



# **6° Workshop em Engenharia e Tecnologia Espaciais**

## **Programa**

**18, 19 e 20 de Agosto  
de 2015**



**wete@inpe.br  
www.inpe.br/wete**

**Auditório Fernando de Mendonça - LIT  
São José dos Campos - São Paulo - Brasil**



## Bem-vindo ao WETE 2015

Temos o prazer de apresentar o **6º Workshop em Engenharia e Tecnologias Espaciais**, realizado nos dias 18 e 19 de Agosto de 2015, no Auditório Fernando Mendonça, no LIT, nas dependências do INPE em São José dos Campos.

O Curso de Pós-graduação da ETE possui quatro Áreas de Concentração: Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais - CSE, Combustão e Propulsão - PCP, Mecânica Espacial e Controle - CMC e Materiais e Sensores - CMS.

Cada uma destas áreas de concentração, com suas respectivas linhas de pesquisa e desenvolvimento, abrangem uma série de disciplinas que, juntas, complementam o conhecimento necessário para os estudos relacionados à Engenharia Espacial como um todo.

Este evento foi criado pelos próprios alunos com os seguintes objetivos: integrar estas quatro áreas da PG/ETE; apresentar a Pós-Graduação da ETE para os novos alunos que ingressam no curso a cada ano; divulgar internamente os trabalhos em andamento da PG/ETE; estimular um ambiente criativo, inovador, desafiador e de muita produção científica e criar demandas de trabalhos de uma área para as outras.

Os artigos dos eventos anteriores estão disponíveis no site da biblioteca, acessível também através do site do WETE. Os artigos do 6º WETE estarão disponíveis no mesmo endereço eletrônico após o evento.

Agradecemos a participação de todos e desejamos um ótimo evento.

Atenciosamente,

**Comissão Organizadora**  
**Comitê Consultivo**

Obs: O evento deste ano ocorrerá somente em dois dias devido a problemas de força maior.

## Comissão organizadora

Christopher Shneider Cerqueira – CSE	Mônica Elizabeth Rocha de Oliveira - CSE
Eloy Martins de Oliveira Junior – CMC	Suely Mitsuko Hirakawa Gondo - CSE
Alain Giacobini de Souza - CMC	Jeanne Samara dos Santos Lima - CSE
Jorge Bertoldo Junior - CMC	Celso Israel Fornari - CMS
Irineu dos Santos Yassuda – CSE	Rafael Cardoso Toledo - CMS
Marcelo Henrique Essado de Moraes – CSE	Gustavo Alexandre Achilles Fischer - LCP

## Secretaria do evento:

Valdirene Moreira de Paula  
Amanda Araújo  
Marcela Soares Servo

## Comitê consultivo:

**Dr. Amauri Silva Montes**  
Coordenador Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial

**Dr. Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado**  
Coordenador Geral da Pós Graduação do INPE

**Dr. Evandro Marconi Rocco**  
Coordenador Acadêmico do curso de Pós-Graduação da Engenharia e Tecnologias Espaciais

**Dra. Neidenei Gomes Ferreira**  
Coordenador da Área de Concentração em Ciência e Tecnologia de Materiais e Sensores

**Dr. Rodrigo Intini Marques**  
Coordenador da Área de Concentração em Propulsão e Combustão

**Dr. Walter Abrahão dos Santos**  
Coordenadora da Área de Concentração em Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais

**Dr. Mario Cesar Ricci**  
Coordenador da Área de Concentração em Mecânica Espacial e Controle

**Dra. Maria do Carmo de A. Nono**

**Dr. Joaquim José Barroso**

## Colaboradores:

José Sanz (Pepito)	Lincoln Azevedo
Jose Augusto de Souza (Catito)	Coordenação de Tecnologia da Informação

