

**INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – INCT
ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO**

PERÍODO: de 17/4/2009 a 17/4/2010

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: INCT de Engenharia de Superfícies

PROCESSO Nº: 554336/2010-3

VIGÊNCIA: de 17/4/2009 a 16/4/2014

RECURSOS TOTAIS APROVADOS: R\$ 4.000.000,00

CUSTEIO – R\$ 1.807.000,12

CAPITAL – R\$ 1.808.000,00

BOLSAS – R\$ 384.999,88

COORDENADOR: Fernando Lazaro Freire Jr

INSTITUIÇÃO SEDE: PUC/RJ

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO PROJETO:

- 1) *Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ:*
Departamento de Física
- 2) *Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS:*
Instituto de Física
Instituto de Química
Departamento de Engenharia Metalúrgica, de Materiais e Minas
- 3) *Universidade de Caxias do Sul – UCS:*
Programa de Pós-Graduação em Materiais
Laboratório de Engenharia de Superfícies e Tratamento Térmico
- 4) *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –INPE:*
Laboratório Associado de Sensores e Materiais
- 5) *Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN:*
Laboratório de Processamento de Materiais a Plasma
- 6) *Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP:*
Instituto de Física Gleb Wataghin
Faculdade de Engenharia Mecânica
- 7) *Universidade de São Paulo – USP:*
Escola Politécnica, Laboratório de Fenômenos de Superfícies
- 8) *Universidade Federal Fluminense – UFF:*
Departamento de Física
- 9) *Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC:*
Departamento de Físico-Química
- 10) *Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Joinville:*
Departamento de Física
- 11) *Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo.*

EQUIPE DO PROJETO:

A seguir estão listados por Instituição todos os pesquisadores principais que faziam parte inicialmente do projeto:

PUC-Rio:

Fernando Lázaro Freire Jr. e Marta Elisa Dotto

UCS:

Israel J.R. Baumvol, Janete Eunice Zorzi, Cláudio Perottoni, Alexandre Viecelli, Cintia Lugnani Gomes de Amorim, Rodrigo Leonardo de Oliveira Basso, Carlos Alejandro Figueroa, Cristiano Giacomelli, Alexandre Perez Umpierre, Giovanna Machado e Janaina da Silva Crespo.

UFRGS:

Fernando C. Zawislak, Livio Amaral, Sebastián Gonçalves, Daniel Eduardo Weibel, Gabriel Vieira Soares, Cristiano Krug, Carlos Eduardo Fortis Kwietniewski, Leonardo Gregory Brunnet, Vanessa Schmidt, Pedro Grande, Marcos Vasconcellos, Ricardo Rego Bordalo Correia, Johnny Ferraz Dias, João H. Zimnoch dos Santos e Paulo Fichtner

USP:

Amilton Sinatora e Roberto Martins de Souza.

UNICAMP:

Francisco C. Marques, Edison Fernandes Motta, Paulo Mei e Marina Rodrigues de Aguiar.

INPE:

Vladimir T. Airoidi, Alessandra Venâncio Diniz e Lúcia Vieira Santos.

UFRN:

Clodomiro Alves Jr..

UFSC:

Valdir Soldi e Almir Spinelli.

Feevale:

Claudia Trindade Oliveira e Izabel Cristina Riegel.

UDESC:

Monica de Mesquita Lacerda e Júlio Miranda Pureza.

UFF:

Dante Ferreira Franceschini e Carlos Manuel Sánchez Tasayco.

PROJETO DE PESQUISA (Anexar Relatório Parcial)

**HOUVE ALTERAÇÕES NOS OBJETIVOS E/OU METAS PROPOSTOS? () SIM
(X) NÃO**

EM CASO POSITIVO REGISTRAR AS ALTERAÇÕES OCORRIDAS:

HOUVE ALTERAÇÕES NO CRONOGRAMA ORIGINAL? () SIM (X) NÃO

EM CASO POSITIVO REGISTRAR AS ALTERAÇÕES OCORRIDAS:

HOUVE PROBLEMAS E/OU DIFICULDADES NA EXECUÇÃO DO PROJETO?:
(X) SIM () NÃO

EM CASO POSITIVO DETALHAR:

A fase inicial do projeto teve seu início dificultado pelo uso do cartão do pesquisador, que se verificou posteriormente inviável para esse tipo de projeto.

Ainda em seu primeiro ano, o projeto teve seu desenvolvimento interrompido devido ao afastamento por motivos de saúde do primeiro coordenador, o Prof. Israel J. R. Baumvol. Entre o momento de seu afastamento e a vigência do novo processo, os recursos ficaram indisponíveis por um período de cerca seis meses até que um novo termo de concessão fosse emitido e os recursos depositados na nova conta-corrente vinculada ao projeto. Isso representou um atraso na aquisição de material permanente e equipamentos, e alguma dificuldade no que diz respeito à mobilidade dos seus membros (pesquisadores e estudantes). Entretanto, boa parte das atividades de pesquisa em colaboração foi coberta com recursos de outros projetos, como os PROCADs. Além disso, as atividades de pesquisa de um modo geral não sofreram solução de continuidade por contarem com outras fontes de recursos provenientes de auxílios de agências de fomento ou convênio com empresas para as despesas de custeio. A atividade de divulgação e difusão científica também não foi interrompida.

EQUIPE

HOUVE ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO ORIGINAL DA EQUIPE? (X) SIM () NÃO

EM CASO POSITIVO INDIQUE O NÚMERO DE INCLUSÕES E EXCLUSÕES:

Responsável p/ laboratório associado: () Inclusão () Exclusão (1) Substituição

Justificar: O prof. Livio Amaral do IF-UFRGS é desde o ano passado Diretor de Avaliação da CAPES e por isso foi substituído pelo Prof. Pedro Grande como coordenador do Laboratório Associado (Implantação Iônica-IF/UFRGS).

Pesquisador: (1) Inclusão (4) Exclusão

Justificar: Três pesquisadores da UCS se transferiram para outras Universidades (Cristiano Giacomelli, Alexandre Perez Umpierre, Giovanna Machado) e um pesquisador da FEEVALE foi para o CETENE, em Pernambuco (Izabel Cristina Riegel). A professora Ana Sofia C.M. de Oliveira da Universidade Federal do Paraná passou a fazer parte do INES em 2010.

Estudante de Doutorado: (6) Inclusão (12) Exclusão

Justificar: Vários estudantes começaram seu doutorado no período e outros obtiveram o título de doutor no período.

Estudante de Mestrado: (23) Inclusão (17) Exclusão

Justificar: Vários estudantes começaram seu mestrado no período e outros obtiveram o título de mestre no período.

Estudante de Graduação: (24) Inclusão (15) Exclusão

Justificar: Vários estudantes concluíram seu trabalho de IC, alguns deles obtiveram o título de graduação.

Pós-doutorandos: (6) Inclusão (4) Exclusão

Justificar: Vários jovens doutores foram absorvidos em outras Universidades, principalmente nas Universidades Federais, e alguns novos pos-docs foram absorvidos pelo INES, alguns com bolsas do Instituto. *Excluídos por conta de aprovação em concurso público:* Mateus Dalponte (UFRGS); Evy Salcedo (UFRGS); Adriana Gomez (USP), Marta Elisa Dotto (PUC-Rio)

Incluídos: Erica Ochoa (PUC-Rio), bolsista PNPd; Sara Aída Rodriguez Pulecio (USP); Rodrigo Palmieri (UFRGS); Santiago Corujeira Gallo (UCS), bolsista PNPd; Fabiano Bernardi e Agenor Hentz (UFRGS).

DESCREVER OS MECANISMOS DE INTERAÇÃO UTILIZADOS ENTRE GRUPOS DE PESQUISA PARTICIPANTES DO INCT:

O Comitê Gestor teve uma reunião presencial em maio de 2009 em Porto Alegre e estabeleceu como prioridades o apoio a pesquisas cooperativas envolvendo os diferentes laboratórios associados e empresas. Essa prioridade foi reforçada em nova reunião, desde vez realizada pela internet, realizada em maio de 2010. A atual configuração do Comitê Gestor é:

Fernando Lazaro Freire Jr., coordenador, PUC-Rio
Israel Baumvol, UFRGS e UCS
Amilton Sinatora, USP
Clodomiro Alves, UFRN
Francisco Marques, UNICAMP
Pedro Grande, UFRGS
Carlos Alejandro Figueroa, UCS

No período coberto pelo relatório, houve uma forte interação entre grupos de pesquisa de diferentes instituições participantes do INCT. Em particular o estudo do sistema Ti(N,C,O,H) foi escolhido para ser desenvolvido conjuntamente pelos laboratórios associados da UFRGS e UFRN. Esta interação entre as diferentes equipes está expressa em publicações envolvendo pesquisadores e alunos dos diferentes grupos de pesquisa. Além da interação entre grupos acadêmicos, houve também forte interação com o setor produtivo e com a sociedade. Em particular destacamos a elaboração de projeto FAPESP-PIPE para estudo de tribologia em motores FLEX envolvendo o Laboratório de Fenômenos de Superfície (Poli-USP) e Células Fotovoltaicas (IF-UNICAMP) e que reúne várias empresas.

RELATAR EVENTUAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS ENTRE OS GRUPOS DE PESQUISA PARTICIPANTES DA REDE E POSSÍVEIS MECANISMOS UTILIZADOS PARA SUPERAR ESTAS DIFICULDADES:

Quando o acesso aos recursos do INCT ficou indisponível por conta da mudança de coordenador, os participantes utilizaram diferentes mecanismos para manter ativa a colaboração entre os grupos associados. Assim, além de recursos de projetos específicos de colaboração entre laboratórios, como o projeto PROCAD entre a UFRGS e a UFRN e PROCAD reunindo a PUC-Rio e a UCS foram usados convites para seminários, cursos e participação em bancas para manter ativa a colaboração. Foram ainda utilizados intensivamente recursos da internet tais como, o compartilhamento de dados, vídeo-conferências e a troca de mensagens eletrônicas.

