



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

Curso de Inverno 2018 – Introdução às Tecnologias Espaciais

Programa NanosatC-BR1 & BR2, Desenvolvimento de Cubesats

Lançamento e Operação NanosatC-BR1, Empreendedorismo e profissões aeroespaciais

MSc. Marcelo Essado - marcelo@emsisti.com.br – EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia

Dr. Otávio Durão – otavio.durao@inpe.br – Coordenador de Engenharia e Tecnologia Espaciais do Programa NanosatC-BR

Eng. Danilo Almeida – Engenharia de Sistemas, missão NanosatC-BR2.



Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais



Conteúdo

. Missão NanosatC-BR1

- ☐ Cubesat.
- ☐ Segmento Solo.
- ☐ Lançamento & Operação.

. Empreendedorismo e Profissões Aeroespaciais

- ☐ Modelo de Negócios.
- ☐ Mercado Global de satélites.
- ☐ Gestão de Projetos de Software Crítico.



NanosatC-BR, Desenvolvimento de Cubesats



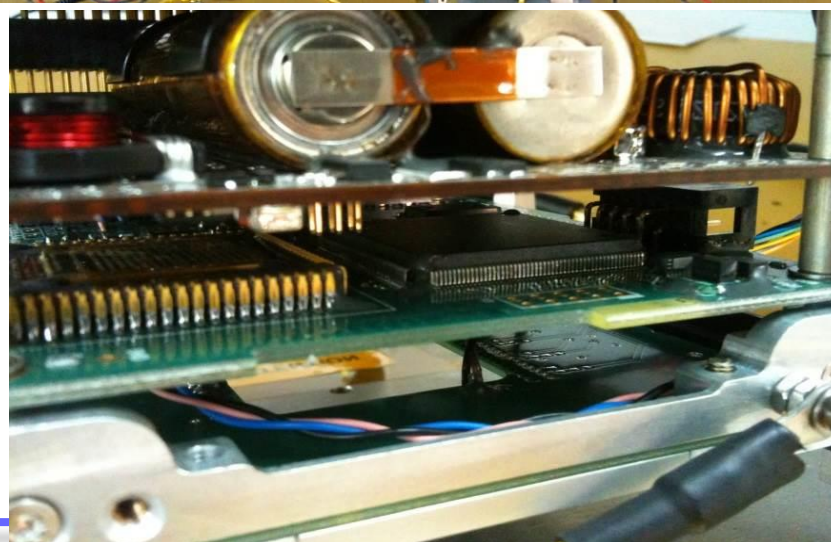
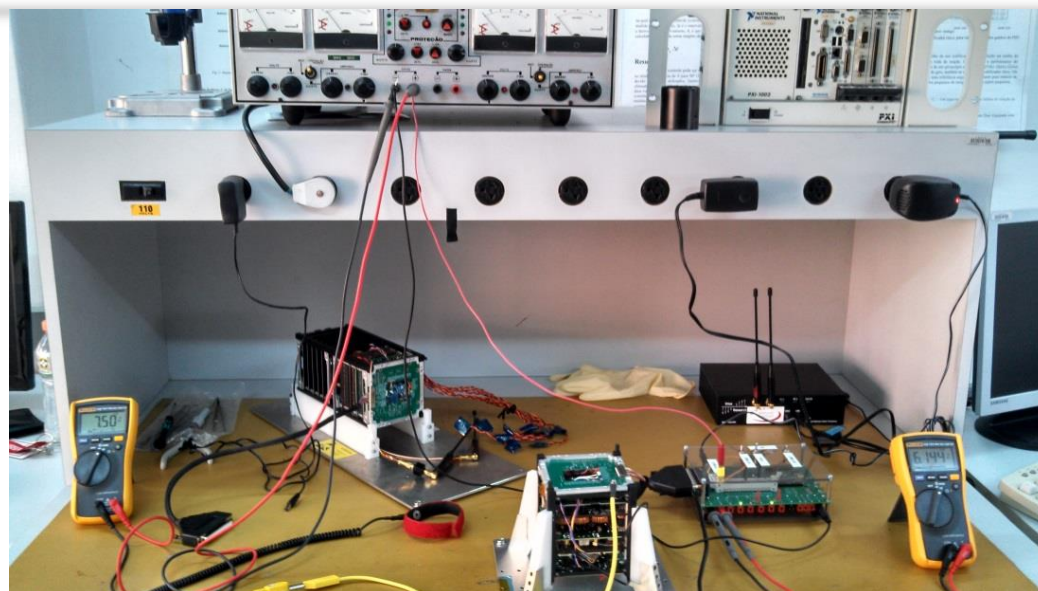
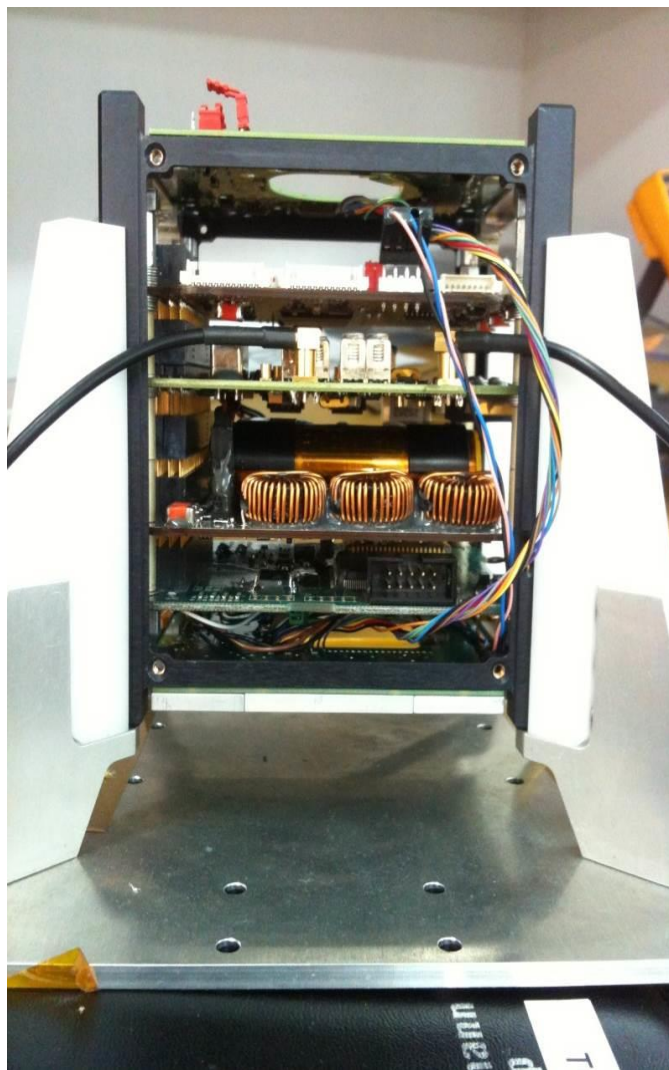
Missão Científica: coletar dados do Campo Magnético Terrestre principalmente na região da Anomalia Magnético da América do Sul (AMAS) e do setor Brasileiro do Eletrojato Equatorial Ionosférico.

Missão Tecnológica: testar em voo Circuitos Integrados projetados no Brasil para resistência à radiação como uma alternativa a serem utilizados em missões com outros satélites Brasileiros de maior porte.

