



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E
ESTATÍSTICA

MEMORIAL

Francisco Odolberto de Araújo
Física, D.Sc.

Apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido/ Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, para fins de Progressão da Classe D (Associado) Nível 4 para Classe E (Titular).

Mossoró-RN

2023 AD

Apresentação

O presente Memorial, apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Centro de Ciências Exatas e Naturais/Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, Mossoró, RN, como parte das exigências para Progressão da Classe D (Associado) Nível 4 para Classe E (Titular), contém as atividades desenvolvidas pelo docente **Francisco Odolberto de Araújo**, até o mês de agosto de 2022. Os documentos comprobatórios, apresentados em volumes anexos, recebem a mesma numeração dos itens a que se referem no texto.

O primado da educação, caminho único a conduzir este autor, tem sido sua referência de vida, colaboração e aprendizado, vivenciados e expandidos no âmbito da nossa carreira junto à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, minha casa.

"O Big Bang não contradiz a intervenção criadora, mas a exige".

Papa Francisco

Biografia

Natural de São Tomé, RN, nascido nos idos de março, vinte e quatro, de 1973, filho de Francisco Alberto de Araújo e Francisca Lindalva de Andrade Araújo (*In memorian*), onde lá obteve suas primeiras letras. Concluiu o ensino médio na então Escola Técnica Federal do Rio Grande do Norte, hoje IFRN em Natal, tendo formado-se técnico em Mecânica, na saudosa turma 7.41 de 1992. No mesmo ano prestou vestibular para a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, para Física, mas permaneceu em estágio técnico na Vale do rio Doce, no Pará, no ano de 1993, iniciando a graduação no ano seguinte e tornando-se Bacharel em Física em 1998. Nesta mesma instituição, tendo sido bolsista de iniciação científica no LabPlasma, cursou o Mestrado em Física da Matéria Condensada, investigando um fenômeno da interação do plasma com a superfície de condutores, tornando-se assim o primeiro Mestre nascido em São Tomé. Decorrentes deste aprendizado ingressou no Doutorado em Física na mesma instituição, onde desenvolveu não apenas uma solução aprimorada para os problemas decorrentes da citada interação plasma/superfície, mas uma nova técnica de tratamento e deposição de filmes a plasma, denominada Gaiola Catódica, que tem sido referência na literatura desde então. Durante toda sua pós-graduação permaneceu como bolsista do CNPq/Capes, tempos bons e difíceis, divididos com os valorosos amigos, João Maria, Calistrato Neto, Paulo Cavalcanti, Danyel Judson, Edemerson Solano, Cinthya Valeska e Joelma (*In memorian*). Corria o ano de 2006 quando defendeu sua tese, aprovada com louvor, e neste mesmo ano, seu *ano mirabilis*, em 1º de agosto tomava posse, mediante concurso público, como professor efetivo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, para lecionar todas as disciplinas de Física, no então Departamento de Ciências Ambientais. Já em 2008, após ter participado da construção e implantação dos cursos de Engenharia de Petróleo, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção, do qual foi Coordenador, tornou-se Vice-chefe do Departamento. Mas, como julgava inadequada a estruturação vigente, concebeu, escreveu e coordenou a aprovação junto ao Conselho Superior, o projeto de criação do Departamento

de Ciências Exatas e Naturais, tendo sido eleito seu primeiro Chefe, permanecendo no posto por dois mandatos. Saiu para se eleger Vice-reitor da Ufersa, após ter sido eleito membro do CONSUNI - o mais votado da história da instituição, permanecendo no cargo até o ano de 2012. Neste ano disputou a eleição para reitor, obtendo também a maior votação da história da Ufersa até então, mas não logrando vitória em face dos critérios da paridade, resultado que prontamente reconhecemos. Foram tempos de muitas realizações em busca de consolidar a estrutura física, organizacional e administrativa da UFERSA, tendo presidido os trabalhos da comissão do novo Estatuto e grande parte da estruturação do Centros Acadêmicos dele advindos, legados de que muito se orgulha. Consciente de que somos antes de tudo professores, fomentou e participou como professor permanente da implantação dos Programas de Pós-graduação Profissional em Ensino de Física e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Ufersa, do qual atualmente é Coordenador, tendo ainda participado da implantação do Mestrado em Ensino de Física da UERN. Na pesquisa, coordenou os projetos FINEP que permitiram a construção e aquisição dos equipamentos para a implantação do CITed - Centro de Inovação Tecnológica do Semiárido, estrutura base para as pesquisas desenvolvidas nos referidos cursos de pós-graduação.

Talvez esse documento possa medir as principais realizações destes 16 anos de atividades voltadas ao ensino e a pesquisa e extensão na Ufersa e antes dela, mas elas só fazem sentido por aquilo que dificilmente se pode mensurar e que me faz lembrar de dona Edelinda, minha primeira professora e de Carl Sagan, que eu assisti na série Cosmos na nossa tv preto e branco, que é a possibilidade de ter ensinado e de tentar continuar ensinando um pouco do que aprendi, inspirar à busca de novos horizontes e contar com a parceria daqueles que nos sucederão, meus alunos e meus filhos.

Agradecimentos

A Deus, a consciência cósmica, por minha alma inconquistável;

A papai e mamãe, minhas outras mães e pais, minha irmã, meus outros irmãos e irmãs, que constituem o núcleo formador do que sou, para quem eu sou e sempre serei apenas Beбето;

A minha galega, amada esposa e companheira de jornada na universidade e na vida, Juliana Vaez;

Aos meus filhos, minha heroína Poliana e meu valente guerreiro Lucca, meus tesouros;

Aos meus amigos e irmãos Júlio César P. Barbosa e Francisco Carlos 'Chiquinho', pela amizade e companheirismo em todos os momentos;

A minha amiga Jacimara Forbeloni e os companheiros da campanha 'A Ufersa é para todos nós', por compartilhar o sonho de uma universidade para todos;

A minha amiga querida Luciana Marilyn, exemplo de dedicação, profissionalismo e acima de tudo humanidade;

Aos professores orientadores e amigos da UFRN e na UFERSA, Dr. Clodomiro Alves Jr e PhD Alzamir Pereira da Costa, pela parceria e ensinamentos de sempre;

Aos amigos e colegas de trabalho ao longo desses 16 anos, em especial aos professores Idalmir de Souza Queiroz Júnior, Milton Moraes Xavier Júnior, Rui Sales Júnior, Luiz Augusto, Porto Filho, Marineide Jussara, Rafael Lamera e Lilian Carpolingua, Francisco Franciné, Geovani Barbosa, Rafael Castelo e Erlânia, Walter Martins e Praxedes Aquino, os nossos Diretores e Chefes, meus sucessores, que sempre nos apoiaram, ao Sr Carlos Lima, eterno secretário do CCEN, minha secretárias favoritas Fernanda e Carol, o amigo engenheiro Murilo e demais colegas, que mesmo não nominados, têm todos, o meu mais profundo respeito e agradecimento;

Aos amigos e parceiros de outras instituições, Rômulo Ribeiro Souza, que dividiu comigo o desenvolvimento da gaiola catódica e João Maria Soares, primeiro doutor de São Tomé - me tomou o privilégio por meses;

Aos meus alunos, especialmente aqueles que seguiram comigo na carreira acadêmica, da iniciação científica e da pós-graduação, alguns dos quais tenho a satisfação de tê-los como colegas professores e aos companheiros do LabPlasma da UFRN...que possam seguir voos mais altos.

E à Lula, o presidente que trouxe o ensino superior aos sertões do Brasil, dando-nos a oportunidade de fazer ciência no semiárido nordestino.

À todos,

Muito obrigado!

ÍNDICE

Apresentação.....	i
Biografia.....	ii
Agradecimentos.....	iv
1 INFORMAÇÕES PESSOAIS.....	1
1.1 Nome.....	1
1.2 Estado civil.....	1
1.3 Endereço residencial.....	1
1.4 Endereço profissional.....	1
1.5 Curriculum Lattes.....	1
2 DOCUMENTOS.....	2
2.1 Cédula de identidade.....	2
2.2 CPF.....	2
2.3 Título de eleitor.....	2
2.4 Carteira de habilitação.....	2
2.5 Carteira profissional.....	2
2.6 Passaporte.....	2
3 FORMAÇÃO ACADÊMICA.....	3
3.1 Doutorado.....	3
3.2 Mestrado.....	3
3.3 Graduação.....	3
4 ATUAÇÃO PROFISSIONAL.....	4
4.1 Vínculos Institucionais.....	4
4.2 Homenagens - Prêmios e Títulos.....	4
5 ATIVIDADE DIDÁTICA.....	5
5.1 Aulas ministradas.....	5
5.1.1 Disciplinas na graduação.....	5
5.1.2 Disciplinas na pós-graduação.....	7
5.1.3 Disciplinas na EaD - Graduação.....	8
5.1.4 Disciplinas no Ensino Médio.....	
5.2 Participação em banca de comissões julgadoras.....	8

5.2.1 Concurso público.....	9
6 ATIVIDADE DE PESQUISA.....	11
6.1 Grupos de Pesquisa.....	11
6.2 Linhas de Pesquisa.....	12
6.3 Projetos de Pesquisa.....	12
6.3.1 Coordenação de Projetos de pesquisa financiado por agência de fomento.....	12
6.3.2 Coordenação de projetos de pesquisa interno em andamento e concluído.....	13
6.3.3 Participação em outros projetos de pesquisa financiados por agência de fomento.....	13
6.3.4 Participação em projeto interno de pesquisa concluído e em andamento.....	15
6.4 Produção bibliográfica.....	15
6.4.1 Artigos científicos completos publicados em periódicos.....	15
6.4.2 Capítulos de livros publicados.....	18
6.4.3 Trabalho completo publicado em anais de congresso.....	19
6.4.4 Resumos expandidos publicados em anais de congressos.....	19
6.4.5 Resumos Publicados em Anais de Eventos	19
6.4.6 Apresentações de Trabalho em Congressos.....	22
6.4.7 Patentes e registros.....	23
6.5 Eventos.....	23
6.5.1 Participação em cursos e minicursos.....	23
6.5.2 Organização de Eventos.....	24
7 ATIVIDADE DE ORIENTAÇÃO E DE FORMAÇÃO DE PESQUISADORES	24
7.1 Orientações concluídas.....	24
7.1.1 Dissertações de Mestrado.....	24
7.1.2 Co-orientação Teses de Doutorado.....	25
7.1.3 Co-orientação Mestrado.....	25
7.1.4 Supervisão de Pós-doutorado.....	26
7.1.5 Trabalho de conclusão de curso de graduação.....	26
7.1.6 Iniciação científica (Bolsistas do CNPq).....	26

7.1.7 Monitoria	27
7.2 Orientações e supervisões em andamento.....	28
7.2.1 Dissertações de Mestrado.....	28
7.3 Participações em banca de trabalhos de conclusão.....	28
7.3.1 Mestrado.....	28
7.3.2 Doutorado.....	30
7.3.3 Monografia de graduação.....	31
8 ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....	31
8.1 Coordenação de Projeto de extensão.....	31
8.2 Relatoria Ad hoc.....	31
8.3 Curso de curta duração ministrado.....	32
8.4 Eventos de Extensão	32
9 ATIVIDADE DE ADMINISTRAÇÃO.....	32
9.1 Atividades Administrativas.....	32
9.2 Membro de Comissões.....	33
10 PALAVRAS FINAIS.....	35

1 INFORMAÇÕES PESSOAIS

1.1 Nome: FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO

Nome em Citações Bibliográficas: DE ARAÚJO, F. O.

Sexo: Masculino

Filiação: Francisco Alberto de Araújo e Francisca Lindalva de Andrade Araújo

Nascimento: 24 de março de 1973

Naturalidade: São Tomé - RN

Nacionalidade: Brasileiro

1.2 Estado Civil: Casado

1.3 Endereço Residencial

Rua Amaro Duarte, 1692, Nova Betânia

CEP 59.612-060

Mossoró, RN - Brasil

Telefone: (84) 991199099

1.4 Endereço Profissional

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Centro de Ciências Exatas e Naturais

Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística

Av. Francisco Mota, 572

Bairro Costa e Silva

59.625-900 Mossoró-RN - Brasil

Telefone/fax: (84) 3317-8538 R. 1630

E-mail: odolberto@ufersa.edu.br

1.5 Curriculum Lattes

CV: <http://lattes.cnpq.br/5806239635632374>

ID Lattes: 5806239635632374

2 DOCUMENTOS

2.1 Cédula de Identidade:	Nº 1098377, Órgão expedidor: SSP-RN Data: 09/08/2012
2.2 CPF:	807.527.304-44
2.3 Título de Eleitor:	013257901600, zona 019, seção 0033 Local: São Tomé, RN. Data de emissão: 07/05/2013
2.4 Carteira de Habilitação:	03756669724 - Categoria B
2.5 Carteira Profissional:	60052 - série 00011-RN
2.6 Passaporte:	FR116487 Validade: 06/julho/2026 Local de Emissão: DPF/MOS/RN

3 FORMAÇÃO ACADÊMICA

3.1 Doutorado Doutor em Física da Matéria Condensada / Física de Plasma

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil

Título: **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS PARA DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS POR DESCARGA EM CÁTODO OCO**

Ano de obtenção: 2006

Orientador: Dr. Clodomiro Alves Jr / José Alzamir P. da Costa

Bolsista: Capes.

3.2 Mestrado Mestre em Física da Matéria Condensada

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil

Título: **INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DO PLASMA NA NITRETAÇÃO IÔNICA**

Ano de obtenção: 2001

Orientador: Dr. Clodomiro Alves Jr

Bolsista: CNPq.

3.3 Graduação Graduação em Física

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil

Ano de obtenção: 1998

4 ATUAÇÃO PROFISSIONAL

4.1 Vínculos Institucionais

4.1.1 Vínculo Institucional: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA.

Período: 2006 - Atual

Enquadramento funcional: Professor Associado IV/Pesquisador

Carga horária: 40 horas semanais

Regime: Dedicação exclusiva

4.1.2 Vínculo Institucional: Escola Estadual Anísio Teixeira/Secretaria Estadual de Educação.

Período: 2003 - 2004

Enquadramento funcional: Professor Substituto

Carga horária: 20 horas semanais

Regime: Temporário

4.1.3 Vínculo Institucional: Companhia Vale do Rio Doce.

Período: 1993 - 1993

Enquadramento funcional: Estágio Técnico Supervisionado

Carga horária: 40 horas semanais

Regime: Estagiário

4.2 Homenagens – Prêmios e Títulos

4.2.1 Voto de Aplauso

Evento: Sessão solene da Câmara Municipal de São Tomé

Título: Eleição ao Cargo de Vice-reitor da Ufersa.

Data: 04 de maio de 2012

4.2.2 Diploma de Honra ao Mérito

Evento: Sessão solene da Câmara Municipal de São Tomé

Título: Sãotomeense Ilustre, na categoria Educação.

Data: 29 de outubro de 2009

5 ATIVIDADE DIDÁTICA

5.1 Aulas Ministradas

Total de horas-aula ministradas: 5235 horas-aula

Na graduação: 3360 horas-aula

Na pós-graduação: 255 horas-aula

No ensino médio: 1620 horas-aula

5.1.1 Disciplinas na Graduação

5.1.1.1 Disciplina: LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2009-1 a 2019-2, 2021-1 a 2022.1..
- **Carga horária ministrada:** 1680 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do BCT

5.1.1.2 Disciplina: LABORATORIO DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2010 -1.
- **Carga horária ministrada:** 30 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do BCT

5.1.1.3 Disciplina: LABORATORIO DE ONDAS E TERMODINÂMICA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2009-2, 2010-2.
- **Carga horária ministrada:** 90 horas-aula.
- **Disciplina optativa:** grade curricular do BCT

5.1.1.4 Disciplina: MECÂNICA CLÁSSICA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2008-2, 2009-1, 2020-2.
- **Carga horária ministrada:** 240 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do BCT

5.1.1.5 Disciplina: Física II

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2007-0, 2007-1, 2007-2, 2008-1, 2008-2.
- **Carga horária ministrada:** 420 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental e Engenharia de Produção

5.1.1.6 Disciplina: Física I

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2006-2, 2007-1, 2007-2, 2008-1, 2020-1 e 2020-2.
- **Carga horária ministrada:** 420 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia de Produção e Computação

5.1.1.6 Disciplina: Informática Básica

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2006-1.
- **Carga horária ministrada:** 45 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Engenharia de Produção

5.1.1.7 Disciplina: Mecânica

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2006-1.
- **Carga horária ministrada:** 45 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental

5.1.1.8 Disciplina: FIS 605 - Novas Concepções da Física

- **Local:** Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- **Período Letivo:** 2005-1.
- **Carga horária ministrada:** 30 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Física – Bacharelado

5.1.1.9 Disciplina: FIS 311 - Mecânica Clássica

- **Local:** Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- **Período Letivo:** 2004-2.
- **Carga horária ministrada:** 60 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Física – Bacharelado

5.1.1.10 Disciplina: FIS 654 - Propriedades Físicas

- **Local:** Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- **Período Letivo:** 2004-1.
- **Carga horária ministrada:** 60 horas-aula.
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Física – Bacharelado

5.1.2 Disciplinas na Pós-Graduação

5.1.2.1 PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2016-1 e 2017-2.
- **Carga horária ministrada:** 60 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PPgCEM

5.1.2.2 METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2017-1 e 2019-1.
- **Carga horária ministrada:** 60 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PPgCEM

5.1.2.3 TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS II

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2016-2 e 2018-1.
- **Carga horária ministrada:** 45 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PPgCEM

5.1.2.4 CIÊNCIA DOS MATERIAIS

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

- **Período Letivo:** 2015-2 e 2016-1.
- **Carga horária ministrada:** 60 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PPgCEM

5.1.2.5 MARCOS NO DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2013-1.
- **Carga horária ministrada:** 15 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PROFIS

5.1.2.6 SEMINÁRIOS

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2022-1.
- **Carga horária ministrada:** 15 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do Programa de Pós-graduação PPgCEM

5.1.3 Disciplinas na EaD - Graduação

5.1.3.1 FÍSICA E MEIO AMBIENTE

- **Local:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- **Período Letivo:** 2018-2, 2021-2.
- **Carga horária ministrada:** 240 horas-aula
- **Disciplina obrigatória:** grade curricular do curso de Licenciatura em Física.

5.1.4 Disciplinas no Ensino Médio

5.1.4.1 FÍSICA

- **Local:** Escola Estadual Prof. Anísio Teixeira.
- **Período Letivo:** 2003-1, 2004.
- **Carga horária ministrada:** 1620 horas-aula

5.2 Participação em Banca de Comissões Julgadoras

5.2.1 Concurso Público

5.2.1.1 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para Professor Visitante do PPgCEM/UFERSA, **2022. Portaria UFERSA/PROPPG N.º 24/2022**, de 24/03/2022.

5.2.1.2 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para Professor Visitante do PPgCEM/UFERSA, **2019. Portaria UFERSA/PROPPG N.º 010/2019**, de 28/02/2019.

5.2.1.3 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo da disciplina de **Física** do Campus de Angicos/UFERSA, 2016. **Portaria UFERSA/GAB N.º 0695/2016**, de 17/10/2016.

5.2.1.4 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de uma vaga de **Professor Substituto Edital 041/2015** da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

5.2.1.5 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo da disciplina de **Física** do Campus de Pau dos Ferros/UFERSA, 2012. **Portaria UFERSA/GAB N.º 1366/2012**, de 16/11/2012.

5.2.1.6 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física Teórica e Experimental** da UFERSA, 2010. **Portaria UFERSA/GAB N.º 858/2010**, de 31/08/2010.

5.2.1.7 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física Teórica e Experimental** da UFERSA, 2010. **Portaria UFERSA/GAB N.º 275/2010**, de 11/03/2010.

5.2.1.8 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo das disciplinas de **Física**

Teórica e Experimental da UFERSA, 2009. **Portaria UFERSA/GAB N.º 393/2009**, de 30/04/2009.

5.2.1.9 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo das disciplinas de **Física Teórica e Experimental** da UFERSA, 2009. **Portaria UFERSA/GAB N.º 143/2009**, de 26/01/2009.

5.2.1.10 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo das disciplinas de **Física e Mecânica Clássica** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 820/2008**, de 08/12/2008.

5.2.1.11 Membro da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Circuitos Digitais, Microprocessadores e Microcontroladores** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 797/2008**, de 05/12/2008.

5.2.1.12 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física e Mecânica Clássica** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 617/2008**, de 23/09/2008.

5.2.1.13 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física e Mecânica Clássica** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 519/2008**, de 27/08/2008.

5.2.1.14 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física e Mecânica Clássica** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 467/2008**, de 05/08/2008.

5.2.1.15 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física II e Mecânica** da UFERSA, 2008. **Portaria UFERSA/GAB N.º 160/2008**, de 13/03/2008.

5.2.1.16 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor efetivo das disciplinas de **Eletricidade e Magnetismo, Instalações Elétricas, Fontes Alternativas de Energia e Materiais Elétricos e Magnéticos** da UFERSA, 2007. **Portaria UFERSA/GAB N.º 387/2007**, de 20/11/2007.