# Programação Geral

TERÇA		18 de Agosto		19 de Agosto		QUARTA	
08h30 às 09h	<b>Credenciamento</b>			<b>3ª Sessão de Apresentação Oral</b>			
09h às 09h20	<b>ABERTURA - COMISSÃO</b>			CSE Italo Pinto Rodrigues CSE Giuliani Paulineli Garbi CMS Ataíde Ribeiro da Silva Junior CSE Renato Fernandez CSE Márcio Martins da Silva Costa CMS Eron Fernandes da Silva		09h às 10h30	
09h20 às 09h40	Palestra de Abertura - Dr. Leonel F. Perondi - Diretor do INPE.			<b>4ª Sessão de Apresentação Oral</b>		<b>INTERVALO</b>	
09h40 às 09h50	Palestra de Abertura - Dr. Amauri S. Montes - Coordenador ETE			CMC Liana Dias Gonçalves CSE Auro Tikami CMS Ataíde Ribeiro da Silva Junior CSE Jaime Enrique Orduy Rodriguez CSE Elaine Kelson Teixeira Silva		10h30 às 10h50	
09h50 às 10h	Palestra de Abertura - Dr. Evandro M. Rocco - Coordenador PGETE						
<b>10h às 10h30</b>	<b>INTERVALO</b>						
10h30 às 12h	<b>1ª Sessão de Apresentação Oral</b>						
	CSE Daniel Alexander Nono CMS Rosana Alves Gonçalves CMC Débora de Oliveira Silva CSE Gabriel Gustavo Coronel Mariño PCP Jenny Carolina Robledo Ascencio						
<b>12h às 14h</b>	<b>ALMOÇO</b>			<b>5ª Sessão de Apresentação Oral</b>		<b>ALMOÇO</b>	
14h às 15h30	<b>2ª Sessão de Apresentação Oral</b>			CMS Sayuri Okamoto CSE Jorge Enrique Espindola Diaz CMS Guilherme Marques Neves CSE Julio Cesar Lemos CSE Lauro Paulo da Silva Neto		12h às 14h	
	CSE Jun Tominaga CSE Ivan Márcio Barbosa INI Plínio Ivo Gama Tenório INI Raphael William Peres INI Thiago Alberto de Souza INI Erik Buozzi Fleming					14h às 15h30	
<b>15h30 às 15h50</b>	<b>INTERVALO</b>					<b>INTERVALO</b>	
15h50 às 16h20	<b>3 MT</b> José Antonio Batista Neto Márcio Afonso Arimura Fialho Andre Fernandes Novais Christopher Shneider Cerqueira			Moacyr Gonçalves Cereja Junior Giuliani Paulineli Garbi Jorge Bertoldo Junior		15h50 às 16h50	
16h20 às 17h20	<b>PALESTRA 1</b> Prof. Andrea Bondavalli			<b>PALESTRA 2</b> Raphael Cardoso		<b>ENCERRAMENTO</b>	

# Programação dia 18/08

## Credenciamento

## Abertura do Evento

- Palavras de abertura da Comissão do WETE

## Palestras de Abertura

- Palestra de abertura da Direção do INPE
- Palestra de abertura da Coordenação da ETE
- Palestra de abertura da Coordenação da Pós-Graduação ETE

## Sessão 1 – Chair – [Dr. Evandro Marconi Rocco](#)

<b>Título</b>	<a href="#">Análise da tenacidade à fratura em compósitos cerâmicos para aplicação como blindagem mecânica de satélites</a>
<b>Autor</b>	Daniel Alessandro Nono, Mineiro, S. L.; Piorino Neto, F.
<b>Resumo</b>	A tenacidade à fratura é um dos requisitos de propriedades mecânicas de materiais para uso em satélites. As cerâmicas de zircônia TZP (tetragonal zirconia polycrystals) têm sido investigadas para aplicações em blindagem balística. Os compósitos de alumina - 18,5 % de zircônia 3Y-TZP nanoparticulada, obtidos a partir de pós defloculados, foram submetidos a testes por penetração Vickers e pelo método SEVNB (Single-Edge V-Notch Beam) para obtenção dos valores de tenacidade à fratura (KIC). Os valores de KIC obtidos foram analisados em função da menor dispersão dos valores experimentais. A técnica SEVNB mostrou apresentar a melhor confiabilidade para aplicação espacial.

<b>Título</b>	<a href="#">Estudo da concentração de boro em filmes de diamante dopado com boro por XPS</a>
<b>Autor</b>	Rosana Alves Gonçalves, M. R. Baldan, N. G. Ferreira
<b>Resumo</b>	Filmes de diamante dopado com boro com diferentes concentrações de metano (CH <sub>4</sub> ) foram crescidos em reator de filamento quente empregando-se o método Chemical Vapour Deposition (CVD) e, caracterizados morfológica e estruturalmente por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectroscopia de Espalhamento Raman. Análises mais detalhadas foram realizadas por meio de espectroscopia de emissão de Raios X (XPS) com a finalidade de investigar a incorporação de boro nos filmes de diamante. Os resultados mostram uma dependência da concentração de boro com a concentração de CH <sub>4</sub> presente nas amostras, com a variação azimutal e inclinação da amostra nas medidas de XPS.

<b>Título</b>	<a href="#">Experimental Investigation of Water-Stainless Steel Heat Pipes</a>
<b>Autor</b>	Débora de Oliveira Silva, Roger Ribeiro Riehl, Eliel W. Marcelino
<b>Resumo</b>	Heat pipes are a closed tube or chamber of different shapes whose inner surfaces are lined with a porous capillary wick. The wick is saturated with the working fluid, able to transport large quantities of heat with little temperature difference between the evaporation and condensation sections, presenting a highly efficient heat transfer process. This work aims to present experimental results of heat pipes operation designed and manufactured in stainless steel and using water as working fluid, operating at temperatures up to 200°C destined for industrial applications.

<b>Título</b>	<a href="#">Possible benefits of a COTS-based process on a satellite remote sensing mission based on software industry results</a>
<b>Autor</b>	Gabriel Gustavo Cronel Mariño, Geilson Loureiro, Otávio Luiz Bogossian
<b>Resumo</b>	This work consisted of a brief review on the benefits of COTS items and COTS-based processes. It shows that considerations taken by software industry could be applied in space industry for the development of satellite remote sensing missions through an ad-hoc COT-based process.