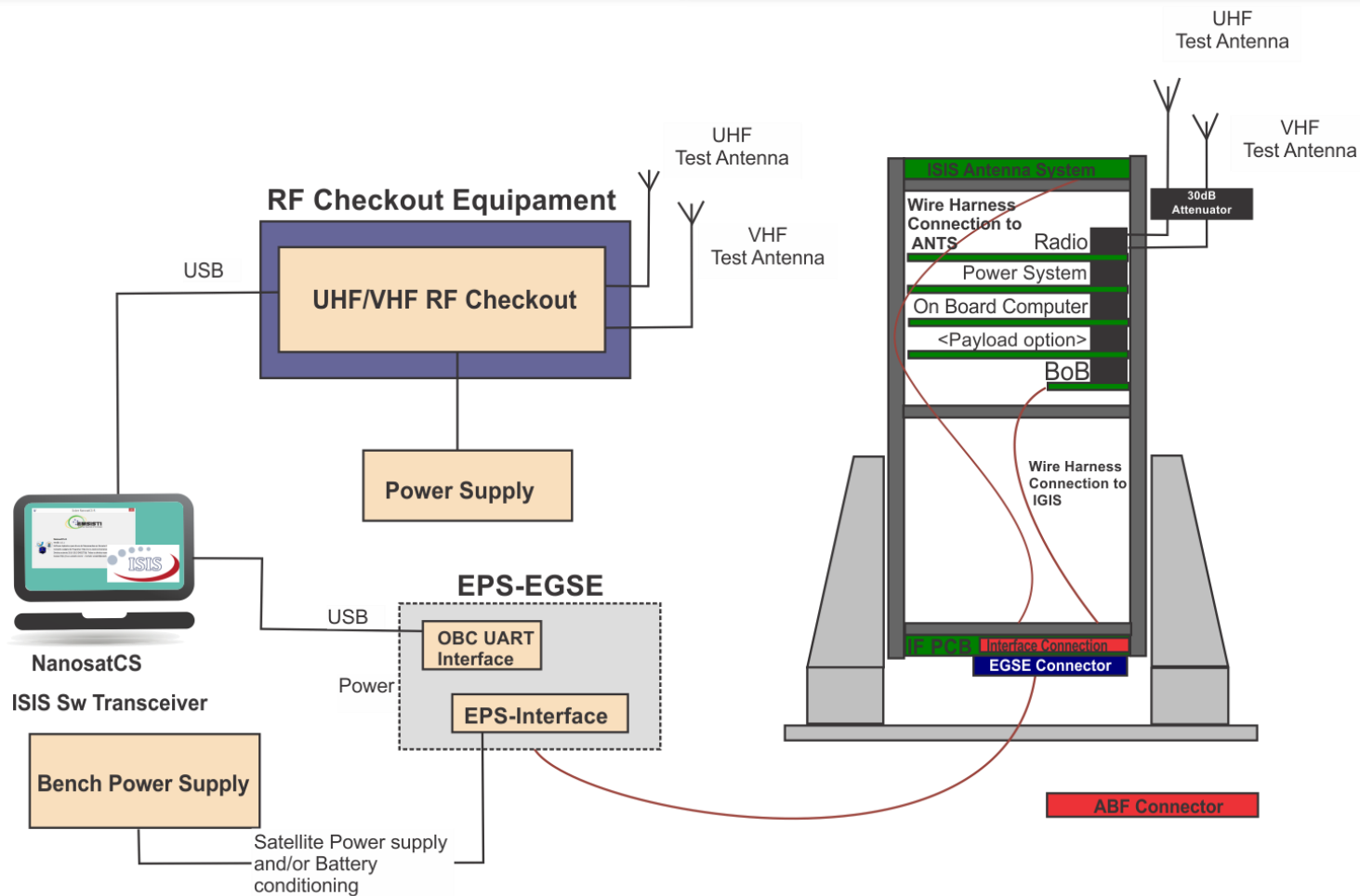
Missão Educacional: parceria e convênio entre UFSM e o INPE/MCTI/AEB com envolvimento de alunos de iniciação científica, graduação e pós-graduação.



Missão NanosatC-BR1

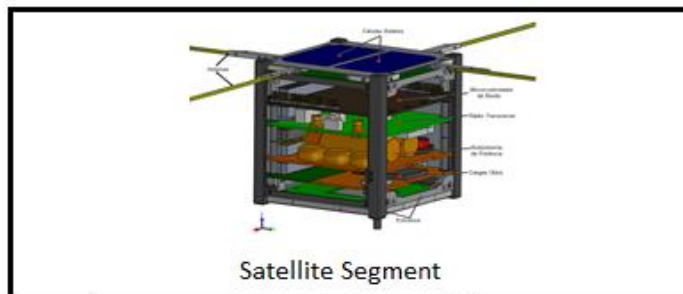


NanosatC-BR1: Ambiente de Desenvolvimento



Adaptado de ISIS - Inovative In Space, Operating Manual, Ground Station Kit. ISGS.006WW.

NanosatC-BR: Segmentos Solo e Espacial



VHF

UHF



GSKit (Antenas e Rack) ISIS



Sat. Control and PL Distribution



Telemetry, Tracking and Control Ground Segment



Estação Terrena de Santa Maria - RS



RC2800 AZ/EL Rotator Unit

TNC7Multi and TNC31S Unit

Antena Polarization Switch Unit

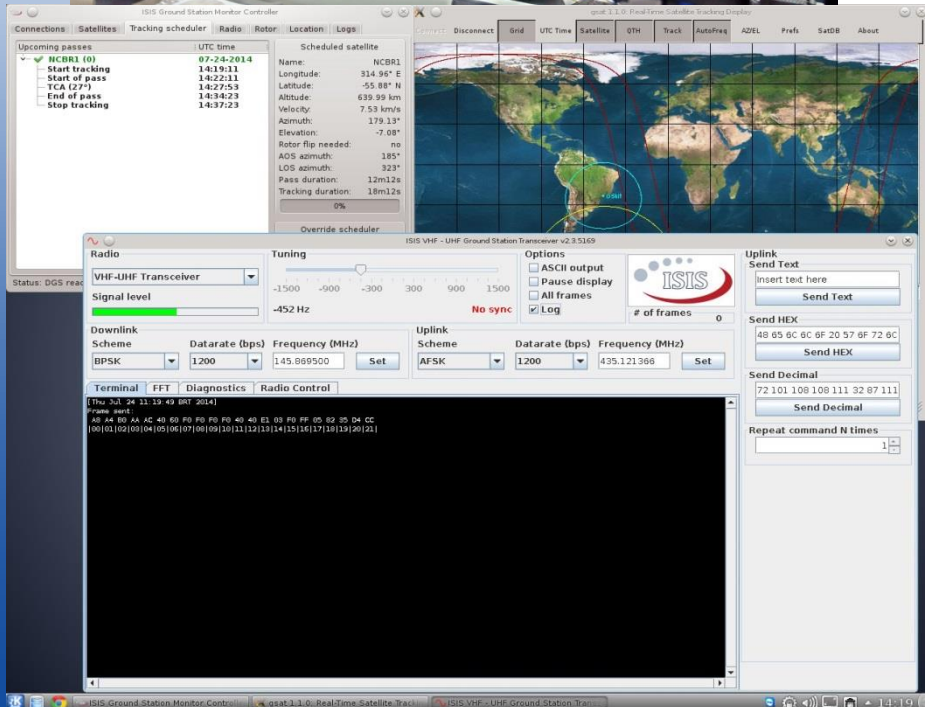
IC910-H Tranceiver Unit

Computer Unit

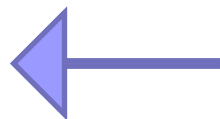
UPS Unit



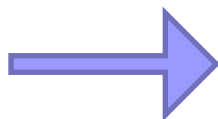
Estação Terrena de São José dos Campos - SP



Delegação Brasileira na base de lançamento russa de YASNI.



