



Instituto Nacional  
de Engenharia  
de Superfícies

Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies  
Seção UCS

junho de 2009 a junho de 2010

# ÍNDICE

Palavras do Coordenador.....	2
Introdução	
A engenharia de superfícies.....	3
O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies.....	4
Seção UCS: junho 2009 a junho 2010	
História.....	6
Equipe.....	7
Equipamentos.....	8
Pesquisa e desenvolvimento.....	11
Pesquisas em andamento.....	12
Artigos publicados.....	14
Apresentações em conferências.....	16
Transferência de tecnologia.....	17
Assessoria tecnológica para a indústria.....	18
Qualificação técnica de recursos humanos.....	19
Incentivo à inovação e ao empreendedorismo tecnológico.....	21
Disseminação da engenharia de superfícies na sociedade .....	22

## Palavras do Coordenador

A seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies, lançada em junho de 2009, completou seu primeiro ano de atividades com muitas realizações, que queremos compartilhar com nossos parceiros por meio deste material de divulgação.

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies é um dos institutos recomendados e implementados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), no âmbito do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT). O Instituto é formado por pesquisadores de universidades e centros de pesquisa do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte.

No grupo da UCS, formado por mais de 30 jovens estudantes coordenados por doutores formados em universidades como a UFRGS, Unicamp e University of Birmingham, as pesquisas em andamento apontam resultados muito encorajadores, principalmente na proteção de aços contra desgaste e corrosão e no tratamento de polímeros para engenharia biomédica. Nossos pesquisadores da seção UCS conseguiram a maior produtividade do Instituto em termos de publicação de artigos científicos. Foram 25 artigos publicados em periódicos de primeira linha abordando os resultados, ainda parciais, das pesquisas em andamento, sendo três deles produto de um trabalho de colaboração científica com grupos de pesquisa de excelência já consolidados.

A melhoria da infraestrutura dos laboratórios da seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies, com a compra de modernos equipamentos, viabilizada pelos recursos do CNPq e do convênio UCS-CIC, está permitindo a nossos pesquisadores incrementar a produtividade científica, além de transformar os laboratórios da seção UCS em centros de referência nacional para tratamento e caracterização de materiais, com ênfase em superfícies.

Além disso, o grupo da seção UCS tem participado neste primeiro ano dos comitês organizadores de eventos científicos internacionais junto a representantes das melhores universidades e de grandes empresas. Nosso grupo também tem atendido a necessidades pontuais da indústria regional através de serviços de assessoria tecnológica prestados a empresas e de treze eventos técnicos para profissionais, organizados em conjunto com os sindicatos parceiros e setores da UCS.

Todos estes resultados, que dizem respeito à formação e qualificação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento de excelência e visibilidade nacional e internacional, beneficiam os participantes da seção UCS do Instituto, bem como seus parceiros e financiadores.

Para finalizar, gostaria de destacar que a seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies sente-se muito honrada de estar participando ativamente da história de Caxias do Sul junto às empresas, associações e à própria UCS, num momento de transição em que a região ganha competitividade pela via do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Temos certeza de que a engenharia de superfícies, profundamente inserida na produção industrial instalada na região, tem muito a contribuir.

O nosso trabalho continua em todas as frentes acima mencionadas e deverá ter um desenvolvimento ainda maior daqui para frente.



**Professor Israel Baumvol**

Coordenador nacional do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies (gestão 2009)  
Coordenador da seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies

## A Engenharia de Superfícies

*“Deus criou os sólidos, mas as superfícies foram obra do Diabo”*

Wolfgang Pauli  
Físico austríaco do século XX

A engenharia de superfícies é usada em larga escala nos sistemas produtivos de países com altos índices de desenvolvimento industrial. Trata-se da tecnologia de preparação e modificação das superfícies de peças dos mais diversos tipos para cumprir funções específicas dentro de uma aplicação.

Praticada empiricamente há milênios pelo homem, a consolidação da engenharia de superfícies como tecnologia – prática com base na ciência – ainda hoje é dificultada pela complexidade do comportamento das superfícies. Confirmando isso, o Prêmio Nobel de Química em 2007 foi concedido a Gerhard Ertl, um especialista em fenômenos físico-químicos de superfícies.

O papel das superfícies no desempenho de peças na indústria é de extrema importância. Em contato com o ambiente, as superfícies sofrem a degradação provocada por fatores como desgaste, corrosão, fadiga e atrito. A superfície é, de fato, a região onde se inicia a maior parte dos problemas de ferramentas, matrizes, engrenagens, dutos etc.

A engenharia de superfícies reúne o conhecimento de várias áreas, principalmente física, química, materiais e engenharias, para apresentar soluções tecnológicas a problemas e desafios referentes ao desempenho de peças, com a vantagem de alterar apenas as superfícies, evitando o reprocessamento de toda a peça.

## O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies

### Proposta

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies, um dos INCTs do CNPq, propõe uma estreita colaboração entre grupos de pesquisa e sistemas produtivos a serviço do crescimento sustentável do Brasil pela via da inovação tecnológica.

O Instituto reúne e articula os melhores recursos humanos e de infraestrutura do país na área de engenharia de superfícies para:

- pesquisa e desenvolvimento,
- formação de recursos humanos e
- disseminação do conhecimento.

### Desafios

- Entender e dominar os complexos fenômenos de superfícies.
- Transferir conhecimento para sistemas industriais.
- Introduzir a engenharia de superfícies nos sistemas educativo, produtivo e acadêmico no Brasil.

### Quem Participa

O núcleo de pesquisa do Instituto é formado por 17 grupos de **11 instituições de ensino e pesquisa** públicas e privadas, localizadas em **5 estados da federação**, reunindo um total de cerca de 150 pesquisadores.

Além deles, diversos indivíduos e entidades participam das iniciativas do Instituto.

Trata-se de **empresas, professores, estudantes, associações de classe** etc. que decidem fazer parte desta grande **comunidade da engenharia de superfícies**.

### Competências

- Tratamentos e caracterização de superfícies metálicas, cerâmicas e poliméricas.
- Aplicações biomédicas e têxteis da engenharia de superfícies.
- Desenvolvimento e fabricação de equipamentos de engenharia de superfícies.
- Revestimentos protetores micro e nanoestruturados.
- Métodos e técnicas de análise de superfícies.
- Tribologia (desgaste, atrito, lubrificação).
- Engenharia de superfícies por plasma.
- Fabricação e funcionalização de superfícies. (biocompatibilidade, biosensibilidade, etc.).
- Aplicações em dispositivos eletrônicos (camadas antirrefletoras, passivação, bloqueadores de transporte, contatos, materiais eletroativos).

### Ações

- Material informativo multimídia.
- Cursos, eventos, palestras.
- Serviços tecnológicos.
- Projetos de P&D.

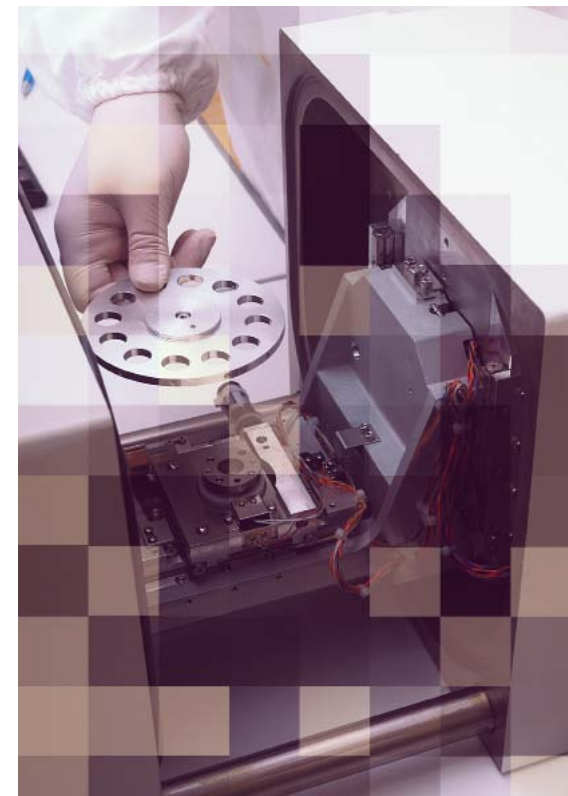


O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies é um dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia do **CNPq** (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).