5.2.1.17 Presidente da Banca Examinadora do Concurso Público, para preenchimento de vaga de professor substituto das disciplinas de **Física e Mecânica** da UFERSA, 2007. **Portaria UFERSA/GAB N.º 219/2007**, de 04/07/2007.

6 ATIVIDADE DE PESQUISA

6.1 Grupos de Pesquisa

6.1.1 Pesquisador de Grupo de Pesquisa – CNPq “*PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA*”, a partir de 2014, que tem como líder o Dr. Clodomiro Alves Jr e Custódio Leopoldino de Brito, do Departamento de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.
Rede de Pesquisa: INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIE

6.1.2 Pesquisador de Grupo de Pesquisa – CNPq “*Plasma atmosférico aplicado a Agricultura, Saúde e Meio Ambiente*”, a partir de 2014, que tem como líder o Dr. Clodomiro Alves Jr, do Departamento de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.

Rede de Pesquisa: INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIE

6.1.3 Pesquisador de Grupo de Pesquisa – CNPq “Física da Matéria Condensada”, a partir de 2014, que tem como líderes os Drs. José Alzamir Pereira da Costa e Thomas Dumelow, do Departamento de Física da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

6.1.4 Pesquisador de Grupo de Pesquisa – CNPq “Bioquímica, Cultura de tecidos e Microbiologia de Algas”, a partir de 2016, que tem como líderes a Dra. Juliana Rocha Vaez, do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

6.2 Linhas de Pesquisa

- Física de Plasmas
- Nitretação a Plasma com Gaiola Catódica
- Deposição de Filmes Finos
- Desinfestação de tecidos a plasma
- Remediação de solos

6.3 Projetos de Pesquisa

6.3.1 Coordenação de Projeto de Pesquisa Financiado por Agência de Fomento.

6.3.1.1 Título: CENTRO INTEGRADO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO SEMIÁRIDO - FASE II - EQUIPAMENTOS

Agência: Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

Linha de Fomento/Chamada: CT-INFRA.

Processo: 04.10.0077

Período: 2009 – 2013. (aprovada)

6.3.1.2 Título: CITED - Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semi-Árido - Implantação de infra-estrutura física

Agência: Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

Linha de Fomento/Chamada: CTINFRA.

Processo: 304991/2019-8

Período: 2008 – 2010. (aprovada)

6.3.1.3 Título: MONTAGEM DO LABORATÓRIO DE DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS E REVESTIMENTOS A PLASMA

Agência: Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte - FAPERN.

Linha de Fomento/Chamada: XXXXXX.

Processo: PPP

Período: 2009 – 2011. (aprovada)

6.3.2 Coordenação de Projeto de Pesquisa Interno em Andamento e Concluído

6.3.2.1 Título: DESINFESTAÇÃO DE ALGAS E TECIDOS BIOLÓGICOS POR PLASMA

Financiador: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Período: 2018 - 2022

6.3.2.2 Título: APLICAÇÃO DA TÉCNICA ELETROCINÉTICA EM SOLOS CONTAMINADOS DO SEMIÁRIDO

Financiador: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Período: 2018 - 2022

6.3.2.3 Título: DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM GAIOLA CATÓDICA DE FILMES FINOS MAGNÉTICOS E SEMICONDUTORES

Financiador: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Período: 2009 - 2012

6.3.3 Participação em Outros Projetos de Pesquisa de Projeto de Pesquisa Financiado por Agência de Fomento.

6.3.3.1 Título: LABORATÓRIO MULTIUSUÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Agência: Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

Linha de Fomento/Chamada: CT-INFRA 04/2018 - Temática.

Processo: 01.22.0575.00

Período: 2018 - atual

6.3.3.2 Título: BIOFUNCIONALIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE TITÂNIO MODIFICADAS POR PLASMA DE ELEMENTOS INTERSTICIAIS

Agência: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/Centro Anhanguera de Promoção e Educação Social.

Período: 2010/2012

6.3.3.3 Título: Rede de cooperação Nacional em Engenharia de Plasma

Agência: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Período: 2008/2012

6.3.3.4 Título: Produção e caracterização de ímãs permanentes a partir do minério bruto do estado do Rio Grande do Norte

Agência: Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte - FAPERN.

Período: 2008 – 2009

6.3.3.5 Título: PROGRAMA ESPECIAL DO RHAE-INOVAÇÃO - DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS SUPERDUROS

Agência: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Período: 2005/2007

6.3.4 Participação em Projeto Interno de Pesquisa em Andamento e Concluído

6.3.4.1 Título: Produção e caracterização de ímãs permanentes a partir do minério bruto do estado do Rio Grande do Norte

Financiador: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Período: 2008/2009

6.4 Produção Bibliográfica

6.4.1 Artigos Científicos Completos Publicados em Periódicos

6.4.1.1 SOUSA, F.A.; DA COSTA, J.A.P.; DE SOUSA, R.R.M.; BARBOSA, J.C.P.; **DE ARAÚJO, F.O.**. Internal coating of pipes using the cathodic cage plasma nitriding technique. **Surfaces and Interfaces**, v. 21, p. 100691, 2020.

6.4.1.2 Vitoriano, J.O.; BRAZ, D. C.; BARBOSA, G. F.; ARAÚJO, F. O.; ALVES C.. Ionic Oxidation in Cathodic Cage of Titanium CP Grade II. **MATERIALS RESEARCH**, v. 24, p. 1-6, 2017.

6.4.1.3 Sousa, Rômulo Ribeiro Magalhães de; ARAÚJO, **FRANCISCO ODOLBERTO DE**; Costa, José Alzamir Pereira da; NISHIMOTO, AKIO; VIANA, BARTOLOMEU CRUZ; ALVES JR., CLODOMIRO. Deposition of TiO₂ Film on Duplex Stainless Steel Substrate Using the Cathodic Cage Plasma Technique. **Materials Research-Ibero-american Journal of Materials**, v.19, p. 1207-1212, 2016.

6.4.1.4 Sousa, Rômulo Ribeiro Magalhães de; **ARAÚJO, FRANCISCO ODOLBERTO DE**; COSTA, THERCIO HENRIQUE DECARVALHO; NASCIMENTO, IGOR OLIVEIRA; SANTOS, FRANCISCO ERONI PAES; ALVES JÚNIOR, CLODOMIRO; FEITOR, MICHELLE CEQUEIRA. Thin TiN and TiO₂ Film Deposition in Glass Samples by Cathodic Cage. **Materials Research** (São Carlos. Impresso), v. 18, p. 347-352, 2015.

6.4.1.5 SOUSA, R.R.M. DE ; **ARAÚJO, F.O. DE**; GONTIJO, L.C.; COSTA,

J.A.P. DA ; NASCIMENTO, I.O.; Alves Jr, C.. Cathodic cage plasma nitriding of austenitic stainless steel (AISI 316): influence of the working pressure on the nitrided layers properties. **Materials Research** (São Carlos. Impresso), v. 17, p. 427-433, 2013.

6.4.1.6 Sousa, Rômulo Ribeiro Magalhães de; **ARAÚJO, F. O.**; Costa, José Alzamir Pereira da; Oliveira, Antonio Maia de; Melo, Mineia Sampaio; Alves Junior, Clodomiro. Cathodic cage nitriding of AISI 409 ferritic stainless steel with the addition of CH₄. **Materials Research** (São Carlos. Impresso), v. 15, p. 260-265, 2012.

6.4.1.7 de Sousa, R. R. M.; **de Araújo, F. O.**; da Costa, J. A. P.; Brandim, A. de S.; de Brito, R. A.; Alves, C.. Cathodic Cage Plasma Nitriding: An Innovative Technique. **Journal of Metallurgy**, v. 2012, p. 1-6, 2012..

6.4.1.8 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; GONTIJO, L.C.; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. Cathodic Cage Plasma Nitriding (CCPN) of Austenitic Stainless Steel (AISI 316): Influence of the Different Ratios of the (N₂/H₂) on the Nitrided Layers Properties. **Vacuum** (Oxford), v. 86, p. 2048-2053, 2012.

6.4.1.9 de Sousa, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; J. A. P. da Costa; T. Dumelow; R.S. Oliveira; Alves Jr, C.. Nitriding in Cathodic Cage of Stainless Steel AISI 316: Influence of Sample Position. **Vacuum**, v. 83, p. 1402-1405, 2009.

6.4.1.10 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; RIBEIRO, K. J. B.; T. Dumelow; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. Ionic nitriding in cathodic cage of AISI 420 martensitic stainless steel. **Surface Engineering**, v. 24, p. 52, 2008..

6.4.1.11 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; BARBOSA, J. C. P.; R.S. Oliveira; RIBEIRO, K. J. B.; M. W. D. Mendes; Alves Jr, C.. Nitretação em gaiola catódica: influência do tempo de tratamento. **Matéria** (UFRJ), v. 13, p. 119-124, 2008.

6.4.1.12 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; RIBEIRO, K. J. B.; SOUSA, R. S.;

BARBOSA, J. C. P.; Alves Jr, C.. Nitretação iônica em gaiola catódica do aço inoxidável martensítico AISI 420. **Matéria** (UFRJ), v. 13, p. 104-109, 2008.

6.4.1.13 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; BARBOSA, J. C. P.; RIBEIRO, K. J. B.; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. Nitriding using cathodic cage technique of austenitic stainless steel AISI 316 with addition of CH₄. **Materials Science & Engineering. A**, Structural Materials: properties, microstructure and processing, v. 487, p. 124-127, 2008.

6.4.1.14 de Sousa, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; RIBEIRO, K. J. B.; da Costa, J. A. P.; de Sousa, R. S.; Alves, C.. Uniformity of temperature in cathodic cage technique in nitriding of austenitic stainless steel AISI 316. **Surface Engineering**, v. 24, p.313-318, 2008.

6.4.1.15 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; J. A. P. da Costa; SOUSA, R. S.; Alves Jr, C.. Nitriding using cathodic cage technique of martensitic stainless steel AISI 420 with addition of CH₄. **Matéria** (UFRJ), v. 13, p. 342-347, 2008.

6.4.1.16 **ARAÚJO, F. O.**; de Sousa, R. R. M.; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. DEPOSIÇÃO DE FILME METÁLICO EM AMOSTRAS DE VIDRO EM GAIOLA CATÓDICA. **Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo**, v. 27, p. 149-152, 2008.

6.4.1.17 RIBEIRO, K. J. B.; SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; R. A. de Brito; BARBOSA, J. C. P.; Alves Jr, C.. Industrial application of AISI 4340 steels treated in cathodic cage plasma nitriding technique. **Materials Science & Engineering. A**, Structural Materials: properties, microstructure and processing, v. 479, p. 142-147, 2008.

6.4.1.18 SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.**; RIBEIRO, K. J. B.; M. W. D. Mendes; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. Cathodic cage nitriding of samples with different dimensions. **Materials Science & Engineering. A**, Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing, v. 465, p. 223-227, 2007.

- 6.4.1.19 ARAÚJO, F. O.;** SOUSA, R. S.; ARAUJO, A. K. G.; RIBEIRO, K. J. B.; Alves Jr, C.. NITRETAÇÃO A PLASMA DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENITICO AISI 316: UNIFORMIDADE DA CAMADA NITRETADA. **Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo**,v. 26, p. 31-35, 2007.
- 6.4.1.20 SOUSA, R. R. M.;** **ARAÚJO, F. O.;** RIBEIRO, K. J. B.; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. AUSTENITIC STAINLESS STEEL AISI316 PLASMA NITRIDED BY CATHODIC CAGE TECHNIQUE. **Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo**, v. 26, p. 157-160,2007.
- 6.4.1.21 ARAÚJO, F. O.;** Alves Jr, C.; J. A. P. da Costa; E. O. de Almeida; T. Dumelow. DEPOSITION OF TiO₂ ON SILICON BY SPUTTERING IN HOLLOW CATHODE. **Surface and Coatings Technology**, v. 201, p. 2990-2993, 2006.
- 6.4.1.22 ARAÚJO, F. O.;** Alves Jr, C.; J. A. P. da Costa; RIBEIRO, K. J. B.; SOUSA, R. S.; SOUSA, R. R. M.. USE OF CATHODIC CAGE IN PLASMA NITRIDING. **Surface and Coatings Technology**, v. 201, p. 2450-2454, 2006.

6.4.2 Capítulos de Livros Publicados

- 6.4.2.1** Alves, Clodomiro; **de Araújo, Francisco Odolberto;** de Sousa, Rômulo Ribeiro Magalhães. Gas and Plasma Nitriding versus Nitrocarburizing Processes. In: George E. Totten, Rafael Colas. (Org.). **Encyclopedia of Iron, Steel, and Their Alloys**. 1st ed.New York: CRC Press, 2016, v. , p. 1316-1327.
- 6.4.2.2** Alves, Clodomiro; **Araújo, Odolberto Francisco;** Sousa, Magalhães de Rômulo Ribeiro. Comparison of Plasma-Assisted Nitriding Techniques. In: Q. Jane Wang; Yip-Wah Chung.. (Org.). **Encyclopedia of Tribology**. 1ed.New York:Springer US, 2013, v. 1, p. 402-410.

6.4.3 Trabalhos completos publicados em anais de congressos

- 6.4.3.1 ARAÚJO, F. O.;** Alves Jr, C. ; BARBOSA, J. C. P. ; J. A. P. da Costa ; SOUSA, R. R. M. ; MEDEIROS, E. S. . Diagnóstico por Espectroscopia de Emissão Óptica da Nitretação em Gaiola Catódica. In: CBECIMAT, 2006, Foz do Iguaçu. 17 CBECIMAT, 2006.

6.4.4 Resumos Expandidos Publicados em Anais de Eventos ou Revistas Científicas

- 6.4.4.1** SOUSA, R. R. M.; VIANA NETO, B. C.; SANTOS, F. E. P.; **ARAÚJO, F. O.;** J. A. P. da Costa. Caracterização de filmes finos formados por deposição a plasma em gaiola catódica.. In: XXX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 2012, Salvador. XXX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 2012.

- 6.4.4.2** RIBEIRO, K. J. B.; SOUSA, R. R. M.; **ARAÚJO, F. O.;** R.S. Oliveira; BARBOSA, J. C. P.; Alves Jr, C.. Nitretação iônica em gaiola catódica em aços AISI 1020, 4320 e 4340. In: 28º CBRAVIC, 2007, Natal. 28º Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2007.

6.4.5 Resumos Publicados em Anais de Eventos

- 6.4.5.1** SOUSA, F. A.; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.; **ARAÚJO, F. O..** REVESTMENT OF INTERNAL SURFACE OF PIPES USING CATHODIC CAGE PLASMA NITRIDING TECHNIQUE. In: Encontro de Física 2011, 2011, Foz do Iguaçu. Encontro de Física 2011, 2011.

- 6.4.5.2 ARAÚJO, F. O.;** da Costa, J. A. P.; de Sousa, R. R. M.; BARBOSA, J. C. P.; ARAUJO, A. K. G.; Alves Jr, C.. CATHODIC CAGE PLASMA NITRIDING TECHNIQUE: THE MULTIPLE HOLLOW CATHODE EFFECT FOR SURFACE TREATMENT. In: XXXIII ENCONTRO

NACIONAL DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA, 2010, Água de Lindóia. SCIENTIFIC PROGRAM, 2010.

6.4.5.3 ARAÚJO, F. O.; J. A. P. da Costa; SOUSA, R. R. M.; BARBOSA, J. C. P.; MEDEIROS, E. S.; Alves Jr, C.. PLASMA PARAMETERS IN THE CATHODIC CAGE PLASMA NITRIDING TECHNIQUE. In: 18° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais - CBECiMat., 2008, Porto de Galinhas. PROGRAMA 18° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2008.

6.4.5.4 SOUSA, R. R. M.; ARAÚJO, F. O.; SOUSA, R. S ; J. A. P. da Costa; Alves Jr, C.. Nitretação por Plasma em Gaiola Catódica do Aço AISI 316: Influência da Pressão. In: 18° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais - CBECiMat., 2008, Porto de Galinhas. PROGRAMA 18° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2008.

6.4.5.5 Ariadne Sousa Silva; **ARAÚJO, F. O.;** Gomes, U. U.. Avaliação Eletroquímica da Área Superficial de Eletrodos Compósitos Metal-Cerâmica a partir de Aços Reforçados por Carbetos Nanoestruturados após Envelhecimento Galvanostático.. In: 18° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais - CBECiMat, 2008. 18° CBECIMAT, 2008.

6.4.5.6 BARBOSA, J. C. P.; MEDEIROS, E. S.; OLIVEIRA, J. A. B.; CARDOSO, M. O.; **ARAÚJO, F. O.;** Alves Jr, C.. Estudo por meio de OES da ação de espécies ativas do plasma numa nova técnica de nitretação. In: XXV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 2007, Natal. XXV EFNNE, 2007.

6.4.5.7 BARBOSA, J. C. P.; MEDEIROS, E. S.; CARDOSO, M. O.; **ARAÚJO, F. O.;** SOUSA, R. R. M.; Alves Jr, C.. Study by OES of effect of cathodic cage plasma nitriding configuration on pieces of stainless steel. In: 9° Encontro Brasileiro de Física dos Plasmas, 2007, São Pedro - SP. 9° EBFPP, 2007.

6.4.5.8 ARAÚJO, F. O.; CARRICO, A. S.; ARAUJO, A. K. G.; BARBOSA, J. C. P.; RIBEIRO, K. J. B.; E. O. de Almeida ; Alves Jr, C.. Efeitos das dimensões das cavidades catódicas no processo de nitretação com gaiola ionizante. In: XXV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 2007, Natal - RN. XXV EFNNE, 2007.

6.4.5.9 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.; RIBEIRO, K. J. B.; SOUSA, R. S.; SOUSA, R. R. M.. ACTIVE SCREEN APPLIED IN PLASMA NITRIDING. In: 8° Brazilian Meeting on Plasma Physics, 2005, Niterói. PROGRAM AND ABSTRACTS, 2005.

6.4.5.10 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.. Deposição de TiO₂ sobre silício por sputtering em cátodo oco. In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA, 2004, Poços de Caldas. Resumos XXVII ENFMC, 2004.

6.4.5.11 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.. DEPOSITION OF TiO₂ ON SILICON FOR SPUTTERING IN HOLLOW CATHODE. In: III ENCONTRO DA SBPMAT, 2004, Foz do Iguaçu. 3RD Brazil Mrs Meeting, 2004.

6.4.5.12 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.. INFLUENCE OF PLASMA PARAMETERS ON NITREDED LAYER CHARACTERISTICS. In: XXII CBRAVIC - Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2001, Guaratinguetá. Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Vácuo, 2001. p. 114.

6.4.5.13 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.. Formação de Anéis de Erosão durante o Processo de Nitretação Iônica. In: XXI CBRAVIC - Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2000, São José dos Campos. Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Vácuo, 2000.

6.4.6 Apresentações de Trabalho em Congressos

- 6.4.6.1** MARTINS, A. D.; ROCHA JÚNIOR, E. R.; **de Araújo, F. O.**; BARBOSA, J. C. P.. Nitriding of rods for soil preparation in semi-arid region of Rio Grande do Norte. 2019. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.6.2** Vaez, J. R ; MORAIS, C. J. O. ; BARBOSA, J. C. P.; JERESSAITI, C. B. P.; **de Araújo, F. O.**. DESINFESTAÇÃO DA ALGA *Gracilaria caudata* POR PLASMA. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.6.3** **de Araújo, F. O.**; SOUSA, I. M.; BARBOSA, J. C. P.; SOUSA, R.R.M. DE. REVESTIMENTO INTERNO DE NITRETO DE TITÂNIO EM TUBOS DE PETRÓLEO À PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.6.4** Vaez, J. R ; MORAIS, C. J. O. ; BARBOSA, J. C. P.; JERESSAITI, C. B. P.; **de Araújo, F. O.**. DESINFESTAÇÃO DA ALGA *Gracilaria caudata* J. Agardh POR PLASMA. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.6.5** Vitoriano, J.O.; BARBOSA, J. C. P.; **de Araújo, F. O.**; Alves Jr, C.. OXIDAÇÃO IÔNICA EM GAIOLA CATÓDICA DO TITÂNIO CP GRAU II. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.6.6** MARTINS, A. D.; Vitoriano, J.O.; SOUSA, I. M.; **de Araújo, F. O.**; BARBOSA, J. C. P.. NITRETAÇÃO A PLASMA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS COM VISTAS A OTIMIZAÇÃO DA RELAÇÃO CUSTO BENEFÍCIO. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
- 6.4.7 Patentes e registros**
- 6.4.7.1** **ARAÚJO, F. O.**; Alves Jr, C. ; SOUSA, R. R. M. ; SOUSA, R. S. ; RIBEIRO, K. J. B. . NITRETAÇÃO A PLASMA EM GAIOLA IONIZANTE. 2006, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI0603213-3,
título: "NITRETAÇÃO A PLASMA EM GAIOLA IONIZANTE"
Depósito: 01/02/2006; Pedido do Exame: 16/12/2008.