HOUE A INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DE INSTITUIÇÕES E EMPRESAS? (X) SIM () NÃO

EM CASO POSITIVO INDIQUE O NÚMERO:

Instituição de Ensino e/ou Pesquisa (1) Inclusão () Exclusão

Justificar: Entrada da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Mecânica. O grupo da Profa. Ana Sofia C.M. de Oliveira passou a fazer parte do INES em 2010 e desenvolve pesquisa na área de propriedades mecânicas.

Empresas (1) Inclusão () Exclusão

Justificar: A empresa Nanovetores (<http://www.nanovetores.com.br/>) de Florianópolis. O foco principal da empresa é a produção de insumos para a indústria cosmética com uma linha de produtos encapsulados para aplicações inovadoras e tem um contrato de pesquisa com o grupo de polímeros da UFSC.

RESULTADOS OBTIDOS / METAS

ENUMERE E COMENTE OS RESULTADOS CIENTÍFICOS E/OU TECNOLÓGICOS OBTIDOS ATÉ O MOMENTO PARA:

A – PESQUISA:

Todas as atividades descritas a seguir deram origem a publicações em periódicos indexados e a apresentação de comunicações em conferências internacionais, várias delas na forma de apresentações orais ou de palestras convidadas, mostrando o alto grau de competitividade internacional das pesquisas desenvolvidas pela equipe do INES.

São três as grandes linhas de atuação do INES.

Funcionalização de superfícies:

No estudo da passivação eletrônica superficial do germânio foram preparadas amostras planas com os dielétricos oxinitreto de germânio e óxido de lantânio e lutécio (LaLuO_3), bem como realizados ensaios de estabilidade térmica. A adição de nitrogênio ao óxido de germânio definitivamente aumenta sua estabilidade térmica, mas o desempenho do LaLuO_3 continua sendo superior. Na passivação eletrônica superficial do carbetto de silício teve prosseguimento o trabalho com o dielétrico SiO_2 e início o trabalho com Al_2O_3 . Utilizando análise com reação nuclear mostrou-se que o SiO_2 gerado por oxidação térmica do SiC contém C como contaminante; é possível que não se consiga remover esse contaminante, exigindo que se encontre outro dielétrico para a fabricação de dispositivos eletrônicos de alta qualidade. Amostras de Al_2O_3 sobre SiC mostraram-se promissoras, particularmente depois de recozimento térmico em alta temperatura.

O estudo da funcionalização de nanotubos de carbono com partículas metálicas foi intensificado nesse período com a caracterização de nanotubos de paredes múltiplas com nanopartículas de cobalto, com potencial de uso como carreadores de fármacos por controle magnético, e no estudo da decoração de nanotubos, também de paredes múltiplas produzidos por *spray-pyrolysis*, por nanopartículas de prata com potenciais aplicações do uso deste compósito como anti-fungicida.

A pesquisa modificação superficial de filmes poliméricos para estudos de adesão celular está em andamento e tem como foco principal a utilização de plasma para modificar a superfície de filmes poliméricos para a adesão de células tipo fibroblastos. Este estudo está associado tanto à incorporação de fármacos nestes sistemas bem como a regeneração de tecidos.

Ainda nesse tópico destacam-se o desenvolvimento de catalisadores metalocênicos heterogeneizados por encapsulamento, passíveis de produzir polietileno com propriedades especiais e de fotocatalisadores fotoativos para decomposição de poliaromáticos (PAH) em presença de radiação externa UV e luz solar

Proteção de superfícies:

Foi feito um esforço importante em instrumentação nessa área. Concluímos o desenvolvimento neste período de um sistema de deposição conhecido por FCVA (do inglês, *Filtered Cathode Vacuum Arc*), que se trata de uma nova técnica para a deposição de carbono altamente tetraédrico, ta-C, que está instalado na UNICAMP. Ainda no período coberto pelo relatório foi desenvolvido um reator para a nitretação a plasma utilizando fonte DC e RF como parte de uma dissertação de Mestrado do IF/UFRGS.

No que diz respeito a revestimentos, foram feitos estudos envolvendo o grupo do INPE e da Clorovale Diamantes S.A. visando a incorporação de nanopartículas em filmes DLC, objetivando melhorar suas propriedades mecânicas e tribológicas visando aplicações na área de saúde, espacial e de petróleo. Foi ainda concluído na UFF o estudo da caracterização de revestimentos de DLC por reflectometria a laser de comprimento de onda constante.

No que diz respeito aos estudos de Tribologia, estudou-se a abrasão de filmes (revestimentos), com ênfase no estudo dos efeitos da tensão em filmes de TiN e do desgaste de revestimentos em ferramentas de corte. Nesta linha, foi estudado o sistema Ti(N,C,O,H) tendo sido preparadas amostras de titânio tratadas por plasma em diferentes atmosferas visando aplicações biomédicas e aplicações tribo-mecânicas. Ainda no campo da tribologia, continuou-se desenvolver pesquisa experimental na caracterização de sistemas de frenagem automotiva em associação com a empresa FRASLE de Caxias do Sul e desenvolvimento de métodos de simulação computacional.

Metrologia de Superfícies:

Estamos desenvolvendo uma nova técnica de caracterização de nanoestruturas em superfícies usando a técnica de espalhamento de íons com energias médias (MEIS). Já determinamos a forma e a distribuição de nanopartículas (NPs) de ouro adsorvidas em um filme de multicamada de polieletrólitos, bem como nano ilhas de Pb criadas na interface de Si/SiO₂. Os resultados são muito promissores e abrem novas perspectivas na área de análise de NPs do tipo casca-carço e da formação in situ de nanoestruturas.

B – FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS:

No tocante à formação de recursos humanos o INES cumpriu todas as suas metas com a formação no período de 17 mestres e 12 doutores. Entretanto, tão significativo quanto a formação de recursos humanos na pós-graduação é o fato de quatro pós-doutorandos do INES terem conseguido posições permanentes em Universidades públicas após aprovação em concursos públicos (Mateus Dalponte, Evy Salcedo, Adriana Gomez e Marta Elisa Dotto) e o doutorando Adriano G. Fisch do Instituto de Química da UFRGS ter sido absorvido pela Braskem.

C – TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA:

São várias as ações no sentido de transferir conhecimento e tecnologia para o setor produtivo.

Patente internacional depositada em conjunto com empresa:

Patente depositada com a BRASKEM

Pub. No.: WO/2010/001298 International Application No.: PCT/IB2009/052681

Publication Date: 07.01.2010 International Filing Date: 22.06.2009

Chapter 2 Demand Filed: 28.04.2010

IPC: G01N 31/22 (2006.01), G01N 33/52 (2006.01)

Applicants: Braskem S.A. [BR/BR]; 1561, Eteno st. Complexo Químico de Camaçari Camaçari (BR) (All Except US).

Universidade Federal do Rio Grande do Sul [BR/BR]; 110, Paulo Gama Ave. Farroupilha Porto Alegre (BR) (All Except US).

ACEVEDO, Edwin, Moncada [CO/BR]; (BR) (US Only).

PIRES, Gilvan, Pozebon [BR/BR]; (BR) (US Only).

DOS SANTOS, João, Henrique, Zimnoch [BR/BR]; (BR) (US Only).

Empresa Spin-Off:

- 1) Plasmar Tecnologia (www.plasmartecnologia.com) - CNPJ: 10511141000122. Razão Social: Plasmar Indústria Metalúrgica.

Empresa de base tecnológica do tipo spin-off acadêmica atualmente incubada no Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul (ITEC). Período de Incubação: 2009-2012. Área de atuação: engenharia de superfícies por plasma

Interações e Transferências Tecnológicas para Empresas:

Além da prestação de serviços de análises para setores da indústria, empregando técnicas como microscopia ótica, microscopia eletrônica, análise de superfícies catalisadoras por XPSee difração de raios-X, o INES disponibiliza equipamentos para uso industrial como é o caso do FIB (*Focused Ion Beam*) da UFRGS que tem 28% do seu tempo utilizado pela CEITEC S.A. Merece destaque

ainda o desenvolvimento de técnica de caracterização metrológica em escala nanométrica utilizando espalhamento elástico de íons de energia intermediária (MEIS, do inglês, *medium energy ion scattering*) que foi transferida para o *Korea Research Institute of Standard and Science* (KRISS).

São vários os convênios e projetos conjuntos que estão em desenvolvimento no INES tendo empresas como parceiras:

- 1) Projeto de interação Universidade (UCS) – Empresa (FNA, Caxias do Sul – RS). Objetivo: Desenvolvimento de um processo de oxi-nitretação por plasma para substituição do cromo duro em pinos de amortecedores automotivos (2009).
- 2) Interação da UCS com a Indústria Brasileira de Capacetes Ltda. (Feliz – RS). Objetivo: Estudo de tipo de filmes finos em viseiras para capacetes.
- 3) Transferência tecnológica UCS – Plasmar Tecnologia – Gama Matrizes (Caxias do Sul – RS). Objetivo: Estudo de caso: falha catastrófica em molde de injeção de alumínio (2010). Transferência: nova metodologia de acondicionamento de superfícies após eletroerosão.
- 4) Desenvolvimento de pesquisa experimental na caracterização de sistemas de frenagem automotiva em associação com a empresa FRASLE de Caxias do Sul e desenvolvimento de métodos de simulação computacional.
- 5) Petrobras, convênio 0050.0047499.08.9, com a PUC-Rio, para o desenvolvimento de revestimentos anti-adesivos e super-hidrofóbicos.
- 6) Petrobras, convênio com o IF-UFF para o estabelecimento de um centro de caracterização de materiais.
- 7) Petrobras, convênio com o IF-UFRGS para o estudo de nanopartículas.
- 8) Elaboração de projeto FAPESP – PIPE em conjunto reunindo o grupo do prof. Amilton Sinatorra do Laboratório de Fenômenos de Superfícies (USP) e o grupo do Prof. Francisco Marques da UNICAMP. O projeto visa estudo de tribologia de motores FLEX e conta com a adesão das empresas FIAT, GM, VW, PSA, RENAULT, SIGMA MOTORS, MAHLE, FUNDAÇÃO BALANCINS, PETROBRAS.
- 9) Convênio com a empresa Nanovetores firmado com o grupo de polímeros da UFSC visando desenvolver dispositivos para incorporação e liberação de princípios ativos.
- 10) Atividades de P&D envolvendo o grupo da Poli USP com a Villares-Rolls.
- 11) Atividades de P&D envolvendo o grupo do LAS-INPE e a Clorovale Diamantes S.A. na obtenção de filmes DLC contendo nanopartículas visando melhoria de propriedades mecânicas e tribológicas.
- 12) Pesquisa e Desenvolvimento envolvendo o IQ-UFRGS e a Braskem.