Delegações dos 37 satélites do “*Dnepr - 2014 Cluster Launch*”.



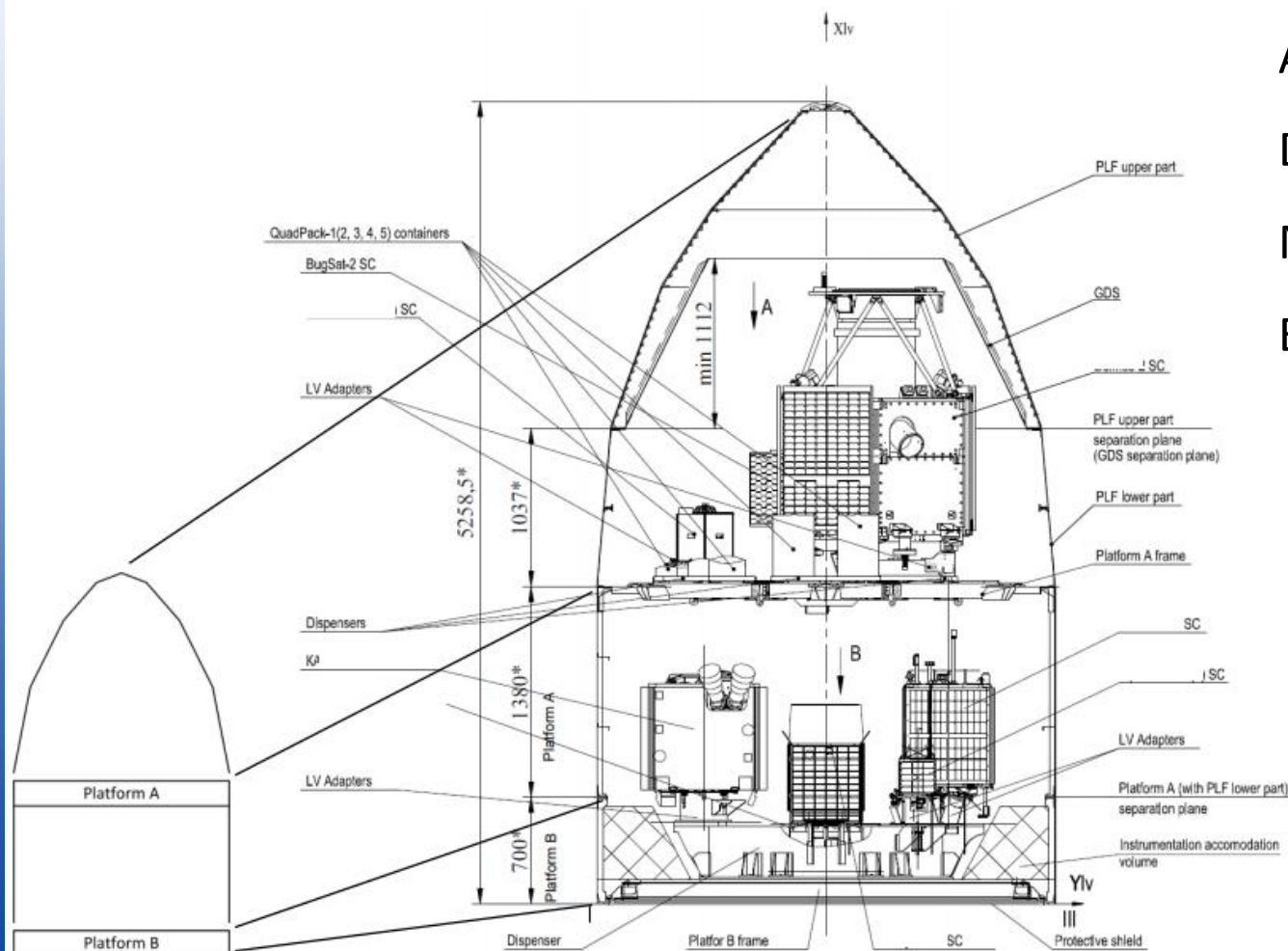
Veículo de Lançamento - Dnepr

Altura: 34,3 m

Diâmetro: 3 m

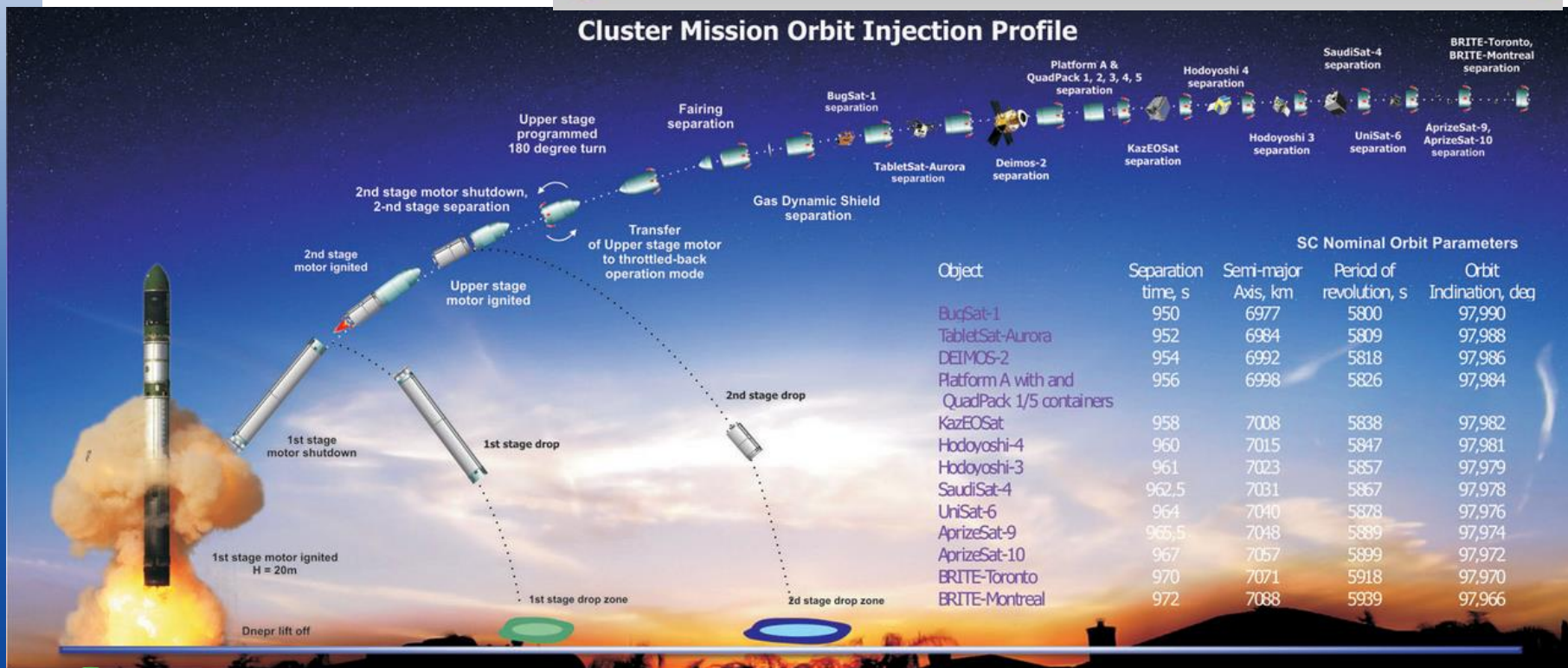
Massa: 211.000 Kg

Estágios: 3



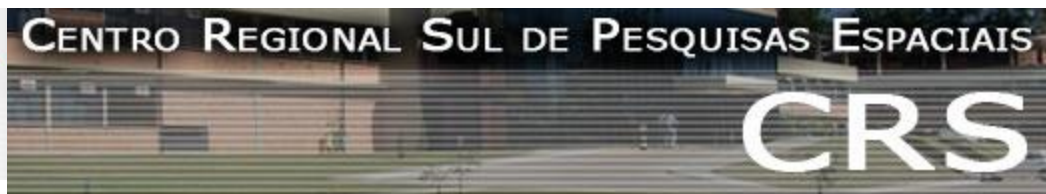
NanosatC-BR1 - Lançamento

Selo e [vídeo](#) do lançamento. [1:32 m]





NanosatC-BR1 - Operação



Sistemas Espaciais & Tecnologia



Innovative Solutions In Space



LABRE - SP

Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão



Junior Torres de Castro PY2BJO

ÚNICA pessoa física no MUNDO a ter um satélite próprio !



Idealizador do Satélite DOVE Oscar DO-17

Digital Orbiting Voice Encoder

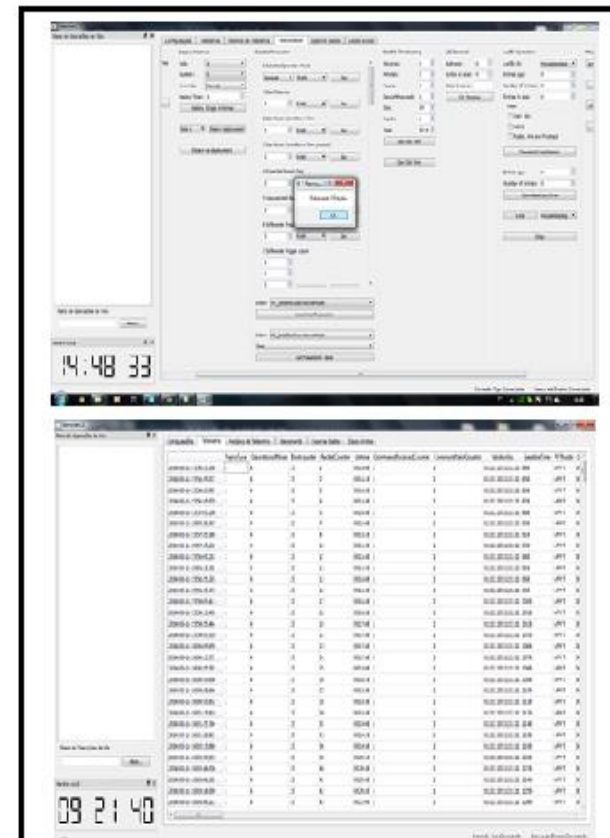
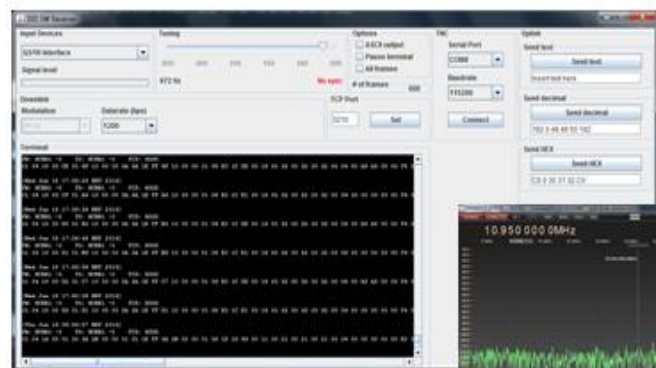
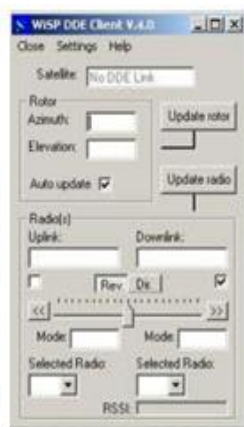
Entrevista Junior Torres.

[07:41 m]

Fonte: <http://www.qsl.net/py4zbz/py2bjo.htm>

Teleconferência durante campanha de lançamento: Delegação Brasileira na Base de lançamento e Operadores na Estação Terrena de Santa Maria-RS.

