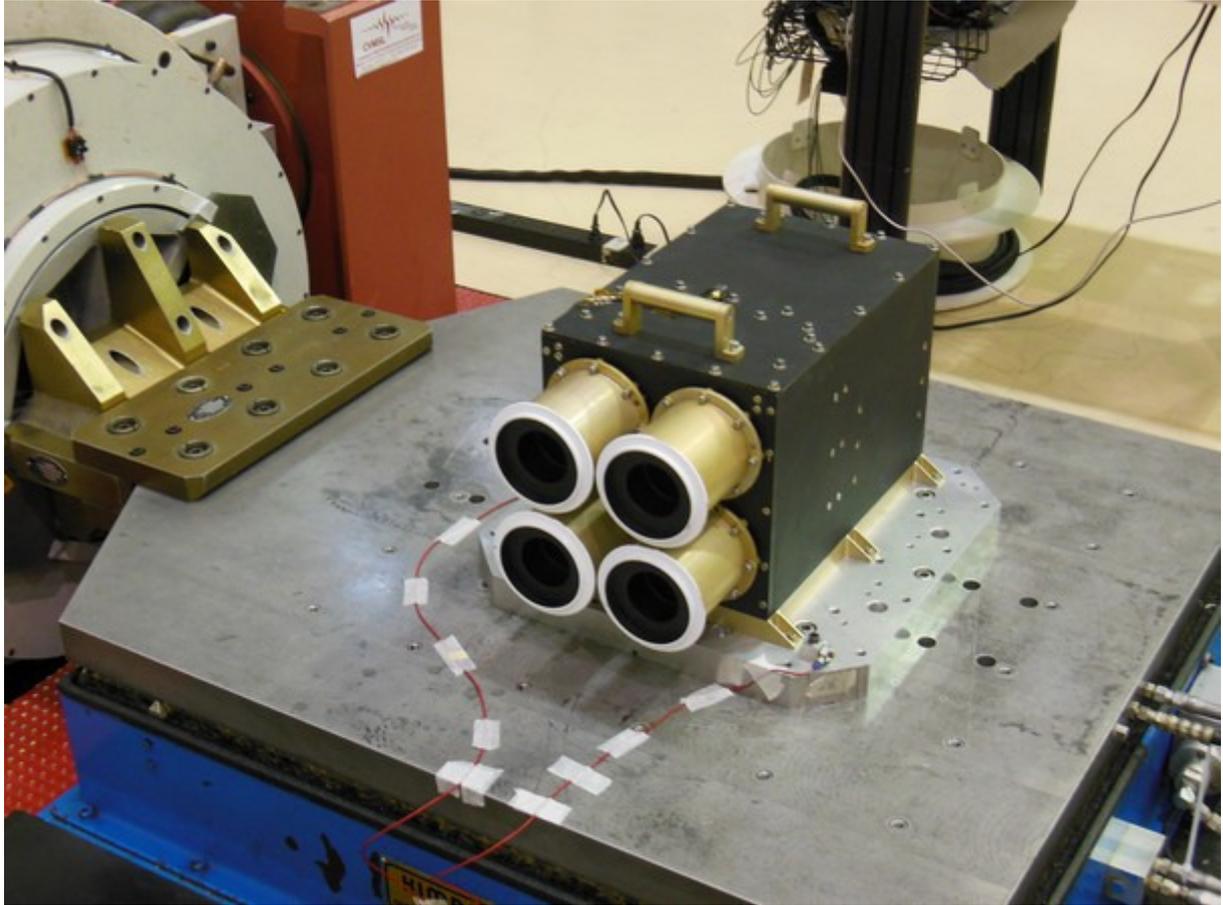


Figura 12: Modelo EQM do GLOW, na época do teste de vibração (foto de arquivo)