Foram também realizados contatos efetivos com empresas que abrem possibilidade de formalização de convênios no futuro:

- 1) Entre a equipe do IF-UFRGS e o CEITEC S.A. (Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada) para a utilização do sistema *focused ion beam* para a correção de trilhas em circuitos integrados da empresa;
- 2) Entre a equipe do IF-UFRGS e Novus Produtos Eletrônicos Ltda. para aplicação de pulverização catódica a sensores em fase de prototipagem.
- 3) Entre a equipe da POLI-USP e a Schaeffler para a análise do processo de conformação.
- 4) Entre a equipe da POLI-USP e a Krupp para a determinação do coeficiente de atrito na conformação plástica à quente.
- 5) Entre a equipe do INES e a VALE para estudo da redução de desgaste em componentes utilizados em usinas de tratamento de minério.

D – EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA:

As ações de educação e divulgação da ciência do Instituto Nacional de Engenharia de Superfície realizadas durante seu primeiro ano de existência se concentram em duas grandes frentes:

- 1) produção e publicação na web de material multimídia sobre engenharia de superfícies (apresentações, vídeos, exposições virtuais de fotografias, blog, etc.), com mais de 45 mil visitas
- 2) eventos técnicos para profissionais da indústria e para pesquisadores e estudantes de ensino

médio, graduação e pós-graduação, com mais de mil participantes no total.

Referente ao primeiro ponto, vale mencionar que, a partir da publicação desses materiais, recebemos vinte contatos, sendo 18 deles de empresas de pequeno, médio e grande porte, por meio do formulário de “fale conosco” do nosso site (www.engenhariadesuperficies.com.br). As mensagens contêm pedidos de informação da área ou propõem algum tipo de interação (projeto de P&D, serviços tecnológicos, envio de material para publicação no site). Todas foram atendidas e três delas iniciaram projetos colaborativos.

Um desses contactos abriu uma enorme possibilidade de colaboração entre a VALE e o INES. Reuniões estão sendo feitas com a VALE para a organização conjunta de um Workshop sobre desgaste na indústria de mineração de modo a estabelecer as bases para um projeto conjunto de colaboração entre o INES e a VALE. A seguir elencamos algumas atividades:

Visita de estudantes do Ensino Médio:

- **UFRGS Portas Abertas**, recebendo cerca de 90 estudantes do Ensino Médio nas edições 2009 e 2010. Os estudantes aprenderam a respeito da relevância tecnológica de fenômenos de superfície e observaram o funcionamento dos instrumentos utilizados para caracterização de materiais.

- **PUC por um dia**, recebendo cerca de 100 estudantes do Ensino Média em 2009 para visita aos laboratórios associados ao INES no Departamento de Física da PUC-Rio.

- **Mostra PUC**, recebendo cerca de 50 estudantes do Ensino Médio e de outras Universidades do Rio de Janeiro para visita aos laboratórios do INES na PUC-Rio em 2009.

- **Visita aos Laboratórios da UDESC** em Joinvile, recebendo estudantes do Ensino Médio em 2009.

- **LESTT de portas abertas**, na UCS, recebendo estudantes do Ensino Médio em 2009.

Organização de Congressos Científicos Internacionais:

1) Simposium R: Protective Coatings: Surface Engineering no 11th International Conference on Advanced Materials, realizado em setembro de 2009, Rio de Janeiro (Chairs: Fernando Lázaro Freire Jr, Y.W. Chung e Israel J.R. Baumvol)

2) Escola Brasil-Argentina sobre Revestimentos Nano-estruturados, realizado em colaboração com o CBAN na PUC-Rio, em dezembro de 2009 (organizador: Fernando Lázaro Freire Jr.)

Organização de Reuniões de Trabalho:

1) **Encontro Sobre Silício Grau Solar**, na Unicamp, em 05/11/2009, coordenado por Prof. Francisco das Chagas Marques (IFGW/ UNICAMP) e Ms. Andresa Deoclídia Soares Côrtes (FEM/ UNICAMP).

Cursos:

1) **Principles of Surface Texturing** ministrado no Laboratório de Fenômenos de Superfícies (Poli-USP) pelo Prof. Izhak Etsion (Technion). Este curso contou com a participação de cerca de 40 pessoas, as quais professores universitários, alunos de graduação e pós-graduação, e 20 participantes de empresas como Mahle Metal Leve S.A., NSK Rolamentos, Thyssen Krupp Metalúrgica, VSE – Vale Soluções de Energia e VW do Brasil S.A.

2) **Surface Finish Metrology** na Escola Politécnica da USP organizado pelo Centro de Excelência da Taylor Hobson (Reino Unido) e oferecido pelo engenheiro Marcello Bulhões Montagnani, da Taylor Hobson do Brasil. Participaram pessoas do meio acadêmico (USP, Unicamp, FEI, UTFPR e ETEC) e da indústria (Mahle, Schaeffler do Brasil, Volkswagen do Brasil, Magneti Marelli, Thyssen Krupp, Tecunseh, Crema, Abrasipa, PSA Peugeot Citroën, Durferrit do Brasil Química, Cummins do Brasil, Tedrive, Otec do Brasil, Ford). O curso foi coordenado pela Profa Izabel Fernanda Machado do LFS (Poli-USP).

3) **Curso de Tecnologia de Vácuo**, organizado pelo Prof. Clodomiro Alves Jr na UFRN.

4) **Curso sobre Processo de Materiais por Plasma**, organizado pelo Prof. Clodomiro Alves Jr na UFRN.

ENUMERE OS IMPACTO(S) CAUSADO(S) PELAS AÇÕES E RESULTADOS DO PROJETO PARA A AMPLIAÇÃO, MELHORIA E CONSOLIDAÇÃO DA COMPETÊNCIA TÉCNICO-CIENTÍFICA NACIONAL PARA:

A – PESQUISA:

Além do resultado direto de fortalecimento da capacidade laboratorial do país, a unificação de esforços dos vários grupos de pesquisa envolvidos já revela um avanço apreciável do país em áreas que faziam parte do projeto original, tais como revestimentos protetores nano-estruturados e processamento a plasma de superfícies de aços e de polímeros. Os avanços no entendimento do comportamento tribológico de filmes finos, principalmente no que se refere aos que ocorrem (de forma geral) em ensaios de micro-abrasão ou desgaste por deslizamento ou (de forma mais específica) nas operações de conformação mecânica foram importantes. Os resultados obtidos em proteção contra desgaste e corrosão de aços, assim como em imunização de polímeros para engenharia biomédica são também muito encorajadores.

B – FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS:

O INES contribui para a formação de pessoal qualificado em todos os níveis, de IC a pós-doutorado. Vários doutorandos e bolsistas de pós-doutorado que desenvolveram suas atividades no âmbito do INES conseguiram posições permanentes em Universidades e em empresas do país.

C – TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA:

A contribuição na formação de recursos humanos não se restringiu ao nível universitário (graduação e pós-graduação). Foi feito um esforço de difusão do conhecimento para profissionais fora da academia por meio de cursos técnicos e palestras e também procurou-se despertar em alunos do ensino médio o interesse pela atividade de pesquisa por meio de visitas aos diferentes laboratórios que compõe o INES. Por outro, a transferência de tecnologia se faz com a passagem de pesquisadores para o setor industrial. Um doutorando do INES foi absorvido pela Braskem por conta de suas atividades de pesquisa. Ainda com a Braskem foi depositada uma patente internacional. O expressivo número de convênios, projetos conjuntos e prestação de serviços tecnológicos, envolvendo empresas e universidades desenvolvidos no âmbito deste INCT, ilustram bem como a questão da inovação está presente nas atividades do INES.

D – EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA:

Tanto a publicação de material técnico na web quanto os eventos presenciais promovidos pelo Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies vêm gerando um interesse crescente pela engenharia de superfícies, com que os membros do Instituto notamos na procura de alunos e profissionais da indústria por informações e oportunidades da área.

Na região de Caxias do Sul, em particular, a parceria com os sindicatos patronais regionais dos segmentos metal-mecânico, de plástico e jóias (Câmara de Indústria e Comércio de Caxias do Sul, co-financiadora do Instituto) está ajudando a aumentar da qualificação dos profissionais em temas de engenharia de superfícies e a difundir uma preocupação pela inovação tecnológica.

Finalmente, a partir das interações entre pesquisadores e com empresas propiciadas pelas ações do Instituto, podemos afirmar que a comunidade nacional de pesquisadores em engenharia de superfícies está ampliando suas possibilidades de pesquisa e desenvolvimento para novas áreas e novos temas.

PARA FINS DE DIVULGAÇÃO, RELACIONAR RESULTADOS OBTIDOS QUE MEREÇAM DESTAQUE PARA O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO E/OU SOCIAL:

Destacamos as publicações conjuntas envolvendo equipes de diferentes laboratórios associados ao INES:

- 1) Publicação conjunta entre as equipes deste INCT da Universidade de Caxias do Sul, do Departamento de Engenharia Mecânica da USP, do Departamento de Engenharia Mecânica da UNICAMP, do Instituto de Física da UFRGS e da Plasmar Tecnologia Ltda: M.V. Leite (USP), C.A. Figueroa (UCS), S. Corujeira Gallo (Plasmar), 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) Publicação conjunta entre as equipes deste INCT do Instituto de Física da UNICAMP e do Departamento de Física da PUC-Rio: Viana GA (UNICAMP), Motta EF(UNICAMP), Costa, MEHM (PUC-Rio), Freire Jr. FL (PUC-Rio) e Marques, Francisco das Chagas (UNICAMP) , "*Diamond-like carbon deposited by plasma techniques as a function of methane*". **Diamond and Related Materials**, 19 (2010) 756.
- 3) Publicação conjunta entre as equipes deste INCT da Universidade de Caxias do Sul, da Universidade Federal de Santa Catarina, da UFRGS e da UNICAMP : R.L.O. Basso (UCS), H. O. Pastorre (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.