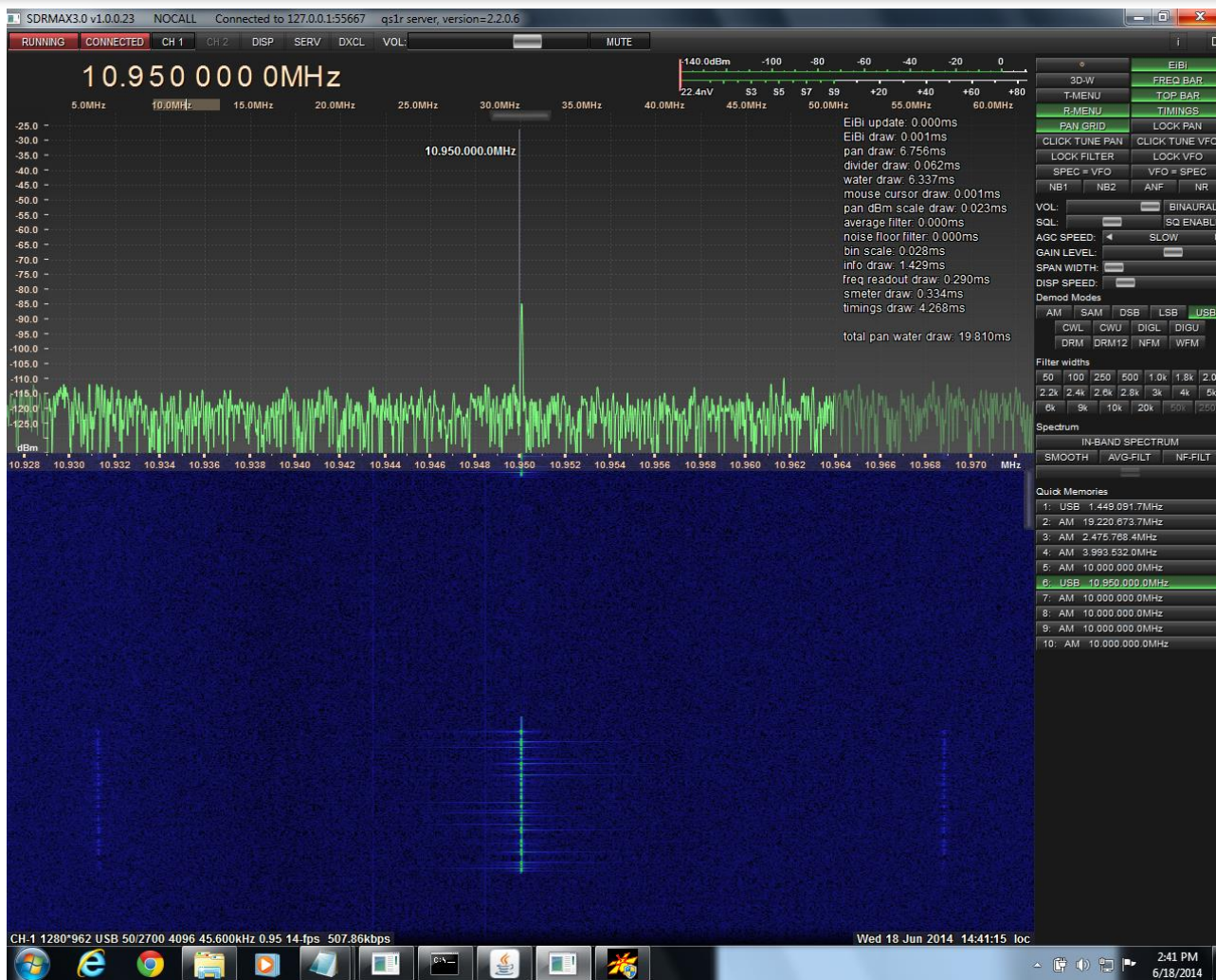




NanosatCS



NanosatC-BR1 - Operação



SDR MAX 3.0





NanosatC-BR1 - Operação



NanosatCS

Plano de Operações de Vão

Configurações Telemetria Histórico de Telemetria Telecomando Exportar Dados Dados brutos

	FrameType	OperationalMode	Bootcounter	PacketCounter	Uptime	CommandReceivedCounter	CommandValidCounter	ValidityBits	SatelliteTime	PPTMode	C
2014-06-18 17:34:13.477	1	4	24	430	01:05:35	58	58	0001111011111111	3935	MPPT	00
2014-06-18 17:34:23.592	1	4	24	431	01:05:45	58	58	0001111011111111	3945	MPPT	00
2014-06-18 17:34:43.515	1	4	24	433	01:06:05	58	58	0001111011111111	3965	MPPT	00
2014-06-18 17:35:03.569	1	4	24	435	01:06:25	58	58	0001111011111111	3985	MPPT	00
2014-06-18 17:35:13.681	1	4	24	436	01:06:35	58	58	0001111011111111	3995	MPPT	00
2014-06-18 17:35:23.573	1	4	24	437	01:06:45	58	58	0001111011111111	4005	MPPT	00
2014-06-18 17:35:33.645	1	4	24	438	01:06:55	58	58	0001111011111111	4015	MPPT	00
2014-06-18 17:35:43.627	1	4	24	439	01:07:05	58	58	0001111011111111	4025	MPPT	00
2014-06-18 17:35:53.779	1	4	24	440	01:07:15	58	58	0001111011111111	4035	MPPT	00
2014-06-18 17:36:03.723	1	4	24	441	01:07:25	58	58	0001111011111111	4045	MPPT	00
2014-06-18 17:36:13.665	1	4	24	442	01:07:35	58	58	0001111011111111	4055	MPPT	00
2014-06-18 17:36:23.727	1	4	24	443	01:07:45	58	58	0001111011111111	4065	MPPT	00
2014-06-18 17:36:33.840	1	4	24	444	01:07:55	58	58	0001111011111111	4075	MPPT	00
2014-06-18 17:36:43.742	1	4	24	445	01:08:05	58	58	0001111011111111	4085	MPPT	00
2014-06-18 17:37:23.991	1	4	24	449	01:08:45	58	58	0001111011111111	4125	MPPT	00
2014-06-18 17:37:33.843	1	4	24	450	01:08:55	58	58	0001111011111111	4135	MPPT	00
2014-06-18 17:37:43.915	1	4	24	451	01:09:05	58	58	0001111011111111	4145	MPPT	00
2014-06-18 17:37:53.937	1	4	24	452	01:09:15	58	58	0001111011111111	4155	MPPT	00
2014-06-18 17:38:03.919	1	4	24	453	01:09:25	58	58	0001111011111111	4165	MPPT	00
2014-06-18 17:38:13.991	1	4	24	454	01:09:35	58	58	0001111011111111	4175	MPPT	00
2014-06-18 17:38:33.955	1	4	24	456	01:09:55	58	58	0001111011111111	4195	MPPT	00
2014-06-18 17:38:44.027	1	4	24	457	01:10:05	58	58	0001111011111111	4205	MPPT	00
2014-06-18 17:39:04.071	1	4	24	459	01:10:25	58	58	0001111011111111	4225	MPPT	00
2014-06-18 17:39:14.143	1	4	24	460	01:10:35	58	58	0001111011111111	4235	MPPT	00
2014-06-18 17:39:24.085	1	4	24	461	01:10:45	58	58	0001111011111111	4245	MPPT	00
2014-06-18 17:39:34.147	1	4	24	462	01:10:55	58	58	0001111011111111	4255	MPPT	00
2014-06-18 17:39:44.149	1	4	24	463	01:11:05	58	58	0001111011111111	4265	MPPT	00
2014-06-18 17:39:54.180	1	4	24	464	01:11:15	58	58	0001111011111111	4275	MPPT	00
2014-06-18 17:40:04.202	1	4	24	465	01:11:25	58	58	0001111011111111	4285	MPPT	00
2014-06-18 17:40:14.274	1	4	24	466	01:11:35	58	58	0001111011111111	4295	MPPT	00
2014-06-18 17:40:24.347	1	4	24	467	01:11:45	58	58	0001111011111111	4305	MPPT	00

Plano de Operações de Vão

Abriu...

Horário Local

09 22 14

Conexão Tcp: Conectado Banco de Dados: Conectado

NanosatCS 1.1





NanosatC-BR1 - Operação



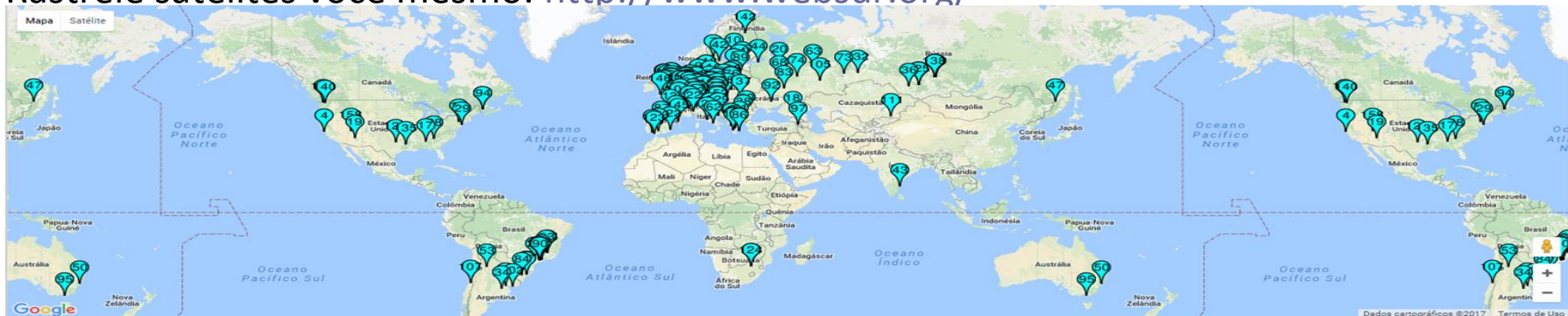
....enquanto isso na Estação Terrena de Santa Maria os Operadores tentam “pescar” o satélite:

□ Check dos Equipamentos..... [0:28 s].