**Instituto Nacional  
de Engenharia de Superfícies  
Seção UCS**

junho de 2009 a junho de 2010



## História

Em 2008, quando o CNPq (agência federal de financiamento à pesquisa) lançou o edital do **Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia**, anunciado como um dos maiores e mais ambiciosos programas de ciência e tecnologia do Brasil, o professor Israel Baumvol e a equipe de doutores do Programa de Pós-Graduação em Materiais (**PGMat**) da UCS decidiram encarar o desafio de elaborar uma proposta para o edital com o tema “engenharia de superfícies”.

Essa equipe **conseguiu a adesão** ao projeto de mais 10 grupos de pesquisa de excelência na área de 5 estados da federação, **articulou** todos eles e **coordenou a elaboração da proposta**, que foi finalmente submetida ao CNPq no final do ano e aprovada no início de 2009. O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies ganhou **R\$ 6 milhões** do CNPq para despesas com equipamentos, custeio e bolsas. Desses recursos, **mais de R\$1 milhão** foi destinado ao grupo da UCS.

A universidade, a CIC-Caxias do Sul e seus sindicatos filiados apoiaram a iniciativa desde o início. Consolidando essa colaboração, foi assinado no final de junho de 2009 um **convênio entre a UCS e a CIC**. O convênio formalizou uma contrapartida da universidade e de indústrias da região (de R\$ 500 mil no total) para compra de equipamentos e insumos para pesquisa, bem como a parceria da seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies com o setor industrial, materializada em descontos no uso dos equipamentos e eventos técnicos gratuitos para as empresas.



## Equipe

A equipe do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS é formada por acadêmicos e profissionais ligados ao Programa de Pós-Graduação em Materiais da UCS (PGMat-UCS). São mais de 40 pessoas (14 delas, com doutorado concluído), dedicadas à pesquisa e desenvolvimento e à formação de recursos humanos.

O PGMat foi criado em 2004 e, desde então, vem formando recursos humanos de alta qualidade por meio de seu Mestrado Stricto Sensu em Materiais e do Doutorado Interinstitucional UCS-UFRGS em Ciência dos Materiais. O programa fomenta a pesquisa de excelência de nível internacional com foco no desenvolvimento tecnológico da indústria da região.

### Professores

Dr. Israel Baumvol (coordenador)  
Dra. Andreia Neves Fernandes  
Dr. Carlos Alejandro Figueroa  
Dr. Cristiano Giacomelli  
Dr. Gabriel Vieira Soares  
Dr. Eduardo Kirinus Tentardini  
Dra. Janaina da Silva Crespo  
Dra. Janete E. Zorzi  
Dr. Marcelo Giovanela  
Dr. Marcio Soares  
Dr. Rodrigo Leonardo de Oliveira Basso

### Pós-docs

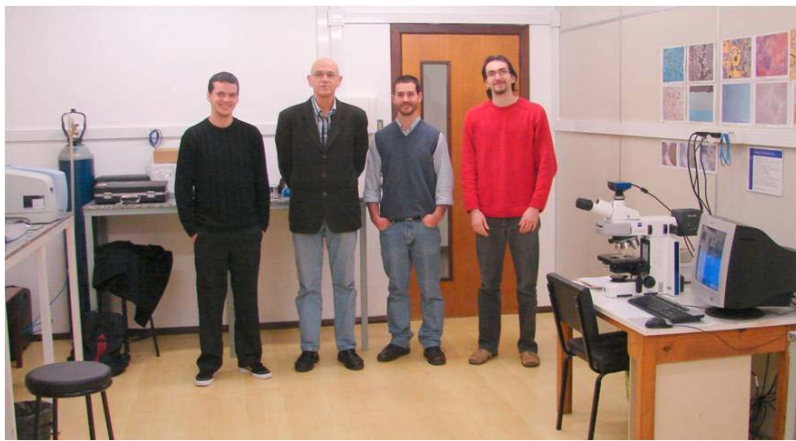
Dr. Alexandre Perez Umpierre  
Dra. Cíntia Lugnani Gomes de Amorim  
Dr. Santiago Corujeira Gallo

### Estudantes de mestrado

Alan Pereira Kauling  
Ana Claudia Rangel Faria  
Ane Cheila Rovani  
Angela Artini Gujel  
Cláudio Soave  
Cristiane Marin  
Daiane Roman  
Eduardo Radaeli Pasqual  
Francine Girardello  
Gilmara Strapasson  
Juline Filla  
Raquel Milani  
Suzimara Rovani  
Tatiane Michele Popiolski

### Estudantes de doutorado (Doutorado interinstitucional UFRGS - UCS)

Ms. Alexandre Luiz Gasparin  
Ms. Cesar Aguzzoli  
Ms. Rejane Rech  
Ms. Tatiana Weber



### Estudantes de iniciação científica

Ângela Elisa Crespi  
Felipe Cemin  
Fernando Echeverrigaray  
Francisco Lanferdini Serafini  
Paulo César Badin  
Rodrigo Gaboardi  
Stevan Scussel Tomiello  
Renan Fidel de Lucema Lorenzi  
Thiago Ivanisky  
Vânia Sonda

### Parceiros

#### Na UCS

Dr. Robinson Carlos Dudley Cruz  
Dr. Rodrigo Panosso Zeilmann

#### Em outras instituições nacionais

PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro)  
UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)  
Poli-USP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo)  
UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)  
UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas)  
INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)  
UFPR (Universidade Federal do Paraná)

#### Em instituições estrangeiras

Laboratoire de Science et Génie des Surfaces - LSGS - École des Mines de Nancy (França)  
Southwest Research Institute - SwRI (EUA)



### Técnico

Israel Krindges

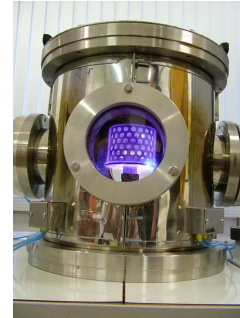


## Equipamentos para pesquisa e desenvolvimento em tratamento de superfícies

Os nossos equipamentos para tratamento de superfícies são fabricados pelos nossos pesquisadores e seus parceiros.

### Nitretadora

Equipamento de escala laboratorial para nitretação a plasma de superfícies metálicas. Esse tratamento aumenta a dureza, vida útil e desempenho de peças como ferramentas, moldes e matrizes, engrenagens, eixos, etc.



### Ion plating

Equipamento de deposição de revestimentos protetores para controlar propriedades superficiais como dureza, adesão e desgaste. Realizado em vácuo, o processo de ion plating consiste basicamente na evaporação de um material (metais, ligas e compostos) e posterior condensação sobre a superfície a proteger na forma de um filme fino. No equipamento da UCS, a evaporação é efetuada por um feixe de elétrons, o que viabiliza a deposição de materiais refratários e de grandes quantidades de diferentes materiais. O processo pode ser utilizado em diferentes setores da indústria, como o metal-mecânico (com destaque para a deposição de nitreto de titânio em aços ferramenta), de embalagens e de revestimentos decorativos, bem como setores como o energético e de microeletrônica.

### Oxidadora

Equipamento de escala laboratorial para oxidação a plasma de superfícies metálicas. Esse tratamento melhora o desempenho de peças como moldes e matrizes de injeção no que diz respeito à resistência à corrosão, principalmente.



### Sputtering

Equipamento de escala laboratorial para deposição de revestimentos protetores de tipo PVD que aumentam a vida útil de brocas, fresas, serras e moldes de injeção de plástico, entre outras peças. O processo também é utilizado nas indústrias microeletrônica e óptica.

**NOVO**  
Comprado pelo  
Instituto Nacional  
de Engenharia de  
Superfícies - seção  
UCS

## Instrumentos laboratoriais para caracterização de superfícies

### Microscópio óptico de alta resolução

Instrumento capaz de aumentar o objeto observado até 1.000 vezes. Por ser uma técnica relativamente simples na operação e interpretação, permite estudos rápidos. É utilizado para controle de qualidade de materiais, análise de falhas, observação e identificação de minerais e fibras, análise qualitativa da cristalinidade de polímeros, contagem de células para cultivos ou para estudos de biocompatibilidade de materiais, entre muitas outras aplicações. O microscópio óptico do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS é um dos melhores do mercado. Complementa o MEV atendendo às necessidades de medidas rápidas.



### Política de captação de recursos

É política de financiamento do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies captar financiamento público por meio da apresentação de propostas aos editais de apoio à pesquisa e complementá-lo com uma contrapartida das organizações que, de uma maneira ou outra, se beneficiam com o trabalho desenvolvido nos laboratórios. Um dos critérios principais para a aprovação dessas propostas é a produtividade científica. Os pesquisadores do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies têm uma alta taxa de aprovação de propostas.