Destacamos também a patente depositada pela BRASKEM, resultado do trabalho desenvolvido em colaboração com o grupo do Prof. João Henrique Zimnoch dos Santos.

RESULTADOS EM NÚMEROS

A – INDICADORES DE PESQUISA	
NÚMEROS DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA E ARTÍSTICA NO PERÍODO (anexar referências):	
TIPO	QUANTIDADE
LIVROS	-
CAPÍTULOS DE LIVROS	2
ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS	12
ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS	87
TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS NACIONAIS	-
TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS	30
SOFTWARE	1
PATENTE	
PRODUTOS	1
PROCESSOS	3
PRODUÇÃO ARTÍSTICA (ESPECIFICAR)	-
OUTROS (EDITORAÇÃO)	1

B – INDICADORES DA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	
NÚMEROS DA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NO PERÍODO	
TIPO	QUANTIDADE
ENCERRADOS:	
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	15
MESTRE	17
DOUTOR	12
PÓS-DOUTOR	4
OUTROS (ESPECIFICAR): TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	2
EM ANDAMENTO:	
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	24
MESTRE	23
DOUTOR	25
PÓS-DOUTOR	10
OUTROS (ESPECIFICAR):	-

C – INDICADORES DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA	
NÚMEROS DA PRODUÇÃO NO PERÍODO (especificar e anexar referências):	
TIPO	QUANTIDADE
COLABORAÇÃO FORMAL COM EMPRESA	6
EMPRESA SPIN-OFF	1

D – INDICADORES DE EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA	
NÚMEROS DA PRODUÇÃO NO PERÍODO (especificar e anexar referências):	
TIPO	QUANTIDADE
Organização de congressos internacionais	2
Cursos técnicos	4
Visita de alunos do Ensino Médio a laboratórios	6
Apresentações técnicas produzidas por membros do Instituto e publicadas na web na página de apresentações do Instituto (http://www.slideshare.net/Engenharia.de.Superficies)	34
Acessos às apresentações técnicas na página do Instituto (total).	23.060
Notícias produzidas e publicadas no Portal Engenharia de Superfícies (www.engenhariadesuperficies.com.br).	160
Artigos científicos e patentes da área divulgados no Portal Engenharia de Superfícies.	83
Acessos ao Portal Engenharia de Superfícies de novembro de 2009 a julho 2010.	13.735 acessos, provenientes de 3.267 visitantes diferentes.
Textos de divulgação de temas de engenharia de superfícies produzidos e publicados no Blog Engenharia de Superfícies (http://engenhariadesuperficies.wordpress.com/).	57
Acessos ao Blog Engenharia de Superfícies.	8.090
Vídeos sobre a área e o Instituto, produzidos e publicados no YouTube do Instituto.	12
Acessos ao YouTube do Instituto (http://www.youtube.com/user/engdesuperficies)	906
Fotografias de fenômenos de engenharia de superfícies , produzidas e publicadas como exposições virtuais na página de fotos do Instituto.	29
Acessos às exposições fotográficas.	58
Total de peças de educação e divulgação da engenharia de superfícies produzidas e publicadas na web.	292
Total de acessos a essas peças.	45.849
Notícias publicadas na mídia divulgando o Instituto Nacional de Engenharia de Superfícies.	59

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

DESCREVER OUTRAS FORMAS DE DISPONIBILIZAÇÃO PÚBLICA DOS RESULTADOS DO PROJETO:

O INES tem feito uso intenso dos novos mecanismos de divulgação na internet não ficando restrito à sua página na *web*, mas também utilizando *blogs*, vídeos no *YouTube* para tornar público parte do conhecimento gerado pelo Instituto. Além disso, tem sido estimulada a participação de membros do INES em feiras e mostras tecnológicas.

DESCREVER AS MELHORIAS IMPLANTADAS NAS INSTALAÇÕES FÍSICAS DA SEDE E DOS LABORATÓRIOS ASSOCIADOS AO INSTITUTO, COMO ADPTAÇÕES FÍSICAS, EQUIPAMENTOS, ETC.:

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS COM RECURSOS DESTA INCT NA UFRGS (SISTEMAS DE BOMBEAMENTO ATÉ ULTRA-ALTO VÁCUO) E NA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (ESPECTROMETRO DE INFRAVERMELHO). A UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, EM CONVÊNIO COM A CAMARA DE INDÚSTRIA E COMERCIO, REALIZADO NO ÂMBITO DESTA INCT, ADQUIRIU E INSTALOU TAMBEM UM MICROSCÓPIO ÓTICO DE ALTA RESOLUÇÃO. NA UFF FOI INSTALADO UM TRIBÔMETRO DE ÚLTIMA GERAÇÃO DA CTER.

APÓS A PAUSA DECORRENTE DA MUDANÇA DE COORDENAÇÃO, AS COMPRAS DE MATERIAL PERMANENTE E EQUIPAMENTOS FORAM RETOMADAS, COM O INÍCIO DE PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE ANÁLISE POR GDOS PARA A UCS, DE UM MICROSCÓPIO DE FORÇA ATÔMICA DA UNICAMP, DE ACESSÓRIOS PARA O FIB DO IF-UFRGS, PARA O SISTEMA DE ANÁLISE DE SUPERFÍCIES DO IQ-UFRGS, E A AQUISIÇÃO DE UM GONIÔMETRO PARA MEDIDA DE ÂNGULO DE CONTACTO PARA A UDESC.

HOUE ATIVIDADES DE INTEGRAÇÃO COM OUTROS INCT'S: (X) SIM () NÃO

EM CASO POSITIVO DETALHAR:

COOPERAÇÃO CIENTÍFICA COM O **INCT SISTEMAS MICRO E NANOELETRÔNICOS (NAMITEC)** NA ÁREA DE DIELETRICOS DE PORTA AVANÇADOS PARA INTEGRAÇÃO EM ULTRA-ALTA ESCALA ORIGINANDO AS SEGUINTE PUBLICAÇÕES CONJUNTAS:

- 1) Publicação conjunta entre membros deste INCT e membros do INCT - Sistemas micro e nanoeletrônicos (NAMITEC, em tema comum aos dois INCT's. C. Radtke (NAMITEC), C. Krug (UFRGS), G.V. Soares (UFRGS), I.J.R. Baumvol (UFRGS, UCS), J.M.J. Lopes, S. Mantl, "Physicochemical and electrical properties of LaLuO₃/Ge(100) structures submitted to postdeposition annealings", *Electrochemical and Solid State Letters*, 13, G37-G39 (2010).
- 2) Publicação conjunta entre membros deste INCT e membros do INCT - Sistemas micro e nanoeletrônicos (NAMITEC, em tema comum aos dois INCT's. G.V. Soares, I.J.R. Baumvol, S.A. Corrêa, C. Radtke and F.C. Stedile, "H quantification and profiling in SiO₂ films thermally grown on 6H-SiC(0001) and on Si(001) submitted to low pressure water vapor annealing", *Electrochemical and Solid State Letters in press*

COOPERAÇÃO CIENTÍFICA COM O **INCT SISTEMAS MICRO E NANOELETRONICOS (NAMITEC)** NA ÁREA DE SENSORES À BASE DE NANOTUBOS ENVOLVENDO A UNICAMP (NAMITEC) E A PUC-RIO (INES).

COOPERAÇÃO CIENTÍFICA COM O **INCT PARA ASSUNTOS CLIMÁTICOS** NA ÁREA DE SENSORES VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE SENSORES DE DIAMANTES-CVD DOPADOS COM BORO PARA DETECÇÃO DE IMPUREZAS NA ÁGUA, ENVOLVENDO DUAS EQUIPES DO INPE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

COMENTAR OUTROS ASPECTOS RELEVANTES DO DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO:

COM A DECISÃO TOMADA CONJUNTAMENTE PELA CAPES E CNPQ NO INÍCIO DE JULHO PASSADO AO PERMITIR QUE BOLSISTAS DE PÓS-GRADUAÇÃO POSSAM TER VÍNCULO EMPREGATÍCIO COM ATUAÇÃO EM TEMAS AFINS A SEU TEMA DE ESTUDOS, EXISTE A PERSPECTIVA PARA ESTE INCT DE QUE VÁRIOS PROFISSIONAIS COM VÍNCULO COM EMPRESAS QUE DESENVOLVEM PROJETOS EM COLABORAÇÃO COM O INES VENHAM A SE INSCREVER NA PÓS-GRADUAÇÃO DAS DIFERENTES UNIVERSIDADES ASSOCIADAS.

DESTE MODO, CONSIDERAMOS SER O MOMENTO PARA QUE O CNPQ E A CAPES OFEREÇAM AOS INCTS UMA NOVA QUOTA DE BOLSAS DE MESTRADO E DE DOUTORADO PARA ESTREITAR INTERAÇÕES ACADEMIA-EMPRESA.

QUAL O PAPEL DO INCT PARA A FORMAÇÃO DA REDE DE PESQUISA?

O INCT É O GUARDA-CHUVA PARA UM GRANDE NÚMERO DE COOPERAÇÕES ENVOLVENDO LABORATÓRIOS ACADÊMICOS E LABORATÓRIOS E EMPRESAS QUE JÁ VINHAM OCORRENDO NOS ÚLTIMOS ANOS, ALGUMAS DELAS FORMALIZADAS NA REDE DE REVESTIMENTOS NANOESTRUTURADOS, OUTRAS QUE JÁ VINHAM SE DESENVOLVENDO NO CONTEXTO DA REDE DE MATERIAIS NANOESTRUTURADOS, PROJETOS PROCAD, ETC. ASSIM, O PAPEL DO INCT TEM SIDO O DE CONSOLIDAR E AMPLIAR ESSA ATIVIDADE DE PESQUISA COOPERATIVA, PROMOVENDO O AVANÇO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO E ESTIMULANDO A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS.