<b>Título</b>	<a href="#">Investigation of Discharge Characteristics of Three Different Hollow Cathodes</a>
<b>Autor</b>	Jenny Carolina Robledo Ascencio, Gilberto Marrega Sandonato, Rodrigo Intini Marques, José Americo Gonçalves, Ricardo Irita
<b>Resumo</b>	The hollow cathodes are the main source of electrons for plasma generation and beam neutralization in ion thrusters. Three different hollow cathodes have been experimentally studied to better understand the hollow cathode discharge modes and its plasma parameters. Discharge modes of operation were analyzed. Plasma parameters were measured using an electrostatic probe while varying the operating conditions with both Argon and Xenon. Profiles of plasma parameters for different axial locations of the probe were obtained. Test results revealed that discharge modes and plasma parameters are in agreement with those reported in the literature and are considered typical results for hollow cathodes.

## Sessão 2 – Chair: [Dra. Ana Maria Ambrosio](#)

<b>Título</b>	<a href="#">Reconfiguração de modelos comportamentais de simulador operacional de satélites por meio de programação genética</a>
<b>Autor</b>	Jun Tominaga, Maurício Gonçalves Vieira Ferreira, Ana Maria Ambrósio
<b>Resumo</b>	Simuladores operacionais de satélites são compostos por modelos comportamentais, os quais devem ser reconfigurados à medida que há degradação e falha de componentes e equipamentos embarcados. Este trabalho propõe o uso de programação genética para a reconfiguração autônoma destes modelos. Regras causais utilizadas para a implementação de modelos comportamentais são desdobradas em expressões, compostas por operandos e operações. A programação genética permite a obtenção de expressões filhas que se adequam melhor ao comportamento degradado de satélites simulados.

<b>Título</b>	<a href="#">Recepção, processamento, armazenamento e disseminação das imagens do satélite LANDSAT-8</a>
<b>Autor</b>	Ivan Márcio Barbosa, Maurício Gonçalves Vieira Ferreira, Luiz Eduardo Boa Sorte Carneiro
<b>Resumo</b>	Este trabalho apresenta o sistema de solo do satélite LANDSAT-8 no Brasil e compreende a recepção, o processamento, o armazenamento dos dados brutos (Mission Data) e a disseminação das imagens geradas através do catálogo de imagens do INPE.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Desenvolvimento de uma centrífuga para solidificação de ligas eutéticas em macrogravidade</u></a>
<b>Autor</b>	Plínio Ivo Gama Tenório, Rafael Cardoso Toledo, Filipe Estavão Freitas, Edson Fernando Fumachi, Irajá Newton Bandeira, Chen Ying An
<b>Resumo</b>	Este trabalho tem como objetivo projetar e manufaturar uma centrífuga capaz de simular as rotações dos vãos suborbitais do VSB-30 (veículo suborbital) em laboratório e realizar ensaios de solidificação materiais em macrogravidade para o Laboratório Associado de Sensores e Materiais da Coordenadoria de Tecnologias Espaciais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LAS/CTE/INPE). Foram determinadas quais as necessidades do projeto e através de modelagem em CAD (Computer Aided Design) e de simulação em elementos finitos o protótipo final foi determinado. Na manufatura do modelo foram utilizados métodos convencionais de fabricação como corte e soldagem de barras, usinagem e fresamento.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Projeto de um sistema de controle de atitude que utiliza um volante de inércia suspenso por dois eixos cardan</u></a>
<b>Autor</b>	Raphael Willian Peres, Mário Cesar Ricci
<b>Resumo</b>	Pretende-se apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle de atitude de um satélite contendo um volante de inércia suspenso por dois eixos cardan (gimbals). Serão determinados leis e parâmetros de controle com o intuito de anular o torque de perturbação de pressão de radiação solar.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Simulador do Computador de Bordo para apoio à missão do NanosatC-BR2</u></a>
<b>Autor</b>	Thiago Alberto de Souza
<b>Resumo</b>	Com o objetivo de prover uma ferramenta para simular a operação do computador de bordo e sua interação com os experimentos científicos e tecnológicos embarcados na família de nanossatélites que compõem o Programa NanosatC-BR, o presente trabalho apresenta a versão 2.0 do simulador desenvolvido cujo foco foi o primeiro nanossatélite científico brasileiro - NanosatC-BR1. Descrevem-se os modos de operação do satélite modelados em máquina de estados e a solução arquitetural do simulador.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Software C&amp;Dh Embarcado Em Nanossatélites (Scdhna)</u></a>
<b>Autor</b>	Erik Buozi Fleming
<b>Resumo</b>	O trabalho consiste no desenvolvimento do software de controle de atitude e de gestão de bordo (Data Handling) do nanossatélite NanosatC-BR2, referenciado por ScdhNa. Os estudos são realizados em ambiente de laboratório no INPE com o uso dos modelos de engenharia de ambos satélites (NanosatC-BR1 e NanosatC-BR2). Até o momento foi realizada a compatibilização do ambiente de desenvolvimento utilizando a IDE Eclipse com computador de bordo NanomindA712, com sistema operacional Ubuntu, versão 14.04.2.