6.5 Eventos

6.5.1 Participação em cursos e minicursos

6.5.1.1 Curso: CURSO DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES FORMADORES

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Local/Ano: Mossoró-RN, 2018
Carga horária: 30 horas

6.5.1.2 Curso: Didática do Ensino Superior

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Local/Ano: Mossoró-RN, 2007
Carga horária: 75 horas

6.5.1.3 Curso: Aplicação do Método Rietveld

Instituição: Universidade Federal do RN
Local/Ano: Natal-RN, 2003
Carga horária: 24 horas

6.5.1.4 Curso: Programação CNC para Torno Mecânico

Instituição: Escola Técnica Federal do RN
Local/Ano: Natal-RN, 1992
Carga horária: 40 horas

6.5.1.5 Curso: Pneumática

Instituição: Escola Técnica Federal do RN
Local/Ano: Natal-RN, 19926
Carga horária: 36 horas

6.5.2 Organização de Eventos

6.5.2.1 Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA

Local/Ano: Ufersa, Mossoró - RN/2019

6.5.2.2 Evento: 22º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

Local/Ano: Hotel Holiday Inn – Natal - RN/2016

6.5.2.3 Evento: I SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFERSA-ANGICOS-RN (I SECITEC)

Professor Membro - 14 a 18 de Outubro de 2013.

Carga horária: 60 horas

7 ATIVIDADE DE ORIENTAÇÃO E DE FORMAÇÃO DE PESQUISADORES

7.1 Orientações concluídas

7.1.1 Dissertações de Mestrado

7.1.1.1 DÁCIO GERMANO XAVIER REBOUÇAS JÚNIOR. TRATAMENTO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE DISCOS DE FREIOS DE PROTÓTIPO BAJA NITRETADOS À PLASMA. **2020. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais)** - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.1.2 Edvaldo Rodrigues da Rocha Júnior. DESENVOLVIMENTO DE REATOR ELETROCINÉTICO PARA APLICAÇÕES EX-SITU. **2018.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.1.3 ISRAEL DE MACEDO SOUSA. APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO INTERNO EM TUBOS API 5L GRAU B DEPOSITADO POR NITRETAÇÃO A PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA. **2017.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.1.4 CAMILA JESIELE OLIVEIRA MORAIS. DESINFESTAÇÃO DA ALGA *Gracilaria caudata* POR PLASMA. **2017.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.1.5 FRANCISCO DE ASSIS SOUSA. REVESTIMENTO INTERNO DE DUTOS POR NITRETAÇÃO A PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA. **2011.** Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, CNPq.

7.1.2 Co-orientação Tese de Doutorado

7.1.2.1 Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa. Nitretação em Plasma com Gaiola Catódica: Investigação do Mecanismo e Estudo Comparativo com a Nitretação em Plasma DC. **2007.** Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

7.1.3 Co-orientação Dissertação de Mestrado

7.1.3.1 LUCAS FERNANDES BARBOSA. **2018.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.3.2 AMANDA DAYANE DA COSTA MARTINS. NITRETAÇÃO A PLASMA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS COM VISTAS A OTIMIZAÇÃO DA RELAÇÃO CUSTO BENEFÍCIO. **2017.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.3.3 Kleber José Barros Ribeiro. Nitretação a Plasma com Gaiola Catódica: Caracterização e Avaliação do Desempenho da Camada Nitretada em Facas de Corte. **2007.** Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

7.1.4 Supervisão de pós-doutorado

7.1.4.1 Ariadne de Souza Silva. 2008. PRODUÇÃO DE ELETRODOS COMPÓSITOS METAL-CERÂMICA A PARTIR DE AÇOS REFORÇADOS POR CARBETOS DE NIÓBIO, TÂNTALO e TUNGSTÊNIO (NbC, TaC e WC) NANOESTRUTURADOS. Supervisão de pós-doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Fapern.

7.1.5 Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação

7.1.5.1 RICARDO DIÓGENES MELO CAVALCANTE. ANÁLISE TÉRMICA DA NITRETAÇÃO EM UM DISCO DE FREIO BAJA, 2022. Curso (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido..

7.1.6 Iniciação Científica (Bolsistas do CNPq)

7.1.6.1 VÍNICIUS MAFRA MELO. DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM GAIOLA CATÓDICA DE FILMES FINOS MAGNÉTICOS E SEMICONDUTORES. 2012.. Iniciação científica (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.6.2 Amanda Dayane da Costa Martins. ESTUDO DA TÉCNICA ELETROCINÉTICA EM SOLOS DEGRADADOS POR PETRÓLEO NA BACIA POTIGUAR. 2010. Iniciação científica (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.6.3 Déborah Grazielle Alves da Silva. DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM GAIOLA CATÓDICA DE FILMES FINOS MAGNÉTICOS E SEMICONDUTORES. 2010. Iniciação científica (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.4.4 Alex Pinheiro Feitosa. DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM GAIOLA CATÓDICA DE FILMES FINOS MAGNÉTICOS E SEMICONDUTORES. **2008.** Iniciação científica (Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.7 Monitoria

7.1.7.1 Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 8 de Agosto de 2022 até o dia atual, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): **JULIA PAULA LIMA DE ARAÚJO.** (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.7.2 Projeto de Ensino "Física I", com vigência de 17 de Novembro de 2020 até 10 de Junho de 2021, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): **PAULO HENRIQUE ALVES DE AZEVEDO.** (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.7.3 Programa de Monitoria da UFERSA como orientador(a) do(a) aluno(a) **ALAN PEDRO VASCONCELOS MARTINS,** na disciplina LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA de 3 de Junho de 2019 até 17 de Fevereiro de 2020. (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.7.4 Projeto de Ensino "Laboratório de Mecânica Clássica", com vigência de 8 de Agosto de 2017 até 26 de Abril de 2018, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): **PRINCE AZSEMBERGH NOGUEIRA DE CARVALHO.** (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.1.7.5 Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 15 de Agosto de 2016 até 1 de Junho de 2017, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): **VITÓRIA CAROLINE CARVALHO DO NASCIMENTO.** (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.2 Orientações e Supervisões em Andamento

7.2.1 Dissertações de Mestrado

- 7.2.1.1 JOSE IRLANDIO SALES ALVES.** Título a definir. **2022.** Dissertação (Curso de Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3 Participações em Banca de Trabalhos de Conclusão

7.3.1. Mestrado

- 7.3.1.1 ARAÚJO, F.O. DE;** BARBOSA, J. C. P.; SOUSA, F. A.; VILAR, Z. T.. Participação em banca de **DÁCIO GERMANO XAVIER REBOUÇAS JÚNIOR.** TRATAMENTO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE DISCOS DE FREIOS DE PROTÓTIPO BAJA NITRETADOS À PLASMA. **2020.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- 7.3.1.2 COSTA, J.A.P. DA;** de Mello, V. D.; **de Araújo, F. O..** Participação em banca de **Francisco Jaiane da Silva.** Influência do Fenas Propriedades Físicas da Magnetita(La_{0,7}Sr_{0,3}Mn_{1-x}FexO_{3-&}). **2020.** Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.
- 7.3.1.3 de Araújo, F. O.;** GURGEL, G. C. S.; COSTA, T. H. C.; BARBOSA, J. C. P.. Participação em banca de **Edvaldo Rodrigues da Rocha Júnior.** DESENVOLVIMENTO DE REATOR ELETROKINÉTICO PARA APLICAÇÕES EX-SITU. **2018.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- 7.3.1.4 de Araújo, F. O.;** Vaez, J. R.; BARBOSA, J. C. P.; SOUSA, R. R. M.. Participação em banca de **CAMILA JESIELE OLIVEIRA MORAIS.**

DESINFESTAÇÃO DA ALGA *Gracilaria caudata* POR PLASMA. **2017**.
Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) -
Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3.1.5 de Araújo, F. O.; BARBOSA, J. C. P.; CUNHA, J. D.; SOUSA, F. A..
Participação em banca de **ISRAEL DE MACEDO SOUSA**.
APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO INTERNO EM TUBOS API 5L
GRAU B DEPOSITADO POR NITRETAÇÃO A PLASMA COM
GAIOLA CATÓDICA. **2017**. Dissertação (Mestrado em Ciência e
Engenharia de Materiais) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3.1.6 SIQUEIRA, E. S.; BINOTTO, E.; **de Araújo, F. O..** Participação em
banca de **Júlio César Rodrigues de Sousa**. Gestão da
Responsabilidade Social em Universidades: Análise da Percepção de
Diferentes Sujeitos na Comunidade Acadêmica Potiguar. **2014**.
Dissertação (Mestrado em Ambiente, tecnologia e sociedade) -
Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3.1.7 ALVES JR., CLODOMIRO; FONTES, F. A. O.; **de Araújo, F. O..**
Participação em banca de **Lino Araújo Filho**. Projeto, construção e
Teste do Protótipo de um Reator de Plasma para Nitretação em Lote
de Pequenas Peças. **2013**. Dissertação (Mestrado em Programa de
Pós-graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do
Rio Grande do Norte.

7.3.1.8 GUERRA NETO, C. L. B.; Alves Jr, C.; COSTA, T. H. C.; E. O. de
Almeida; **de Araújo, F. O..** Participação em banca de **Bruno Felipe
Costa e Silva**. Diagnóstico de Plasma de Cátodo Oco: Análise da
Ação de Plasmas de Argônio e Ar-H₂ para a Deposição de Filmes
Finos em Pós-descarga. **2013**. Dissertação (Mestrado em Programa
de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal
do Rio Grande do Norte.

7.3.1.9 de Araújo, F. O.; de Sousa, R. R. M.; COSTA, J.A.P. DA. Participação

em banca de **FRANCISCO DE ASSIS SOUSA**. REVESTIMENTO INTERNO DE DUTOS POR NITRETAÇÃO A PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA. **2011**. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Física) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

7.3.1.10 ARAÚJO, F. O.; Alves Jr, C.; SOUSA, R. S.. Participação em banca de **Kleber José Barros Ribeiro**. Nitretação em plasma com gaiola catódica: Caracterização e avaliação do desempenho da camada nitretada em facas de corte. **2007**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

7.3.2 Doutorado

7.3.2.1 Alves Jr, C.; MELO, A. C. A.; LIMA, K. M. G.; MARQUES, F. C.; **de Araújo, F. O.** Participação em banca de **Júlio César Pereira Barbosa**. Diagnóstico de espécies ativas do Plasma usado em Tratamento Termoquímico do Titânio. **2011**. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

7.3.2.2 Alves Jr, C.; **ARAÚJO, F. O.**; Maciel, H. S.; J. A. P. da Costa; SOUSA, R. S.; Gomes, U. U.. Participação em banca de **Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa**. Nitretação em Plasma com Gaiola Catódica: Investigação do Mecanismo e Estudo Comparativo com a Nitretação em Plasma DC. **2007**. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

7.3.3 Monografia de Graduação

7.3.3.1 de Araújo, F. O.; BARBOSA, J. C. P.; Rebouças Júnior, D. G. X. Banca do discente **RICARDO DIÓGENES MELO CAVALCANTE**. ANÁLISE TÉRMICA DA NITRETAÇÃO EM UM DISCO DE FREIO

BAJA, **2022**. (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3.3.2 BARBOSA, J. C. P.; **de Araújo, F. O.**; Barbosa, G. F. Banca do discente **IVO LEONI PEREIRA**. DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DO FLUXO DE GÁS ATMOSFÉRICO POR VAZAMENTO NUMA CÂMARA DE VÁCUO, **2017**. (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

7.3.3.3 Barbosa, G. F.; BARBOSA, J. C. P.; **de Araújo, F. O.**. Banca do discente **BONIEX MANOEL DA SILVA**. ANÁLISE MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE VIBRAÇÕES EM PONTES: CASO TACOMA NARROWS, **2017**. (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido

8 ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

8.1 Coordenação de Projetos de extensão

8.1.1 Título: **DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA DESINFESTAÇÃO DE ALGAS POR PLASMA PARA CULTIVO E NUTRIÇÃO**

Financiador: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Período: 2021 - 2022

8.2 Relatoria *Ad Hoc*

8.2.1 Revisor *ad hoc* da Revista Surface and Coating Technology, a partir de 2018

8.2.2 Revisor *ad hoc* da Revista Applied Surface Science, a partir de 2014.

8.2.3 Revisor *ad hoc* da Revista Materials Research-Ibero-american Journal of Materials, a partir de 2016.

8.3 Curso de curta duração ministrado

8.3.1 Técnicas de Processamento de Materiais por Plasma Frio.

Evento: I Congresso Ibero-americano em Superfície, Materiais e Aplicações de Vácuo, Natal/RN, 2014.

Carga horária: 07 horas

8.4 Eventos de Extensão

8.4.1 II ENCONTRO INTERPOLOS DO MNPEF

Professor colaborar - 5 a 7 de Outubro de 2017.

Carga horária: 22 horas

8.4.2 I SEMANA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO CCEN

Professor Palestrante - 27 a 28 de Junho de 2017.

Carga horária: 12 horas

9 ATIVIDADES DE ADMINISTRAÇÃO

9.1 Atividades Administrativas

9.1.1 *Coordenador do Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semi-Árido – CITed. Portaria UFERSA/CCEN 06/2022* de 08/04/2022.

9.1.2 *Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais. Portaria UFERSA/GAB No 767, de 24/12/2021.*

9.1.3 *Membro Titular do Conselho de Administração - CONSAD da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB N.º 0543/2019, de 29/07/2019.*

9.1.4 *Membro Titular do Conselho de Administração - CONSAD da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB N.º 0477/2017, de 27/07/2017.*

9.1.5 *Coordenador do Laboratório de Deposição de Filmes Finos. Portaria UFERSA/CCEN 07/2017 de 14/06/2017.*

- 9.1.6** *Vice-Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Portaria UFERSA/GAB 0772/2012 de 07/08/2012.*
- 9.1.7** *Chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 0356/2011 de 04/05/2011.*
- 9.1.8** *Membro Titular do Conselho Superior - CONSUNI da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 0336/2011 de 20/04/2011.*
- 9.1.9** *Chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 451/2009 de 18/05/2009.*
- 9.1.10** *Membro Titular do Conselho Superior - CONSUNI da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 349/2009 de 20/04/2009.*
- 9.1.11** *Vice-chefe do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 522/2008 de 01/09/2008.*
- 9.1.12** *Vice-coordenador do Curso de Engenharia de Produção do Departamento de Ciências Ambientais/UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 225/2007 de 09/07/2007.*
- 9.1.13** *Vice-coordenador do Curso de Engenharia de Produção do Departamento de Ciências Ambientais/UFERSA. Portaria UFERSA/GAB 378/2006 de 28/11/2006.*

9.2 Membro de Comissões

- 9.2.1** *Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE. Portaria UFERSA/PROPPG N.º 24/2022, de 24/03/2022.*
- 9.2.2** *Membro do Grupo de Trabalho (GT) para o edital MCTI/FINEP/FNDCT/CT-INFRA – INFRAESTRUTURA DE PESQUISA EM ÁREAS PRIORITÁRIAS – PROINFRA 2021. Portaria UFERSA/PROPPG N.º 07/2022, de 18/02/2022.*

- 9.2.3** Membro Suplente do *Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFERSA*. **Portaria UFERSA/PROPPG N.º 059/2020**, de 22/12/2020.
- 9.2.4** Membro Titular do Departamento de Ciências Naturais e Estatísticas – DCME no *Conselho de Centro do Centro de Ciências Exatas e Naturais do Campus da UFERSA*. **Portaria UFERSA/CCEN N.º 02/2020**, de 16/11/2020.
- 9.2.5** *Membro da Comissão de Avaliação Docente do CCEN/UFERSA*. **Portaria UFERSA/PROGEPE 250/2018** de 03/04/2018.
- 9.2.6** Membro da *Comissão para eleição de Chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 0251/2015** de 14/04/2015.
- 9.2.7** Presidente da *Comissão do Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2014-2018*. **Portarias UFERSA/GAB 0990/2014** de 17/06/2014 e **UFERSA/GAB 0978/2013** de 08/07/2013.
- 9.2.8** Membro da *Comissão de estudo para implementação de novos cursos/áreas de conhecimento na UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 0190/2013** de 06/02/2013.
- 9.2.9** Membro da *Comissão para acompanhamento da Proposta do Estatuto e Revisão do Regimento Geral da UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 0673/2012** de 20/07/2012.
- 9.2.10** Presidente da *Comissão para Elaboração de Proposta do Estatuto da UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 868/2011** de 04/10/2011(Prorrogada pela **Portaria UFERSA/GAB 0056/2012** de 01/02/2012).

9.2.11 Membro da *Comissão para Elaboração de Proposta de Criação de Departamento do Campus de Angicos/UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 841/2011** de 14/09/2011.

9.2.12 Membro da *Comissão para Elaboração de Proposta de Criação do Curso de Engenharia de Petróleo/UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 132/2007** de 11/05/2007.

9.2.13 Membro da *Comissão para Elaboração de Proposta de Criação do Curso de Engenharia de Energia e Engenharia Mecânica/UFERSA*. **Portaria UFERSA/GAB 427/2006** de 20/11/2006.

10 PALAVRAS FINAIS

UTOPIA(S)

Em sua última viagem ao Mato Grosso, o então general Rondon recebeu uma proposta bastante inusitada do cacique Cadete, antigo companheiro de jornadas pelo sertão: deixar o Rio de Janeiro e ir esperar a morte entre os seus, os Bororos do Vale do São Lourenço, porque apenas eles saberiam pranteá-lo propriamente. Alguns anos depois, quis o destino que Cadete viesse a falecer primeiro. Octogenário e impossibilitado de viajar ao distante Centro-Oeste para comparecer aos funerais daquele querido amigo, o veterano indigenista pediu ao seu discípulo, Darcy Ribeiro, que o representasse na cerimônia, mas não sem antes endereçar uma mensagem aos Bororos, explicando que o enviava como “seus olhos, sua boca e seus ouvidos, pois ele sou eu”.

Após tomar gosto por vestir a pele de Rondon, Darcy passou o resto da vida encarnando várias outras personalidades, utopias e ofícios, ainda que nunca tenha se sentido plenamente realizado em nenhuma delas. Neste ínterim, lutou como um cruzado pelas causas que o comoviam, tais como o acesso universal à educação básica e superior de qualidade, o aperfeiçoamento da formação científica e o incentivo perene à pesquisa.

Sabendo que "na sucessão das estações, o tempo, fera, nos vai comendo aos poucos", e que uma só vida não é o bastante para desconstruir todas as estruturas excludentes e alienantes há muito arraigadas na consciência brasileira, Darcy preferiu perpetuar suas batalhas inspirando continuadores, em vez de domesticar discípulos.

A consciência inata da realidade nacional marcada por muitas contradições e antagonismos gerou em mim uma irresistível identificação com as bandeiras levantadas por Darcy, de modo que acabei por me revestir de sua pele e assim prosseguir nas mesmas pelejas que, sabemos, frequentemente resultam em mais fracassos que vitórias. Tal qual esse herói da minha juventude, procurei igualmente atuar como educador, pesquisador e dirigente acadêmico, mantendo a firme convicção de que somente as universidades e institutos públicos são dotados de lucidez e comprometimento necessários para buscar superar os principais obstáculos do desenvolvimento autônomo do país.

Dizem que os referenciais que elegemos livremente jamais prescrevem. Deve ser por isso que até hoje seguem me oferecendo sentido e orientação para exercer o magistério com dignidade e compromisso em meio a profusão de currículos e políticas universitárias utilitaristas e efêmeras que privilegiam o conhecimento indexado e reduzem a educação a mera instrução. Da mesma forma, ousa, a partir deles, repensar um modelo de universidade que exhibe o semiárido no nome, mas que receia atender a temática regional em seus programas acadêmicos, talvez por considerá-la pouco relevante e discordante da unanimidade dos lugares-comuns.

Em seu discurso de posse na Academia Brasileira de Letras, Darcy anteviu que sua imortalidade consistiria no sacro dever de algum continuador sempre anunciar seu nome. A ele, que também sou eu, e aos aqueles que dentre vós compartilham estes ideais, dedico este Memorial.