**EM PROCESSO DE IMPORTAÇÃO**  
Comprado pelo  
Instituto Nacional de  
Engenharia de Superfícies - seção UCS

### GDOES

Realiza a análise qualitativa e quantitativa dos elementos químicos presentes na superfície de materiais. Pode ser usado para conhecer a composição de peças metálicas do segmento metal-mecânico, joias e alguns plásticos. **Será o único GDOES do tipo "depth profiler" da América Latina.**

### Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)

Equipamento capaz de fornecer imagens tridimensionais da superfície de um material com aumento de até 300.000 vezes. Com o MEV é possível analisar objetos de tamanho muito pequeno, de cerca de 10 nanômetros. Também é possível estudar a composição química de determinados materiais. Nas indústrias, o MEV é utilizado principalmente no setor de desenvolvimento e qualidade de produtos. A utilização do equipamento permite, por exemplo, verificar a presença de impurezas na composição química de um material. Também é possível estudar trincas e fraturas, porosidade superficial, processos de desgaste e tipos de corrosão em diferentes materiais. Em peças que receberam algum tratamento de superfície, o MEV pode ser utilizado para estudar a espessura da camada modificada na superfície. A versatilidade da técnica permite seu uso em diferentes segmentos industriais. Dentre as indústrias que podem se beneficiar com a utilização do MEV, destaca-se a metal-mecânica, de plásticos, alimentos, têxtil e joias/semijoias.



### Espectrômetro de infravermelho por transformada de Fourier

Equipamento muito utilizado na identificação e no estudo de materiais, capaz de analisar materiais líquidos e sólidos na forma de pó ou filmes.

Sua faixa de medida é particularmente interessante para a identificação de recobrimentos inorgânicos sobre substratos metálicos, cerâmicos ou poliméricos.



**NOVO**  
Comprado pelo Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies - seção UCS

**Nanotribômetro**  
Possibilita o estudo das propriedades mecânicas de um material em suas camadas de átomos mais superficiais. O nanotribômetro é importante no estudo de dureza de materiais e seu comportamento relativo a atrito e desgaste em situações como alta temperatura e em meio líquido.

**NOVOS ACESSÓRIOS**  
Parcialmente financiados pelo Instituto Nacional de Engenharia de superfícies- seção UCS



### Difratômetro de raios X (DRX)

Permite o estudo da estrutura de materiais, sejam eles metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos, revelando o arranjo espacial dos átomos, sem danos ao material analisado.

A importância deste tipo de equipamento é enorme, pois nenhum estudo de propriedades físicas ou químicas de materiais pode ser feito sem saber como seus átomos e moléculas estão organizados.

Com este equipamento pode-se caracterizar e quantificar os diferentes elementos que compõem um material e também verificar modificações após tratamentos térmicos e/ou químicos. Pode ser também utilizado para caracterizar filmes de revestimento e determinar espessura e densidade de filmes finos, utilizados como camada protetora de outros materiais.



São exemplos de aplicações deste equipamento em vários segmentos industriais: determinação do teor de pureza; identificação química de matérias-primas, no caso de aquisição de materiais comprados pela primeira vez; avaliação da qualidade do produto final. Outra aplicação importante do difratômetro é na análise de tensões residuais em superfícies após tratamentos, sejam eles termoquímicos, por laser ou por implantação iônica, e na determinação de tensões após o processo de soldagem.

### Financiadores dos laboratórios

**CNPq** (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por meio de seu Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia.

**UCS** (Universidade de Caxias do Sul).

Sindicatos filiados à **CIC-Caxias do Sul** (Câmara de Indústria, Comércio e Serviços de Caxias do Sul):

- **Simecs.** Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias do Sul.
- **Simplás.** Sindicato das Indústrias de Material Plástico do Nordeste Gaúcho.
- **Sindiali.** Sindicato das Indústrias da Alimentação de Caxias do Sul.
- **Sindijoias.** Sindicato das Indústrias de Joalheria e Lapidação de Pedras Preciosas do Nordeste Gaúcho.
- **Sivecarga.** Sindicato das Empresas de Veículos de Carga.

## Pesquisa e desenvolvimento

### Competências

- Processos avançados de tratamento a plasma de superfícies:
  - Nitretação e oxidação de metais para melhorar a dureza, vida útil e desempenho do material.
  - Revestimentos de superfície tipo filmes finos (PVD) para fins de proteção e decoração.
- Desenvolvimento e fabricação de equipamentos de engenharia de superfícies por plasma.
- Tratamentos de superfície para aplicações biomédicas.
- Processamento de polímeros por nanoestruturação e dispersão de nanopartículas para controle de propriedades superficiais.
- Caracterização de superfícies e fenômenos superficiais em metais, cerâmicas, polímeros e materiais compósitos.
- Remoção de contaminantes em efluentes industriais por meio de mecanismos superficiais.

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS desponta como centro nacional de excelência em processamento e caracterização de superfícies e em engenharia de superfícies por plasma.

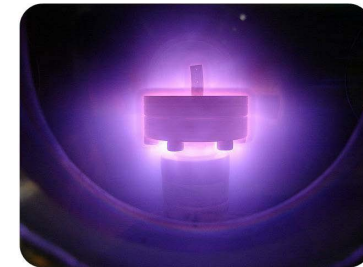
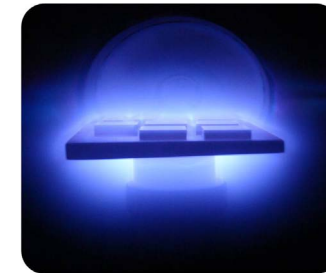
Estas linhas de pesquisa são atualmente investigadas em trabalhos de iniciação científica (estudantes de graduação), mestrado, doutorado e pós-doutorado.

### Por que o plasma?

O plasma, conhecido como quarto estado da matéria, pode ser descrito como uma atmosfera de gases parcialmente ionizados.

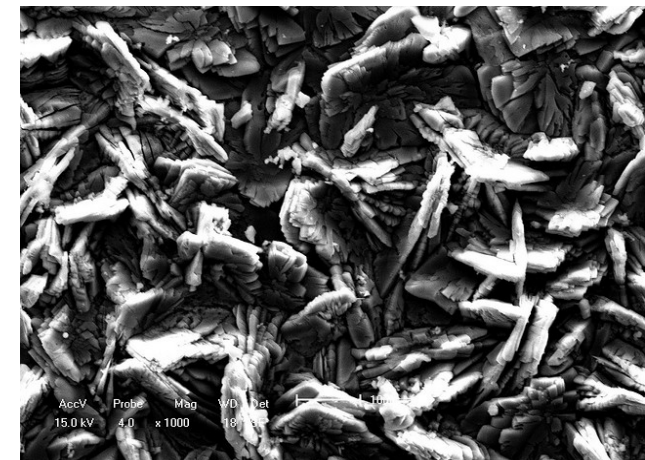
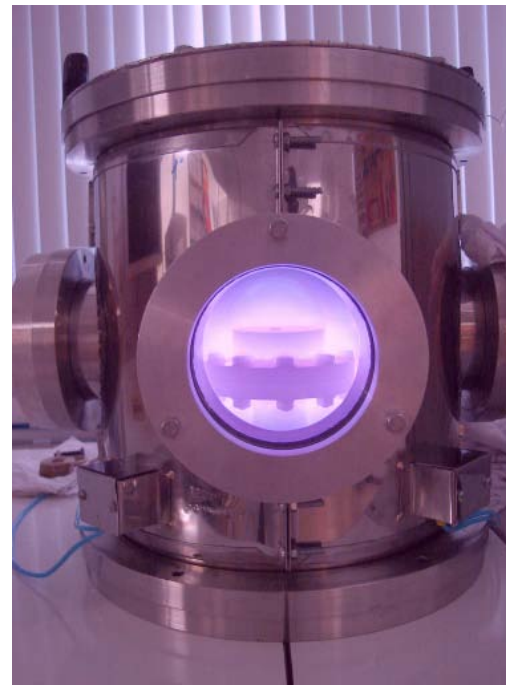
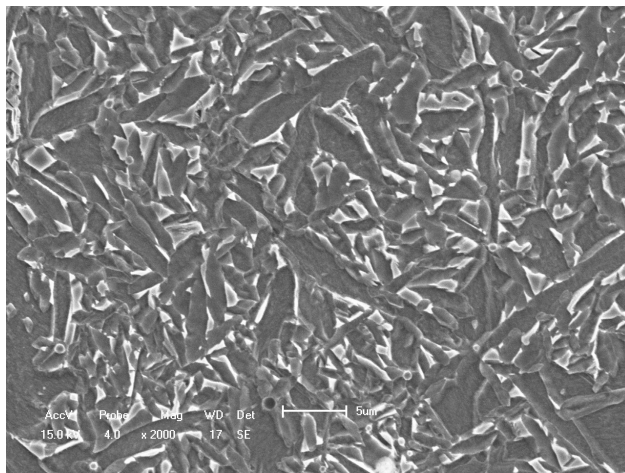
O uso do plasma nos tratamentos de superfície, em vez de sais e gases, está consolidado na Europa, Estados Unidos e Japão. As técnicas por plasma permitem um controle dos parâmetros de processo muito superior, gerando tratamentos mais eficientes e com acabamento de qualidade superior. Além disso, as tecnologias por plasma são as mais limpas para o meio ambiente e a saúde humana dentre as utilizadas em tratamento de superfícies. Alguns exemplos:

- A emissão de dióxido de carbono é 200 vezes menor na nitretação a plasma do que na nitretação a gás.
- Os tratamentos a plasma não geram substâncias tóxicas nem metais pesados, diferentemente de tecnologias concorrentes.
- Os gases utilizados nos tratamentos a plasma são amigos da atmosfera (nitrogênio, oxigênio, hidrogênio).