## Sessão especial Three Minute Thesis (3MT®)

<b>Título</b>	<a href="#">Um Framework de Centro de Dados Em Apoio à Avaliação de Maturidade Tecnológica de Experimentos Embarcados</a>
<b>Autor</b>	Andre Fernandes Novais, Maria de Fátima Mattiello Francisco
<b>Resumo</b>	O presente trabalho estuda a melhor forma de avaliar a evolução de maturidade tecnológica de experimentos embarcados. Usando o indicador Technology Readiness Level (TRL) como referência e uma ferramenta capaz de calcular esse indicador denominado TRL Calculator, é proposto um framework de centro de dados para apoiar a avaliação de maturidade de tecnologias pelo seu desempenho em uma ou mais missões de vôo.

<b>Título</b>	<a href="#">Modelagem Matemática do Fenômeno de Transferência de Calor e Massa Existente no Canal de Vapor de Tubos de Calor</a>
<b>Autor</b>	Jorge Bertoldo Junior, Valeri Vlassov, Nadjara dos Santos
<b>Resumo</b>	Este trabalho apresenta o sistema de equações utilizado para modelagem matemática do fenômeno de transferência de calor e massa que ocorre no canal de vapor de tubos de calor. Um sistema de quatro equações, sendo elas, equação da conservação de massa, equação de conservação de momentos, equação dos gases ideais e equação de Clapeyron – Clausius, para avaliar a influência dos parâmetros envolvidos no escoamento do vapor gerado na zona de evaporação do tubo de calor até a zona de condensação, onde o fluido de trabalho muda de fase e retorna para a zona de evaporação recomeçando o ciclo de operação, na distribuição do perfil de temperaturas ao longo do tubo. As equações são discretizadas aplicando o método das diferenças finitas e por fim o sistema é solucionado através do método iterativo explícito.

<b>Título</b>	<a href="#">Cálculo da espessura e perfil de pressão em contactos altamente carregados sob lubrificação elastohidrodinâmica</a>
<b>Autor</b>	José Antonio Batista Neto, Mário César Ricci
<b>Resumo</b>	Neste trabalho abordaremos a aplicação de modelagem e simulação numérica para o cálculo da espessura de filme de fluido lubrificante e o perfil de pressão nos contactos lubrificadas elastohidrodinamicamente, como base o paper publicado em 1986 pela NASA e de autoria de Houpert e Hamrock, cuja metodologia foi o cálculo numérico por aproximação com malhas, que apresentou como resultado espessura de ordem de valor abaixo de 0.1 micrometros com resistência mecânica em uma faixa de 0.5 a 3.0 Gpa. Pretendemos estender este projeto a outros modelos e às aplicações espaciais.

<b>Título</b>	<a href="#">Um Framework para Adaptação Dinâmica de Software para Sistemas Solo</a>
<b>Autor</b>	Moacyr Gonçalves Cereja Junior, Nilson Sant'Anna
<b>Resumo</b>	Frequentemente surge a necessidade de adaptação de um sistema de software, como um BugFix ou devido a um novo requisito. Um sistema auto-adaptável possui propriedades como auto-configuração, auto-reparo, auto-otimização e auto-cura. Neste contexto é apresentada uma proposta para um framework de adaptação aplicado a sistemas de segmento solo.



<b>Título</b>	<a href="#">Método Analítico de Quantificação das Incertezas para a Programação de Projetos de Segmentos Espaciais</a>
<b>Autor</b>	Giuliani Paulineli Garbi, Geilson Loureiro
<b>Resumo</b>	Os projetos de segmentos espaciais do INPE são empreendimentos inseridos em um ambiente multiprojetos que precisam disputar e compartilhar recursos limitados e sujeitos a incertezas para a programação do projeto. O modelo da cinemática inversa foi aplicado no satélite SDC-1 a fim de modelar as incertezas das durações e dos recursos. E então, os valores modelados das incertezas das durações e dos recursos do SCD-1 são utilizados no modelo da cinemática direta para a geração do metacronograma do satélite SAR várias fontes de incertezas. Os métodos de quantificação de incertezas são baseados em extensões e variações estocásticas dos modelos de programação de projetos com recursos limitados que surgiram da Pesquisa Operacional e programação de máquinas. Este artigo apresenta o modelo cinemático como um método analítico de quantificação de incertezas com o objetivo de modelar o comportamento das atividades do cronograma em função das durações dos recursos e de suas

<b>Título</b>	<a href="#">Development of an autonomous star tracker</a>
<b>Autor</b>	Márcio Afonso Arimura Fialho, Leonel F. Perondi
<b>Resumo</b>	This work presents the development of an autonomous star tracker by the Electro-Optics group of the Aerospace Electronics Division at INPE.