Mossoró, RN, 24 de março de 2023

Francisco

FRANCISCO
ODOLBERTO DE
ARAUJO:80752
730444

Assinado de forma
digital por FRANCISCO
ODOLBERTO DE
ARAUJO:80752730444
Dados: 2023.02.18
10:44:46 -03'00'

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

RIO GRANDE DO NORTE

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL

INSTITUTO TÉCNICO CIENTÍFICO DE POLÍCIA

COORDENADORIA DE IDENTIFICAÇÃO

POLEGAR DIREITO

ASSINATURA DO TITULAR

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

CARTEIRA DE IDENTIDADE

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

REGISTRO GERAL 001.089.377 DATA DE EXPEDIÇÃO 09/08/2012

NOME FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

FILIAÇÃO FRANCISCO ALBERTO ARAUJO
FRANCISCA LINDALVA DE ANDRADE ARAUJO

NATURALIDADE SAO TOME RN DATA DE NASCIMENTO 24/03/1973

DOC. ORIGEM CERT. DE CASAMENTO L-B38 F-72 RG-9136
NATAL - RN-5 CARTORIO

CPF 807.527.304-44 2a. VIA

ASSINATURA DO TITULAR

29/08/83

Nazareno de Deus Medeiros Costa

Diretor Geral-ITF

MINISTÉRIO DA FAZENDA

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

CADEASTRO DE PESSOAS FÍSICAS

Nº DE INSCRIÇÃO 807527304 44

NOME COMPLETO FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

NASCIMENTO 24.03.73

ASSINATURA

Francisco Odolberto de Araujo

TERÁ VALIDADE SOMENTE COM A APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTO DE IDENTIDADE

	MINISTÉRIO DO EXÉRCITO DIRETORIA DE SERVIÇO MILITAR CERTIFICADO DE DISPENSA DE INCORPORAÇÃO 345184-L 24^a CSM RA "NÃO POSSUI"
NOME FRANCISCO O. ALBERTO DE ARAÚJO	
EM CASO DE CONVOCAÇÃO DEVE APRESENTAR-SE IMEDIATAMENTE	
FILIAÇÃO P. A. I. FRANCISCO ALBERTO ARAÚJO M. A. E. FRANCISCA LINDA ALVA DE ANTRA E ARAÚJO	
DATA NASC. 24 MAR 73	NATURALIDADE SÃO TOMÉ-RN
DISPENSADO DO SERVIÇO MILITAR INICIAL EM 28/03/92 POR TER SIDO INCLUIDO NO EXCESSO DO CONTINGENTE Santa Cruz-RN, 28/03/92	
 Anacleto Rangel Cavalcanti de Albuquerque Neto Ten Cel. Inf. Resp. p/ Ch. 3^a Seção	

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

 TÍTULO ELEITORAL IDENTIFICAÇÃO BIOMÉTRICA

NOME DO ELEITOR
FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

DATA DE NASCIMENTO
24/03/1973

Nº INSCRIÇÃO
0132 5790 1600

D.V.
019

ZONA
0033

MUNICÍPIO / UF
SÃO TOME/RN

DATA DE EMISSÃO
07/05/2013

JUIZ ELEITORAL

Des. JOÃO REBOUÇAS
Presidente do TRE/RN

VÁLIDO SOMENTE PARA O TÍTULO ELEITORAL



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DAS CIDADES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRANSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO



NOME

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

2.4



DOC. IDENTIDADE / ÓRG. EMISSOR / UF

1089377 ITEP RN

CPF

807.527.304-44

DATA NASCIMENTO

24/03/1973

FILIAÇÃO

FRANCISCO ALBERTO ARAUJO

FRANCISCA LINDALVA DE
ANDRADE ARAUJO

PERMISSÃO



ACC



CAT. HAB.

B

Nº REGISTRO

03756669724

VALIDADE

02/04/2024

1ª HABILITAÇÃO

27/12/2005

OBSERVAÇÕES

Área reservada para observações.

CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO

ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL

MOSSORO, RN

DATA EMISSÃO

04/04/2019

Octávio Santiago Filho

Octávio Santiago Filho
Diretor Geral - Detran/RN

CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO CARTEIRANACIONALDEHABILITACAO

ASSINATURA DO EMISSOR

22848140080

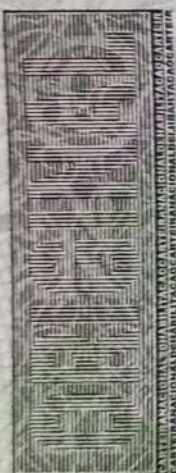
RN705416364



RIO GRANDE DO NORTE



VÁLIDA EM TODO
O TERRITÓRIO NACIONAL
1760628257



PROIBIDO PLASTIFICAR

1760628257



MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA SOCIAL
SECRETARIA NACIONAL DO TRABALHO — SNT

CARTEIRA DE TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL

Número

6.0052

Série

00011-RN

Francisco Odolberto de Araújo

ASSINATURA DO PORTADOR







REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no uso de suas atribuições e tendo em vista a defesa de tese, em 15 de dezembro de 2006, no **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA**, Área de Concentração: Física da Matéria Condensada, por

Francisca Odolberto de Araújo

brasileiro, natural de São Tomé/RN, nascido em 24 de março de 1973, outorga-lhe o diploma de **DOUTOR EM FÍSICA**, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Natal/RN, 12 de julho de 2007.

Márcia Maria Gurgel Ribeiro
MÁRCIA MARIA GURGEL RIBEIRO
Pró-Reitora de Pós-Graduação

J. I. R.
JOSÉ IVONILDO DO RÊGO
Reitor

Francisco Odolberto de Araújo
DIPLOMADO(A)
R.G. 1.089.377 - SSP/RN

3.1



U - RN



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no uso de suas atribuições e tendo em vista a defesa de dissertação, em 23 de março de 2001, no **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA**, Área de Concentração: Física da Matéria Condensada, por

Francisca Odalberto de Araújo

brasileiro, natural de São Tomé/RN, nascido em 24 de março de 1973, outorga-lhe o diploma de **MESTRE EM FÍSICA**, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Natal, 13 de Novembro de 2001.

Nilson SENA de ALMEIDA
NILSON SENA DE ALMEIDA
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Ótom Anselmo de Oliveira
ÓTOM ANSELMO DE OLIVEIRA
Reitor

Francisco Odalberto de Araújo
DIPLOMADO(A)

R.G. 1.089.377 - SSP/RN



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do **Curso de Física**, em 26/03/99, confere o título de **Bacharel em Física** a

Francisco Odolberto de Araújo

Brasileiro, natural do Estado do Rio Grande do Norte, nascido em 24 de março de 1973, e outorga-lhe o presente diploma, para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Natal, 26 de março de 1999.


Valéria Maria Ferreira da Cruz
Diretora do Depto. de Adm. Escolar


José Ivonildo do Rêgo
Reitor

Francisco Odolberto de Araújo
Diplomado
RG 1.089.377 - SSP/RN



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS

EMITIDO EM 12/02/2023 15:51



RELATÓRIO DE DADOS FUNCIONAIS POR SERVIDOR

4.1.1

Servidor: FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO

DADOS FUNCIONAIS	
Servidor:	FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO
Siape:	1545427
Matrícula Sistema Anterior:	
Matrícula SiapeCad:	
Código Brasileiro de Ocupação (CBO):	
Categoria Funcional:	Docente
Data de Admissão:	01/08/2006
Data de Ingresso no Serviço Público:	01/08/2006
Jornada de Trabalho:	Dedicação exclusiva
Cargo Emprego:	PROFESSOR 3 GRAU
Classe Cargo Emprego:	Classe D - Associado
Unidade de Exercício:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA ()
Unidade de Lotação:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA ()
Referência Nível/Padrão:	004
Formação:	DOCTORADO
Regime Jurídico:	Estatutário
Situação no SiapeCad:	Ativo Permanente
Situação no SIGRH:	Ativo
Tipo Admissão:	001
Adicional de Tempo de Serviço:	0
Operador de Raio-X?:	Não

SIGRH | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2007-2023 - UFRN - sig-prd-sigrh01.ufersa.edu.br.sigrh01

RIO GRANDE DO NORTE
 SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA E DOS DESPORTOS
 ESCOLA ESTADUAL PROF. ANÍSIO TEIXEIRA – ENSINO MÉDIO
 RUA – TRAIRI, 490 – PETRÓPOLIS - FONE: 232.6628 – NATAL – RN
 CRIADO PELO DECRETO LEI - LEI 6.480 DE 18.09.74 – NATAL – RN
 PORT. DE FUNCIONAMENTO Nº 282/76 DIÁRIO OFICIAL 3.907



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que FRANCISCO R DALBERTO
DE ARAÚJO Prof. (a) Cont. Seletivo matrícula — x —
 com 30 horas semanais, exerceu a função de professor (a), lecionando a (s)
 disciplina(s) Física, na (s) turma
 (s) de 2^{os} e 3^{os} Anos do Ens. médio no (s) turno (s)
noturno no período de 13/02/2004 a 31/12/2004.

Natal, 16 de Fevereiro de 2005.


 Hildegarda Azevedo de Barros
 Diretor
 Reg. MEC LP 1607/RN

RIO GRANDE DO NORTE
 SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA E DOS DESPORTOS
 ESCOLA ESTADUAL PROF. ANÍSIO TEIXEIRA - ENSINO MÉDIO
 RUA - TRAIRI, 480 - PETRÓPOLIS - FONE: 232.6628 - NATAL - RN
 CRIADO PELO DECRETO LEI - LEI 6.480 DE 18.09.74 - NATAL - RN
 PORT. DE FUNCIONAMENTO Nº 282/76 DIÁRIO OFICIAL 3.907

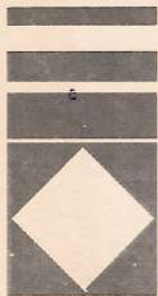


DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que, FRANCISCO ODALBERTO
DE ARAUJO Profº. (a) Cont. Sábido, matrícula _____
 com 21 horas semanais, exerceu a função de professor (a), lecionando a (s)
 disciplina(s) Física, na (s) turma
 (s) de 1ª e 3ª Anos do Ens. Médio no (s) turno (s) _____
noturna no período de 04 / 06 / 2003 à 31 / 12 / 2003.

Natal, 16 de Fevereiro de 2005


 Hildegundes Pedreira da Cunha
 Diretor
 Reg. MEC LP 1867/RN



COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

SUPERINTENDÊNCIA DAS MINAS DE CARAJÁS

CERTIFICADO

Conferido a FRANCISCO Odoiberto de Araujo
Por ter participado de estagio nesta Companhia como
Tecnico em Mecanica.

No periodo de 09/03/93 a 30/11/93.

Com a carga horaria de 1485 h.
Carajás. 05 de Janeiro de 1994.


ESTAGIARIO


CURD

5.2.1.4.1.3



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Poder Legislativo
CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO TOMÉ
Vereadora Nerivanice Dantas Fernandes

4.2.1

Ofício nº. 25/12

Em, 04 de maio de 2012.

Para: Ilmº. Sr. Francisco Odalberto de Araújo

Assunto: Comunica

Prezado Senhor,

Comunicamos que, na Sessão Ordinária realizada no dia 03 do corrente mês e ano, o Vereador Gá apresentou um VOTO DE APLAUSO a V. Sª., aprovado por unanimidade dos Vereadores presentes, pela sua eleição ao cargo de Vice-Reitor da UFERSA, o que se constituiu em motivo de alegria e orgulho para a população de São Tomé.

Despedimo-nos, desejando-lhe êxito nessa nova empreitada e renovando nossos votos de respeito e admiração.

Atenciosamente,

Teresa Cristina da Silva
Vereadora Teresa Cristina

Presidente

4.2.2



Estado do Rio Grande do Norte
Câmara Municipal de São Tomé

Diploma de Honra ao Mérito

A Câmara Municipal de São Tomé concede o presente Diploma a

Francisco Edolberto de Araújo

Sãotomeense ilustre, na categoria Educação.

São Tomé, 29 de outubro de 2009.

Antenor Pereira da Silva

Presidente da Câmara Municipal

Teresa Cristina da Silva

Presidente da Comissão de Honraria



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM



PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

5.1.1 a 5.1.3

DECLARAÇÃO DE DISCIPLINAS MINISTRADAS

Declaramos para os devidos fins que o Docente FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, Matrícula SIAPE de número 1545427, ministrou nesta instituição os seguintes componentes curriculares, em seus respectivos períodos letivos:

TURMAS PRESENCIAIS

2022.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	24
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	12
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	30
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	38
SEMINÁRIOS - 15 h	PÓS-GRADUAÇÃO	38
2021.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	22
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	14
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	16
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	24
2021.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	4
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	22
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	12
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	12
2020.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
FISICA I (1200011) - 60 h	GRADUAÇÃO	12
MECÂNICA CLÁSSICA - 60 h	GRADUAÇÃO	24
2020.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
FISICA I (1200011) - 60 h	GRADUAÇÃO	50
FISICA I (1200011) - 60 h	GRADUAÇÃO	30
2019.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	40

LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA - 30 h	GRADUAÇÃO	40
2019.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	46
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	42
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	34
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	6
METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	38
2018.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	38
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	32
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 15 h	GRADUAÇÃO	34
2018.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	20
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	18
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 20 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	36
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 10 h	GRADUAÇÃO	34
PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	2
TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS II - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	2
2017.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	38
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	24
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	34
PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	2
2017.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	40
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	30
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	28
METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA - 15 h	PÓS-GRADUAÇÃO	28

METODOLOGIA DA PESQUISA EM ENSINO - 15 h	PÓS-GRADUAÇÃO	20
2016.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	42
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	46
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
TÓPICOS ESPECIAIS EM MATERIAIS II - 15 h	PÓS-GRADUAÇÃO	10
2016.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	42
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	46
CIÊNCIA DOS MATERIAIS - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	32
PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	28
2015.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
CIÊNCIA DOS MATERIAIS - 30 h	PÓS-GRADUAÇÃO	40
2013.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 15 h	GRADUAÇÃO	36
MARCOS NO DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA - 15 h	PÓS-GRADUAÇÃO	30
2012.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	50
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
2011.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
2011.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	38
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	22
2010.2	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
LABORATORIO DE ONDAS E TERMODINÂMICA - 30 h	GRADUAÇÃO	60
LABORATORIO DE ONDAS E TERMODINÂMICA - 30 h	GRADUAÇÃO	52
2010.1	Nível	Qtd. Al. Mat.
LABORATORIO DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO (1200544) - 30 h	GRADUAÇÃO	48
LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44

LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA (1200535) - 30 h	GRADUAÇÃO	44
---	-----------	----

TURMAS EAD**5.2.1**

2022.1	Local	Qtd. Al. Mat.
FÍSICA E MEIO AMBIENTE - 60 h		
Turma 01	ANGICOS - RN	4
2018.2	Local	Qtd. Al. Mat.
Turma PAN	ANGICOS - RN	21
Turma PCA	CARAÚBAS - RN	15
Turma PPF	PAU DOS FERROS - RN	16

MOSSORÓ, 06 de Fevereiro de 2023

Código de Verificação:
49bcbe9db7

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a Matrícula do SIAPE, data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação



5.1.1

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DIVISÃO DE REGISTRO ACADEMICO – DRA**

DECLARAÇÃO

Declaramos para os fins que se fizerem necessários que o Professor **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO** ministrou as disciplinas, conforme o quadro abaixo, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA.

ANO / SEMESTRE	DISCIPLINA	CRÉDITO	CARGA HORÁRIA	Nº TURMAS
2006.2	Física I	4	60	1
	Mecânica	3	45	1
	Informática Básica	3	45	1
2007.0 (curso de férias)	Física II	4	60	1
2007.1	Física I	4	60	2
	Física II	4	60	1
2007.2	Física I	4	60	1
	Física II	4	60	1
2008.1	Física I			1
	Física II	4	60	1
2008.2	Física II	4	60	1
	Mecânica Clássica	4	60	1
2009.1	Mecânica Clássica	4	60	1
	Laboratório de Mecânica Clássica	2	30	1
2009.2	Ondas e Termodinâmica	4	60	1
	Laboratório de Ondas e Termodinâmica	2	30	2

Mossoró, 07 de fevereiro de 2023.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA E EXPERIMENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA
Campus Universitário, 59072-970 Natal - RN - Tel. (084)3215 3791

5.1.1

Digite o texto aqui

DECLARAÇÃO

Declaramos para todos os fins que **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO**, matrícula 200181497, portador do RG 1089377 - SSP/RN e CPF 807527304-44, é aluno regularmente matriculado no Curso de Doutorado em Física da UFRN e ministrou, conforme exige a CAPES na alínea V do artigo 8º da Portaria nº 52, de 26 de maio de 2000, no 1º semestre de 2004 a disciplina FIS 654 - Propriedades Físicas; no 2º semestre de 2004 a disciplina FIS 311 - Mecânica Clássica e no 1º semestre de 2005 a disciplina FIS 605 - Novas Concepções da Física, nesta Instituição para cumprir o estágio de docência o qual se encerrou em julho de 2005.

Natal, 09 de junho de 2006.

Francisco Alexandre da Costa

Prof. Francisco Alexandre da Costa
Coordenador do PPGF
Mat. 10433-7

5.2.1

5.1.4

RIO GRANDE DO NORTE
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA E DOS DESPORTOS
ESCOLA ESTADUAL PROF. ANÍSIO TELKEIRA – ENSINO MÉDIO
RUA – TRAIRI, 490 – PETRÓPOLIS - FONE: 232.6628 – NATAL – RN
CRIADO PELO DECRETO LEI - LEI 6.480 DE 18.09.74 – NATAL – RN
PORT. DE FUNCIONAMENTO Nº 282/76 DIÁRIO OFICIAL 3.907



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que FRANCISCO R DALBERTO
DE ARAÚJO Prof. (a) Cont. Seletivo matrícula — K —
com 30 horas semanais, exerceu a função de professor (a), lecionando a (s)
disciplina(s) Física, na (s) turma
(s) de 2^{os} e 3^{os} Anos do Ens. médio no (s) turno (s)
noturno no período de 13/02/2004 a 31/12/2004.

Natal, 16 de Fevereiro de 2005.


Hildegundo Azevedo de Barros
Diretor
Reg. MEC LP 1607/RN

RIO GRANDE DO NORTE
 SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA E DOS DESPORTOS
 ESCOLA ESTADUAL PROF. ANÍSIO TEIXEIRA - ENSINO MÉDIO
 RUA - TRAIRI, 480 - PETRÓPOLIS - FONE: 232.6628 - NATAL - RN
 CRIADO PELO DECRETO LEI - LEI 6.480 DE 18.09.74 - NATAL - RN
 PORT. DE FUNCIONAMENTO Nº 282/76 DIÁRIO OFICIAL 3.907



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que, FRANCISCO ODALBERTO
DE ARAUJO Profº. (a) Cont. Sábido, matrícula _____
 com 21 horas semanais, exerceu a função de professor (a), lecionando a (s)
 disciplina(s) Física, na (s) turma
 (s) de 1ª e 3ª Anos do Ens. Médio no (s) turno (s) _____
noturna no período de 04 / 06 / 2003 à 31 / 12 / 2003.

Natal, 16 de Fevereiro de 2005


 Hildegundes Pedreira da Cunha
 Diretor
 Reg. MEC LP 1867/RN



5.2.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROPPG N.º 24/2022, de 24 de março de 2022

O Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB Nº 487/2021 de 16 de agosto de 2021, publicada no Diário Oficial da União de 24 de agosto de 2021;

CONSIDERANDO o ponto 4.5 do Edital EDITAL PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

CONSIDERANDO a correspondência eletrônica enviada em 23 de março de 2022, para o e-mail proppg@ufersa.edu.br, que indica nomes para compor comissão que será responsável por conduzir o processo seletivo para ingresso de professor visitante no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM, conforme normas do Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 01, inciso VII da Portaria UFERSA/GAB Nº 658/2020, de 04 de novembro de 2020;

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Comissão, composta pelos docentes abaixo relacionados, para conduzir o processo seletivo para ingresso de professor visitante no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM, conforme normas do Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

Prof. Dr. Francisco Franciné Maia Júnior (Membro titular);

Prof. Dr. Geovani Ferreira Barbosa (Membro titular);

Profª. Drª. Patrícia Mendonça Pimentel (Membro titular);

Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo (Membro suplente).

Art. 2º A Comissão deverá atender os prazos estabelecidos no Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Prof. Glauber Henrique de Sousa Nunes
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação



5.2.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROPPG N.º 010/2019, de 28 de fevereiro de 2019

O Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 0638/2016 de 09 de setembro de 2016, publicado no Diário Oficial da União de 12 de setembro de 2016,

CONSIDERANDO o que determina o artigo 19, inciso III do Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFERSA;

CONSIDERANDO a correspondência eletrônica enviada para o e-mail proppg@ufersa.edu.br, de 28 de fevereiro de 2019, que indica membros para compor a comissão que coordenará o processo de seleção para ingresso de Professor Visitante no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 02, inciso VII da Portaria UFERSA/GAB N.º 520/2016, de 04 de agosto de 2016;

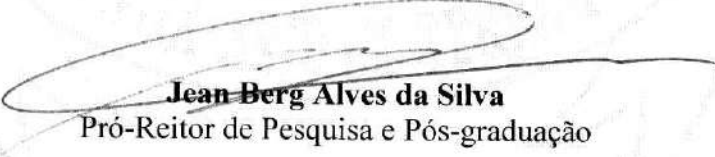
RESOLVE:

Art. 1º Designar a comissão composta pelos (as) servidores (as) docentes **Francisco Odolberto de Araújo** (Examinador interno); **José Alzamir Pereira da Costa** (Examinador externo) e **Nilson Sena de Almeida** (Examinador externo), para conduzir o processo seletivo para ingresso de professor Visitante no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM – Edital PROPPG n.º 003/2019.