### Pesquisas em andamento– superfícies de metais

- Efeito do hidrogênio na pós-oxidação a plasma de ligas ferrosas nitretadas. A pesquisa demonstrou que a oxidação de alguns metais nitretados usando hidrogênio como gás principal ajuda no controle da formação da camada de óxidos.
- Propriedades nanomecânicas de filmes finos de nitreto de silício parcialmente oxidados. Estes filmes, tipo PDV, apresentam propriedades particulares em altas temperaturas (cerca de 1.000° C): mantém alta dureza, não oxidam e isolam termicamente a peça na qual foram depositados.
- Redução do atrito em dispositivos eletromecânicos por meio da deposição de revestimentos a plasma para melhorar a eficiência no uso e geração de energia elétrica. Aplicação em motores elétricos e motores de combustão interna (veículos).
- Deposição de revestimentos tipo PVD inovadores para obter uma relação ideal entre dureza e coeficiente de atrito em ferramentas de corte.
- Efeito do revestimento nitreto de zircônio no desempenho de ferramentas de corte.
- Nitretação de um biomaterial usado em implantes biomédicos (Nitinol) para evitar que o níquel presente nesse material seja liberado dentro do corpo humano, causando problemas para a saúde.
- Efeito do revestimento de nitreto de zircônio em biomaterial de titânio na proteção da corrosão.



### **Pesquisas em andamento – superfícies de polímeros e compósitos**

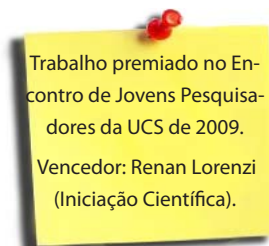
- Tratamento superficial de poliestireno por nitretação a plasma para tornar o material imune a bactérias comumente presentes no corpo humano. O processo pode ser aplicado em próteses e material hospitalar.
- Metalização de polímeros por PVD (Physical Vapor Deposition), processo limpo para o meio ambiente. São investigadas e avaliadas propriedades físicas, químicas e mecânicas de diferentes filmes finos metálicos depositados por PVD pela técnica de ion plating em materiais poliméricos, bem como a aplicação prévia de um tratamento a plasma na superfície do polímero para melhorar a adesão do filme metálico depositado. Aplicações nos segmentos de embalagens, de calçados, automobilístico e aeroespacial, de microeletrônica, produção de células solares e sensores ópticos.
- Estudo da adesão de filmes metálicos decorativos depositados em polímeros como PP, nylon e PET. Investiga-se a eficiência de diversos polímeros e de seus tratamentos superficiais para aderir no filme decorativo. O objetivo final é evitar a falha prematura do filme por descolamento.
- Utilização de nanopartículas em matrizes poliméricas para melhorar propriedades do material tais como tração, impacto, rasgamento, dureza, desgaste por abrasão e degradação por temperatura. Aplicação para a indústria de moldes para serigrafia, embalagens plásticas, artefatos elastoméricos e automobilística.
- Rugosidade superficial de filmes finos poliméricos contendo nanopartículas. Aplicação na produção de células solares.
- Plastificantes alternativos para o PVC em substituição ao DOP na indústria calçadista, mantendo as propriedades do DOP referentes a tração, rasgamento, dureza e desgaste por abrasão.
- Substituição de peças metálicas em aço por um compósito de náilon e fibra de vidro longa, mantendo as propriedades do aço referentes a tração, impacto, dureza e desgaste por abrasão. Aplicação na indústria automotiva.
- Avaliação do envelhecimento acelerado (interno e superficial) de compósitos elastoméricos contendo resíduos vulcanizados. Manutenção das propriedades referentes a tração, rasgamento, dureza e desgaste por abrasão dos compósitos obtidos com resíduos industriais. Aplicação na indústria automotiva.

### **Pesquisas em andamento – superfícies de cerâmicas**

- Dureza e resistência ao desgaste de recobrimentos de alta dureza sobre corpos cerâmicos de zircônia.

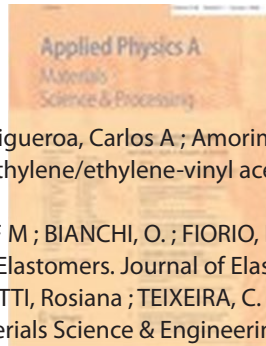
### **Pesquisas em andamento – meio ambiente**

- Remoção de contaminantes emergentes presentes em efluentes industriais mediante adsorção (aderência) superficial entre turfas e os compostos contaminantes, tais como metais, corantes têxteis e hormônios, entre outros. O trabalho estuda um meio alternativo aos métodos existentes, os quais apresentam dificuldades de aplicação e custo elevado. A turfa (material natural que constitui o estrato superficial de certos terrenos paludosos e é formado de restos de gramíneas, plantas palustres, musgos etc.) é um adsorvente natural de baixo custo, em razão de sua frequente presença no Brasil, inclusive no Rio Grande do Sul.



O grupo da seção UCS teve a maior produção científica do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies.

### Artigos científicos publicados



1. SCAPINI, Patrícia ; Figueroa, Carlos A ; Amorim, Cíntia LG ; Machado, Giovanna ; Mauler, Raquel S ; CRESPO, J. S. ; Oliveira, Ricardo VB . Thermal and morphological properties of high-density polyethylene/ethylene-vinyl acetate copolymer composites with polyhedral oligomeric silsesquioxane nanostructure. *Polymer International*, v. 59, p. 175-180, 2010.
2. PACHECO, Marcos F M ; BIANCHI, O. ; FIORIO, Rudinei ; ZATTERA, A J ; ZENI, M ; Giovanela, M. ; CRESPO, J. S. . Thermal, Chemical and Morphological Characterization of Microcellular Polyurethane Elastomers. *Journal of Elastomers and Plastics*, v. 41, p. 323-338, 2009.
3. CARLI, L. N. ; BONIATTI, Rosiana ; TEIXEIRA, C. E. ; NUNES, Regina Célia Reis ; CRESPO, J. S. . Development and characterization of composites with ground elastomeric vulcanized scraps as filler. *Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems*, v. 29, p. 383-386, 2009.
4. PIZZATTO, Leandro ; Lizot, Analice ; FIORIO, Rudinei ; Amorim, Cíntia L. ; Machado, Giovanna ; Giovanela, Marcelo ; Zattera, Ademir J. ; Crespo, Janaina S. . Synthesis and characterization of thermoplastic polyurethane/nanoclay composites. *Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems*, v. 29, p. 474-478, 2009.
5. Zanchet, A. ; CARLI, L. N. ; Giovanela, M. ; CRESPO, J. S. ; SCURACCHIO, C. H. ; Nunes, R. C. R. . Characterization of Microwave-Devulcanized Composites of Ground SBR Scraps. *Journal of Elastomers and Plastics (Print)*, v. 41, p. 497-507, 2009.
6. Portolan, E.; Amorim, C.L.G.; Soares, G.V.; Aguzzoli, C.; Perottoni, C.A.; Baumvol, I.J.R.; Figueroa, C.A. "Carbon occupancy of interstitial sites in vanadium carbide films deposited by direct current reactive magnetron sputtering" *Thin Solid Films*, In Press (2009).
7. Scapini, P.; Amorim, C.L.G.; Figueroa, C. A., Machado, G.; Mauler, R.; Crespo, J.; de Oliveira, R.V.B. "Thermal and morphological properties of HDPE/EVA composites with POSS nanostructure" *Polymer International*, In Press (2009).
8. Zorzi, Janete E.; de Amorim, Cintia L.G. ; Milani, Raquel ; Figueroa, Carlos A. ; da Jornada, João A.H. ; Perottoni, Claudio A. "Ball milling-induced pyrochlore-to-tungsten bronze phase transition in RbNbWO" *Journal of Materials Research*, v. 24, p. 2035-2041 (2009).
9. Basso, R.; Candal, R.; Figueroa, C. A.; Wisnivesky, D.; Alavarez, F. "Influence of microstructure on the corrosion behavior of nitrocarburized AISI H13 tool steel obtained by pulsed DC plasma" *Surface and Coatings Technology*, v. 203, p. 1293-1297 (2009).
10. Aguzzoli, C.; Tentardini, E. K.; Figueroa, C. A.; Kwietniewski, C.; Miotti, L.; Baumvol, I. J. R. "Atomic transport and chemical reaction in TiN/Ti nanolayers on plasma nitrided steel" *Applied Physics. A, Materials Science & Processing*, v. 94, p. 263-269 (2009).
11. Portolan, E.; Baumvol, I.J.R.; Figueroa, C. A. "Electronic structure and mechanical properties of plasma nitrided ferrous alloys" *Applied Surface Science*, v. 255, p. 6661-6665 (2009).
12. Milani, R.; Cardoso, R.P.; Belmonte, T.; Figueroa, C. A.; Perottoni, C.A.; Zorzi, J.E.; Soares, G.V.; Baumvol, I.J.R. "Nitriding of yttria-stabilized zirconia in atmospheric pressure microwave plasma" *Journal of Materials Research*, v. 24, p. 2021-2028 (2009).
13. Kauling, A. P.; Soares, G. V.; Figueroa, C. A.; de Oliveira, R.V.B.; Baumvol, I. J.R.; Giacomelli, C.; Miotti, L. "Polypropylene surface modification by active screen plasma nitriding" *Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems*, v. 29, p. 363-366 (2009).