## Programação dia 19/08

### Sessão 3 – Chair: [Dra. Maria do Carmo de Andrade Nono](#)

<b>Título</b>	<a href="#">Verificação de Requisitos através do Uso de um Simulador Funcional</a>
<b>Autor</b>	Italo Pinto Rodrigues
<b>Resumo</b>	Este trabalho propõe o uso de um simulador para aplicação de testes no subsistema de um satélite, representado por um protótipo, com o objetivo de verificar suas funções nas fases iniciais de desenvolvimento. O simulador foi desenvolvido no MATLAB/SIMULINK e o modelo comportamental do subsistema foi embarcado no Arduino. Assim simulador deve aplicar os testes no equipamento físico para verificar os requisitos elencados.

<b>Título</b>	<a href="#">Gerenciamento de Incertezas para o Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais do INPE</a>
<b>Autor</b>	Giuliani Paulineli Garbi, Gabriel de Jesus, Milton de Freitas Chagas, Rutilene Farto Pereira
<b>Resumo</b>	O gerenciamento de incertezas é composto por um conjunto de técnicas, métodos e conceitos com o propósito de desenvolver sistemas complexos de forma a considerar as influências das incertezas nos objetivos dos projetos. As tecnologias espaciais agregam um conjunto de produtos altamente complexos cujos projetos estão sujeitos a muitas fontes de incertezas que podem ser tipo aleatória (sistêmica) e/ou epistêmica. Assim, com o objetivo de gerenciar com mais efetividade o desenvolvimento de suas tecnologias espaciais, o INPE deve aplicar as ferramentas de planejamento do gerenciamento de incertezas dos seus projetos. Este artigo apresenta novas abordagens de gestão de incertezas para projetos e a metodologia de Roadmapping, como opções de desenvolvimento das tecnologias espaciais do INPE considerando as fontes de incertezas que influenciam o desempenho do projeto.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Improvement on polymers PMMA and UHMWPE surface hydrophobicity using plasma immersion ion implantation</u></a>
<b>Autor</b>	Ataide Ribeiro da Silva Junior, José Osvaldo Rossi, Mario Ueda
<b>Resumo</b>	Polymer dielectrics are used in several areas. Previous works have shown a great influence of hydrophobicity on the surface breakdown (BD) voltage of some dielectrics. The use of energetic particles to modify polymer surfaces is a method widely employed. In this work, the surface of ultrahigh molecular polyethylene (UHMWPE) and poly-methyl-methacrylate (PMMA) polymers samples has been modified by a treatment technique known as plasma immersion ion implantation (PIII). After treatment by PIII, it was shown that the polymer wettability decreased and its surface hydrophobicity improved. The treated samples were characterized using contact angle measurements with distilled water and compared before and after the PIII treatment to verify respectively changes on surface hydrophobicity. Surface flashover was tested by using a special breakdown testing pulser.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Um framework transdisciplinar para a melhoria dos processos de gestão da fase de projeto do ciclo de vida de sistemas em missões espaciais</u></a>
<b>Autor</b>	Renato Fernandez, Germano de Souza Kienbaum
<b>Resumo</b>	O objetivo deste trabalho é explorar e contribuir para a maturidade de uma abordagem transdisciplinar e inovadora, denominada Ciência e Tecnologia Transdisciplinares de Processos, bem como desenvolver um Framework transdisciplinar baseado nela, para a criação e análise de modelos visando a melhoria da gestão dos processos da fase de projeto do ciclo de vida de sistemas em missões espaciais. Esta abordagem se caracteriza por utilizar de forma integrada técnicas provenientes de diversas áreas autônomas de estudos sobre processos complexos, tais como as de Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos, Gerência de Projetos, Gestão de Processos de Negócios, Modelagem e Simulação de Sistemas.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Basic Requirements for Synthetic Aperture Radar Satellite Mission</u></a>
<b>Autor</b>	Márcio Martins da Silva Costa, Angelo Passaro, Otávio Luiz Bogosssian
<b>Resumo</b>	This paper introduces the main requirements that must be observed for Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite mission. A brief analysis of the main parameters is performed considering the success results of previous missions and the future trend of the space-based radar technologies. Taking Brazil area as a reference, examples of some parameters are presented.