□ A primeira telemetria.....[08:59 m].



Rastreie satélites você mesmo: <http://www.websdr.org/>

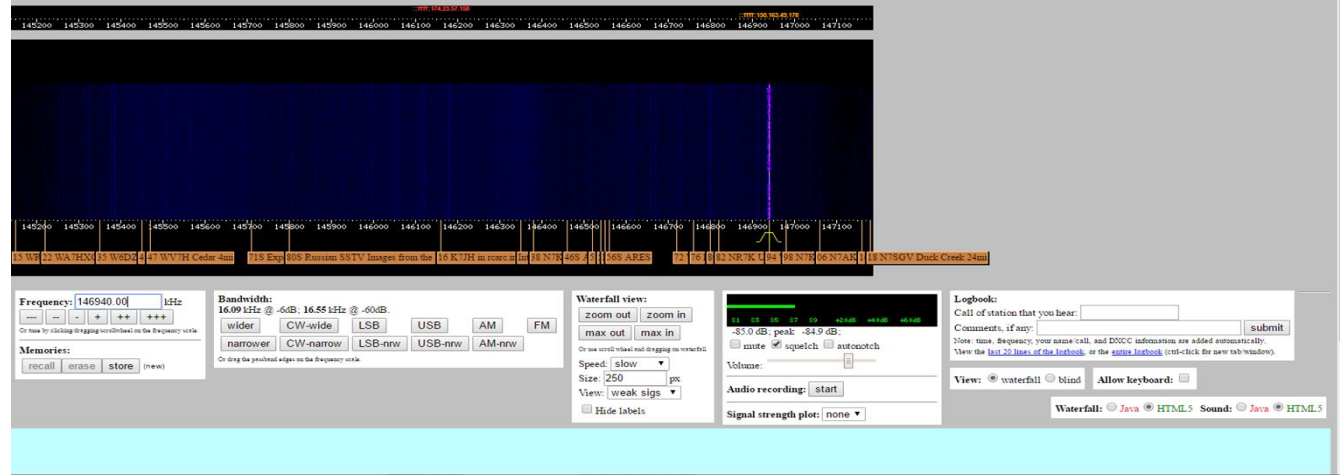


RTL2832U USB R820T receiver, located in Cedar City UT USA DM37LP16FW operated by Gavin_KC7IHE 435-572-0428. Please call or text to have frequency tags added or removed.

[WebSDR.org](http://www.websdr.org/) | [FCC Search](#) | [Repeater List](#) | [Repeater Distance](#) | [Interlink](#) | [RCARC](#) | [RCARC](#) | [ARRL](#) | [ISS](#) | [ISS](#) | [rtl-sdr](#) |

Please log in by typing your name or callsign here (it will be saved for later visits in a cookie):

Past 10 seconds: CPUload=15.2%, 1.52 users, audio 26.1 kb/s, waterfall 47.5 kb/s, http 122.2 kb/s



Para radioamadores e interessados:

<< http://www.inpe.br/crs/nanosat/noticia_radio_amador_portugues.php >>

Empreendedorismo:

é o processo de iniciativa de implementar novos negócios ou mudanças em empresas já existentes. (Wikipédia).

é a atitude de quem por iniciativa própria, realiza ações ou idealizar novos métodos; capacidade de idealizar e realizar projetos, serviços, negócios. (Priberam).

“Quadro de modelo de negócios”, ferramenta de gerenciamento estratégico; é um mapa visual pré-formatado contendo nove aspectos do modelo de negócio:



Plano de Negócio:

ferramenta do plano estratégico da empresa.

Em formato tabular e escrita, reúne informações sobre os aspectos da Organização;

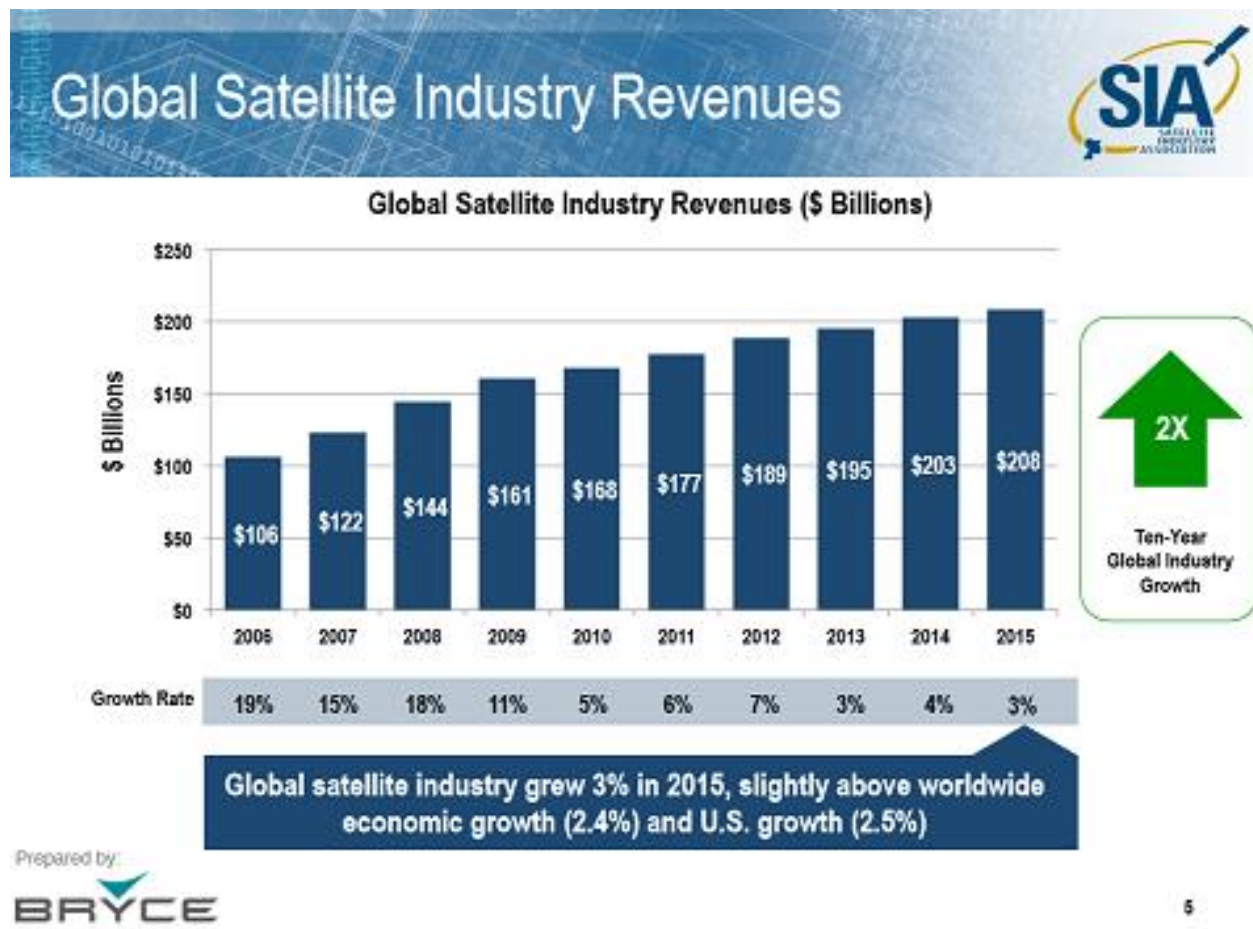
um processo dinâmico, sistêmico, participativo e contínuo para determinação dos objetivos, estratégias e ações.