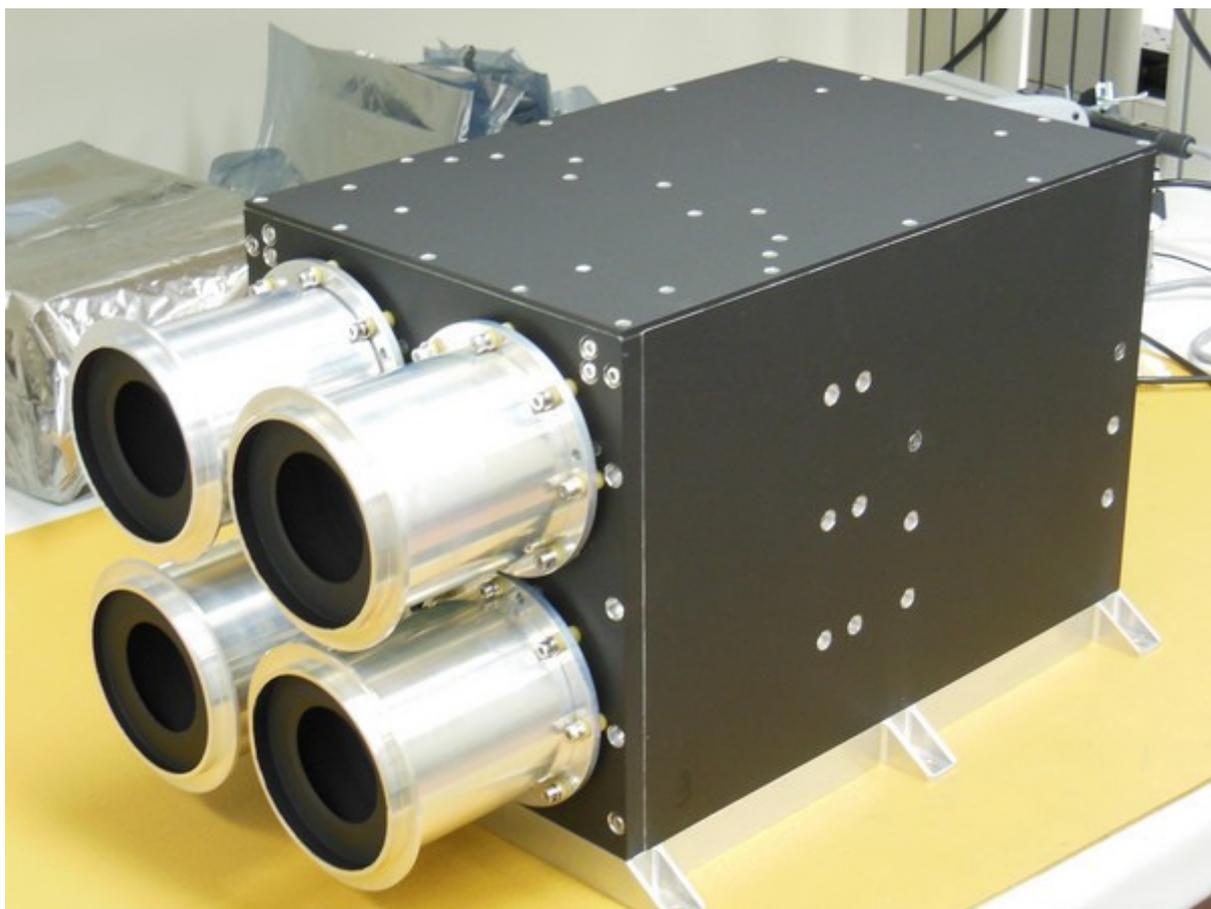


Figura 13: Modelo de voo do GLOW, antes de ser armazenado (foto de arquivo)

3.5.3 Levantamento patrimonial

O modelo EQM do GLOW (Figura 12) está numa sala limpa do prédio sensores. Os testes funcionais e o desenvolvimento do firmware são feitos nesse modelo. É construído com componentes qualificados, mas não rad-hard. O firmware está em desenvolvimento. Foi submetido a testes ambientais (vibração e termovácuo).