<b>Título</b>	<a href="#">Estudo da tensão de fratura em compósitos cerâmicos para aplicação como blindagem mecânica de satélites artificiais</a>
<b>Autor</b>	Eron Fernandes da Silva, Daniel Alessander Nono, Sergio Luiz Mineiro, Francisco Piorino Neto, Maria do Carmo de Andrade Nono
<b>Resumo</b>	Neste trabalho são apresentados os resultados das análises dos valores de tensão de fratura para compósitos cerâmicos alumina - zircônia nanoparticulada 3YTZP (zircônia tetragonal policristalina dopada com 3 mol % de ítria), que serão utilizados em partes dos satélites brasileiros para atuarem como blindagem de impactos de micrometeoróides e debris espaciais. Os compósitos cerâmicos foram obtidos por mistura de suspensões dispersas dos pós de alumina e 18,5 % em peso de zircônia nanoparticulada (3Y-TZP), compactação por prensagem isostática e sinterização em 1550 oC. Os compósitos cerâmicos foram caracterizados por microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X e ensaios mecânicos de flexão em 4 pontos. Foram realizadas análises da microestrutura e dos valores de tensão de ruptura com distribuição de Weibull. Os resultados obtidos foram comparados com trabalho anterior obtido para mistura mecânica dos mesmos pós. As análises comparativas dos resultados mostraram que a maior homogeneidade de distribuição de nanogrãos de zircônia na matriz de alumina contribui para o aumento dos valores de tensão de fratura e confiabilidade.

#### Sessão 4 – Chair: [Dr. Mario Cesar Ricci](#)

<b>Título</b>	<a href="#">Análise da Magnitude das Perturbações Orbitais Lunares</a>
<b>Autor</b>	Liana Dias Gonçalves, Evandro Marconi Rocco, Rodolpho Vilhena de Moraes
<b>Resumo</b>	O presente trabalho objetiva analisar a influência de forças perturbativas, de origem gravitacional e não gravitacional, em satélites artificiais lunares, tais como a não homogeneidade do campo gravitacional lunar, a atração gravitacional devido ao terceiro corpo para os casos da Terra e do Sol, o albedo lunar e a pressão de radiação solar. Diferentes órbitas são simuladas com o objetivo de caracterizar a maior e menor influência de cada força perturbadora.

<b>Título</b>	<a href="#">Re-Engineering a Picosatellite for a Langmuir Probe Payload</a>
<b>Autor</b>	Auro Tikami, Walter Abrahão dos Santos,
<b>Resumo</b>	Miniaturized satellites are being used for a myriad of missions previously not conceived for such class of devices due to their attractive cost-benefits. This work has a case study focused in a picosatellite, named Tancredo 1, which has been re-engineered from a standard TubeSat platform. It is expected to be launched by early 2016 from the Kibo (きぼう, Japanese for “hope”) Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) module of the International Space Station (ISS) from which it will be released. Using the ISS infrastructure has imposed a new set of safety requirements to this project and new system re-engineering tasks. As part of INPE’s Aeronomy research demands, the picosatellite mission has also added a second payload, a Langmuir probe which also imposed extra requirements and changes that this work describes briefly.

<b>Título</b>	<a href="#">Modificação de bobinas em um sistema pulsador de alta voltagem Blumlein para aumento de período dos pulsos</a>
<b>Autor</b>	Ataide Ribeiro da Silva Junior, José Osvaldo Rossi, Mario Ueda
<b>Resumo</b>	O processo em modo de lote é usado com menor tensão de implantação que a nominal do sistema e uma duração maior de pulso. Para isso, uma reformulação do pulsador Blumlein foi feita para alterar a tensão de 100 kV (nominal) de saída para menos de 30 kV, permitindo aumentar a duração do pulso de 1,0 $\mu$ s para 5,0 $\mu$ s. A duração do pulso mais longa permite aos íons atingirem o maior potencial energético possível, permitindo uma penetração mais profunda nas superfícies dos materiais. Para obter uma versão modificada de baixo custo do pulsador HV Blumlein com tensão mais baixa e duração do pulso mais longo, os dispositivos empilhados cinco estágios foram convertidos para um estágio, usando as mesmas 10 linhas coaxiais (100 m cada) e com o apoio da estrutura já existente. Assim, cada linha estendida do dispositivo Blumlein de uma fase nesta configuração tem 500 m de comprimento (isto é, 5 m de cabo de cerca de 100 m em série) com 10 ns / m de tempo de atraso duplo, atingindo duração do pulso da ordem de 5 $\mu$ s. Para reduzir o efeito corona, as frequências de operação são limitadas a 100 Hz.

<b>Título</b>	<a href="#">Processo de Referência para o Desenvolvimento de Arquiteturas de uma Estação Terrena para Pico e Nanosatélites</a>
<b>Autor</b>	Jaime Enrique Orduy Rodrigues, Geilson Loureiro, Walter Abrahão dos Santos, Douglas Soares dos Santos
<b>Resumo</b>	Os picos e nanosatélites estão se tornando padrões com o conceito de CubeSats. Este conceito deixou um modelo a seguir para a construção do segmento espacial, no entanto a participação e pesquisa no segmento solo desses tipos de satélite ainda não alcançam o que se tem feito para o segmento espacial. Este trabalho tem por objetivo desenvolver um processo de referência para auxiliar no desenvolvimento de estações terrenas que possa ser usado no meio acadêmico que tiver interesse de rastrear e receber dados dos atuais picos e nanosatélites que estão em serviço. Esse processo gerado terá um caso de estudo focado em estações terrenas brasileiras, com o fim de ter uma participação ativa e constante neste segmento no Brasil e na América Latina.