#### A importância da publicação de trabalhos

Do ponto de vista do avanço do conhecimento, a publicação de artigos científicos em periódicos internacionais e a apresentação de trabalhos em eventos internacionais estão entre os mais importantes resultados parciais de uma pesquisa.

No meio acadêmico, a quantidade de artigos publicados em periódicos e eventos de qualidade é um dos principais critérios para medir o trabalho dos pesquisadores.

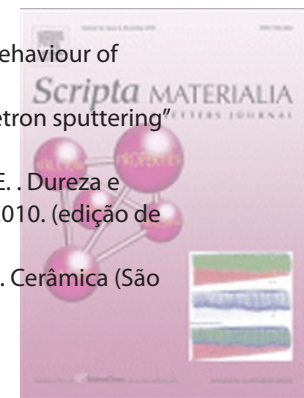
Para ser publicado em uma revista científica internacional, o trabalho é avaliado por pesquisadores renomados de vários lugares do mundo. Os autores recebem o feedback destes especialistas, o que contribui a melhorar o trabalho. A mesma coisa acontece em congressos e conferências.

Ao ser publicado, o trabalho passa a formar parte de bancos de dados que são acessados no mundo todo, contribuindo assim ao avanço da ciência e da tecnologia e dando visibilidade e crédito às instituições que participaram ou financiaram o trabalho.

Os artigos científicos que resultam do trabalho colaborativo entre grupos de pesquisa são fortemente incentivados pelas agências de pesquisa no mundo todo, inclusive no Brasil.



14. Basso, R. L. O.; Pimentel, V. L.; Weber, S.; Marcos, G.; Czerwiec, T.; Baumvol, I. J. R.; Figueroa, C. A. "Magnetic and structural properties of ion nitrided stainless steel" Journal of Applied Physics, v. 105, p. 124914 (2009).
15. Aguzzoli, C.; Marin, C.; Figueroa, C. A.; Soares, G. V.; Baumvol, I. J. R. "Physicochemical, structural, and mechanical properties of Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> films annealed in O<sub>2</sub>" Journal of Applied Physics, v. 107, p. 073521 (2010)
16. Cemin, F.; Echeverrigaray, F. G.; Rovani, A. C.; Amorim, C. L.G. ; Basso, R. L. O. ; Baumvol, I. J. R.; Figueroa, C. A. "Influence of atomic and mechanical attrition on low temperature plasma nitriding of ferrous alloys" Materials Science & Engineering. A, Structural Materials: properties, microstructure and processing, v. 527, p. 3206 (2010).
17. Rovani, A. C.; Fischer, R. R.; Cemin, F.; Echeverrigaray, F. G. ; Basso, R. L. O.; Amorim, C.L.G.; Soares, G.V.; Baumvol, I.J.R.; Figueroa, C. A. "Effect of hydrogen on plasma post-oxidation of ferrous alloys" Scripta Materialia, v. 62, p. 863 (2010).
18. Leite, M. V.; Figueroa, C. A.; Gallo, S. C.; Rovani, A.C.; Basso, R. L. O.; Mei, P. R.; Baumvol, I. J. R.; Sinatora, A. "Wear mechanisms and microstructure of pulsed plasma nitrided aisi H13 tool steel" Wear ,v. 269, p. 466 (2010).
19. Basso, R. L. O.; Pastore, H. O.; Schmidt, V.; Baumvol, I. J. R.; Abarca, S. A. C.; de Souza, F. S.; Spinelli, A.; Figueroa, C. A.; Giacomelli, C. "Microstructure and corrosion behaviour of pulsed plasma nitrided AISI H13 tool steel" Corrosion Science, v. 52, p.3133 ( 2010).
20. Aguzzoli, C.; Figueroa, C. A.; Soares, G. V.; Baumvol, I. J. R. "Physicochemical and structural characteristics of TiC and VC thin films deposited by DC reactive magnetron sputtering" Journal of Materials Science (2010), no prelo.
21. MILANI, R. ; Lorenzi, Renan Fidel de Lucena ; Soares, G.V. ; Figueroa, Carlos A. ; Cardoso, R.P. ; Belmonte, T. ; Baumvol, I. J. R. ; PEROTTONI, Cláudio Antônio ; Zorzi, J.E. . Dureza e resistência ao desgaste da camada de ZrN formada por nitretação a plasma sobre zircônia parcialmente estabilizada com ítria. Cerâmica (São Paulo. Impresso), 2010. (edição de jul/ago/set)
22. Lorenzi, Renan Fidel de Lucena ; PEROTTONI, Cláudio Antônio ; Zorzi, Janete E. . Adaptação de um equipamento para ensaios de desgaste de materiais cerâmicos. Cerâmica (São Paulo. Impresso), 2010.(edição de out/nov/dez)



## Artigos colaborativos

*"O trabalho com profissionais de outras especialidades nem sempre é fácil. Porém, possibilita a aplicação dos conceitos e idéias de uma área de conhecimento para outra área diferente, o que permite avanços muito rápidos e, às vezes, inesperados. Vale a pena tentar"*

Santiago Corujeira Gallo

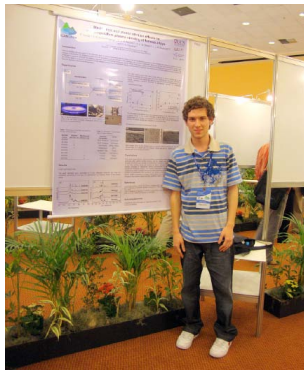
Colaborador do Instituto e membro da Plasmartecnologia

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS publicou os seguintes artigos resultantes de colaborações com a USP, Unicamp, UFRGS, UFSC e Plasmartecnologia:

1. M.V. Leite (USP), C.A. Figueroa (UCS), S. Corujeira Gallo (Plasmart), A.C. Rovani (UCS), R.L.O. Basso (UCS), P.R. Mei (UNICAMP), I.J.R. Baumvol (UFRGS, UCS), and A. Sinatora (USP), "Wear mechanisms and microstructure of pulsed plasma nitrided AISI H13 tool steel", Wear 269 (2010) 466.
2. R.L.O. Basso (UCS), H. O. Pastore (UNICAMP), V. Schmidt (UCS), I.J.R. Baumvol (UFRGS, UCS), S.A. Abarca (UFSC), Fernando S. de Souza (UFSC), Almir Spinelli (UFSC), C.A. Figueroa (UCS), C. Giacomelli (UCS), "Microstructure and corrosion behavior of pulsed plasma-nitrided AISI H13 steel", Corrosion Science (in press).
3. Leite, M. V. (USP); Figueroa, C. A (UCS); Baumvol, I. J. (UFRGS, UCS); R.; Basso, R. L. O. (UCS); Mei, P. R. (Unicamp); Sinatora, A. (USP). "Desgaste e Atrito da Camada Nitretada do Aço ABNT H13 Nitretado por Plasma Pulsado" Tecnologia em Metalurgia e Materiais, v. 6, p. 67, 2009.