O modelo de voo (Figura 13) está armazenado no prédio laser. Necessita ainda calibração de fluxo e de filtros. Nessa ocasião, ele será transportado para o prédio sensores e, após a calibração, armazenado ali. Foram feitos testes funcionais, mas não os ambientais.



4 AVALIAÇÃO DO TRL DE CADA INSTRUMENTO (OU MÓDULO)

Tabela 1: Nível de maturidade tecnológica de cada instrumento

Instrumento	TRL
ELISA	4
IONEX	4
APEX	6
GLOW	7
GROM	9

A Tabela 1 apresenta uma avaliação do nível de maturidade tecnológica de cada instrumento.

No caso do ELISA, existe um modelo de bancada no laboratório, cujos módulos foram testados isoladamente. O módulo sensor (ESAN), que era um componente crítico, foi testado em feixe de elétrons. Para avançar de TRL, falta terminar o EM, ou seja, implementar a função de desligamento da alta voltagem, escrever o firmware do ICDH e realizar um teste integrado.

No caso do IONEX, existe um modelo de bancada de laboratório, cujos módulos foram testados. Para avançar de TRL, falta reprojeter, construir e testar os módulos novos (LPT e ETP), escrever o firmware do ICDH e realizar um teste integrado.

O APEX tem EM fabricado e testado. O módulo sensor (ATP), que era um componente crítico, foi testado em acelerador de partículas. Para avançar de TRL, falta construir e qualificar o QM.

O GLOW tem EQM e FM fabricados e qualificados. Os sensores passaram por teste com fonte de luz. Para avançar de TRL, necessita terminar o desenvolvimento do firmware e calibrar os canais.

O GROM tem FM qualificado em voo, necessitando apenas atualizar o firmware e realizar os testes de aceitação.



5 AVALIAÇÃO DOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO EXISTENTES E STATUS

Tabela 2: Modelo mais avançado para cada módulo

Instrumento	Módulo	Modelo		
		EM	QM	FM
ELISA	ESAN	EM		
	ESAL	EM		
	ESAE-EC	EM		
	ESAE-HVS	-		
	ESAE-ICDH	EM		
IONEX	HFMA	EM	QM	
	LPDMA	EM	QM	
	LPT	-		
	ETP	-		
	HFMB	EM	QM	
	LPDMB	EM	QM	
	ICDH	EM		
APEX	ATB			QFM
	AEB1	EM		
	AEB2	EM		
	AEB3	EM		
GROM	IGOR	EM		FM
	POD			FM
	RO			FM
GLOW	GLOW	EQM		FM

O modelo mais avançado que existe para cada módulo, com base em [DR-1], pode ser visto na Tabela 2.

Em relação ao IONEX, caso não se encontre os componentes qualificados para o FM, será necessário reprojeter e construir novo QM. O módulo LPT está sendo projetado, o que levará à fabricação do seu EM. Deve ser feita uma caixa menor para o ETP, aproveitando-se a eletrônica da versão atual.

Em relação ao ELISA, existe modelo de engenharia para o ESAE-HVS, mas este deve ser modificado, o que levará à fabricação de um novo EM.



Em relação ao GROM, apesar de haver FM, o firmware deve ser atualizado pelo INPE com procedimento fornecido pelo fabricante. Isso será feito inicialmente no EM, após o qual serão refeitos os testes funcionais. Após isso, o firmware do FM será atualizado.

Em relação ao GLOW, apesar de haver FM, o firmware ainda está em desenvolvimento.