Art. 2º Os prazos estabelecidos para realização dos trabalhos deverão atender o cronograma do Edital PROPPG n.º 003/2019.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Publique-se, arquivando-se no
Mural dos Atos Oficiais
28/02/19
Ariane Paula Ribeiro da Costa Rodrigues
Secretaria Executiva
Mat. STAPE 1351968


Jean Berg Alves da Silva
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
Comissão Permanente de Processo Seletivo - CPPS

3.18

5.2.1.

DECLARAÇÃO

Declaro que a **Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo** participou como presidente da banca examinadora do Processo Seletivo para Professor Substituto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, de acordo com o Edital nº 041/2015, de 23 de dezembro de 2015, para as Disciplinas de **Mecânica Clássica, Ondas e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo, Física Moderna e seus Laboratórios**, no período de 02 a 04 de fevereiro de 2016.

Mossoró (RN), 04 de fevereiro de 2016.

Ana Tereza de Abreu Lima
Membro da CPPS



5.2.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0695/2016 de 17 de outubro de 2016

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 29 de agosto de 2016, publicado no Diário Oficial da União de 30 de agosto de 2016,

CONSIDERANDO o que determina o inciso XI do Artigo 44 do Estatuto da Universidade;

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 110/2016 - CPPS, de 14 de outubro de 2016, que encaminha nomes para comporem bancas examinadoras do Concurso Público para Professor Efetivo, conforme Edital nº 036/2016,

RESOLVE:

Art. 1º Designar, *ad referendum*, do Conselho Universitário, a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituída:

DISCIPLINA/ÁREA: Física. (CAMPUS ANGICOS)

TITULARES:

Prof. Dr. Francisco Edcarlos Alves Leite (Presidente)	UFERSA
Prof. Dr. Rafael Castelo Guedes Martins	UFERSA
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo	UFERSA

SUPLENTE:

Prof. Dr. Otavio Paulino Lavor	UFERSA
--------------------------------	--------

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.


José de Arimateia de Matos
Reitor


Ana Beatriz de Medeiros Reis
Assistente em Administração



5.2.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 1366/2012, de 16 de novembro de 2012

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 104/2012 - CPPS, que encaminha os nomes para compor as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital nº 46/2012, publicado no DOU de 28/09/2012,

CONSIDERANDO o que determina inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

RESOLVE:

Art. 1º Designar, *ad referendum*, do Conselho Universitário, a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituída:

Disciplina: Mecânica Clássica, Ondas e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo, Óptica e Física Moderna e seus Laboratórios – Campus Pau dos Ferros.

Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo - UFERSA
Prof. Dr. Alexsandro Pereira Lima - UFERSA
Prof. Dr. Francisco Franciné Maia Júnior - UFERSA
Prof. Dr. Julio César Pereira Barbosa (Suplente) - UFERSA

Art. 2º Este Ato entra em vigor a partir desta data.


José de Arimateia de Matos
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 858/2010, de 31 de agosto de 2010

O Reitor em exercício da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando nº 076/2010 – CPPS, de 30 de agosto de 2010, que define os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 037/2010, de 08/07/2010, DOU nº 131 de 12/07/2010, retificado pelo Edital nº 40/2010, de 29/07/2010, DOU nº 145 de 30/07/2010,

CONSIDERANDO o que determina inciso XVII do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

Disciplinas: Física Teórica e Experimental.

Prof. Dr. Francisco Odoberto de Araújo - UFERSA
Prof. Dr. Sérgio Sousa Sombra - UFERSA
Prof. Dr. Erlânia Lima de Oliveira - UFERSA

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 30 de agosto de 2010.

Marcos Antônio Filgueira
Reitor em exercício



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 275/2010, 11 de março de 2010

O Vice-Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB Nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União de 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando nº 023/2010 – CPPS, de 11 de março de 2010, que encaminha nomes, definidos pelos Departamentos da UFERSA, que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 02/2010, de 04 de fevereiro de 2010, publicado no Diário Oficial da União nº 25, de 05/02/2010, retificado pelo Edital nº 03/2010, de 05 de fevereiro de 2010, publicado no Diário Oficial da União nº 28, de 10/02/2010, retificado pelo Edital nº 04/2010, de 12 de fevereiro de 2010, publicado no Diário Oficial da União nº 31, de 17/02/2010,

CONSIDERANDO o que determina inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

Disciplinas: Física Teórica e Experimental

Prof. Dr. Marco Antônio Morales Torres – UFERSA (Presidente)
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo – UFERSA
Prof. Dr. Milton Moraes Xavier Júnior – UFERSA
Profª. Dra. Erlânia Lima de Oliveira – UFERSA (Suplente)
Profª. Dra. Jusciane da Costa e Silva – UFERSA (Suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.


Marcos Antonio Filgueira
Vice-Reitor



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 393/2009, 30 de abril de 2009

O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de Julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de Julho de 2008,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI nº 028/2009, de 30 de abril de 2009, que define os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital nº 007/2009, de 26 de fevereiro de 2009, publicado no Diário Oficial da União nº 39, de 27/02/2009,

CONSIDERANDO o que determina inciso XI do Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituídas:

Disciplina: Física I, Física II, Mecânica Clássica, Ondas e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo, Óptica e Física Moderna e seus Laboratórios – Física Experimental.

Prof. José Alzamir Pereira da Costa – UERN (Presidente)

Prof. Francisco Odolberto de Araujo - UFERSA

Prof. Milton Moraes Xavier Junior - UFERSA

Prof. Marcos Morales Torres – UFERSA (Suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 143/2009, de 26 de janeiro 2009

O Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de Julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de Julho de 2008,

CONSIDERANDO a decisão, *ad referendum*, do Conselho Universitário, de 26 de janeiro de 2009, que define os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital nº 035/2008, de 20/10/2008, publicado no Diário Oficial da União nº 204, de 21/10/2008, reaberto pelo Edital 001/2009, de 06 de janeiro de 2009, publicado no Diário Oficial da União nº 4, de 07/01/2009, e retificado pelo Edital 002/2009, de 07 de janeiro de 2009, publicado no Diário Oficial da União nº 5, de 08/01/2009,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituídas:

Disciplina: Física I, Física II, Mecânica Clássica, Ondas e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo, Óptica e Física Moderna, e seus laboratórios – Área de Concentração: Física da Matéria Condensada Teórica.

Prof. Vamberto Dias de Mello – UERN (Presidente)

Prof. Idalmir de Souza Queiroz Junior – UFERSA

Prof. Francisco Odolberto de Araújo – UFERSA

Prof. Luciano Sales Barros – UFERSA - (Suplente)

Prof. José Ronaldo da Silva - UERN – (Suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data.


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 820/2008, de 08 de dezembro 2008

O Vice-Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA nº 070/2008, de dezembro de 2008, encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital nº 035/2008, de 20/10/2008, publicado no Diário Oficial da União nº 204, de 21/10/2008,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituídas:

Disciplina: Física I, Física II, Mecânica Clássica, Ondas e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo, Óptica e Física Moderna, e seus laboratórios – **Área de Concentração:** Física da Matéria Condensada Experimental

Prof. José Alzamir Pereira da Costa – UFC (Presidente)
Prof. Francisco Odolberto de Araujo - UFERSA
Prof. Milton Moraes Xavier Junior - UFERSA
Prof. Thomas Dumellow - UERN (Suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data

Marcos Antônio Filgueira
Vice-Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 467/2008, de 05 de agosto de 2008

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso das atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando nº 107/2008-DCA, datado de 11/07/2008 em que o Chefe do Departamento de Ciências Ambientais encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 025/2008, de 15/07/2008, publicado no Diário Oficial da União de 17/07/2008,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituída:

Disciplina: Física e Mecânica Clássica

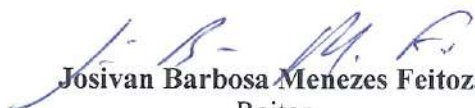
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo (Presidente)

Prof. Dr. Milton Moraes Xavier Junior

Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Junior

Prof. Dr. Francisco Praxedes de Aquino (suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 519/2008, de 27 de agosto de 2008.

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando nº 107/2008-DCA, datado de 11/07/2008 em que o Chefe do Departamento de Ciências Ambientais encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 025/2008, de 15/07/2008, publicado no Diário Oficial da União de 17/07/2008, reaberto pelo Edital nº 027/2008, de 20/08/2008, publicado no Diário Oficial da União de 21/08/2008,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

Disciplina: Física e Mecânica Clássica
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo (Presidente)
Prof. Dr. Milton Moraes Xavier Junior
Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Junior
Prof. Dr. Francisco Praxedes de Aquino (suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 617/2008, de 23 de setembro de 2008

O Vice-Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando nº 107/2008-DCA, datado de 11/07/2008 em que o Chefe do Departamento de Ciências Ambientais encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 025/2008, de 15/07/2008, publicado no Diário Oficial da União de 17/07/2008, reaberto pelo Edital nº 027/2008, de 20/08/2008, publicado no Diário Oficial da União de 21/08/2008, reaberto pelo Edital nº 032/2008, de 09/09/2008, publicado no Diário Oficial da União de 10/09/2008;

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

Disciplina: Física e Mecânica Clássica

Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo (Presidente)

Prof. Dr. Milton Moraes Xavier Junior

Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Junior

Prof. Dr. Francisco Praxedes de Aquino (suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data

Marcos Antônio Filgueira
Vice-Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 797/2008, de 05 de dezembro 2008

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de Julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de Julho de 2008,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA nº 070/2008, de dezembro de 2008, encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Efetivo, conforme Edital nº 035/2008, de 20/10/2008, publicado no Diário Oficial da União nº 204, de 21/10/2008,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Concurso, para preenchimento de vagas de Professor Efetivo, assim constituídas:

Disciplina: Circuitos Digitais; Microprocessadores e Microcontroladores

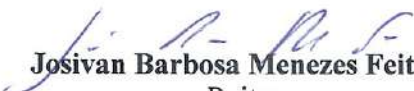
Prof. Fernando Rangel de Sousa – UFRN

Prof. José do Patrocínio da Silva – UFERSA

Prof. Francisco Odolberto de Araújo - UFERSA

Prof. David Simonetti Barbalho – UFRN

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 160/2008, de 13 de março de 2008

O Vice-Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial nº 3.193, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO o Memorando nº 012/2008-DCA, datado de 28.02.2008 em que o Chefe do Departamento de Ciências Ambientais encaminha os nomes que comporão as bancas examinadoras do processo seletivo para Professor Substituto, conforme Edital nº 04/2008, de 12.03.2008, publicado no Diário Oficial da União de 19.03.2008,

RESOLVE:

Art. 1º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

DISCIPLINAS DE FÍSICA II E MECÂNICA

Prof. Dr. Milton Morais Xavier Júnior (Presidente)
Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Júnior
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo
Prof. Dr. Luciano Sales Barros (suplente)

DISCIPLINAS DE CÁLCULO I, CÁLCULO II e GEOMETRIA ANALÍTICA

Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia (Presidente)
Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues
Prof. Dr. Odirlei Silva Jesus
Prof. Dr. Odacir Almeida Neves (suplente)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data.


Francisco Xavier de Oliveira Filho
Vice-Reitor *pro tempore* em exercício da função



5.2.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 219/2007, de 04 de julho de 2007

O Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial nº 3.192, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO o memorando 130/2007-DCA, de 04 de julho de 2007, no qual o chefe do departamento de Ciências Ambientais solicita que seja dada uma nova composição para a banca examinadora do processo seletivo – Área – Matemática, por motivos justificáveis;

RESOLVE:

Art. 1º Revogar a Portaria UFERSA/GAB nº 212/2007, de 03 de julho de 2007.

Art. 2º Designar a Banca Examinadora do Processo Seletivo, para preenchimento de vagas de Professor Substituto, assim constituídas:

ÁREAS - FÍSICA E MECÂNICA

Prof. Dr. Milton Moraes Xavier Júnior (Presidente)
Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Júnior
Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo
Profª Drª Marineide Jussara de Diniz (suplente)

ÁREA - DESENHO

Prof. Dr. Indalécio Dutra (Presidente)
Prof. Dr. Nildo da Silva Dias
Prof. Dr. Joaquim Odilon Pereira
Prof. MS. Nilson de Sousa Sathler (suplente)

ÁREA – COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA

Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto (Presidente)
Prof. Dr. Iguatemi Eduardo da Fonseca
Prof. Dr. José Patrocínio da Silva
Prof. Dr. Roberto Terumi Atarassi (suplente)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

5.2.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 387/2007, de 20 de novembro de 2007

O Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial Nº 3.192, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI nº 050/2007, de 14 de novembro de 2007, que aprova bancas examinadoras do concurso para professor efetivo Edital 012/2007;

CONSIDERANDO o que determina o Inciso V, Artigo 28, do Estatuto da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear Banca Examinadora do processo seletivo, para preenchimento de vaga de professor efetivo, assim constituída:

Disciplina: ELETRICIDADE E MAGNETISMO, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA e MATERIAIS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

- Prof. Dr. Ricardo Lúcio de Araújo Ribeiro - Presidente (UFRN)
- Prof. Dr. Idalmir de Souza Queiroz Júnior - Titular (UFERSA)
- Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo - Titular (UFERSA)
- Prof. Dr. Sérgio Luiz Aguilar Levien - Suplente (UFERSA)

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data


Josivan Barbosa Menezes

Reitor *pro tempore*

Grupo de pesquisa

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POR PLASMA

6.1

Endereço para acessar este espelho: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5641667823352318

Identificação

Situação do grupo: Excluído**Ano de formação:** 1996**Data da Situação:** 09/10/2018 00:01**Data do último envio:** 07/10/2016 19:43**Líder(es) do grupo:** Clodomiro Alves Junior ☐Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto ☐**Área predominante:** Engenharias; Engenharia de Materiais e Metalúrgica**Instituição do grupo:** Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN**Unidade:** Centro de Tecnologia

Endereço / Contato

Endereço

Logradouro: AC Universidade Federal do Rio Grande do Norte**Número:** 3000**Complemento:****Bairro:** Lagoa Nova**UF:** RN**Localidade:** Natal**CEP:** 59078970

Caixa Postal:**Localização geográfica****Latitude:** -5.8486753**Longitude:** -35.20248190000001**Contato do grupo****Telefone:** (84) 3215-3740**Fax:** (84) 32153740**Contato do grupo:** clodomiro.jr@hotmail.com**Website:** <http://www.labplasma.org>

Repercussões

Repercussões dos trabalhos do grupo

O Laboratório de Processamento de Materiais por Plasma - LABPLASMA foi criado em 1985, no Departamento de Física Teórica e Experimental da UFRN. Atualmente está vinculado ao Departamento de Engenharia mecânica da UFRN, ocupando uma área de 150 m². Inicialmente todas as pesquisas convergiam para o entendimento do processo de nitretação iônica, do qual é pioneiro em nível nacional, onde foram desenvolvidos estudos sistemáticos para entendimento da nitretação em ferro puro, aço carbono, aços inoxidáveis e aços ferramentas, objetivando entender tanto o mecanismo do processo, como também o desempenho do reator então construído. A facilidade de permeação desse estudo nas diferentes áreas do conhecimento resultou num ambiente fértil em tecnologia de plasma, abrindo o espectro das pesquisas aqui desenvolvidas. Deste modo, novas linhas de pesquisas foram criadas, além da nitretação iônica, tais como: Plasma térmico, modificação de superfícies por plasma de biomateriais, modificação de superfícies

Participação em redes de pesquisa

Rede de pesquisa	Website/Blog
INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIE	http://engenhariadesuperficies.com.br/

Linhas de pesquisa

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores
ENGENHARIA BIOMÉDICA	12	5
MODIFICAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE BIOMATERIAIS	2	8
PLASMA FRIO ATMOSFÉRICO	2	7
PROCESSOS METALÚRGICOS AUXILIADOS POR PLASMA	1	6
TRATAMENTO E REVESTIMENTO DE SUPERFICIE POR PLASMA	1	8

Recursos humanos

Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Anabelle Camarotti de Lima Batista	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Angelo Roncalli Oliveira Guerra	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Artur da Silva Carrico	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Carlos Eduardo Bezerra de Moura	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Caroline Dantas Vilar Wanderley	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Clodomiro Alves Junior	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Francisco Franciné Maia Júnior	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Francisco Odolberto de Araújo	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Homero Santiago Maciel	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Hugo Alexandre de Oliveira Rocha	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Joao Telésforo Nóbrega de Medeiros	Doutorado	Anterior a abril de 2014
José Alzamir Pereira da Costa	Doutorado	Anterior a abril de 2014

Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Jose de Anchieta Lima	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Júlio César Pereira Barbosa	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Karilany Dantas Coutinho	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Márcia Rodrigues Pereira	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Naisandra Bezerra da Silva Farias	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Rosangela de Carvalho Balaban	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Rui Sales Junior	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Theophilo Moura Maciel	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Uilame Umbelino Gomes	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Viviane Muniz Fonseca	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Walman Benicio de Castro	Doutorado	Anterior a abril de 2014

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Ana Cecília Carlos Dantas	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Ana Karenina de Oliveira Paiva	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Antonio Nunes Filho	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Bruno Leonardo de Sena Costa	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Camila Ataíde Rebouças Marinho	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Danilo Cavalcante Braz	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Gustavo Kleber Bezerra Coutinho	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Jose Weverton Oliveira Silva	Mestrado	Anterior a abril de 2014
Juliana de Medeiros Alves	Graduação	Anterior a abril de 2014
Leandro Helânio Farias Diógenes	Graduação	Anterior a abril de 2014
Louize Nogueira Aires da Costa	Graduação	Anterior a abril de 2014
Michelle de Medeiros Aires	Pós-Doutorado	Anterior a abril de 2014
Oman Mateus Queiroz Moura	Graduação	Anterior a abril de 2014
Paulo Victor de Azevedo Guerra	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Rayonara Geovanny Pereira	Graduação	Anterior a abril de 2014
Severino Peixoto Nunes Netto	Mestrado	Anterior a abril de 2014

Técnicos	Formação acadêmica	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Colaboradores estrangeiros	País	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Egressos

Pesquisadores	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Estudantes	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Instituições parceiras relatadas pelo grupo

Nome da Instituição Parceira	Sigla	UF	Ações
TMED Tecnologia Médica	TMED	PE	☐
BAUMER SA	BAUMER	SP	☐

Nome da Instituição Parceira	Sigla	UF	Ações
Plasma-LIITS Comércio de Equipamentos Industriais Ltda. EPP	PLASMA-LIITS	SP	☐
Laboremus Ind e Com de Maquinas Agricolas	LABOREMUS	PB	☐
JJGC Indústria e Comércio de Materiais Dentários - PR	JJGC/PR	PR	☐

Indicadores de recursos humanos do grupo

Formação acadêmica	Pesquisadores	Estudantes	Técnicos	Colaboradores estrangeiros	Total
Doutorado	25	2	0	0	27
Mestrado	0	2	0	0	2
Graduação	0	3	0	0	3
Outros	0	9	0	0	9

Grupo de pesquisa

Plasma atmosférico aplicado a Agricultura Saúde e Meio Ambiente

Endereço para acessar este espelho: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7408193370349583

6.1

Identificação

Situação do grupo: Excluído

Ano de formação: 2013

Data da Situação: 11/12/2015 01:04

Data do último envio: 10/12/2014 18:35

Líder(es) do grupo: Clodomiro Alves Junior ☐

Área predominante: Engenharias; Engenharia de Materiais e Metalúrgica

Instituição do grupo: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Unidade:



Endereço / Contato

Endereço

Logradouro: Rua Guarujá

Número: 3988

Complemento:

Bairro: Capim Macio

UF: RN

Localidade: Natal

CEP: 59080040

Caixa Postal: 59080-040

Localização geográfica

Latitude: -5.852638100000001

Longitude: -35.2076136

Contato do grupo

Telefone: (84) 9678-8666

Fax: ()

Contato do grupo: clodomi.ro.jr@hotmail.com

Website: <http://labplasma.org/>

Repercussões

Repercussões dos trabalhos do grupo

O Laboratório de plasma aplicado na agricultura, saúde e meio ambiente foi fundado em Julho/2013, no Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semiárido (CITED-UFERSA) com o objetivo de utilizar a tecnologia de plasma nas mais diversas aplicações relacionadas com a agricultura, saúde e meio ambiente. Inativação de microrganismos, quebra de dormência de sementes, modificação de solos e tratamento de água são algumas das pesquisas em desenvolvimento no nosso laboratório utilizando técnicas como plasma pulsado, magnetron sputtering e descarga por barreira dielétrica (DBD).