<b>Título</b>	<a href="#">Um Ambiente Transdisciplinar para a Gestão dos Processos do Ciclo de Vida do Produto em Missões Espaciais</a>
<b>Autor</b>	Elaino Kelson Teixeira Silva, Germano de Souza Kienbaum
<b>Resumo</b>	A Ciência e Tecnologia Transdisciplinares de Processos (CT2P) é uma abordagem que faz uso de diversas técnicas empregadas na modelagem e análise de sistemas que envolvem processos discretos complexos, tais como os encontrados no ciclo de vida da engenharia concorrente de sistemas. Estas técnicas são provenientes de disciplinas como a engenharia de sistemas, a gerência de projetos, a gestão de processos e a simulação de sistemas, que integradas numa metodologia unificada, e apoiada por ferramentas apropriadas, podem ser utilizadas para desenvolver um ambiente capaz de apoiar todo o ciclo de vida da engenharia concorrente de sistemas, em substituição a sistemas complexos, caros e difíceis de serem customizados e integrados a aplicações legadas já existentes na organização. Este trabalho apresenta um ambiente fundamentado em CT2P, cuja arquitetura visa integrar e apoiar as diversas atividades de gestão do ciclo de vida de desenvolvimento de produtos em missões espaciais.

## Sessão 5 – Chair: [Dr. Rodrigo Intini Marques](#)

<b>Título</b>	<a href="#">Desenvolvimento de Materiais Catalíticos para Propulsores Monopropelente Óxido Nitroso</a>
---------------	--

<b>Autor</b>	Sayuri Okamoto, L. G. F. Pereira, Ricardo Vieira
<b>Resumo</b>	O óxido nitroso, N <sub>2</sub> O, é um forte candidato a propelente limpo para sistemas propulsivos aeroespaciais. Seu emprego ainda está limitado pela falta de um catalisador adequado. Este trabalho apresenta um material à base de óxido misto de cobalto, manganês e alumínio, capaz de decompor espontaneamente o N <sub>2</sub> O a temperaturas acima de 500°C. Foram preparados e caracterizados catalisadores com diferentes teores dos cátions metálicos, sendo o com proporções 4:1:1 (Co:Mn:Al) aquele que apresentou maior atividade catalítica na decomposição do N <sub>2</sub> O.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Uma abordagem Dinâmica e Autônoma para Operações Espaciais de Pequenos Satélites</u></a>
<b>Autor</b>	Jorge Enrique Espindola Diaz, Maurício Gonçalves Vieira Ferreira, Walter Abrahão dos Santos
<b>Resumo</b>	Atualmente há uma enormidade de missões educacionais na área de Engenharia Aeroespacial sendo realizadas que devem também lidar com operações da missão em bordo. A Rede Educacional Global para Operações de Satélite (GENSO, em Inglês, Global Educational Network for Satellite Operations) está formada por uma rede mundial de estações terrenas e satélites que podem interagir entre si através de um software padrão. A GENSO aumentou os pontos de contato com missões espaciais educacionais e mudou a maneira como essas missões eram originalmente empreendidas. Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma camada middleware compatível com o padrão da GENSO, tentativamente, que permita a automação de alguns procedimentos em estações de terra.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Construção de Módulos Fotovoltaicos a partir de células de uso espacial visando aplicações terrestres</u></a>
<b>Autor</b>	Guilherme Marques Neves, Waldeir Amaral Vilela, Mario Baruel
<b>Resumo</b>	Dois módulos fotovoltaicos foram confeccionados com células multijunção (utilizadas em satélites) a fim de avaliar seu desempenho em aplicações terrestres. Suas características elétricas foram medidas através das curvas IxV para AM0 e AM1.5, possibilitando observar a influência que a variação da irradiância e do espectro exerce sobre os módulos.

<b>Título</b>	<a href="#"><u>Aplicação de ferramentas de avaliação de maturidade no processo de inovação, transformando propriedades emergentes em conhecimento tecnológico.</u></a>
<b>Autor</b>	Julio Cesar Lemos, Milton de Freitas Chagas Júnior
<b>Resumo</b>	Este trabalho estabelece um construto teórico entre os conceitos de aprendizagem pelo uso e maturidade de arquitetura de sistemas. O conceito de aprendizagem pelo uso revela que a taxa em que a inovação ocorre é a soma de pequenos processos de aprendizagem que resultantes da combinação iterativa do conhecimento científico e tecnológico, gerado ao longo do ciclo de vida de um produto; este conhecimento acumulado é necessário para lidar com o surgimento de propriedades emergentes em sistemas complexos. Avaliar a maturidade das tecnologias permite à organização estimar de forma pragmática a exposição ao risco derivado da incerteza sistêmica.