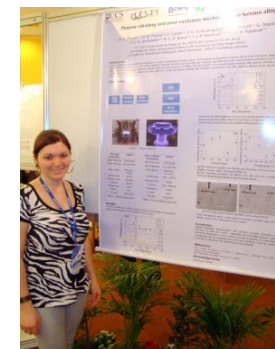


### Apresentações em conferências

*“Expor os resultados do meu primeiro projeto de pesquisa num congresso internacional significa dar sentido e valor aos meses de comprometimento com as minhas atividades de iniciação científica. O maior ganho que se pode ter quando se participa de um congresso que reúne o melhor da pesquisa mundial na área de processamento de materiais avançados é estar a par de tecnologias inovadoras e sustentáveis, que podem ser a base para criar e modificar processos das indústrias da região”*

Felipe Cemin  
Bolsista de Iniciação Científica

1. Figueroa, C. A.; Portolan E.; Maia da Costa, M. E. H.; Dotto M. E. R.; Soares G. V.; Baumvol, I. J.R. ; Aguzzoli, C “Structural and mechanical properties of vanadium carbide obtained by dc reactive magnetron sputtering” 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009, São José dos Campos – SP.
2. Amorim C. L. G.; Figueroa, C. A.; Zorzi, J. E.; Basso, R. L. O., Baumvol, I. J. R.; Perottoni, C. A. “RF-induced plasma nitriding of zirconia” 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009, São José dos Campos – SP.
3. Strapasson G. ; Figueroa, C. A.; Soares G. V.; Baumvol, I. J. R.; Tentardini, E. K. “Low-friction TiN/MoS2 nano-structured coatings investigated before and after tribological application” 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009, São José dos Campos – SP.
4. Aguzzoli, C.; Soares G. V.; Figueroa, C. A.; Baumvol, I. J. R. “Tribological and structural characterization of TiC and VC thin films deposited by DC magnetron sputtering” 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009, São José dos Campos – SP.
5. Figueroa, C. A.; Baumvol, I. J. R.; C. Aguzzoli; Soares G. V. “Physicochemical and tribological investigations of TiC and VC thin films deposited on Si by DC reactive magnetron sputtering” 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro – RJ.
6. Gasparin A.; Baumvol, I. J. R.; Umpierre A. P.; Crespi A. E.; Figueroa, C. A.; Cemin F.; Nunes R. C. R.; Giacomelli, C “Adhesion measurement of Cu thin films on polyamide and polypropylene substrates” 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro – RJ.
7. Strapasson G.; Figueroa, C. A.; Soares G. V.; Basso, R. L. O.; Baumvol, I. J.R.; Tentardini, E. K. “Low-Friction TiN/ MoS2 Nano-structured coatings investigated before and after tribological application” 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro – RJ.
8. Cemin F.; Amorim C.L.G.; Basso, R. L. O.; Baumvol, I. J.R. ; Figueroa, C. A. “Mechanical and atomic attrition effects on low temperature plasma nitriding of ferrous alloys” 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro - RJ.
9. Rovani, A. C.; Cemin F. ; Echeverrigaray F.G.; Basso, R. L. O.; Fischer R.; G. Dropke ; Baumvol, I. J. R. ; Amorim C. L. G. ; Figueroa, C. A. “Plasma nitriding and post-oxidation mechanisms in ferrous alloys” 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro - RJ.
10. MILANI, R. ; SOARES, G. V. ; Baumvol, I. J. R. ; Figueroa C. A. ; Cardoso, R. P. ; Belmonte, T. ; PEROTTONI, Cláudio Antônio ; ZORZI, J. E. . Nitretação de zircônia em plasma de micro-ondas. In: 53. Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2009, Guarujá - SP. Anais do 53. Congresso Brasileiro de Cerâmica. SP : Associação Brasileira de Cerâmica, 2009. v. 1. p. 09-013.
11. Zorzi, J.E. ; Milani, Raquel ; Lorenzi, Renan Fidel de Lucena ; AMORIM, C. L. G. ; Perottoni, C. A. . High hardness coating on yttria-partially stabilized zirconia. In: 11th International Conference on Advanced Materials e VIII Encontro SBPMat, 2009, Rio de Janeiro. 11th International Conference on Advanced Materials e VIII Encontro SBPMat, 2009.
12. AMORIM, C. L. G. ; Basso, R. ; Figueroa C. A. ; Zorzi, J.E. ; Perottoni, C. A. ; Baumvol, I. J. R. . RF- Induced plasma nitriding of zirconia. In: 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009, São José dos Campos. 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation & Deposition, 2009.



## Transferência de tecnologia

### Plasmar Tecnologia

A empresa nasceu da vontade de professores e estudantes do LESTT-UCS de levar ao mercado conhecimentos da área da engenharia de superfícies por plasma desenvolvidos em trabalhos de doutorado e pós-doutorado.

Os empreendedores construíram, eles próprios, seu primeiro equipamento industrial para prestação de serviços de tratamento de superfícies.

A Plasmar Tecnologia é a primeira empresa gaúcha que usa tecnologias por plasma nos seus processos –as mais eficientes e limpas para o meio ambiente e a saúde humana, além de conseguir os resultados mais eficientes.

Hoje a empresa constitui uma opção de inserção no mercado de trabalho para jovens com formação qualificada, como aqueles que concluem o mestrado no PGMat-UCS.

A Plasmar Tecnologia está prestando os seguintes serviços de tratamento de superfícies para cerca de 60 empresas da região:

- Nitretação. Ideal para aumentar a dureza e a vida útil e melhorar o desempenho de ferramentas, moldes, matrizes, engrenagens, eixos, entre outras peças de diversos metais, inclusive aço inox. A nitretação aumenta a resistência ao desgaste, à fadiga e à corrosão e diminui o atrito.
- Pós-oxidação - desenvolvida para moldes e matrizes de injeção de alumínio e zamac e pinos de extração. Diminui a aderência do material injetado, diminui o atrito e aumenta a resistência à corrosão.

A qualificação da equipe da Plasmar Tecnologia permite a adequação dos processos a cada caso de cada cliente, conseguindo resultados mais eficientes. A empresa também oferece serviços de consultoria tecnológica em análise de falhas e otimização de materiais, bem como desenvolvimento sob medida de novos equipamentos e novos processos de engenharia de superfícies.

A Plasmar Tecnologia é um caso emblemático de transferência de tecnologia do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies em nível nacional.



### Transferir tecnologia por meio de spinoffs

*Spinoff*: desmembramento. O termo é usado para designar empresas que surgem de laboratórios. Nelas, os pesquisadores viram empresários para levar ao mercado as tecnologias desenvolvidas na universidade.

Nesse processo de desmembramento, é realizada a desejada transferência de tecnologia da academia para a indústria. Normalmente, as spinoffs tem o efeito de aumentar o grau tecnológico do mercado que atendem.

É objetivo do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS ser parceiro das empresas da região na difícil missão de aumentar sua competitividade pela via do conhecimento e da tecnologia.

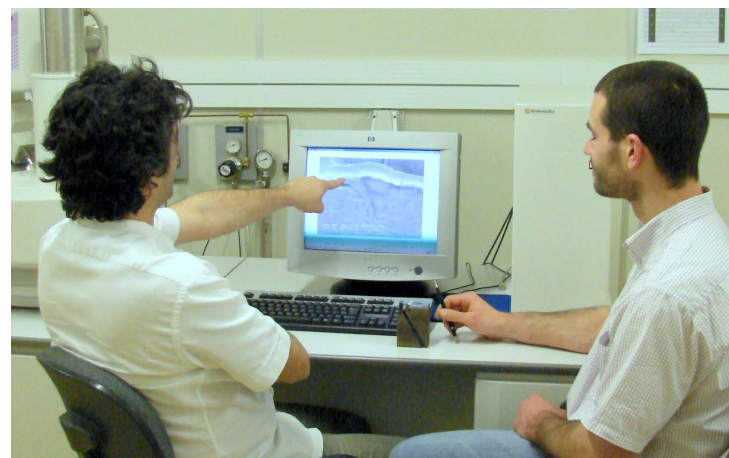
## Assessoria tecnológica para a indústria

Algumas atividades de assessoria tecnológica desenvolvidas ao longo do primeiro ano da seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies:

**Assessoria tecnológica** para empresa da região para determinação de causa de falha em peças usadas em produção (moldes de injeção de alumínio). Para se chegar a uma conclusão determinante e útil para a empresa, foi necessário aplicar o conhecimento científico e a expertise de pesquisadores do Instituto Nacional de Engenharia de Superfície – seção UCS, incluindo membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento da Plasmar Tecnologia. Status: os resultados foram encaminhados à empresa e renderam ainda um trabalho científico apresentado no MOLDES 2010 (8º Encontro da cadeia de ferramentas, moldes e matrizes), com prévia autorização da empresa e sem citar seu nome.