Participação em redes de pesquisa

Rede de pesquisa	Website/Blog
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Engenharia de Superfícies	http://engenhariadesuperficies.com.br/

Linhas de pesquisa

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores
Plasma atmosférico aplicado na agricultura	7	6
Uso do plasma na cadeia produtiva do sal	9	5

Recursos humanos

Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Clodomiro Alves Junior	Doutorado	09/12/2014
Francisco Odolberto de Araújo	Doutorado	10/12/2014
José Alzamir Pereira da Costa	Doutorado	10/12/2014
Júlio César Pereira Barbosa	Doutorado	10/12/2014
Leilson Costa Grangeiro	Doutorado	10/12/2014
Rui Sales Junior	Doutorado	10/12/2014
Ruthilene Catarina Lima da Silva	Doutorado	10/12/2014
Salvador Barros Torres	Doutorado	10/12/2014

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Ana Kátia Gurgel	Especialização	10/12/2014
Egmidio Caratti Filho	Não há formação em andamento	10/12/2014
Francisco Ésio Porto Diógenes	Graduação	10/12/2014
Hugo Fernandes Medeiros da Silva	Não há formação em andamento	10/12/2014
Isaias Porfírio Guimarães	Não há formação em andamento	10/12/2014
Jéssika Cristina da Silva Henriques	Graduação	10/12/2014
Jussier de Oliveira Vitoriano	Não há formação em andamento	10/12/2014
Karla Rafaela Andrade de Melo	Não há formação em andamento	10/12/2014
Liebson Henrique Bezerra Lopes	Graduação	10/12/2014
Luna Bianca de Lima Amorim	Graduação	10/12/2014
Nadjamara Bandeira de Lima Dantas	Especialização	10/12/2014
Renata Ramayane Torquato Oliveira	Doutorado	10/12/2014
Reuber Regis de Melo	Não há formação em andamento	10/12/2014
Samanta Mesquita de Holanda	Não há formação em andamento	10/12/2014
Tarciana Dieb Toscano	Doutorado	10/12/2014

Técnicos	Formação acadêmica	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Colaboradores estrangeiros	País	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Egressos

Pesquisadores	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Estudantes	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Instituições parceiras relatadas pelo grupo

Nome da Instituição Parceira	Sigla	UF	Ações
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA	RN	☐

Indicadores de recursos humanos do grupo

Formação acadêmica	Pesquisadores	Estudantes	Técnicos	Colaboradores estrangeiros	Total
Doutorado	8	2	0	0	10
Graduação	0	2	0	0	2
Outros	0	11	0	0	11

Equipamentos e Softwares Relevantes

O grupo de pesquisa possui equipamentos de P&D próprios e que não fazem parte de laboratório/infraestrutura de pesquisa da instituição, com valor superior a R\$100 mil? Não

Equipamentos	Ações
Nenhum registro adicionado	

O grupo de pesquisa possui softwares utilizados nas atividades de P&D? Sim

Softwares	Ações
Image pro_plus	☐

Grupo de pesquisa

Física da Matéria Condensada

6.1

Endereço para acessar este espelho: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3298995316927261

Identificação

Situação do grupo: Excluído**Ano de formação:** 2007**Data da Situação:** 24/03/2017 00:18**Data do último envio:** 11/12/2014 09:16**Líder(es) do grupo:** José Alzamir Pereira da Costa ☐Thomas Dumelow ☐**Área predominante:** Ciências Exatas e da Terra; Física**Instituição do grupo:** Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN**Unidade:** Instituto de Ciencias Exatas e Naturais

Endereço / Contato

Endereço

Logradouro: Avenida Professor Antônio Campos**Número:** 196**Complemento:** Casa 4**Bairro:** Presidente Costa e Silva**UF:** RN**Localidade:** Mossoró**CEP:** 59625620**Caixa Postal:**

Localização geográfica

Latitude: -5.1900263

Longitude: -37.3412768

Contato do grupo

Telefone: (84) 33152240

Fax: (84) 33152235

Contato do grupo: alzamir@ymail.com

Website:

Repercussões

Repercussões dos trabalhos do grupo

O grupo de pesquisa atua em áreas de preparação e caracterização de materiais dielétricos e semicondutores, propriedades óticas devido a fônons e mágnons e vários estudos fundamentais para aprofundar o conhecimento básico da física da matéria condensada usando cálculos ab initio. A partir de nossos estudos, queremos melhorar o entendimento de excitações elementares, investigar novos fenômenos ópticos, desenvolver a tecnologia de crescimento e de caracterização, e estudar tais materiais e aplicá-los a diversos sistemas físicos.

Participação em redes de pesquisa

Rede de pesquisa	Website/Blog
Nenhum registro adicionado	

Linhas de pesquisa

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores
Estudo de Propriedades Físicas usando Cálculos Computacionais Ab-Initio	1	2
Fônons e Efeitos relacionados em nanomateriais	4	3
Materiais de Alta Constante Dielétrica	2	5
Propriedades Óticas devidas a fônons e mágnos	1	2
Síntese e Caracterização de Dielétricos e Semicondutores Nanoestruturados	1	2

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores
Tratamento de Superfície e Deposição de Filmes por Plasma	0	3

Recursos humanos

Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Clodomiro Alves Junior	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Francisco Franciné Maia Júnior	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Francisco Odolberto de Araújo	Doutorado	Anterior a abril de 2014
José Alzamir Pereira da Costa	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Marcílio Nunes Freire	Doutorado	Anterior a abril de 2014
Rodolfo Bezerra da Silva	Doutorado	11/12/2014
Salah Mohamed Yusef	Mestrado	Anterior a abril de 2014
Thomas Dumelow	Doutorado	Anterior a abril de 2014

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Carlos Augusto Pitombeira Viana	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Daniel Carneiro Nobre	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
João Barbosa Neto	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Rair Macêdo	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Raphael Martins Paiva	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Rubens Maciel Miranda Pinheiro	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Thiago Lopes da Silva	Não há formação em andamento	Anterior a abril de 2014
Valber da Silva Gomes	Não há formação em andamento	Anterior a abril

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
		de 2014

Técnicos	Formação acadêmica	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Colaboradores estrangeiros	País	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Egressos

Pesquisadores	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Estudantes	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Indicadores de recursos humanos do grupo

Formação acadêmica	Pesquisadores	Estudantes	Técnicos	Colaboradores estrangeiros	Total
Doutorado	7	0	0	0	7
Mestrado	1	0	0	0	1
Outros	0	8	0	0	8

Grupo de pesquisa

Bioquímica, Cultura de tecidos e Microbiologia de Algas

Endereço para acessar este espelho: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4182374772790911

6.1

Identificação

Situação do grupo: Excluído**Ano de formação:** 2014**Data da Situação:** 18/05/2018 00:00**Data do último envio:** 09/05/2016 16:53**Líder(es) do grupo:** Juliana Rocha Vaez ☐**Área predominante:** Ciências Biológicas; Bioquímica**Instituição do grupo:** Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA**Unidade:** Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA

Endereço / Contato

Endereço

Logradouro: Escola Superior de Agricultura de Mossoró - Esam**Número:** 572**Complemento:****Bairro:** Presidente Costa e Silva**UF:** RN**Localidade:** Mossoró**CEP:** 59625900**Caixa Postal:**

Localização geográfica

Latitude: -5.2071447

Longitude: -37.33195890000002

Contato do grupo

Telefone: (84) 3317-8560

Fax: ()

Contato do grupo: juvaez@ufersa.edu.br

Website:

Linhas de pesquisa

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores
Cultura de tecidos de algas	1	3

Recursos humanos

Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Emmanuel de Sousa Jereissati	Doutorado	09/05/2016
Francisco Odolberto de Araújo	Doutorado	09/05/2016
Juliana Rocha Vaez	Doutorado	09/05/2016

Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Bárbara Monique de Freitas Vasconcelos	Não há formação em andamento	09/05/2016

Técnicos	Formação acadêmica	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Colaboradores estrangeiros	País	Data inclusão
Nenhum registro adicionado		

Egressos

Pesquisadores	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Estudantes	Período de participação no grupo
Nenhum registro adicionado	

Indicadores de recursos humanos do grupo

Formação acadêmica	Pesquisadores	Estudantes	Técnicos	Colaboradores estrangeiros	Total
Doutorado	3	0	0	0	3
Outros	0	1	0	0	1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

6.3.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 744/2011, de 19 de agosto de 2011

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO o **Memorando Eletrônico Nº 42/2011** – DCEN, de 08 de agosto de 2011, no qual o Chefe do Departamento solicita emissão de Portaria designando novo Coordenador para o Projeto “Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semi-Árido – Fase II” junto ao FINEP, em substituição ao Prof. Iguatemi Eduardo da Fonseca;

R E S O L V E:

Art. 1º - Designar o docente **Francisco Odolberto de Araújo**, para Coordenar o Projeto “**Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semi-Árido – Fase II**” – Convênio nº 04.10.0077.00/FINEP junto à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

Art. 2º - Este Ato entra em vigor nesta data, seus efeitos retroagem a 08 de agosto de 2011.


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte

FICHA CADASTRAL DOS PESQUISADORES

TÍTULO DO PROJETO: MONTAGEM DO LABORATÓRIO DE DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS E REVESTIMENTOS A PLASMA

PROGRAMA: PROGRAMA PRIMEIROS PROJETOS - PPP

DADOS DO PESQUISADOR

NOME COMPLETO: FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO

RG: 1.089.377 CPF: 807527304-44 ESTADO CIVIL: CASADO

NOME DE UM PARENTE/CONTATO: Milton Moraes Xavier Júnior

ENDEREÇO: DEPTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, BR 110 - Km 47 BAIRRO: PRES. COSTA E SILVA

CIDADE: MOSSORÓ ESTADO: RN CEP: 59625-900

TELEFONE FIXO: 3315-1799 CELULAR: 8843-7414

E-MAIL: odolberto@ufersa.edu.br

ENDEREÇO RESIDENCIAL DO PESQUISADOR

RUA: Antonio Vieira de Sá, 364

COMPLEMENTO:

BAIRRO: Nova Betânia

CEP: 59622-100

TELEFONE FIXO:

CELULAR: 8843-7414

CIDADE: Mossoró

ESTADO: RN

PAÍS: Brasil

DADOS DA INSTITUIÇÃO

NOME DA INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

ENDEREÇO: BR 110 - Km 47

COMPLEMENTO:

BAIRRO: PRES. COSTA E SILVA

CEP: 59625-900

TELEFONE FIXO: 3315-1799

FAX: 3315-1778

CELULAR:

CIDADE: MOSSORÓ

ESTADO: RN

DADOS BANCÁRIOS

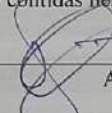
CONTA TIPO B:

6.3.1

PRESTAÇÃO DE CONTAS
ANEXO 2 – Encaminhamento de Prestação de Contas

IDENTIFICAÇÃO DO BENEFICIÁRIO			
BENEFICIÁRIO: FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO			CPF: 80752730444
ENDEREÇO: RUA SEIS DE JANEIRO, 10 – BL LUA, APTO 702			BAIRRO: SANTO ANTONIO
CEP: 59611-070	CIDADE: MOSSORÓ	UF: RN	DDD-TELEFONE: 88742477 / 33179398
FAX:		EMAIL: <u>odolberto@ufersa.edu.br</u>	
Valor Concedido: R\$ 10.000,00		Período da Prestação de Contas: ____ 01 / ____ 01 / 2009 ____ a ____ 31 / ____ 03 / 2011 ____	

MOVIMENTAÇÃO FINANCEIRA				
Descriminação	Saldo Anterior (1)	Recebido no Período (2)	Utilizado(3)	Saldo= (1) + (2) + (3)
Custeio				
Capital	0,00	10.000,00	0,00	10.000,00
TOTAL				
SALDO	☐ Em meu poder (se prestação de contas parcial) ☐ Devolvido conforme guia de recolhimento em anexo.			

DECLARAÇÃO DO BENEFICIÁRIO	
Declaro que a aplicação dos recursos foi feita de acordo com o plano de trabalho aprovado pela FAPERN, objeto de apoio financeiro recebido, responsabilizando-me pelas informações contidas nesta prestação de contas.	
<u>Mossoró</u> Local	<u>01/04/11</u>  Data Assinatura

OBSERVAÇÃO
O EQUIPAMENTO SOLICITADO NÃO FOI ADQUIRIDO POR ESTA AGÊNCIA DE FOMENTO SERÃO INTEGRALMENTE DEVOLVIDOS À FAPERN.

PARA USO EXCLUSIVO DA FAPERN		
<u>Analísado</u> ____ / ____ / ____ Assinatura	<u>Conferido</u> ____ / ____ / ____ Assinatura	<u>Aprovado</u> ____ / ____ / ____ Assinatura



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/10/2020 15:22



6.3.2

DECLARAÇÃO

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO**, CPF 807.527.304-44, lotado no DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, atua como Coordenador do Projeto de Pesquisa Interno denominado: "*DESINFESTAÇÃO DE ALGAS E TECIDOS BIOLÓGICOS POR PLASMA*", código PIC20011-2018, no período de 28/05/2018 até a presente data, tendo como equipe os seguintes membros:

Tipo	Nome	Período
Vice-Coordenador	JULIANA ROCHA VAEZ	28/05/2018 a 30/06/2022
Membro	CAMILA JESIELE OLIVEIRA MORAIS	28/05/2018 a 30/06/2022
Membro	JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA	28/05/2018 a 30/06/2022

Daniel Valadão Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 157408
Código de verificação: 56cf4fce64

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 15/10/2020 15:23



6.3.2

DECLARAÇÃO

Declaramos que o (a) servidor (a) docente **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO**, CPF 807.527.304-44, lotado no DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, atua como Coordenador do Projeto de Pesquisa Interno denominado: "*APLICAÇÃO DA TÉCNICA ELETROCINÉTICA EM SOLOS CONTAMINADOS DO SEMIÁRIDO*", código PIC20013-2018, no período de 03/05/2018 até a presente data, tendo como equipe os seguintes membros:

Tipo	Nome	Período
Vice-Coordenador	JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA	03/05/2018 a 30/06/2022
Membro	RAFAEL OLIVEIRA BATISTA	03/05/2018 a 30/06/2022
Membro	RUI SALES JUNIOR	03/05/2018 a 30/06/2022

Daniel Valadão Silva
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Número do documento: 157409
Código de verificação: da0fc47795

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Pesquisa >> Declaração de Membro de Projeto de Pesquisa*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

CHAMADA PÚBLICA MCTI/FINEP/CT-INFRA 04/2018

6.3.3

CONVÊNIO PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP
INSTRUMENTO CONTRATUAL CÓDIGO N.º

0	1	22	0575	00
---	---	----	------	----

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – Finep, empresa pública federal, vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com sede em Brasília, Distrito Federal e escritório na Cidade do Rio de Janeiro, na Praia do Flamengo nº 200 - Parte, Flamengo, inscrita no CNPJ sob o n.º 33.749.086/0001-09, por seus representantes legais ao final qualificados, atuando como Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, inscrito no CNPJ sob nº 08.804.832/0001-72, doravante denominada CONCEDENTE,

CONVENENTE

FUNDAÇÃO GUIMARAES DUQUE – FGD, fundação privada, sede à Av. Francisco Mota, 572, Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN, CEP: 59.625.90, Campus UFERSA, inscrita no CNPJ sob o nº 24.529.265/0001-40, por seus representantes legais ao final qualificados,

EXECUTOR

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO – UFERSA, autarquia federal, com sede à Av. Francisco Mota, 572, Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN, CEP: 59.625.900, inscrita no CNPJ sob o nº 24.529.265/0001-40, por seus representantes legais ao final qualificados, têm justo e acordado o seguinte:

CHAMADA PÚBLICA MCTIC/FINEP/CT-INFRA 04/2018 - Temática

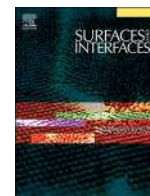
RESULTADO FINAL

ENGENHARIAS

A FINEP está divulgando abaixo o Resultado Preliminar da Chamada Pública, no âmbito da Linha Temática 3 – Engenharias, considerando disponibilidade de recursos da Linha Temática .

Ref.	Executor	Titulo do Subprojeto	Valor Recomendado
0261/18	HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA DEDICADO A ESTUDOS TRANSLACIONAIS DE NEUROMODULAÇÃO	R\$ 1.016.469,72
0266/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	Infraestrutura para processamento e caracterização de novos materiais e desenvolvimento de metodologias para manufatura avançada da Indústria 4.0	R\$ 1.300.384,25
0273/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	Bioeconomia Sustentável no cenário da 4ª Revolução Industrial: uma visão de ciclo de vida da engenharia de processos	R\$ 1.398.325,56
0287/18	HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	Atualização expansão da infraestrutura para desenvolvimento de dispositivos de assistência circulatória	R\$ 1.397.349,29
0292/18	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ	SP3 - Fortalecimento da Capacidade Analítica Institucional da UEM para o Desenvolvimento e a Inovação em Nanomateriais e Nanoestruturas	R\$ 1.400.341,36
0299/18	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ	Centro de Produção e Testes de Componentes Revestidos para Aplicações em Condições Severas	R\$ 1.377.717,46
0301/18	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	Caracterização de Materiais por Espectroscopia de Fotoelétrons de Raios - X	R\$ 1.365.440,23
0311/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	Manufatura Avançada e Controle Ambiental em Experimentos e Análises nas Engenharias	R\$ 1.400.854,01

0333/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	Ampliação e Modernização do Núcleo de Análises Químicas de Amostras Ambientais e Agroindustriais	R\$ 1.390.969,56
0352/18	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO	LABORATÓRIO MULTIUSUÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS	R\$ 1.352.258,46
0363/18	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	Manufatura Aditiva de Materiais Cerâmicos, Metálicos e Poliméricos	R\$ 1.194.202,36
0364/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA	Plataforma para Gestão Energética, Ativos e Processos Baseados em IoT e Machine Learning para Hospitais Inteligentes	R\$ 1.392.487,27
0366/18	UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL	Desenvolvimento de Materiais Inteligentes: Atualização e melhorias da Infraestrutura analítica	R\$ 1.386.059,03
0368/18	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	Infraestrutura para avaliação, simulação e ensaios de sistemas de manufatura cooperativa	R\$ 1.370.396,39
0370/18	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	Ampliação do Núcleo de Caracterização Estrutural e Vibracional de Materiais da UFPI.	R\$ 1.312.186,81
0371/18	CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM ENERGIA E MATERIAIS	Central Analítica do projeto RENAMA ? Sistema Micro Fisiológico Brasileiro (Human on a Chip)	R\$ 1.382.600,43
0373/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	Fabricação Digital por Impressão 3D e Braço Robótico	R\$ 1.317.487,01
0404/18	COMANDO DA AERONÁUTICA - INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS - FILIAL	Manufatura Aditiva Metálica de Materiais Aeroespaciais	R\$ 1.374.327,02
0424/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	INFRAESTRUTURA PARA CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS E PESQUISAS AVANÇADAS EM ENGENHARIAS	R\$ 1.388.041,46
0428/18	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	Otimização da infraestrutura para pesquisa avançada em engenharias de novos materiais e energias renováveis na amazônia	R\$ 1.340.916,47



Internal coating of pipes using the cathodic cage plasma nitriding technique

F.A. Sousa^a, J.A.P. da Costa^b, R.R.M. de Sousa^c, J.C.P. Barbosa^d, F.O. de Araújo^{d,*}

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Apodi, RN, Brazil

^b Departamento de Física, UERN, Mossoró, RN, Brazil

^c Universidade Federal do Piauí - UFPI, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

^d Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, RN, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords:

Plasma physics

Cathodic cage

Internal coating

Pipes

ABSTRACT

This work confirms the possibility of the application of a plasma nitriding technique, with a cathodic cage, for lining pipelines through the deposition of thin nitride films. The process using the cathodic cage technique is based on the simultaneous use of multiple hollow cathode effects. Thus, is possible to obtain a uniform lining promoting an increase in the hardness and corrosion resistance of treated samples, with elimination of edge and shadow effects in the nitrided layer. The cage is made of austenitic stainless steel AISI 316, containing a removable lid and holes with well defined diameters and distances between adjacent holes. Combining the tension and pressure in the process results in the possible occurrence of the hollow cathode effect in all holes. The material removed by sputtering is transferred to the workpiece surface. In this application, the cage in which a cathodic potential is applied is surrounded by the samples to be treated (glass tubes and 316 steel plate). The XRD analysis confirmed the deposition of iron nitrides in the presence of phases that are also seen in samples treated on the inside of the cage, which allows simultaneous treatment of internal and external samples in relation to the cage.

1. Introduction

All metals and alloys are subject to corrosion, and the search for solutions that prolong the useful life of these metals and alloys, especially in relation to the internal surfaces of pipes, has been a challenge widely studied in different lines of plasma-based research [1–6]. Tubular components are of great importance for the industry, and protecting their internal surface is extremely important and necessary to avoid economic and technological losses. However, there are some difficulties in obtaining a uniform and effective treatment of the internal surfaces of pipes that makes them resistant to the different conditions to which they are subjected. Some advances in this type of treatment, at low pressures, have been made, but they have certain limitations, such as the grid-shadow effect [7–11].

A great advance in the optimization of the treatment of surfaces and external coatings by plasma nitriding was obtained with the development of the cathodic cage plasma nitriding technique, CCPN (LabPlasma, UFRN) [12–15]. This process solved problems that occurred in conventional ionic nitriding, such as the effect of edges and openings of electric arcs, thus obtaining a uniform coating on flat and three-dimensional surfaces, in addition to providing a significant reduction in treatment time, when compared to previous methods [14].