AVALIE A INTERLOCUÇÃO DO INCT COM O CNPq E DEMAIS FINANCIADORES DO PROGRAMA:

A INTERAÇÃO PASSOU POR MOMENTOS BEM DIFERENTES. NO INÍCIO, A OBRIGATORIEDADE DO USO DO CARTÃO DO PESQUISADOR CAUSOU UM ENORME DESGASTE E SIGNIFICOU UM ENORME DISPÊNDIO DE TEMPO POR PARTE DA COORDENAÇÃO PARA A SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES. FELIZMENTE ESSE MECANISMO FOI ABANDONADO. JÁ NO MOMENTO DA TROCA DE COORDENAÇÃO, A FOI RELAÇÃO COM O CNPQ VIVEU MOMENTOS MUITO POSITIVOS. A TROCA FOI FEITA DENTRO DE UM INTERVALO DE TEMPO RAZOÁVEL E SEM QUE ESSA MUDANÇA VIESSE A CAUSAR DIFICULDADES PARA AQUELES QUE DEPENDIAM DIRETAMENTE DO PROJETO, OS SEUS BOLSISTAS.

AINDA NESSE PERÍODO EM QUE O INES FICOU SEM RECURSOS POR CONTA DA MUDANÇA DE TITULARIDADE, O SETOR DE IMPORTAÇÕES ENCAMINHOU ALGUMAS MENSAGENS ELETRÔNICAS FORA DE TOM. FICOU A IMPRESSÃO DE QUE NÃO ENTENDIAM QUE NAQUELE MOMENTO NÃO HAVIA RECURSOS DISPONÍVEIS PARA A COBERTURA DE ALGUMAS DESPESAS DE IMPORTAÇÃO E DEIXAVAM TRANSPARECER A IMPRESSÃO DE QUE A NOVA COORDENAÇÃO ESTAVA AGINDO DE MODO A NÃO ASSUMIR COMPROMISSOS ANTERIORES. LOGICAMENTE QUE APENAS LIBERADOS OS RECURSOS, AQUELAS DESPESAS ASSUMIDAS ANTERIORMENTE FORAM COBERTAS SEM PREJUÍZO AO CNPQ.

O CNPQ É A ÚNICA AGENCIA FINANCIADORA COM A QUAL MANTEMOS INTERLOCUÇÃO.

LOCAL E DATA: Rio de Janeiro, 2 de agosto de 2010



ASSINATURA:

Artigos Publicados em Periódicos Internacionais Indexados:

- 1) Barbosa, D. C. ; Melo, L. L. ; Trava-Airoldi, V. J. ; Corat E. J. . The Activation Energy for Nanocrystalline Diamond Films Deposited from an Ar/H₂/CH₄/ Hot-Filament Reactor. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v. 9, p. 3944-3948 (2009).
- 2) 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 (2009).
- 3) MARCIANO, F. R. ; D.A. Lima-Oliveira ; N.S. Da-Silva ; A.V. Diniz ; TRAVA-AIROLDI, V. J. ; E.J. Corat . Antibacterial activity of DLC films containing TiO₂ nanoparticles. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 340, p. 87 (2009).
- 4) MARCIANO, F. R. ; MARCIANO, F. R. ; L.F. Bonetti ; N.S. Da-Silva ; TRAVA-AIROLDI, V. J. ; E.J. Corat . Diamond-like carbon films produced from high deposition rates exhibit antibacterial activity. **Synthetic Metals**, v. 159, p. 2167 (2009).
- 5) MARCIANO, F. R. ; MARCIANO, F. R. ; J.S. Marcuzzo ; L.F. Bonetti ; TRAVA-AIROLDI, V. J. ; E.J. Corat . Use of near atmospheric pressure and low pressure techniques to modification DLC film surface. **Surface & Coatings Technology**, v. 204, p. 64 (2009).
- 6) Amorim, A. ; Nascente, P.A.P. ; Trava-Airoldi, V.J. ; Corat, E.J. ; Alves, A.R. ; Moro, J.R. . Two-step growth of HFCVD diamond films over large areas. **Vacuum**, v. 83, p. 1054 (2009).
- 7) Marciano, F.R. ; Bonetti, L.F. ; Pessoa, R.S. ; Massi, M. ; Santos, L.V. ; Trava-Airoldi, V.J. . Oxygen plasma etching of silver-incorporated diamond-like carbon films. **Thin** , v. 517, p. 5739 (2009).
- 8) Barbosa, D.C. ; Almeida, F.A. ; Silva, R.F. ; Ferreira, N.G. ; Trava-Airoldi, V.J. ; Corat, E.J. . Influence of substrate temperature on formation of ultrananocrystalline diamond films deposited by HFCVD argon-rich gas mixture. **Diamond and Related Materials**, v. 18, p. 1283 (2009).
- 9) Marciano, F.R. ; Bonetti, L.F. ; Da-Silva, N.S. ; Corat, E.J. ; Trava-Airoldi, V.J. . Wettability and antibacterial activity of modified diamond-like carbon films. **Applied Surface Science**, v. 255, p. 8377 (2009).
- 10) Marciano, F.R. ; Bonetti, L.F. ; Santos, L.V. ; Da-Silva, N.S. ; Corat, E.J. ; Trava-Airoldi, V.J. . Antibacterial activity of DLC and Ag DLC films produced by PECVD technique. **Diamond and Related Materials**, v. 18, p. 1010 (2009).
- 11) Statuti R.P.C.C. ; RADI, P. A. ; SANTOS, L. V. ; TRAVA-AIROLDI, V. J. ; SANTOS, L. V. . A tribological study of the hybrid lubrication of DLC films with oil and water. **Wear**, v. 267, p. 1208 (2009).

- 12) 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 (2009).
- 13) 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 (2009).
- 14) 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 (2009).
- 15) 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 (2009).
- 16) 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 (2009).
- 17) 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).
- 18) HOLMBERG, Kenneth ; RONKAINEN, Helena ; LAUKKANEN, Anssi ; WALLIN, Kim ; Hogmark, Sture ; JACOBSON, Staffan ; WIKLUND, Urban ; Souza, Roberto M. ; Ståhle, Per, "Residual stresses in TiN, DLC and MoS₂ coated surfaces with regard to their tribological fracture behavior", **Wear** 267, 2142 (2009).
- 19) SANCHEZ, C. M., COSTA, M. E. H. M., FONSECA FILHO, Henrique D, FREIRE JUNIOR, F. L. Nitrogen incorporation into titanium diboride films deposited by dc magnetron sputtering: structural modifications. **Thin Solid Films.** , v.517, p.5683 (2009).
- 20) DUARTE, L.C. ; HARTMANN, L. VASCONCELLOS, M. A. Z. ; Medeiros, J.T.N. ; Theye T. . Epigenetic formation of amethyst-bearing geodes from Los Catalanes gemological district, Artigas, Uruguay, southern Paraná Magmatic Province. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 184, p. 427 (2009).
- 21) CHEMALE, L. T. ; VASCONCELLOS, M. A. Z. ; HINRICHS, R ; CUNHA, J. B. M. ; CHEMALE JR, F. . Phase quantification in iron ore. **Transactions. Institution of Mining and Metallurgy. Section C. Mineral Processing & Extractive Metallurgy**, v. 118, p. 168 (2009).

- 22) Wolle, Carlos Frederico Brilhante ; VASCONCELLOS, M. A. Z. ; Hinrichs, Ruth ; Becker, Alex Niederauer ; Barletta, Fernando Branco . The Effect of Argon and Nitrogen Ion Implantation on Nickel-Titanium Rotary Instruments. **Journal of Endodontics**, v. 35, p. 1558 (2009).
- 23) Pureza, J.M.; LACERDA, M. M. ; De Oliveira, A.L. ; Fragalli, J.F. ; Zanon, R.A.S. . Enhancing accuracy to Stoney Equation. **Applied Surface Science** , v. 255, p. 6426 (2009).
- 24) A. Hentz, G. S. Parkinson, P. D. Quinn, M. A. Muñoz-Márquez, D. P. Woodruff, P. L. Grande, G. Schiwietz, P. Bailey, and T. C. Q. Noakes, Direct Observation and Theory of Trajectory-Dependent Electronic Energy Losses in Medium-Energy Ion Scattering, **Physical Review Letters**, 102, 096103 (2009).
- 25) J.M.J. Lopes, U. Littmark, M. Roeckerath, E. Durgun Özben, S. Lenk, U. Breuer, A. Besmehn, A. Stärk, P.L. Grande , M.A. Sortica, C. Radtke, J. Schubert, S. Mantl, Isotopic labeling study of oxygen diffusion in amorphous LaScO₃ high- κ films on Si(100) and its effects on the electrical characteristics, **Applied Physics A** 96 447 (2009).
- 26) M. Shubeita, R. C. Fadanelli, J. F. Dias, P. L. Grande, C. D. Denton and I. Abril, R. Garcia-Molina, N. R. Arista, Role of electronic excitations in the energy loss of H₂ projectiles in high-k materials, **Physical Review B** 80, 205316 (2009).
- 27) M. A. Sortica, P. L. Grande, G. Machado, and L. Miotti, Characterization of nanoparticles through medium-energy ion scattering, **Journal of Applied Physics**, 106 1 (2009).
- 28) M. H. Oliveira, D.S. Silva, S. D. S. Côrtes, Diamond like carbon used as antireflective coating on crystalline silicon solar cells, **Diamond and Related Materials**, V. 18, 1028 (2009).
- 29) ALVES C. ; GALVÃO, N. K. DE A. M.; T Belmonte ; G Henrion . OES During Reforming Of Methane By Microwave Plasma At Atmospheric Pressure. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry**, v. 24, p. 1459 (2009).
- 30) Sá, J.C. ; de Brito, R.A. ; Moura, C.E. ; Silva, N.B. ; Alves, M.B.M. ; Júnior, C. Alves . Influence of argon-ion bombardment of titanium surfaces on the cell behavior. **Surface and Coatings Technology**, v. 203, p. 1765 (2009).
- 31) Tavares, J.C.M.; Cornélio, Deborah A.; da Silva, Naisandra Bezerra; Bezerra de Moura, Carlos Eduardo; de Queiroz, Jana Dara Freires ; Sá, Juliana C. ; Alves Jr. C; de Medeiros, Silvia Regina Batistuzzo . Effect of titanium surface modified by plasma energy source on genotoxic response in vitro. **Toxicology (Amsterdam)**, v. 262, p. 138 (2009).