Refência: <https://goo.gl/E2vQX1>



Receitas Global da Indústria de Satélites (2015):



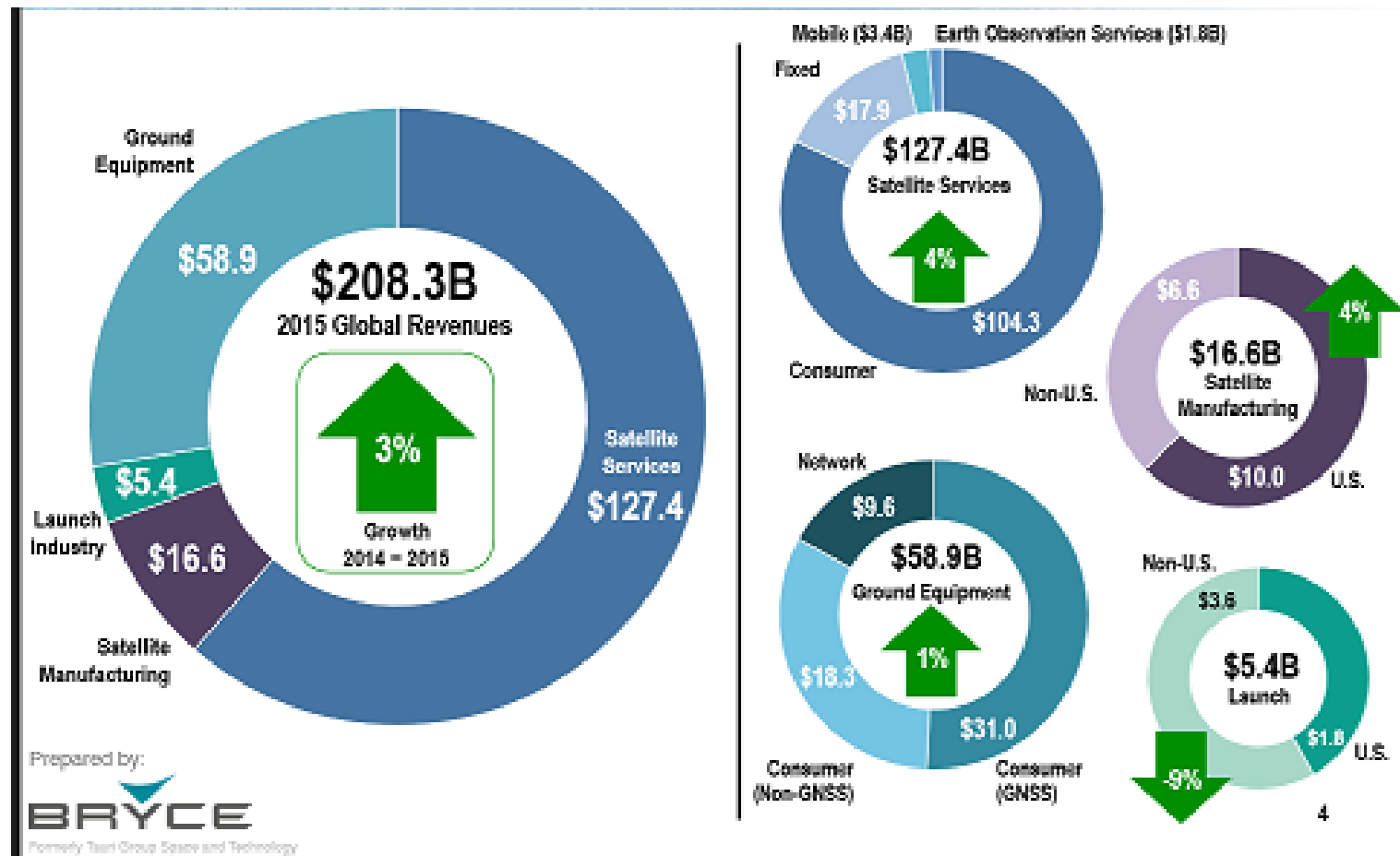
Serviços, Manufatura, Lançamentos e Equipamentos de Solo.

Refência: <https://goo.gl/eVwwp4>
Satellite Industry Association (SIA)



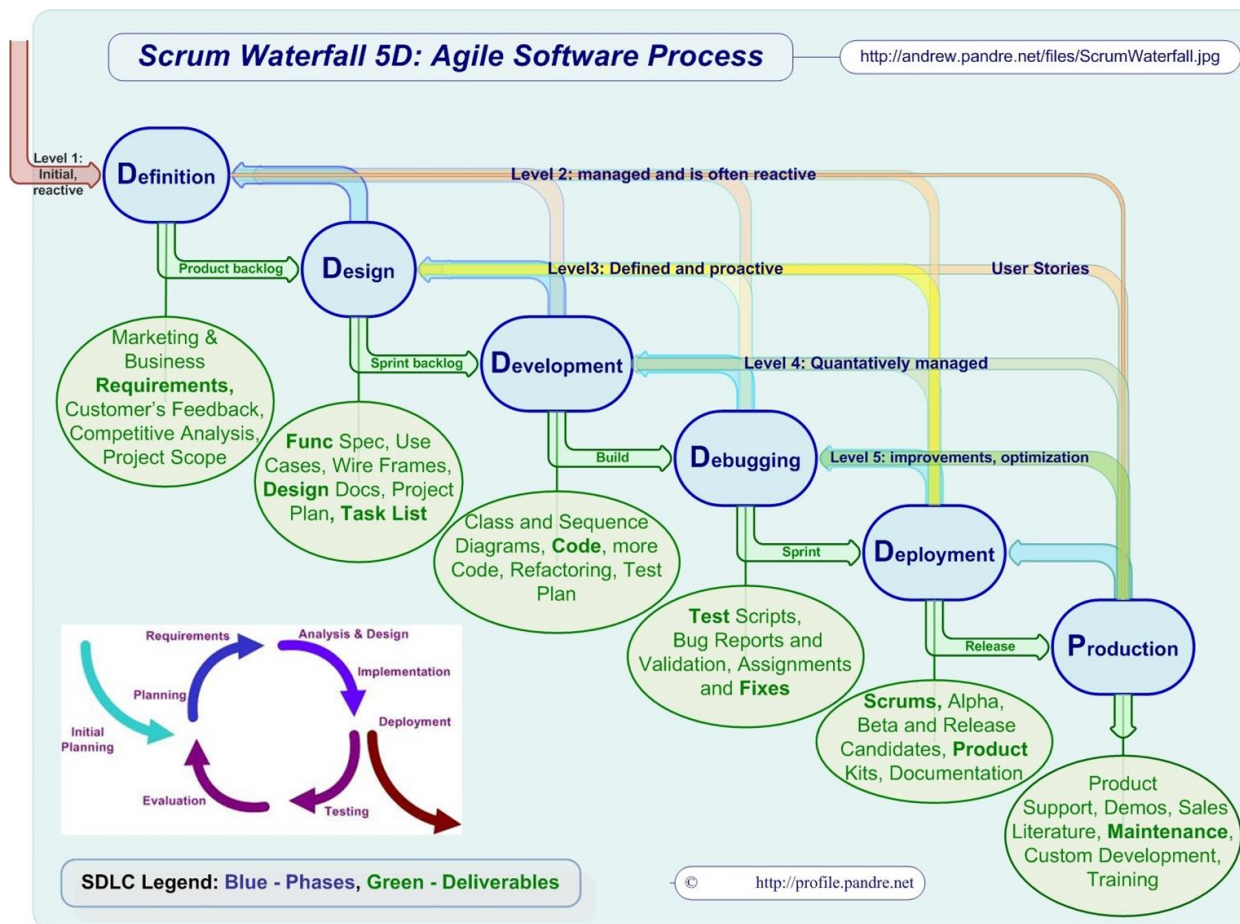
Empreendedorismo & Profissões Aeroespaciais

Indicadores da indústria espacial no mundo (2015):



Refência: <https://goo.gl/eVwwp4>
Satellite Industry Association (SIA)

Metodologia Ágil para Projetos de Software



Ferramentas e Infraestrutura em Tecnologia da Informação



EMSISTI Webmail.