**Serviço tecnológico** de medidas de dureza e espessura para empresa da região. Área: caracterização de revestimentos decorativos e protetores. Status: as medidas foram encaminhadas à empresa.

Projeto de **assessoria tecnológica e desenvolvimento de processo** para possibilitar que uma empresa de médio porte da região produza internamente um insumo-chave utilizado na produção de seu produto final. Área: caracterização e desenvolvimento de revestimentos decorativos e protetores para polímeros. Status: foi enviado um projeto à empresa.



## Qualificação técnica de recursos humanos

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS faz questão de repetir que está aberto ao diálogo para organizar eventos técnicos junto aos parceiros. A partir de 2010, todo início de semestre, a Gerência de Comunicação convida os sindicatos parceiros a conversar sobre temas de interesse para organização de eventos no período. Durante seu primeiro ano de atuação, o Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS promoveu 8 eventos técnicos sobre temas de engenharia de superfícies, dos quais participaram cerca de 500 pessoas no total.

### Curso

#### “Introdução ao estudo do atrito e do desgaste”

Ministrado pelo professor da USP Amilton Sinatora, especialista em desgaste e em tribologia em geral, em junho de 2009, na UCS, o curso foi a primeira atividade promovida pelo Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS.

Contou com 14 participantes (5 profissionais de empresas da região e 9 estudantes de pós-graduação da UCS).

O curso abordou um assunto de extrema importância para a indústria: perdas econômicas por desgaste e atrito representam 4% do PIB em países industrializados.

O evento foi realizado em parceria com a UCS e o Simecs.

### Palestra

#### “Tribologia, conhecimento a serviço da competitividade e da redução de custos”

Mais um evento ministrado pelo professor da USP Amilton Sinatora durante sua visita à seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies. A palestra foi realizada em parceria com a UCS e o Simecs.

Mais de 40 empresários e tomadores de decisão da região assistiram ao evento no dia 15 de junho de 2009 no auditório do Simecs.

Curso Introdução ao estudo do atrito e do desgaste.

Os arquivos das aulas do curso foram publicados na web e receberam mais de 10 mil acessos: <http://www.slideshare.net/Engenharia.de.Superficies>

### Seminários

#### “O desgaste abrasivo” “Plasma Surface Engeneering”

Para estudantes e professores do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da UCS realizados em junho e setembro de 2009. Palestrantes: Prof. Amilton Sinatora (USP) e Dr. Santiago Corujeira Gallo (Universidade de Birmingham).



*“Sem uma formação científico-tecnológica de seus recursos humanos, a indústria não consegue aumentar seu nível tecnológico nem, portanto, atingir um padrão internacional de competitividade. Por isso, cursos, palestras e outros eventos técnicos ministrados por especialistas de primeiro nível para profissionais da indústria são ações prioritárias no Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS”*

Israel Baumvol  
Coordenador nacional do Instituto na gestão 2009

### Workshop

#### “Os benefícios das tecnologias de nitretação por plasma para as empresas do Simecs”

No evento, o professor Carlos Figueroa, pesquisador do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS e sócio da Plasmar Tecnologia, apresentou as vantagens técnicas, econômicas e ambientais das tecnologias a plasma. O workshop ocorreu no dia 27 de outubro no auditório do Simecs e contou com mais de 40 participantes.



### Palestra

#### “Nanotecnologia”

O professor Israel Baumvol, coordenador nacional do Instituto na gestão 2009, ofereceu uma introdução sobre nanotecnologia e suas aplicações em polímeros para mais de 100 associados na reunião-janta do Simplás da noite de 26 de outubro.



### Palestra

#### “Revestimentos metálicos para ferramentas e componentes”

O palestrante foi o supervisor de Produção e Logística da empresa Oerlikon Balzers - unidade Caxias do Sul. Realizada em 18 de setembro de 2009 na UCS, a palestra reuniu quase 100 pessoas.



### Palestra

#### “Desgaste de materiais – explicações e soluções”

Completando os eventos técnicos sobre desgaste ministrados pelo professor Sinatora, o doutor Santiago Corujeira Gallo falou sobre desgaste adesivo e oxidativo e suas possíveis soluções. O evento reuniu cerca de 50 pessoas no auditório do Simecs no dia 5 de maio de 2010.

## Incentivo à inovação tecnológica e ao empreendedorismo tecnológico

*“Ainda na graduação, tive a oportunidade de participar da criação de um empreendimento de base tecnológica e aceitei o desafio. Essa opção profissional e de vida me permite desenvolver tanto o meu lado empreendedor, cultivado na minha família, quanto a minha formação técnica, ligada a meus estudos na UCS”*

Stevan Tomiello

Estudante do PGMat-UCS e sócio da Plasmar Tecnologia

### Palestra

#### “Fortalecer a competitividade por meio da inovação”

O objetivo da palestra do consultor Lucas Aquino, membro do Centro de Open Innovation – Brasil - foi introduzir conceitos da área de administração de empresas que pudessem auxiliar empresas da região a gerar inovações a custo reduzido, aproveitando incentivos públicos para a inovação, mapeando oportunidades tecnológicas e conseguindo os parceiros adequados.

O evento foi realizado em parceria com o ETT da UCS no dia 28 de outubro de 2009 e contou com 25 participantes, sendo 12 de empresas da região.



### Painel

#### “Spin-offs: empreendimentos que nascem na universidade”

Realizado no dia 2 de junho de 2010 no contexto da Semana Acadêmica do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da UCS, o evento abordou um dos mecanismos possíveis de transferência de tecnologia da universidade para o mercado, a criação de empresas de base tecnológica que exploram o conhecimento desenvolvido em laboratórios.

O painel, organizado em parceria com a Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul (ITEC), incluiu o relato dos empreendedores de uma empresa nascente e de uma firma com 10 anos de mercado, ambas surgidas da UCS. O evento também contou com apresentações da ITEC e do Núcleo de Empreendedorismo em Tecnologia da UCS.

## Disseminação da engenharia de superfícies na sociedade

Frentes de ação para disseminar a engenharia de superfícies na sociedade:

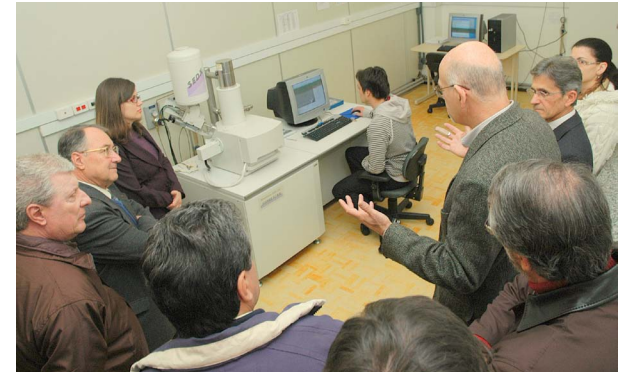
- Participação em eventos para diversos públicos.
- Reuniões, visitas e eventos com líderes de associações empresariais e instituições.
- Publicação na web de material multimídia.
- Publicação de notícias sobre o Instituto e sobre a engenharia de superfícies em veículos da mídia geral e segmentada.

### Reuniões:

- na CIC (com a presença de todos os sindicatos),
- no Sindijoias (Guaporé),
- no Sindinvest.

### Lançamento da seção caxiense do Instituto

Reuniu cerca de 20 autoridades acadêmicas e líderes do setor empresarial da região no dia 24 de junho de 2009 na UCS. Na cerimônia foi assinado o Convênio UCS – CIC para implementação de infraestrutura laboratorial destinada a pesquisa e desenvolvimento industrial. Todos os sindicatos filiados à CIC Caxias do Sul foram convidados à solenidade.



### Participação na Plastech

O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS, convidada pelo Simplás, participou do stand da UCS na PLASTech Brasil 2009 - Feira de Tecnologias para Termoplásticos e Termofixos, Moldes e Equipamentos, que ocorreu entre 28 e 31 de julho no Centro de Eventos da Festa da Uva.