This work presents a application of this nitriding technique for internal coating of pipes with the objective of promoting an increase in the hardness, corrosion resistance and wear of the treated samples, demonstrating the efficiency of this process in obtaining a uniform coating without edge and shadow effects.

2. Materials and methods

The experimental apparatus used for the internal lining of the pipes is the same as that used in CCPN [12], but with the cathodic cage surrounded by the sample, as shown in Fig. 1. The cathodic cage used for the treatment is 25 mm high, with 83 mm external diameter, 3 mm thickness, 8 mm hole diameter, 11.5 mm distance between adjacent centers and 8 mm distance between the external surface and the inner surface of the pipe. The temperatures were measured using thermocouple attached at the base of the cathode as shown in Fig. 1.

Initially, the treatments were carried out in a transparent borosilicate glass pipe, whose composition is shown in Table 1, using different gaseous atmospheres, in order to confirm the efficiency of the cathodic cage for uniform deposition of compounds symmetrically, i.e., externally and internally to the cage [16].

A glass tube with a height of 140 mm and an internal diameter of

* Corresponding author at: Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, RN, Brazil.

E-mail address: odolberto@ufersa.edu.br (F.O. de Araújo).

<https://doi.org/10.1016/j.surfin.2020.100691>

Received 7 July 2020; Received in revised form 28 August 2020; Accepted 5 September 2020

Available online 10 September 2020

2468-0230/ © 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

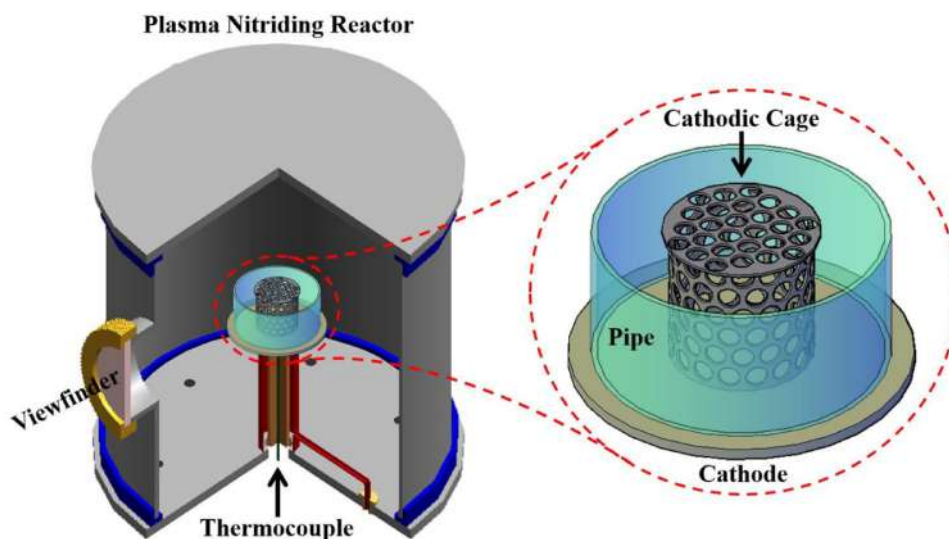


Fig. 1. Partial section view of the reactor used in the treatment of the samples with magnification of the configuration used during the process.

Table 1

Composition of borosilicate and AISI 316 pipes.

Chemical Composition (%)									
Glass Pipe	SiO ₂	B ₂ O ₃	Na ₂ O	Al ₂ O ₃					
	81	13	4	2					
Steel Pipe	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Fe
	max.0.08	max. 2.00	max. 1.00	max. 0.045	max. 0.03	16.0 to 18.0	10.0 to 14.0	2.0 to 3.0	Bal.

99 mm was treated with an atmosphere composed of 80% N₂ and 20% H₂. For this atmosphere the total gas flow was 5 sccm, the pressure being fixed at 3.2 mbar, using a voltage of 646 V, a temperature of 763 K and a treatment time of 1.5 h.

After confirming the absence of edge and shadow effects in deposited films on the borosilicate pipes, treatments were carried out on AISI 316 austenitic stainless steel samples. The steel sample had a rectangular shape 32 mm × 73 mm in size and 3 mm thickness. For the treatment of steel pipe, a device was devised as shown in Fig. 2, where the pipe and sample acted as a cathode.

A pre-sputtering using H₂ was carried out with a flow of 20 sccm at a temperature of 623 K for 20 min. Then, the treatment was carried out

with the pressure fixed at 2.8 mbar, using the 80% N₂ and 20% H₂ atmosphere, total flow of 20 sccm, a temperature stabilized at 773 K, and a treatment time of 4 h.

The phase composition and texture were analysed using X-ray diffraction (XRD) using Cu- α radiation (Rigaku's MiniFlex II equipment).

3. Results and discussion

3.1. Treatment of glass pipe with N₂/H₂

During the treatment, produced by multiple hollow cathode effect in the holes of the cage (Fig. 3a), which is the principle of the operation of CCPN. The existence of a region of film with a completely mirrored metallic aspect was observed (Fig. 3b), directly correlated with the sputtering of atoms and ions due to the interaction of the plasma with the holes of the cage.

The deposited coating presents a uniform aspect, i.e., without a shadow effect, and corresponds directly to the surface of the pipe located in front of the region of the lateral holes that characterize the cage (represented in Fig. 3c). This effect indicates the perfect overlap of the plasmas formed in each hole, which, according to the specific parameters of distance, pressure and plasma current, promote the deposition of a film with high uniformity.

The X-ray diffraction analysis shown in Fig. 4 reveals the presence of iron nitrides (Fe₃N and Fe₄N) in the layer deposited on the inner surface of the pipe. A small piece of the tube, approximately 1 cm², was removed to obtain the X-ray diffraction (XRD) diagram via low angle view. The presence of chromium nitride (CrN) was also observed, since Cr is an element that constitutes the composition of AISI 316 steel, with which the cathode cage used was made, confirming the sputtering and formation of these compounds from surface of the cage.

This result is similar to that obtained for the treatment using cathodic cage plasma nitriding of glass sample positioned inside the cage, since deposition can occur symmetrically, ie inside and outside

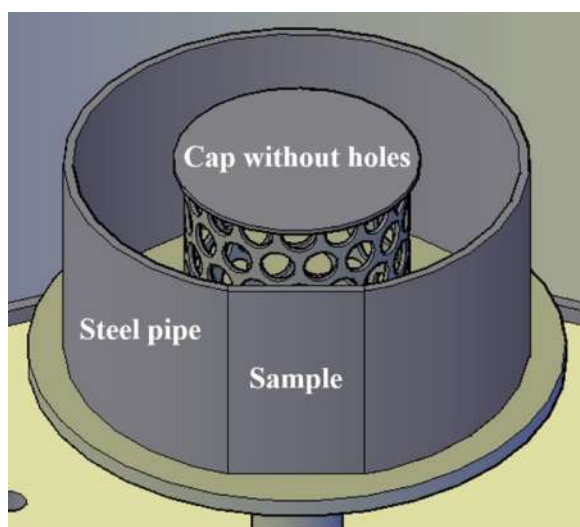


Fig. 2. Scheme used for the treatment showing the disposition of the AISI 316 cylindrical support and sample.

Ionic Oxidation in Cathodic Cage of Titanium CP Grade II

6.4

Jussier Oliveira Vitoriano^a, Danilo Cavalcante Braz^{a*}, Geovani Ferreira Barbosa^a, Francisco Odolberto Araújo^a, Clodomiro Alves Junior^a

^aPost-Graduate Program in Materials Science and Engineering, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brazil

Received: January 17, 2017; Revised: June 26, 2017; Accepted: July 26, 2017

Titanium oxides such as rutile and anatase, are materials that stand out for exhibiting properties that act in biomedical and photocatalytic applications, among others. It is extreme importance to idealize new techniques that produce such compounds, being indispensable the improvement of characterizations for these materials. For this purpose, titanium commercially pure (CP) grade II cylindrical samples were oxidized ionically using titanium cage electric shields, oxidized at 350 °C in 3 and 8 hours. Through Grazing Incidence X-ray Diffraction (GIXRD) analysis, was observed on the surface of the treated samples the formation of a TiO₂ film with the anatase, rutile and brookite phases, the latter phase cited being difficult to produce in conventional thermochemical treatments. All samples treated showed a significant increase in wettability using distilled water. The higher value was for the sample with a 8 hours treatment time, in which this condition presented phases with greater intensity in the analysis of GIXRD.

Keywords: Plasma, Cathodic cage, titanium, titanium oxide

1. Introduction

Titanium compounds are being extensively studied due to the large number of industrial applications, when elements such as hydrogen, carbon, nitrogen or oxygen are added in their crystalline lattice. The great affinity of titanium with these elements occurs because this metal has an incomplete electronic configuration, in other words, it has free "d" orbitals that promote the formation of chemical bonds with interstitial elements (H, C, N and O)^{1,2}.

Titanium is also found in the form of oxide, the best known as TiO₂. It is widely used because it is chemically inert and has characteristics such as biocompatibility, good dielectric properties, excellent absorption in the ultraviolet spectrum, high stability and is applied in different industrial areas such as solar cells, environmental purifiers, biomaterials, protective layers against corrosion, nanomaterials³⁻⁶. Among the existing titanium oxides compounds, titanium dioxide, TiO₂, draws attention to possess important properties scientifically and industrially, and can be found in different crystalline structures, the best known being brookite, anatase and rutile. The anatase and rutile crystallizes in the tetragonal structure and brookite crystallizes in orthorhombic⁷⁻¹⁰.

In order to intensify the applications of titanium in industrial sectors, several processes have been developed in the areas of surface protection, electrical contacts, diffusion barriers, catalytic aspects, for example. This change of properties is explained by the overlap between the "2p" orbitals of the interstitial elements such as oxygen, and the titanium

d orbitals. In addition, in recent years, several researches have been conducted, mainly due to its biocompatibility and the sensitive modification of its properties, such as friction, optical absorption, hardness, wettability and wear, among others, when interstitial elements such as hydrogen, carbon, nitrogen or oxygen are introduced into their crystalline lattice¹¹⁻¹⁴. This implies the importance of the need to control the composition and structure during the surface processing of titanium.

Among the current coating techniques for titanium surfaces, the cathodic cage has been gaining prominence due to its versatility. It was developed in the Laboratory of Plasma Materials Processing at UFRN (Labplasma) and emerged as an adaptation of ionic nitriding. Its main objective was to minimize some defects of the conventional technique, such as the edge effect, the opening of arcs, the effect of hollow cathode in samples with complex geometry. The cathodic cage is composed of a cylindrical plate and a cap, both with holes with similar diameters. The part to be treated is in floating potential, due to the presence of an insulating material between this and the cathode. In this way, the plasma is concentrated in the cage and not on the sample, producing the hollow cathode effect in the present holes. This effect causes the formation of a higher density of ions and these will react with the active species from the plasma used and these will be deposited by gravity and diffused in the part to be treated¹⁵⁻¹⁷.

Thus, the present work aims to propose a new technique for the production of TiO₂ thin films by means of the cathodic

*e-mail: cavalte@yahoo.com.br

cage plasma deposition technique, addressing the main parameters used in it.

2. Materials and Methods

For the preparation of the samples, titanium CP discs (Grade II) were used, measuring 15 mm in diameter and 1.5 mm in thickness. Before to plasma treatment, these were prepared metallographically by sanding with silicon carbide sticks having particle sizes 220, 360, 400, 600, 1200, 1500 and 2000 MESH. After sanding, a solution of hydrogen peroxide (60%) and colloidal silica (40%) was polished with an OP-CHEM polishing cloth for 30 minutes. Before the samples were inserted into the plasma reactor, these were cleaned by ultrasonic shaking in 3 different solution baths.

After cleaning, three samples were placed in a conventional stainless steel nitriding chamber with a 50 mm high 32 mm diameter top quartz window. For the treatment, was used a cathodic cage made of titanium, presenting 70 mm of diameter and 34 mm of height, with 16 holes arranged laterally and 12.5 mm each. The cover of the cage had 12 holes with 12.5 mm diameter, as shown in Figure 1.

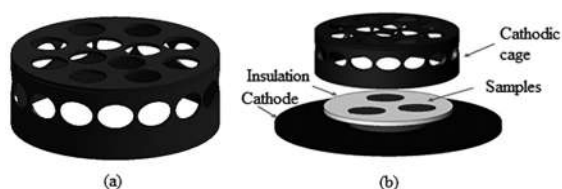


Figure 1. (a) Schematic representation of the cathodic cage (b) Arrangement of the samples in the cathodic cage.

All plasma interactions occur in the cathodic cage and not directly in the samples, being the last ones mentioned in floating potential, isolated by an alumina disk. The cage works as the negative pole, the cathode, and the reactor chamber as the positive pole, the anode.

Initially, a cathodic cage cleaning was carried out in order to remove oxides or contaminants present on its surface, which consisted of a plasma treatment with argon and hydrogen gases, both with 10 SCCM (standard cubic centimeters per minute), pressure of 0.6 mbar and temperature of 200°C for a time of 30 minutes. After this time, the thermochemical treatment was started in which it consisted of a flow of 20 SCCM of argon, pressure of 0.6 mbar at a temperature of 350°C. Two groups of samples were treated, one with 3 hours of treatment and the other with 8 hours of treatment.

The GIXRD (Grazing Incidence X-ray Diffraction) analyzes were performed at CITED - UFERSA. The diffraction measurements were performed using a Shimadzu XRD diffractometer, model XRC-6000, in which were used the angles of incidence at 0.5°, 1.0° and 3.0°, Cu Ka radiation in a 2 θ scan of 20.0 to 80.0, with 0.02° step and counting time of 1 seconds. The identification of the phases

was done with the help of the Match program, based on the American Mineralogist Crystal Structure Database (AMCSD), Crystallography Open Database (COD) and data obtained in the literature.

The contact angle was measured on 3 discs of each treated surface and standard, with the aid of a graduated pipette, 20 μ L of distilled water was dripped onto each disc. Photographs were obtained at different times until the complete relaxation of the drop (60 seconds), using a Pinnacle Studio 9.0 image capture program.

3. Results and Discussions

Figure 2 shows GIXRD diffractograms for standard samples and samples treated in 3 and 8 hours with a flow of 20 SCCM of argon. The GIXRD technique is important because of the small depth of beam penetration in the deposited layer, providing information about the diffusion profile that occurred in the treatment. It is shown a fundamental analysis for the present work, being more effective than the configuration of Bragg - Brentane. As the profile is small, the beam path should be small, reaching lower depths, which provides more information about the oxides layer formed.

Figure 2 (a) and 2 (b) show the standard sample diffractograms at an angle of 0.5° and the treated samples at angles of 0.5°, 1.0° and 3.0°. In the standard sample, analyzed in 0.5°, are verified the presence of the phases of titanium and of two phases of rutile oxides in 35.59° and 40.96°, being these last ones are due to the formation of the natural oxide layer, present in titanium and some transition metals^{1,2,7}. These phases continue to be observed in the other depths of the beam in the treated samples. In Figure 2 (a) in the diffractogram, is observed the presence of the anatase, brookite and rutile phases of the sample treated for the angle of 0.5°, being the first and the last one more commonly found in works of the literature. Attention is drawn to the presence of the brookite phase that is formed under specific pressure conditions and lower temperatures, being difficult to produce in conventional thermochemical treatments¹². This fact proves that superficially, the deposition process was effective, significantly modifying the surface treated sample.

With the increase of the beam depth, at the angles of 1.0° and 3.0°, it's observed the intensity decrease of some phases present in the axis 2 θ , as the anatase in 25.39°, the brookite around 33.10°, and rutile at 54.30° (Figure 2). The rutile phase at 27.47°, presents similar intensities in the angles of 0.5° and 1.0° and a slight decrease in 3.0°, which characterizes a greater formation stability of the same. On the other hand, other phases present an increase of the intensity according to the depth of the beam, can be these the anatase in 38.31°, and the rutile in 52.64°. The above facts can be explained by deposition preference of some phases in certain crystalline plains orientations, which occurs commonly in the deposition process of thin films. This fact can prove

Deposition of TiO₂ Film on Duplex Stainless Steel Substrate Using the Cathodic Cage Plasma Technique

Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa^{a*}, Francisco Odolberto de Araújo^b, José Alzamir Pereira da Costa^c, Akio Nishimoto^d, Bartolomeu Cruz Viana^e, Clodomiro Alves Jr.^b

^aDepartamento de Mecânica, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Teresina, PI, Brazil

^bDepartamento de Ciência Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Mossoró, RN, Brazil

^cDepartamento de Física, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Mossoró, RN, Brazil

^dFaculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Osaka, Japan

^eDepartamento de Física, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, PI, Brazil

Received: June 17, 2015; Revised: June 15, 2016; Accepted: August 20, 2016

This research used the “cathodic cage (CC)” technique for TiO₂ film deposition on duplex stainless steel substrate. This technique uses a multiple hollow cathode effect. Duplex stainless steel substrates were treated at temperatures of 300°C, 350°C and 400°C, giving a temperature value ratio (T_s/T_m) of 0.27 to 0.31 (T_s being the substrate temperature and T_m the melting temperature of the deposited material). Treatment times of 1, 2 and 4 hours were administered and polycrystalline TiO₂ films were obtained. The films were analyzed by optical microscopy (OM), X-ray diffraction (XRD), Raman spectroscopy and scanning electron microscopy (SEM). During analysis, the formation of uniform films and the possibility of controlling the TiO₂ phase were observed. It was also shown that with longer treatment times and higher temperatures the rutile phase predominates. For treatment times of 4 hours at all temperatures, the rutile structure was present. With treatment times of less than 4 hours, anatase was present. In addition, results showed that this simple, low cost technique can be an alternative method for depositions of TiO₂ films, with the advantage of high levels of control over porosity, thickness and phase composition (anatase and rutile).

Keywords: Cathodic Cage; titanium dioxide; duplex stainless steel; TiO₂ thin films

1. Introduction

TiO₂ is a transition metal oxide which has been studied extensively, mainly because of its excellent dielectric, optical and electronic properties. TiO₂ has wide range applications, including environmental purification, self-cleaning surfaces, and photo induced hydrophilicity¹⁻⁵, in addition to being an important biocompatible material^{1,4}. TiO₂ crystallizes in anatase, rutile or brookite structural phases. The properties of TiO₂ films are known to be related to the amount to which the phases are present in the deposited layer³. Many studies have focused on the dependence of the obtained phase on preparation methods, deposition parameters, substrate type, doping of metallic and nonmetallic species^{3,6}. Anatase TiO₂ is considered one of the best photocatalysts with high activity and non-toxic properties⁵, furthermore, it exhibits high chemical reactivity and stability under UV illumination², which leads to greater possibilities for practical application as antibacterial agents²⁻⁵, self-cleaning surfaces⁷, organic photo degradation^{8,6}, and hydrogen generation by the splitting of water, termed solar-hydrogen^{6,9,10}. In addition, depending of phase and preparation conditions, anatase TiO₂ has high durability,

high refractive index ($n = 2.3$), high resistivity and dielectric constant¹¹ k , with values from 30 to 100, so it is suitable for applications in optical wave-guides¹², antireflection coatings¹³, photochemical solar cells^{14,15} and gas sensors^{11,12}. Photons with energy equal or higher than the energy band gap ($\sim 3.2\text{eV}$) are able to generate electron/hole pairs⁷ and have energy high enough to initiate redox and oxidation reactions¹⁶. For example, excited electrons can reduce oxygen to superoxide radicals, whilst the holes oxidize water molecules into hydroxyl radicals^{5,13}. These intermediate species induce the decomposition of various molecules such as those which are organic or microbes, which leads to the self-cleaning ability and anti-microbial applications of a TiO₂ surface¹⁷. In order to improve and expand upon the range of applications some modifications have been studied and several approaches have been proposed: First, to reduce the band gap of TiO₂ with the intention of improving the light absorption in the visible region, studies have been conducted involving doping with metallic and non-metallic impurities^{4-6,18}.

Second, to elucidate the influence of synthesis techniques, as well as film deposition methods and substrate type, many chemical and physical processes and techniques have been carried out and great advances have emerged^{2,9,14,17}.

* e-mail: romulorms@gmail.com

Recent investigations have included the use of practical and economical substrates such as metallic materials^{5,15,16,20}. The particular properties of metals, such as its conductivity, flexibility, mechanical robustness and capacity to be shaped easily can change the photocatalytic characteristics and expand the possibility for practical application^{7,16}, such as self-cleaning surfaces, antibacterial agents, photo degradation of organics, use in the manufacture of components introduced in hospital equipment, utensils for food preparation and air conditioning^{11,14}.