- 32) GUERRA NETO, C. L. B.; SILVA, M. A. M. DA ; ALVES C. . Osseointegration evaluation of plasma nitrided titanium implants. **Surface Engineering**, v. 25, p. 434 (2009).
- 33) GUERRA NETO, C. L. B.; da Silva, M. A. M. ; Alves, C. . Experimental study of plasma nitriding dental implant surfaces. **Surface Engineering**, v. 25, p. 430 (2009).
- 34) SOUZA, R. M. S ; ARAUJO, F. O. ; COSTA, J. A. P ; Dumelow, T ; OLIVEIRA, R. S. ; ALVES C. . Nitriding in Cathodic Cage of Stainless Steel AISI 316: Influence of Sample Position. **Vacuum**, v. 83, p. 1 (2009).
- 35) GUERRA NETO, C. L. B. ; SILVA, M. A. M. ; ALVES C. . In vitro study of cell behaviour on plasma surface modified titanium. **Surface Engineering**, v. 25, p. 146 (2009).
- 36) SÁ, J. C. ; BRITO, R. A. DE ; C.E.MOURA ; N.B.SILVA ; ALVES, M. B. DE M. ; ALVES JUNIOR, C. Influence of bombardment of titanium surfaces on the cell behavior, **Surface and Coatings Technology**, v. 203, p. 1765 (2009).
- 37) LUCE., F. P., Fichtner, P. F. P., SCHELP, L. F., ZAWISLAK, F. C. Abnormal Grain Growth behavior in nanostructured Al thin films on SiO₂/Si substrates. **Materials Research Society Symposia Proceedings** . , v.1150, p.133 (2009).
- 38) Oliviero, E., David, M. L., Fichtner, P. F. P. Interaction of interstitials with buried amorphous layer in silicon. **Physica Status Solidi (c)** . , v.6, p.1969 (2009).
- 39) REBOH, S., de Mattos, A. A., Barbot, J. F., Declémy, A., Beaufort, M. F., Papale?o, R. M., Bergmann, C. P., Fichtner, P. F. P. Localized exfoliation versus delamination in H and He coimplanted (001) Si. **Journal of Applied Physics** . , v.105, p.093528 (2009).
- 40) Masunaga, S. H., Jardim, R. F., Fichtner, P. F. P., Rivas, J. Role of dipolar interactions in a system of Ni nanoparticles studied by magnetic susceptibility measurements. **Physical Review. B, Condensed Matter and Materials Physics** . ,v.80, p.184428 (2009).
- 41) SILVEIRA, F.; Alves, Maria do Carmo Martins ; STEDILE, F. C. ; PERGHER, S. B. C. ; SANTOS, J. H. Z. Microporous and mesoporous supports and their effect on the performance of supported metallocene catalysts. **Journal of Chemical Catalysis. A, Chemical**, v. 315, p. 213 (2009).
- 42) Fisch, Adriano G. ; Cardozo, Nilo S.M. ; Secchi, Argimiro R. ; Stedile, Fernanda C. ; Radtke, Cláudio ; De Sá, Denise S. ; da Rocha, Zênis N. ; Santos, João Henrique Z. dos ; SANTOS, J. H. Z. . Immobilization of Zirconocene within Silica-tungsten by Entrapment: Tuning Electronic Effects Of The Support On The Supported Complex. **Applied Catalysis. A, General**, v. 370, p. 114 (2009).
- 43) FISCH, A ; CARDOZO, N ; SECCHI, A ; STEDILE, F ; LIVOTTO, P ; DESA, D ; DAROCHA, Z ; DOSSANTOS, J . Immobilization of metallocene within silica titania by a non-hydrolytic sol gel method. **Applied Catalysis. A, General**, v. 354, p. 88 (2009).

- 44) Silveira, Fernando ; Alves, Maria do Carmo Martins ; Stedile, Fernanda C. ; Pergher, Sibebe B. C. ; dos Santos, João Henrique Zimnoch . The Role of the Support in the Performance of Grafted Metallocene Catalysts. **Macromolecular Reaction Engineering**, v. 3, p. 139 (2009).
- 45) Brambilla, Rodrigo ; Radtke, Cláudio ; Dos Santos, João H. Z. ; Miranda, Márcia S. L. ; SANTOS, J. H. Z. . An investigation on structure and texture of silica-magnesia xerogels. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**, v. 51, p. 70 (2009).
- 46) GOLLMANN, M. A. C. ; CAPELETTI, L. ; MIRANDA, M. S. L. ; SANTOS, J. H. Z. . Modified-sorbents for acetone adsorption: application in ethylene polymerization process. **Chemical Engineering Journal**, v. 147, p. 383 (2009).
- 47) PETKOWICZ, D ; BRAMBILLA, R ; RADTKE, C ; SILVADASILVA, C ; DAROCHA, Z ; PERGHER, S ; DOSSANTOS, J . Photodegradation of methylene blue by in situ generated titania supported on a NaA zeolite. **Applied Catalysis. A, General**, v. 357, p. 125 (2009).
- 48) SILVEIRA, F. ; ALVES, M. C. M. ; STEDILE, F. C. ; PERGHER, S. B. C. ; RIGACCI, A.; SANTOS, J. H. Z. Effect of the silica texture on the structure of supported metallocene catalysts. **Journal of Chemical Catalysis. A, Chemical**, v. 298, p. 40 (2009).
- 49) Franceschini, Fernando C. ; Tavares, Tatiana T. da R. ; Bianchini, Daniela ; Alves, Maria do Carmo M. ; Ferreira, Maria Lujan ; Dos Santos, João H. Z. ; SANTOS, J. H. Z. . Characterization and evaluation of supported - dimethylsilylenebis(indenyl)zirconium dichloride on ethylene polymerization. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 112, p. 563 (2009).
- 50) Borsali, R. Thermo-Responsive Copolymers Based on Poly(-isopropylacrylamide) and Poly[2-(methacryloyloxy)ethyl phosphorylcholine]: Light Scattering and Microscopy Experiments. **Macromolecular Chemistry and Physics** 210, 1726 (2009).
- 51) Fritzen-Garcia, M.B.; Oliveira, I.R.W.Z.; Zanetti-Ramos, B.G.; Fatibello-Filho, O.; Soldi, V.; Pasa, A.A.; Creczynski-Pasa, T.B. Carbon paste electrode modified with pine kernel peroxidase immobilized on pegylated polyurethane nanoparticles. **Sensors and Actuators. B, Chemical** 139, 570 (2009).
- 52) Salmoria, G; Ahrens, C; Beal, V; Pires, A; Soldi, V. Evaluation of post-curing and laser manufacturing parameters on the properties of SOMOS 7110 photosensitive resin used in stereolithography. **Materials and Design** 30, 758 (2009).
- 53) Domenech, S.C.; Bendo, L.; Mattos, D.J.S.; Borges, N.G.; Zucolotto, V.; Mattoso, L.H.C.; Soldi, V.. Elastomeric composites based on ethylene-propylene-diene monomer rubber and conducting polymer-modified carbon black. **Polymer Composites** 30, 897 (2009).

- 54) Fritzen-Garcia, M.B.; Zanetti-Ramos, B.G.; de Oliveira, C.S.; Soldi, V. ; Pasa, A. A.; Creczynski-Pasa, T.B. Atomic force microscopy imaging of polyurethane nanoparticles onto different solid substrates. **Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems** 29, 405 (2009).
- 55) Soares, Rosane M.D.; Soldi, Valdir. The influence of different cross-linking reactions and glycerol addition on thermal and mechanical properties of biodegradable gliadin-based film. **Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems** 30, 691 (2010).
- 56) Caon, T.; Zanetti-Ramos, B.G.; Lemos-Senna, E.; Cloutet, E.; Cramail, H.; Borsali, R.; Soldi, V.; Simões, C.M.O. Evaluation of DNA damage and cytotoxicity of polyurethane-based nano- and microparticles as promising biomaterials for drug delivery systems. **Journal of Nanoparticle Research** 12, 1655 (2010).
- 57) Vasques C.T.; Domenech, S.C.; Barreto, P. L. M.; Soldi, V. Polypyrrole-modified starch films: structural, thermal, morphological and electrical characterization. **E-Polymers** 026, (2010),
- 58) Andreani, L.; Cercená, R.; Ramos, B.G.Z. ; Soldi, V. Development and characterization of wheat gluten microspheres for use in a controlled release system. **Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems** 29, 524 (2009).
- 59) BRAMBILLA, R. ; RADTKE, C. ; Santos, João Henrique Z. ; MIRANDA, M. S. L. . Silica-magnesia mixed oxides prepared by a modified Stöber route: Structural and textural aspects. **Powder Technology**, v. 198, p. 337 (2010).
- 60) Silveira, Fernando ; Brambilla, Rodrigo ; Silveira, Nadya Pesce ; do Carmo Martins Alves, Maria ; Stedile, Fernanda C. ; Pergher, Sibebe B. C. ; dos Santos, João Henrique Zimnoch . Effect of textural characteristics of supported metallocenes on ethylene polymerization. **Journal of Materials Science**, v. 45, p. 1760 (2010).
- 61) Rossetto, Enéderson ; Petkowicz, Diego I. ; dos Santos, João H.Z. ; Pergher, Sibebe B.C. ; Penha, Fábio G. ; dos Santos, João Henrique Zimnoch . Bentonites impregnated with TiO₂ for photodegradation of methylene blue. **Applied Clay Science** v. 48, p. 602 (2010).
- 62) ZELAYA, E., Schryvers, D., Tolley, A., Fichtner, P. F. P. Cavity nucleation and growth in Cu:Zn:Al irradiated with Cu⁺ ions at different temperatures. **Intermetallics** v.18, p. 493 (2010).
- 63) Fernandes, V, Schio, P, de Oliveira, A J A, Ortiz, W A, Fichtner, P, AMARAL, L, Graff, I L, Varalda, J, Mattoso, N, Schreiner, W H, Mosca, D H Ferromagnetism induced by oxygen and cerium vacancies above the percolation limit in CeO. **Journal of Physics: Condensed Matter**. , v.22, p.216004 (2010).