6 TABELAS DE PARÂMETROS DOS INSTRUMENTOS

Tabela 3: Parâmetros dos instrumentos - dimensão, massa e potência

Instr.	Módulo	Dimensões				Potência		Referência	
		Massa	L	A	P	ON	STB		
		kg	mm	mm	mm	W	W		
ELISA	ESAN/ESAL	1,60	190	49	150	0,35		[DA-2]	
	ESAE	2,10	264	144,5	81	5,70		[DA-3]	
IONEX	HFMA	0,60	150	182	65,2	0,60	NA	[DA-6]	
	LPDMA	0,60	150	182	65,2	0,66	NA		
	LPT	0,60	150	182	65,2	0,72	NA		
	ETP	0,60	155	150	103	0,72	NA		
	HFMB								
	LPDMB	1,80	304	144	83	4,54	NA		
	ICDH								
APEX	ATB	0,70	180	90	76	3,20	3,20	[DA-11]	
	AEB	2,30	225	133	75				
GROM	IGOR	4,20	218	144	240				
	POD	0,18	129	5,1	129	23	NA	[DA-13]	
	RO	0,473	455	6,1	102				
GLOW		12,21	296	266	469,4	9,48	9,48	[DA-12]	



Tabela 4: Taxa de dados dos instrumentos

Taxa de dados (bps)				
Instr.	ON	STB	Referência	
ELISA	269,3 / 1056		[DA-4]	
IONEX	HFC	384	NA	[DA-6]
	LPD1	128		
	LPD2	128		
	LPD3	200 / 1600		
	LPT1	128		
	LPT2	128		
	LPT3	128		
	ETP1	128		
	ETP2	128		
APEX	304	NA	[DA-10]	
GROM	12429 TBC-2	NA	[DA-14]	
GLOW	1432	TBC-1	[DA-12]	

Tabela 5: Modo de operação dos instrumentos

Instr.	Modo de operação
ELISA	Prevê desligamento da alta tensão por telecomando.
IONEX	100% ligado
APEX	100% ligado
GROM	100% ligado
GLOW	100% ligado.

A Tabela 3 reúne num único local, por conveniência, informações de massa dimensão e potência, provenientes dos vários ICDs dos instrumentos. Da mesma forma, a Tabela 4 relaciona a taxa de dados dos instrumentos, e a

Tabela 5 relaciona o modo de operação.

Em relação ao ELISA, foi acrescentado um modo de operação em que a alta tensão é desligada, para preservar a vida útil da “channeltron”. A situação em que isto ocorre é TBD.



No caso do GLOW, a coleta de dados científicos ocorre apenas durante eclipse, mas não afeta a taxa de dados (TBC-1) e potência.

A taxa de dados do GROM depende de uma análise da taxa de ocultações esperada na órbita do EQUARS, pois os dados são gerados nas ocultações. O valor pode ser estimado a partir da taxa de dados da missão COSMIC (TBC-2).



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O instrumento em fase de desenvolvimento mais avançado é o GROM, pois necessita apenas atualização de firmware fornecido pelo fabricante e realização de testes de aceitação no FM [DA-8].

Da mesma forma, o GLOW necessita apenas finalização e validação do firmware, e testes e substituição de eventuais componentes degradados [DA-15].

O APEX conta com EM pronto, podendo proceder à fabricação e verificação do QFM [DA-7].

ELISA e IONEX requerem um esforço maior, necessitando ainda finalizar o desenvolvimento do EM [DA-16], [DA-17].



LISTA DE ITENS TO BE DEFINED			
ID	DESCRIÇÃO	STATUS	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
TBD-1	Potência do ESAN em standby	Pendente	
TBD-2	Potência do ESAE em standby	Pendente	
TBD-3	Taxa de dados do ELISA em standby	Pendente	
TBD-4	Situações em que a alta tensão do ELISA é desligada	Pendente	
LISTA DE ITENS TO BE CONFIRMED			
ID	DESCRIÇÃO	STATUS	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
TBC-1	Operação em standby não afeta a taxa de dados do GLOW	Pendente	
TBC-2	A taxa de dados do GROM pode ser estimada pela taxa da missão COSMIC.	Pendente	