EMSISTI Project: Controle e Monitoramento de Cronograma.



EMSISTI SVN: Plataforma de Gestão de Documentos.



EMSISTI Plataforma de Desenvolvimento & Homologação de Software.

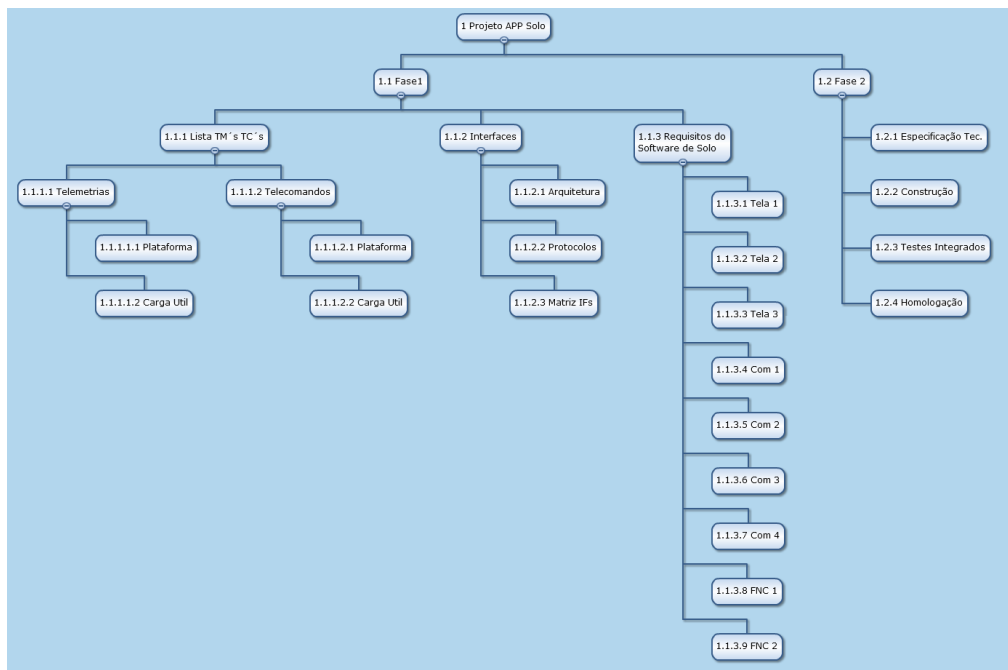


EMSISTI Plataforma de Teste: Gestão e execução de Casos de Testes.

Empreendedorismo & Profissões Aeroespaciais

Aspectos gerenciais do Projeto de Software:

- Análise de pontos de função.
- Cronograma.
- Estrutura do projeto (*Work Breakdown Structure - WBS*).



Nome da tarefa	Início	Término
Projeto APP Solo	Ter 18/06/13	Ter 24/12/13
Kick-off do projeto	Ter 18/06/13	Ter 18/06/13
Gestão e Acompanhamento	Qua 19/06/13	Ter 24/12/13
1. Fase 1 - Análise e Modelagem	Qua 19/06/13	Seg 02/09/13
1.1 Etapa 0 - Lista TM's TC's	Qua 19/06/13	Sex 05/07/13
1.1.1 Telemetrias	Qua 19/06/13	Ter 02/07/13
1.1.1.1 Plataforma	Qua 19/06/13	Ter 25/06/13
1.1.1.2 Carga Util	Qua 26/06/13	Ter 02/07/13
1.1.2 Telecomandos	Qua 19/06/13	Sex 05/07/13
1.1.2.1 Plataforma	Qua 19/06/13	Seg 24/06/13
1.1.2.2 Carga Util	Ter 25/06/13	Sex 05/07/13
1.2 Etapa 1 - Interfaces	Seg 08/07/13	Qui 18/07/13
1.2.1 Arquitetura	Seg 08/07/13	Qua 10/07/13
1.2.2 Protocolos	Qui 11/07/13	Seg 15/07/13
1.2.3 Matriz IFs	Ter 16/07/13	Qui 18/07/13
1.3 Etapa 2 - Requisitos do Software de Solo	Sex 19/07/13	Seg 02/09/13
1.3.1 Tela 1	Sex 19/07/13	Ter 23/07/13
1.3.2 Tela 2	Qua 24/07/13	Sex 26/07/13
1.3.3 Tela 3	Seg 29/07/13	Qui 01/08/13
1.3.4 Com 1	Sex 02/08/13	Ter 06/08/13
1.3.5 Com 2	Qua 07/08/13	Sex 09/08/13
1.3.6 Com 3	Seg 12/08/13	Qua 14/08/13
1.3.7 Com 4	Qui 15/08/13	Seg 19/08/13
1.3.8 FNC 1	Ter 20/08/13	Seg 26/08/13
1.3.9 FNC 2	Ter 27/08/13	Seg 02/09/13
2. Fase 2 - Desenvolvimento do SW de Solo	Ter 03/09/13	Qui 07/11/13
2.1 Especificação Técnica	Ter 03/09/13	Ter 24/09/13
2.2 Desenvolvimento das rotinas de SW Solo	Qua 25/09/13	Qui 24/10/13
2.3 Testes Unitários	Sex 25/10/13	Qui 07/11/13
3. Fase 3 - Integração e Testes do SW de Solo	Sex 08/11/13	Qui 19/12/13
Roteirização, Plano e Definição dos Testes	Sex 08/11/13	Qui 28/11/13
Teste Integrado com Estação Terrena e Satélite	Sex 29/11/13	Qui 19/12/13



Preço: 4750.00 EUR

Processador ARM7, 8-40 MHz.

2MB RAM, 4MB Code storage, 4MB data Flash
Interface I2C.

Free RTOS Operation System.



Programa NanosatC-BR Desenvolvimento de Cubesats	http://www.inpe.br/crs/nanosat/
Programa CONASAT	http://www.crn2.inpe.br/conasat1
AMSAT-BR	http://amsat-br.org/
LABRE-SP	http://www.labre-sp.org.br/
EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia	http://www.emsisti.com.br
Center for Space Standards & Innovation – Celestrak	https://celestrak.com/
The European Cooperation for Space Standardization (ECSS)	http://www.ecss.nl/
CubeSatShop.com	http://www.cubesatshop.com/
ISIS Innovative Solutions In Space	http://www.isispace.nl