- 64) Cornejo, D.R., Peixoto, T.R.F., REBOH, S., Fichtner, P. F. P., de Franco, V.C., Villas-Boas, V., Missell, F.P. First-order-reversal-curve analysis of Pr:Fe:B-based nanocomposites. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials.** , v.322, p.827 (2010).
- 65) REBOH, S., Barbot, J. F., Beaufort, M. F., Fichtner, P. F. P. H-induced subcritical crack propagation and interaction phenomena in (001) Si using He-cracks templates. **Applied Physics Letters.** , v.96, p.031907 (2010).
- 66) REBOH, S., Schaurich, F., Declémy, A., Barbot, J. F., Beaufort, M. F., Cherkashin, N., Fichtner, P. F. P. On the microstructure of Si coimplanted with H⁺ and He⁺ ions at moderate energies. **Journal of Applied Physics.** , v.108, p.023502 (2010).
- 67) Pureza, J.M. ; Neri, F. ; Lacerda, M.M. . Stoney equation limits for samples deformed as a cylindrical surface. **Applied Surface Science** , v. 256, p. 4408 (2010).
- 68) M.A.Z. Vasconcellos, R. Hinrichs, J.B.M. da Cunha e M.R.F. Soares, Mössbauer spectroscopy characterization of automotive brake disc and polymer matrix composite (PMC) pad surfaces. **Wear**, Volume 268, p. 715 (2010).
- 69) Gavini, Giulio ; Pessoa, Oscar Faciola ; Barletta, Fernando Branco ; Vasconcellos, M.A.Z. ; Caldeira, Celso Luiz . Cyclic Fatigue Resistance of Rotary Nickel-Titanium Instruments Submitted to Nitrogen Ion Implantation. **Journal of Endodontics**, v. 36, p. 1183 (2010).
- 70) COSTA, M. E. H. M., FREIRE JUNIOR, F. L., Deuterated amorphous carbon films: film growth and properties. **Surface & Coatings Technology.** , v.203, p.1193 (2010).
- 71) VIANA, G.A, Motta EF, COSTA, M. E. H. M., FREIRE JUNIOR, F. L., MARQUES, Francisco das Chagas, Diamond-like carbon deposited by plasma techniques as a function of methane. **Diamond and Related Materials**, v.19, p.756 (2010).
- 72) Gómez, A.G. ; Recco, A.A.C. ; Lima, N.B. ; Martinez, L.G. ; Tschiptschin, A.P. ; Souza, R.M., "Residual stresses in titanium nitride thin films obtained with step variation of substrate bias voltage during deposition", **Surface & Coatings Technology** 204, 3228 (2010).
- 73) Marlla Vallerius da Costa ; T L Menezes ; Dalla Corte D. A.; OLIVEIRA, C. T. ; Malfatti C F., Iduvirges Lourdes Müller . Silane film obtained from a sol constituted with TMSPMA and TEOS and the hexavalent chromate conversion film: The comparative performance as a post-treatment of zinc coating. **ECS transactions**, v. 25, p. 123 (2010).
- 74) Marlla Vallerius da Costa; OLIVEIRA, C. T. ; Dalla Corte D. A. ; RIEDER E S ; Iduvirges Lourdes Müller ; Malfatti C. F. . Silane film obtained by sol gel process with cerium addition for post-treatment on zinc-talc composite coatings. **ECS transactions**, v. 25, p. 113 (2010).

- 75) Ramos, S.C. ; Vasconcelos, G. ; Antunes, E.F. ; Lobo, A.O. ; Trava-Airoldi, V.J. ; Corat, E.J. . Wettability control on vertically-aligned multi-walled carbon nanotube surfaces with oxygen pulsed DC plasma and CO₂ laser treatments. **Diamond and Related Materials**, v. 19, p. 752 (2010).
- 76) Aguzzoli, C.; Marin, C.; Figueroa, C. A.; Soares, G. V.; Baumvol, I. J. R. "Physicochemical, structural, and mechanical properties of Si₃N₄ films annealed in O₂" **Journal of Applied Physics**, v. 107, p. 073521 (2010)
- 77) Barbosa, D.C. ; Barreto, P.R.P. ; Trava-Airoldi, V.J. ; Corat, E.J. . Growth and characterization of diamond micro and nano crystals obtained using different methane concentration in argon-rich gas mixture. **Diamond and Related Materials**, v. 19, p. 768 (2010).
- 78) Ramos, S.C. ; Vasconcelos, G. ; Antunes, E.F. ; Lobo, A.O. ; Trava-Airoldi, V.J. ; Corat, E.J. . Total re-establishment of superhydrophobicity of vertically-aligned carbon nanotubes by CO₂ laser treatment. **Surface & Coatings Technology**, v. 204, p. 3073 (2010).
- 79) Marciano, F.R. ; Almeida, E.C. ; Lima-Oliveira, D.A. ; Corat, E.J. ; Trava-Airoldi, V.J. . Crystalline diamond particles into diamond-like carbon films: The influence of the particle sizes on the electrochemical corrosion resistance. **Surface & Coatings Technology**, v. 204, p. 2600 (2010).
- 80) Marciano, F.R. ; Lima-Oliveira, D.A. ; Da-Silva, N.S. ; Corat, E.J. ; Trava-Airoldi, V.J. . Antibacterial activity of fluorinated diamond-like carbon films produced by PECVD. **Surface & Coatings Technology**, v. 204, p. 2986 (2010).
- 81) Braga, N.A. ; Cairo, C.A.A. ; Ferreira, N.G. ; Baldan, M.R. ; Trava-Airoldi, V.J. . One-step CVD-diamond coating process on 3-D titanium substrates using reticulated vitreous carbon as a solid carbon source. **Diamond and Related Materials**, v. 19, p. 764 (2010).
- 82) 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).
- 83) Marciano, F.R. ; Almeida, E.C. ; Bonetti, L.F. ; Corat, E.J. ; Trava-Airoldi, V.J. . Improvement of diamond-like carbon electrochemical corrosion resistance by addition of nanocrystalline diamond. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 342, p. 636 (2010).
- 84) 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).

- 85) 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).
- 86) 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).
- 87) Radtke, C; Krug, C; Soares, GV; Baumvol, IJR; Lopes, JMJ; Durgun-Ozben, E; Nichau, A; Schubert, J; Mantl, S. 2010. Physicochemical and Electrical Properties of LaLuO₃/Ge(100) Structures Submitted to Postdeposition Annealings. **Electrochemical and Solid State Letters** 13 (5): G37-(2010).

Artigos Publicados em Periódicos Nacionais:

- 1) Leite, M. V.; Figueroa, C. A.; Baumvol, I. J. R.; Basso, R. L. O.; Mei, P. R.; Sinatora, A. "Desgaste e Atrito da Camada Nitretada do Aço ABNT H13 Nitretado por Plasma Pulsado" **Tecnologia em Metalurgia e Materiais**, v. 6, p. 67 (2009).
- 2) Nascimento, F.C. ; C. E. FOERSTER ; Rutz da Silva, S.L. ; C .M.LEPIENSKI ; De Mesquita Siqueira, C.J. ; ALVES C. . A Comparative Study of Mechanical and Tribological Properties of AISI-304 and AISI-316 Submitted to Glow Discharge Nitriding. **Materials Research**, v. 12, p. 173 (2009).
- 3) Marinho, Mary Roberta Meira ; Maciel, Theophilo Moura ; Castro, Walman Benício ; Almeida, Edalmy Oliveira ; Alves Jr, Clodomiro . Deposition of thin film of titanium on ceramic substrate using the discharge for hollow cathode for Al₂O₃/Al₂O₃ indirect brazing. **Materials Research**, v. 12, p. 1 (2009).
- 4) RIGO, R. T.; PERGHER, S. B. C. ; PETKOWICZ, D. I. ; SANTOS, J. H. Z. . Um novo procedimento de síntese de zeólita A empregando argilas naturais. **Química Nova**, v. 32, p. 21 (2009).
- 5) Melo, A.; Bet, A.C.; Assreuy, J ; Debacher, N. A. ; Soldi, V . Adhesion of L929 mouse fibroblast cells on poly(styrene)/poly(methyl methacrylate) films. **Journal of the Brazilian Chemical Society** 20, 1753 (2009).
- 6) Lima, A.M.F.; Soldi, V; Borsali, R. Dynamic light scattering and viscosimetry of aqueous solutions of pectin, sodium alginate and their mixtures: effects of added salt, concentration, counterions, temperature and chelating agent. **Journal of the Brazilian Chemical Society** 20, 1705 (2009).
- 7) Oliveira, A.F.; Soldi, V; Coelho, C.M.M.; Miqueloto, A.; Coimbra, J.L.M. Preparation, characterization and properties of polymeric films with potential application in seed coatings. **Química Nova** 32, 1845-1849, 2009.