Os tratamentos de polímeros por plasma foram escolhidos como tema para o stand. A equipe do Instituto levou um protótipo de reator a plasma, que ficou em funcionamento durante a feira. Os cerca de 70 visitantes que passaram pelo stand puderam observar a beleza das cores do plasma no equipamento e no vídeo preparado pela equipe do Instituto.



*“O Brasil sofre a grave escassez de engenheiros qualificados, profissionais-chave no desenvolvimento da indústria, trabalhadores do conhecimento. Muitos engenheiros no Brasil se dedicam à gestão pura; outros têm formação técnica deficiente. Poucos fazem engenharia de qualidade. É uma importante missão do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies atrair jovens talentos para as engenharias”*

Carlos Figueroa

Pesquisador do Instituto, professor da UCS e sócio e da Plasmar Tecnologia



### Visita da Diretoria do Simplás à sede do Instituto na UCS

No final da tarde de 8 de março de 2010, os integrantes da Diretoria do Simplás visitaram o Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies – seção UCS.

Os empresários foram conduzidos pelo professor Israel Baumvol pelos laboratórios de tratamento e caracterização de superfícies e também foram levados a conhecer o equipamento industrial de tratamento de superfícies por plasma da Plasmar Tecnologia, spin-off do Instituto.



### Participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (MCT) e no Portal das Profissões da UCS

Dois laboratórios do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies - seção UCS abriram suas portas a alunos de segundo grau nos dias 21, 22 e 23 de outubro de 2009.

Cerca de 60 estudantes visitaram os laboratórios de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e de Engenharia de Superfícies e Tratamentos Térmicos (LESTT).

Jovens pesquisadores ligados ao PGMat mostraram para os grupos de alunos como é a rotina do pesquisador da área de materiais e o que ele faz para a sociedade.

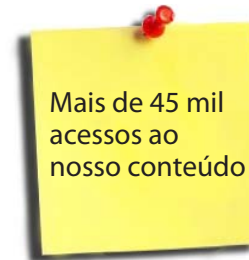


## Material multimídia sobre engenharia de superfícies, temas correlatos e aplicações



**160 notícias** sobre o Instituto e a engenharia de superfícies

83 artigos científicos no **banco de artigos**



Mais de 45 mil  
acessos ao  
nosso conteúdo

[www.engenhariadesuperficies.com.br](http://www.engenhariadesuperficies.com.br)

2 exposições virtuais de imagens de ciência



34 apresentações técnicas no Slideshare



57 posts sobre temas de engenharia de superfícies no **blog**

Receba nossas atualizações



Assine nosso  
feed RSS

Newsletter

Seu e-mail aqui

OK

# Notícias na mídia sobre a seção UCS do Instituto



**Caxias ganha instituto de engenharia de superfícies**  
Pesquisas que serão realizadas em laboratórios na UCS pretendem trazer inovações às indústrias

Caxias do Sul - O Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies (INES) ganhou uma seção em Caxias. Já presente em cinco Estados brasileiros, o Instituto dedica-se a pesquisa, desenvolvimento e inovação na área de engenharia de superfícies. O lançamento foi ontem à tarde, na Universidade de Caxias do Sul (UCS), onde ficam os laboratórios e a coordenação.

O coordenador nacional do Instituto, Israel Baumol, ressaltou que as pesquisas na área de engenharia de superfícies promoverão crescimento tecnológico em diversos setores em Caxias.

- Inclui-se setores industriais muito ativos na região, como o metalmeccânico - explicou.

O Instituto funcionará com a colaboração entre os grupos de pesquisa e as empresas para promover conhecimento científico e tecnológico de ponta e soluções para a indústria, além da formação de pessoal. Endurecimento de superfícies, usinagem, injeção e extrusão, forjamento, estampagem e tréfilado são alguns exemplos de processos industriais que podem se beneficiar dos avanços da engenharia de superfícies.

Também foi apresentada ontem uma nova empresa da região da área de engenharia de superfícies, a Plazmar Tecnologia, que integra a Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul e oferece serviços de nitretação por plasma, que aumenta a vida útil de peças metálicas.

O Instituto tem parceria de associações, como Câmara de Indústria, Comércio e Serviços (CIC) de Caxias, Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias (Simecs) e Sindicato das Indústrias de Material Plástico do Nordeste Gaúcho (Simplap).

O Instituto é parceiro de associações de classe, como a Associação de Engenheiros de Superfícies (AES) e a Associação de Metalmeccânicos (AMM). Também é parceiro de associações de classe, como a Associação de Engenheiros de Superfícies (AES) e a Associação de Metalmeccânicos (AMM).

O Instituto é parceiro de associações de classe, como a Associação de Engenheiros de Superfícies (AES) e a Associação de Metalmeccânicos (AMM).

O Instituto é parceiro de associações de classe, como a Associação de Engenheiros de Superfícies (AES) e a Associação de Metalmeccânicos (AMM).

Para mais informações, visite o site do INES em [www.cnpq.br/programas/inct/apresentacao/inct-engenharia-superficies.html](http://www.cnpq.br/programas/inct/apresentacao/inct-engenharia-superficies.html). Interessados devem entrar em contato com o programa de pós-graduação em materiais da UCS pelo telefone (54) 3218.2764.

**UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**

**Institucional**  
Mídia (Revistas) | Mídia (Jornais) | Mídia (Revistas) | Mídia (Jornais) | Mídia (Revistas) | Mídia (Jornais)

**Ensino**  
Graduação | Pós-Graduação | Cursos Duração | Exames | Ensino Médio | Ensino Técnico | Educação a Distância

**Pesquisa**  
Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento | Grupos UNIG | Comitês | Institutos | Transferência de Tecnologia | Jovens Pesquisadores

**Extensão**  
Atuação Social | Serviços Tecnológicos | Terceira Idade | Línguas Estrangeiras | Programas para Estrangeiros | Desenvolvimento

**Alunos**  
Estágios | Iniciação Científica | Internamentos | Programas de Apoio | ProUni | FIES | Respostas para Estudantes | Matrícula Online

**Comunicação e Cultura**  
UCS TV | Arte & Fábula | Omelete | Cinema

**Portal de Engenharia de Superfícies reúne Portal reúne material multimídia para acadêmicos e profissionais.**

**Fós-Graduação Cursos e Programas** | **Programa Especial de Formação Pedagógica** | **Cursos de**

Campus Sede: Rua Francisco de Paula Vargas, 1120 - CEP 95070-560 - Caxias do Sul - RS - Brasil - Telefone: (54) 3218.2764 - Fax: (54) 3218.2764 - E-mail: [portal@ines.org.br](mailto:portal@ines.org.br)

**40 notícias publicadas sobre a seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies.**

**inct Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies**

**Notícias** 21/06/2010

**INCT de Engenharia de Superfícies organiza evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas**

O INCT de Engenharia de Superfícies organizará um evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas. O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

**SIMECS NOTÍCIAS** JUNHO DE 2009

**Instituto de Engenharia de Superfícies começa a receber visitas de empresas metalúrgicas**

**Prêmio oferece oportunidades às indústrias**

**Diretoria visita o INES**

**Orlando Marin** Presidente do Simecs

**26/06/2009 14:09**

**INES de Engenharia de Superfícies organiza evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas**

O INCT de Engenharia de Superfícies organizará um evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas. O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

**Convênios**

**INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES em Caxias**

**26/06/2009 14:09**

O INES de Engenharia de Superfícies organiza um evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas. O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

O INES de Engenharia de Superfícies organiza um evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas. O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

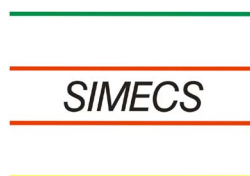
O INES de Engenharia de Superfícies organiza um evento para estudantes sobre spin-offs acadêmicas. O evento será realizado em Caxias do Sul, no dia 24 de junho, com o objetivo de apresentar aos estudantes as possibilidades de criação de empresas a partir de pesquisas acadêmicas.

Foto: divulgação da empresa de criação de spin-offs. O primeiro plano do primeiro spin-off, de fabricação de lâmpadas fluorescentes, após de ser dado o curso de formação e testes de campo, realizadas para teste de novas empresas, logo na participação do curso de formação de spin-offs.

Financiadores da seção UCS do Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies



**inct**  
institutos nacionais  
de ciência e tecnologia



Apoio:





# Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies

[www.engenhariadesuperficies.com.br](http://www.engenhariadesuperficies.com.br)

## **Contato**

Verónica Savignano  
vmsavignano@ucs.br  
(54) 3218-2100 ramal 2362