<b>Título</b>	<a href="#">Geração de RF em Alta Potência Através de uma LTNL Capacitiva</a>
<b>Autor</b>	Lauro Paulo da Silva Neto, José Osvaldo Rossi, Joaquim José Barroso
<b>Resumo</b>	Recentemente, Linhas de transmissões não lineares (LTNLS) de alta potência vêm sendo investigadas para geração de ondas de RF com aplicações em radares, plataformas móveis de defesa, interrupção da comunicação em campos de batalhas e satélites. Neste trabalho são apresentados os resultados experimentais e simulados de uma LTNL de alta potência usando o capacitor cerâmico como elemento não linear. Os resultados simulados apresentaram boa concordância com os resultados experimentais, conforme apresentado na discussão dos resultados.

## Palestras

**PALESTRA 1:** Dependability modeling and analysis integrated in a model-driven engineering framework

### Andrea Bondavalli

*Professor of Computer Science at the University of Firenze*

His research activity is focused on Dependability and Resilience. In particular, he has been working on safety, security, fault tolerance, evaluation of attributes such as reliability, availability and performability. His scientific activities have originated more than 200 papers appeared in international Journals and Conferences. Andrea Bondavalli supports as an expert the European Commission in the selection and evaluation of project proposals and regularly consults companies in the application field. Andrea Bondavalli led various national and European projects and now is leading two FP7 projects "AMADEOS" and "CECRIS" and is contributing to many others. Andrea participates to (and has been chairing) the program committee in several International Conferences such as IEEE FTCS, IEEE SRDS, EDCC, IEEE HASE, IEEE ISORC, IEEE ISADS, IEEE DSN, LADC and SAFECOMP. He is the chair of the Steering Committees of IEEE SRDS and a member of the editorial board of the International Journal of Critical Computer-Based Systems. Andrea is a member of the IEEE, the IFIP W.G. 10.4 Working Group on "Dependable Computing and Fault-Tolerance".

**PALESTRA 2:** Empreendedorismo

### Raphael Cardoso Mota Pereira

*Analista de Projetos de Inovação*

Graduado em design industrial com habilitação em produto pelo Centro Universitário SENAC, pós-graduado em administração de empresas pela Fundação Getulio Vargas, e cursando MBA em Engenharia e Inovação pelo Veduca/Uniseb. Possui competências em assessoria empresarial, projetos de inovação, design thinking, experiência do usuário, desenvolvimento de produto, planejamento de comunicação e sistemas de identidade visual. Nos dois últimos anos realizou atendimento pelo SEBRAE/CNPq *in loco* para mais de cinquenta pequenos negócios industriais e de serviços durante dois anos na região de São José dos Campos. Contribui para a competitividade destas empresas por meio da difusão de informações e estruturação de projetos de inovação, de acordo com as características de cada empreendimento.

Acesse o endereço abaixo para visualizar o Currículo : <http://curriculo.rafaelcardoso.com>

# Informações gerais

## Site e e-mail oficial do evento:

<http://www.inpe.br/wete>

[wete@inpe.br](mailto:wete@inpe.br)

## Redes Sociais:

<https://www.facebook.com/wete.inpe>

## Local do evento:

Auditório Fernando Mendonça, no LIT, nas dependências do INPE.

Fone: (12) 3208-6000

Av. dos Astronautas, 1.758, Jd. da Granja- São José dos Campos, 12227-010

## Participantes apresentadores:

Solicitamos que os participantes que irão realizar apresentações em sessões técnicas do workshop apresentem-se com uma antecedência adequada ao local da sessão para que seus arquivos sejam disponibilizados nos computadores locais e as apresentações sejam devidamente testadas.

## Certificados:

Certificados de participação do WETE, participação das palestras e apresentação de trabalhos serão enviados digitalmente, após 21/08.

## INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

<http://www.inpe.br>

## ETE – Engenharia e Tecnologias Espaciais

[http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/cursos/ete/](http://www.inpe.br/pos_graduacao/cursos/ete/)

## CMC – Área de concentração em Mecânica e Controle Orbital

[http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/cursos/ete/linhas\\_pesquisa\\_mec.php](http://www.inpe.br/pos_graduacao/cursos/ete/linhas_pesquisa_mec.php)

## CMS – Área de concentração em Ciência e Tecnologia de Materiais e Sensores

[http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/cursos/ete/linhas\\_pesquisa\\_ctms.php](http://www.inpe.br/pos_graduacao/cursos/ete/linhas_pesquisa_ctms.php)

## CSE – Área de concentração em Engenharia e Gerenciamento em Sistemas Espaciais

[http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/cursos/ete/linhas\\_pesquisa\\_egse.php](http://www.inpe.br/pos_graduacao/cursos/ete/linhas_pesquisa_egse.php)

## LCP – Área de concentração em Propulsão e Combustão

[http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/cursos/ete/linhas\\_pesquisa\\_cp.php](http://www.inpe.br/pos_graduacao/cursos/ete/linhas_pesquisa_cp.php)



Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**