- 8) Cristiano CMZ; Fayad, S. J.; Porto, L. C.; Soldi, V. Protein-Based Films Cross-Linked with 1-Ethyl-3-(3-dimethylamino-propyl) carbodiimide hydrochloride (EDC): Effects of the Cross-Linker and Film Composition on the Permeation Rate of p-Hydroxyacetanilide as a Model Drug. **Journal of the Brazilian Chemical Society** 21, 340 (2010).
- 9) Casagrande, Delci Fátima M. ; Oliveira, Cláudia Trindade ; Malfatti, Célia F. ; Veit, Hugo M. . Estudo de camadas eletrodepositadas a partir de soluções livres de cianeto. **Metalurgia & Materiais**, v. 63, p. 307 (2010).
- 10) MORO, J. R.; TRAVA-AIROLDI, V. J. ; Moro, João Roberto ; Corat, Evaldo José ; EICHENBERGER NETO, João ; Amorim, Amaurí ; ALVES, Arnaldo Ribeiro . Crescimento de diamante CVD em substratos de silício de grande área. **Revista da Escola de Minas** v. 63, p. 279 (2010).
- 11) SOUZA, R. M. S ; Mendes, M.L.M. ; Valadão, E.M. ; BRANDIM, A. S. ; Oliveira, M.D. ; ALVES C.Aço Ferramenta para trabalho a frio AISI D316 tratado termicamente e nitretado em plasma com gaiola catódica, **Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo** v. 27, p. 223 (2010)
- 12) Nascimento, F.C. ; Ferreira E.L.D. ; C. E. FOERSTER ; ALVES C. ; Kuromoto NK ; Paredes RSC ; LEPIENSKI, C. . Structural modification induced by cathodic hydrogenation on plasma nitrided austenitic steel welds. **Revista da Escola de Minas** v. 63, p. 129 (2010).

Capítulos de livros:

- 1) Marciano, F. R. ; L.F. Bonetti ; Pessoa, R.S. ; J.S. Marcuzzo ; MASSI, M ; Santos, L.V. ; E. J. Corat ; Trava-Airolidi, V.J. . Mass Spectrometry Evaluation of the Improvement of DLC Film Lifetime Using Silver Nanoparticles for Application on Space Devices: Material Review and Etching Experiments. In: Nova Publishers. (Org.). Handbook on Mass Spectrometry: Instrumentation, Data and Analysis, and Applications. New York: Nova Publishers, 2009.
- 2) Krug, Cristiano ; RADTKE, C. Nanocristais semicondutores. In: Adriana Raffin Pohlmann; Carlos Otávio Petter; Naira Maria Balzarette; Sílvia Staniscuaski Guterres. (Org.). Tópicos em Nanociência e Nanotecnologia. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010, v. 2 , no prelo.

Editoração:

- 1) SOLDI, V.; BORSALI, R.. Materials Science and Engineering: C, Proceedings of the 2nd "French-Brazilian-Polymer" FBPOL2008 Conference. 2009. (Editoração/ Periódico).

Trabalhos Apresentados em Conferências Internacionais:

- 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
- 10) Malfatti C. F.. Elaboration of YSZ films on porous substrates. In: Seventh International Latin-American Conference on Powder Tecnology, 2009, Atibaia. Seventh International Latin-American Conference on Powder Tecnology, 2009
- 11) Marlla Vallerius da Costa ; OLIVEIRA, C. T. ; Malfatti C. F. ; Bonino J P ; Iduvirges Lourdes Müller ; T L Menezes . Influence of Silane Films in the Zinc coating post-treatment. In: Seventh International Latin-Conference on Powder Tecnology, 2009, Atibaia. Seventh International Latin-Conference on Powder Tecnology, 2009.
- 12) Marlla Vallerius da costa ; OLIVEIRA, C. T. ; T L Menezes ; Iduvirges Lourdes Müller ; Malfatti C. F. . Electrochemical study of silane films and chromate conversion coatings applied on zinc coatings. 11th Internations Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro..
- 13) FREIRE JR, F.L.. Nanostructured carbon based-materials: thin films, nanotubes and composites (Palestra convidada no Indo-Brazil Symposium on Avanced Materials, Rio de Janeiro, 2009).
- 14) Marcelo Eduardo Huguenin Maia da Costa, Marta Elisa Rosso Dotto , Fernando Lázaro Freire Junior. Effects of the pressure and the self-bias voltage on the doped and undoped amorphous hydrogenated carbon films properties. 11th Internations Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro..
- 15) A. Viana and F. C. Marques, "Amorphous carbon deposited without vacuum pumping during deposition" ICMCTF – San Diego, CA- USA, 2009.
- 16) F.C. Marques, G. A. Viana, E. F. Motta, D. S. Silva, A. D. S. Côrtes, Tetrahedral amorphous carbon (t-aC) deposited by filtered cathodic vacuum arc (FCVA) bombarded by argon ions, ICMCTF – San Diego, CA- USA, 2010.
- 17) Grande P. Energy loss calculations for MEIS, 19th Internacional Conference on Ion Beam Analysis, Cambridge, UK, 2009.
- 18) Grande P. Characterization of nanoparticles through MEIS The influence of the symmetrical lineshape 5th International Workshop on High-Resolution Depth Profiling.. Kyoto, Japão, 2009.

- 19) D.F. Franceschini, F.P. Pereira, D.M. Souza - New framework for structural characterization of a-C:H films from single-wavelength optical constants – 11th International Conference on advanced materials – ICAM 2009 – Rio de Janeiro, 2009.
- 20) Carlos Manuel Sanchez Tasayco, Marcelo Eduardo Huguenin Maia da Costa, Dante Ferreira Franceschini - Pulsed Nd:YAG laser-deposition carbon thin films: Effect of the laser fluency - 11th International Conference on advanced materials – ICAM 2009, 2009.
- 21) Fabiano Pinto Pereira, Dácio Moreira Souza and Dante Ferreira Franceschini - In-situ optical characterization of plasma deposited a-C:H films during deposition by CH₄ plasmas and erosion by N₂-H₂ plasmas - - 11th International Conference on advanced materials – ICAM 2009 – Rio de Janeiro, 2009.
- 22) Weber, T. ; Basso, R. L. O. ; SOARES, G. V. ; BAUMVOL, I. J. R. ; VASCONCELLOS, M. A. Z. ; KRUG, C. . Hysteresis effect and film characterization in DC reactive sputtering of titania and alumina. In: 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro.
- 23) COSTA, M. E. H. M., FREIRE JUNIOR, F. L., Deuterated amorphous carbon films: film growth and properties. Symposium: Protective Coatings and Thin films. E-MRS Spring Meeting 2009, Strasbourg, 2009.
- 24) CAMPOS, R. A. ; BARQUETE, D. M. ; Edwards, E. R. ; Trava-Airoldi, V.J. ; CORAT, E. J. . Deposition of CVD diamond films on WC-Co-TiC inserts for machining. 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro.
- 25) Larrudé, D. G. ; F. H. Monteiro ; M. E. H. Maia da Costa ; Fernando Lázaro Freire Jr. . Multi-walled carbon nanotubes functionalized with silver nanoparticles. 11th International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro.
- 26) Weber, T. ; Basso, R. L. O. ; SOARES, G. V. ; BAUMVOL, I. J. R. ; VASCONCELLOS, M. A. Z. ; KRUG, C. . Deposition and characterization of DC reactive magnetron sputtered titania and alumina coatings. In: 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation and Deposition, 2009, São José dos Campos. 10th International Workshop on Plasma-Based Ion Implantation and Deposition, 2009.
- 27) Ruth Hinrichs, Marcos Vasconcellos, Werner Oesterle, Claudia Prietzl, Magnetite formation observed with TEM on brake discs. First TMS-ABM International Materials Congress. Rio de Janeiro 2010.
- 28) Vasconcellos, MAZ, Lima, S.C. Hinrichs, R. Hardness evaluation, stoichiometry and grain size of titanium nitride films obtained with plasma nitriding on TiAlV samples. First TMS-ABM International Materials Congress. Rio de Janeiro 2010.

- 29) MAIA da COSTA, M E H; HOLGADO, D. P. ; FREIRE JR, F. L., Hydrophobicity changes promoted by argon and CF4 plasma treatments on DLC films, Symposium L: Carbon -or nitrogen-containing nanostructured composite films. E-MRS spring Meeting 2010, Strasbourg, 2010.
- 30) Multi-walled carbon nanotubes functionalized with silver nanoparticles, F. H. Monteiro ; Larrudé, D. G. ; M. E. H. Maia da Costa ; F. L. Freire Jr., Tallarico E. 11th International Conference on the science and application of nanotubes 2010, Montreal.

Softwares:

- 1) PowerMEIS – análise de NPs via espalhamento de íons. O manual pode ser encontrado em:
https://docs.google.com/fileview?id=0Bw24Rtu3Nv_VZmJmNzdkNzEtNGI2Ni00OWM2LWFINDMtYiRkNWU1NTUzNmUz&hl=pt_BR

Patentes:

- 1) Kauling, A.P.; Figueroa, C.A.; Miotti, L; Giocamelli, C; Soares, G.V.; Baumvol, I.J.R. “Processo suportado por tela ativa em/sobre superfícies e estruturas obtidas a partir de tal processo” Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), 06.05.09, às 16:16 horas, protocolo nº 020090042881 (2009).
- 2) Filmes de carbono tipo diamante com partículas de diamante em sua estrutura: F.R. Marciano, L.F. Bonetti, E.J. Corat e V.J. Trava-Airoldi, patente depositada no INPI em 2009.
- 3) Patente depositada com a BRASKEM
Pub. No.: WO/2010/001298 International Application No.: PCT/IB2009/052681
Publication Date: 07.01.2010 International Filing Date: 22.06.2009
Chapter 2 Demand Filed: 28.04.2010
IPC: G01N 31/22 (2006.01), G01N 33/52 (2006.01)
Applicants: Braskem S.A. [BR/BR]; 1561, Eteno st. Complexo Químico de Camaçari Camaçari (BR) (All Except US).
Universidade Federal do Rio Grande do Sul [BR/BR]; 110, Paulo Gama Ave. Farroupilha Porto Alegre (BR) (All Except US).
ACEVEDO, Edwin, Moncada [CO/BR]; (BR) (US Only).
PIRES, Gilvan, Pozebon [BR/BR]; (BR) (US Only).
DOS SANTOS, João, Henrique, Zimnoch [BR/BR]; (BR) (US Only).
- 4) R. G. F. Gonçalves, R. G. Lacerda, A.S. Ferlauto, L.O. Ladeira, K. Krambrock, M. V. B. Pinheiro, A. S. Leal, G. A. Viana and F. C. Marques “Processo de fabricação de semente radioativa para braquiterapia através da ativação neutrônica de uma matriz de carbono amorfo dopado com xenônio-124 e produto”. Pedido de patente PI 0802834-6.