Several methods have been used successfully to deposit TiO₂ thin films, including the sol-gel²¹ method by hydrolysis of Ti(OiPr)₄, followed by calcination at 500–600°C, chemical vapor deposition^{2,4,10} (CVD), physical vapor deposition (PVD), chemical bath deposition (CBD), reactive sputtering and atomic layer deposition (ALD)^{8,14,19,22,23}. Low-pressure chemical vapor deposition (LPCVD) routes have been used to grow TiO₂ on a diverse range of substrates¹⁴. It has been shown^{8,25} that, with a deposition temperature greater than 400°C, TiO₂ films are polycrystalline, whilst temperatures lower than 400°C lead to an amorphous structure and that the structural phase grown depends on the physical and chemical characteristics of the substrate. It was found that films grown on glass substrates present a rutile tetragonal structure, while on ITO-coated glass substrates films grow in an anatase structure^{8,25}.

According to Movchan and Demchishin²⁶, the microstructure of metal and oxide thin films is related to the homologous temperature, *i. e.* T_s/T_m (T_s is the temperature of the substrate and T_m is the melting temperature of the deposited material). The structural morphologies have three well-defined structural zones^{26,27,28}: The first zone - $T_s/T_m < 0.3$ - is characterized by small, elongated grains, with a columnar structure and a porous morphology, where there is a weak binding between the grains. The columnar structure is produced by low diffusion of surface adsorbed atoms through the substrate and atomic shadow effects that are dependent on the speed of growth of the columns and on the various incidence angles when the atoms reach the substrate surface. In the present work, TiO₂ thin films were produced using the so-called cathodic cage^{24,29} (CC) method. The CC method is a hybrid technique, which promotes both the deposition and diffusion of chemical elements on the surface. The method used is such that the homologous temperature falls in the range $0.27 \leq T_s/T_m \leq 0.31$, where the microstructure of the film is characterized according to descriptions of 'first zone' described earlier by Movchan et al.

2. Experimental

The system was the same as that used in plasma nitriding²⁴, with a vertically mounted cylindrical vacuum chamber (40

cm in diameter and 40 cm in height, made of stainless steel) was used, but with a cathodic cage as shown in Figure 1, with a power source having a maximum output voltage and DC current of 1500 V and 2 A, respectively. During the treatment there was a variation in the current and voltage of 0.75 to 0.78 mA / 522 to 535 V, 0.55 to 0.59 mA / 455 to 464 V and 0.55 to 0.58 mA / 455 to 462 V, for treatment temperatures of 300°C, 350°C and 400°C respectively. The gas mixture was introduced and its flow rate adjusted using a four channels mass flow controller MKS /247D. The treatment pressure was measured by a BARATRON® Model 627D with a multichannel PDR 2000 / Mks.

Duplex stainless steel (UNS S31803) sheets, measuring 15x10x2 mm³ with a nominal composition of 22Cr-6Ni-3Mo-N were used after metallographic preparation and ultrasonic cleaning, as a substrate for titanium dioxide films deposition²⁴. A double cage was adapted in order to increase the deposition rate and involved the simple use of two concentric tubes of 75 mm x 55 mm and 45mm x 35mm (diameter x height) which formed the external and internal cages, in the configuration shown in Figure 1.

The cages were manufactured using grade 2 titanium sheets with a 2 mm thickness. The tubes were covered on top by discs also made of titanium. Holes, 8 mm in diameter, with a distance of 9 mm from each other, were made in the cages walls. The substrate was then placed on top of an insulated disk and sample holder. The substrate, insulated disk and sample holder were placed inside the internal cage in order to keep them at a floating potential. The shortest distance between the sample (substrate) and the cage wall was 25 mm. The chamber cleaning was performed by injecting and evacuating argon gas three times before deposition.

The deposition was performed under conditions shown in Table 1, at temperatures of 300°C, 350°C, 400°C and deposition times of 1h, 2h and 4h for treatments performed under a flow of 6 sccm of Ar + 6 sccm of H₂ + 3 sccm of O₂ under a working pressure of 150Pa. The flow rate and composition were optimized to produce a uniform layer of TiO₂ deposited on the substrate. Hydrogen (H₂) was introduced in order to control the oxidation process, thus avoiding the presence of some undesired oxides. This did not result in any significant change in the phase, and it is a common method to improve the surface properties of TiO₂, creating some defects (oxygen vacancies (OV) and Ti³⁺), which are important for applications in photocatalysis^{30,31}.

The sample surface microstructure was examined with a scanning electron microscope (SEM; JEOL, Japan, JSM-6060LV) and an optical microscope (Olympus BX60M). The phase structures of the deposited films were determined by theta-2theta X-ray diffraction (XRD), RIGAKU, Japan, RINT-2550V). To characterize the phase (rutile and anatase) present in the films, Raman spectroscopy (laser 785nm – Perkin Elmer) was used.

Thin Tin and TiO_2 Film Deposition in Glass Samples by Cathodic Cage

Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa^a, Francisco Odolberto de Araújo^b,

Thercio Henrique de Carvalho Costa^{c*}, Igor Oliveira Nascimento^c, Francisco Eroni Paes Santos^d,

Clodomiro Alves Júnior^b, Michelle Cequeira Feitor^e

^aGrupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, Departamento de Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Teresina, PI, Brazil

^bDepartamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UEFRSA, Mossoró, RN, Brazil

^cLaboratório de Processamento de Materiais por Plasma – Labplasma, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, CEP 59072-970, Natal, RN, Brazil

^dDepartamento de Física, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, PI, Brazil

^eDepartamento de Engenharia Têxtil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, CEP 59072-970, Natal, RN, Brazil

Received: August 12, 2014; Revised: March 04, 2015

Thin nitride and titanium dioxide films were produced using an innovative technique called cathodic cage deposition. Uniformity, three-dimensionality and high rate deposition are some of the advantages of this technique. In this study we discuss the influences of temperature, treatment time and gaseous atmosphere on the characteristics of the deposited films. The TiN (titanium nitride) and TiO_2 (titanium dioxide) films were produced using a high deposition rate of 2,5 $\mu\text{m/h}$ at a work temperature and pressure of 400°C and 150 Pa respectively. EDS technique was used to identify the chemical composition of the thin film deposited, whilst Raman spectroscopy indicated the phases present confirmed by DRX analysis. The thickness of the deposited films was studied using electron microscopy scanning. The results based on the deposition parameters confirm the great efficiency and versatility of this technique, which allows a uniform three-dimensional film deposition on any material without the appearance of stress. Compared to other techniques, cathodic cage deposition enables deposition at lower temperatures and higher pressures.

Keywords: *titanium nitride, cathodic cage, titanium dioxide, thin films and hollow cathode*

1. Introduction

To deposit titanium films, samples were positioned on an isolated alumina disc totally enclosed in a metallic cage. This technique is known as cathodic cage deposition which ensures that plasma acts on the cage and not on the samples surfaces eliminating problems inherent in conventional nitriding¹⁻⁴. It also allows the treatment of metallic and insulating materials, as well as the deposition of layers on different substrates. This technique uses the hollow cathode effect⁵ which occurs in the holes of the metallic cage to increase the efficiency of the treatment, thus making it possible to obtain different layers on any kind of substrate, based on the material of the cage as well as the gaseous mixture used. This technique, developed in our laboratory, was used very successfully in different studies^{1,4,6}. Depending on the treatment temperatures used the cathodic cage films obtained by this process exhibit great uniformity, roughness control and crystallinity. The great advantage of this process is that it is very versatile, simple and low cost.

Titanium nitride (TiN) produces a large increase of surface micro-hardness in materials, besides reducing the friction

coefficient, providing a huge increase in the lifetime of components and tools employed in metal mechanical industry.

Due to its importance, a great number of techniques was used to produce TiN films, as dip-coating, sol-gel, thermal oxidation, electron beam, sputtering, CVD, PECVD, MOCVD, BEM. In conventional deposition processes, the pressure is very low, about 10^{-3} mba⁷⁻¹⁰.

Thin films of Titanium oxide (TiO) and Titanium dioxide (TiO_2) have received a great deal of attention worldwide due to their numerous applications in several fields, mainly because of properties such as chemical stability, low toxicity, relatively low cost, high refractive and permittivity index, broadband valence, good chemical stability and high transmittance^{1,2,4,9}. These films crystallize in phases such as anatase, brookite and rutile, and depending on the relationship between these phases as well as the thin film formed, quite different properties are presented. Many studies have focused on the dependency of relationships between different phases on preparation methods and deposition parameters. Each one of these phases has its own intrinsic properties leading to different applications. TiO_2 in anatase phase is considered

*thercioc@gmail.com

one of the best photocatalysts with remarkable activity and non-toxic properties¹⁰. It is also used in photochemical solar cells² and as gas sensors⁶. Photons with energy equal to or higher than its gap (~ 3.2 eV) are capable of triggering photo activation in TiO_2 which creates electron pairs/holes in the conductive (BC) and valance (BV) bands of TiO_2 ¹⁰.

Rutile, another structural phase of TiO_2 , has high resistivity and high dielectric constant, and is used in the manufacture of capacitors in microelectronic devices. Rutile is also an important biocompatible material¹¹. Many methods have been employed to deposit thin TiO_2 films. Among these are the $\text{Ti}(\text{O}i\text{Pr})_4$ hydrolysis sol-gel method, followed by 500–600 °C calcination, chemical vapor deposition (CVD), physical vapor deposition (PVD), chemical bath deposition (CBD), reactive cathode pulverization and atomic layer deposition (ALD)^{12–14}. Chemical vapor deposition assisted by plasma (PECVD) has also been used to grow TiO_2 films on a great variety of substrates¹⁵.

In this study we discuss the influences of temperature, treatment time and gaseous atmosphere on the characteristics of the deposited films.

2. Material and Methods

Thin film deposition was performed using conventional nitriding equipment with the addition of a double cathodic cage. For deposition, a continuous high voltage DC source (1500 V, 2 A), as well as an austenitic stainless steel cylindrical vacuum chamber (30 cm in diameter and 40 cm in height), (Figure 1) were used. The sample was placed on an insulating alumina disc (Figure 1). Plasma was produced in the cathodic cage, which works as a hollow cathode (the wall chamber is the anode) and not directly on sample surfaces, which remain as a floating potential positioned on an insulating surface.

Glass samples measuring 20 mm $\times$ 20 mm $\times$ 2 mm were submitted to a cleaning process of firstly, a KOH solution followed by a HNO_3 solution and secondly, to an ultrasonic bath with acetone, before being positioned in the reactor for deposition. The Glass is common composed by 72% silica dioxide (SiO_2), 14% Sodium oxide (Na_2O); 9% Calcium Oxide (CaO); 4% Magnesium Oxide (MgO);

0,7% Aluminium Oxide (Al_2O_3) and 0,3% Potassium Oxide (K_2O). For deposition, a double cathodic cage was used to increase the rate of deposition. The cages, comprising of two concentric cylinders (outer and inner), were manufactured from a 2 mm thick grade 2 titanium sheet. The outer cage measured 75 mm $\times$ 55 mm (diameter and height), and the inner cage measured 45 mm $\times$ 35 mm (diameter and height). The walls of the cages were punctured with 8 mm diameter, 9 mm equidistant holes. The cages were then sanded, polished and plated with a solution containing 50 ml of HNO_3 , 25 ml of HF and 425 ml of water in a Sonic-Teck ultrasonic cleaning instrument for 10 minutes. Finally the cages were washed in acetone and dried using a common dryer, Figure 1. The samples were positioned in the inner cage. The shortest distance between the samples and the wall was 25 mm. An insulating disc was placed between the cathode and the samples to maintain same in floating potential.

The chamber was cleaned firstly with an argon injection and subsequently by evacuation process. This operation was repeated twice. Prior to deposition, sample surfaces underwent pre sputtering to remove oxides. After cleaning, the deposition process was initiated under the following conditions:

TiN deposition:

- 12 sccm H_2 and 4 sccm N_2/H_2 (being 80% of N_2) mixture;
- 350°C and 420°C temperatures;
- 1.5, 2 and 3 hours duration; and
- 150 Pa working pressure.

TiO_2 deposition:

- Two mixtures:
 - o 6 sccm Ar adding 6 sccm H_2 and 3 sccm of O_2 ;
 - o 3 sccm Ar adding 9 sccm H_2 and 3 sccm O_2 .
- 350°C, 370°C, 400°C, 420°C and 450°C temperatures;
- 2, 2.5, 3, 4 and 6 hours duration; and
- 150 Pa working pressure.

Phase composition and texture were analyzed using Raman Spectroscopy (laser 785 – Perkin Elmer) and X-Ray Diffraction (DRX) techniques. Raman Spectra were obtained using a mono grade Bruker Senterra spectrometer equipped

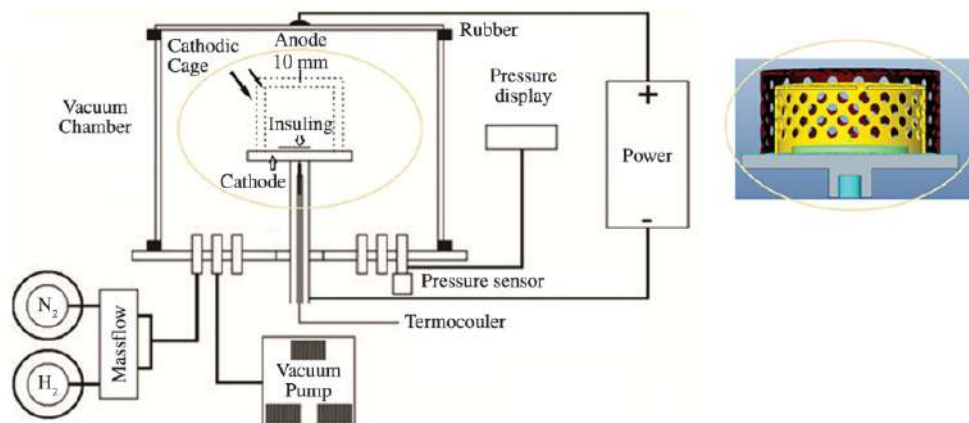


Figure 1. Cross-section of ion nitriding reactor with a cathode cage adaptation.

Cathodic Cage Plasma Nitriding of Austenitic Stainless Steel (AISI 316): Influence of the Working Pressure on the Nitrided Layers Properties

R.R.M. de Sousa^{a*}, F.O. de Araújo^b, L.C. Gontijo^c, J.A.P. da Costa^d, I.O. Nascimento^e, C. Alves Jr^e

^aGrupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, Departamento de Mecânica,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Teresina, PI, Brazil

^bDepartamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Mossoró, RN, Brazil

^cCoordenadoria de Ciência e Tecnologia – Física, Instituto Federal do Espírito Santo – IFES,
CEP 2904-780 Vitória, ES, Brazil

^dDepartamento de Física, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN,
Mossoró, RN, Brazil

^eLaboratório de Processamento de Materiais por Plasma – LabPlasma,
Departamento de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN,
Campus Universitário, CEP 59072-970 Natal, RN, Brazil

Received: May 3, 2013; Revised: November 20, 2013

In this work, the influence of working pressure on the characteristics of the layers produced by the nitriding treatment on the AISI 316 austenitic stainless steel surface using the Cathodic Cage Plasma Nitriding technique (CCPN) is assessed. The treatments were carried out at a temperature of 723 K for 5 hours under working pressures of 120, 250 and 500 Pa. The morphology, microstructure and corrosion resistance were studied through optical microscopy, x-ray diffraction, and electrochemical potential curves. We analyzed the effects of working pressure on the layer thickness, microhardness and corrosion resistance. The E_{xi} curves and the electrochemical impedance of polarized samples were measured in order to investigate the effect of the ion transfer inside the produced film placed into the anodic solution. The electrochemical impedance of the films were measured, and showed an apparent capacitive behavior. For treatment under a pressure of 120 Pa we found the nitrides Fe₃N, Fe₄N and CrN. For treatment at a pressure of 250 Pa, the CrN disappears and the observed phases are the nitrides Fe₃N, Fe₄N and the S-phase. For a treatment pressure of 500 Pa there is an increase in the corrosion resistance of nitrided layers, confirmed by the predominance of S-Phase in the x-ray diffraction pattern. On the other hand, the sample nitrided under the pressure of 250 Pa showed very unstable impedance behavior when immersed in NaCl solution, indicating that the treatment at this specific working pressure has a negative effect on the corrosion resistance of plasma nitrided AISI 316 stainless steel surfaces.

Keywords: cathodic cage technique, AISI 316, corrosion resistance, working pressure

1. Introduction

Stainless steel is of great use in engineering due to its high resistance to corrosion, presenting, however, low wear resistance and reduced microhardness. These last two properties are significantly improved through ionic nitriding¹⁻³. It is known that the nitriding of austenitic stainless steel at temperatures superior to 723 K produces layers having good wear resistance and elevated microhardness. However, due to chromium nitride precipitation the corrosion resistance decreases due to chromium depletion in the adjacent regions of the matrix. On the other hand, when the nitriding treatment is carried out at lower temperatures, the formation of chromium nitride is inhibited due to a decrease in the diffusion of chromium, and a nitrogen supersaturated phase called expanded austenite (γ_N), or S-phase, which possesses elevated microhardness

and wear resistance associated with a good corrosion resistance⁴⁻¹⁰, is formed.

Control of the nitriding process parameters^{11,12} has been carried out in order to improve the supersaturated layer (S-phase), which is a solid solution of nitrogen in the austenite phase, presenting a good thickness and adherence to the substrate, making possible an effective improvement in the superficial microhardness and corrosion resistance of the materials. The treatment time and temperature have been the mostly used parameters in the plasma nitriding processes for modifying the microstructure and phase composition of the formed layers, determining important physical and chemical properties of the nitrided layer such as nitrogen incorporation^{2,10,13}.

The influence of other parameters, such as gas composition¹⁴, pulse frequency¹⁵, sample geometry¹⁶ and the

*e-mail: romulorms@gmail.com

superficial characteristics of the modified layers have been receiving special attention in conventional plasma nitriding treatment, as have the influence of the treatment under different pressures in R.F. plasma nitriding processes^{17,18} and ionic implantation by immersion¹⁹. However, in cathodic cage plasma nitriding the influence of the working pressure on the physical and chemical properties of the treated surfaces has hardly been studied. This technique uses the same equipment as the conventional nitriding process but with the addition of a new set-up introduced by the addition of a cage on the working table as shown in Figure 1. The cage has a cylindrical shape with a top lid, made of a 0.9 mm thick perforated austenitic stainless steel sheet, with uniformly distributed round holes of 10 mm diameter.

In order to fill this need, we investigate the influence of work pressure on the physical and chemical properties of the layers produced by the nitriding of the surface of stainless steel ANSI 316 using the cathodic cage plasma nitriding technique^{12,20}.

2. Material and Methods

2.1. Experimental procedures

The samples, cut in disc specimens of 12 mm diameter 10mm height made of AISI 316 stainless steel with a chemical composition(wt. %) of 16-18%Cr; 10-14%Ni; 2-3%Mo; 0,08%C; 2%Mn; 1%Si; 0,04%P; 0,03%S; 0.02%Al and Fe (balance), were plasma-nitrided using the cathodic cage plasma technique with the following treatment parameters: a treatment temperature of 723 K, during 5.0 hours, at three different working pressures (120, 250, and 500 Pa). The cage has a cylindrical shape with 112 mm diameter and 25 mm of height, made of 0.8 mm thick austenitic stainless steel AISI 316 perforated sheet which had equally distributed round holes of 8 mm diameter. The samples were placed on the workpiece which was insulated

from the cathode by an alumina disc, in order to maintain the samples under a floating potential.

A schematic diagram of the experimental arrangement is shown in Figure 1. The nitriding atmosphere consisted of a mixture of 80 vol. % N_2 , 20 vol. % H_2 in a total flow of 20 sccm. After the treatment, the samples were cooled inside the camera under a nitrogen flow until reaching a temperature of 353 K in order to reduce the risks of oxidation.

After a mechanical polishing with SiC paper, the samples were attacked with an acid solution (75% HCl + 25% HNO_3) to make optical metallography. The microstructure of the layers were analyzed using an optical microscope (Olympus BX60M), and the phase composition was analyzed using x-ray diffraction (XRD) operated with Cu K α radiation ($\lambda = 1.540 \text{ \AA}$) at 40 KV (Shimadzu, XRD-6000). The micro-hardness (HV) of the treated surfaces was measured with a micro-hardness test Pantec, model 1000 used in the Vickers mode with a charge of 100g.

The corrosion resistance of the sample surface modified by plasma nitriding were evaluated at room temperature using metallographic examination, electrochemical impedance spectroscopy, and the potentiodynamic anodic polarization curves obtained in a cell with 3,5 wt.% NaCl solution in distilled water. The cell was in a three-electrode setup: a saturated calomel electrode (SCE), a platinum auxiliary electrode and a working electrode (sample), using a scan rate of $1.0 \times 10^{-3} \text{ V/s}$.

3. Results and Discussion

3.1. Characterization of nitrided layers

The measured values of the working pressure, microhardness tests and corresponding layer thickness are presented in Table 1. Note that the thickness of the layers varies inversely with working pressure.

The reduction of the layer thickness as a function of increase in working pressure is the opposite of the behavior

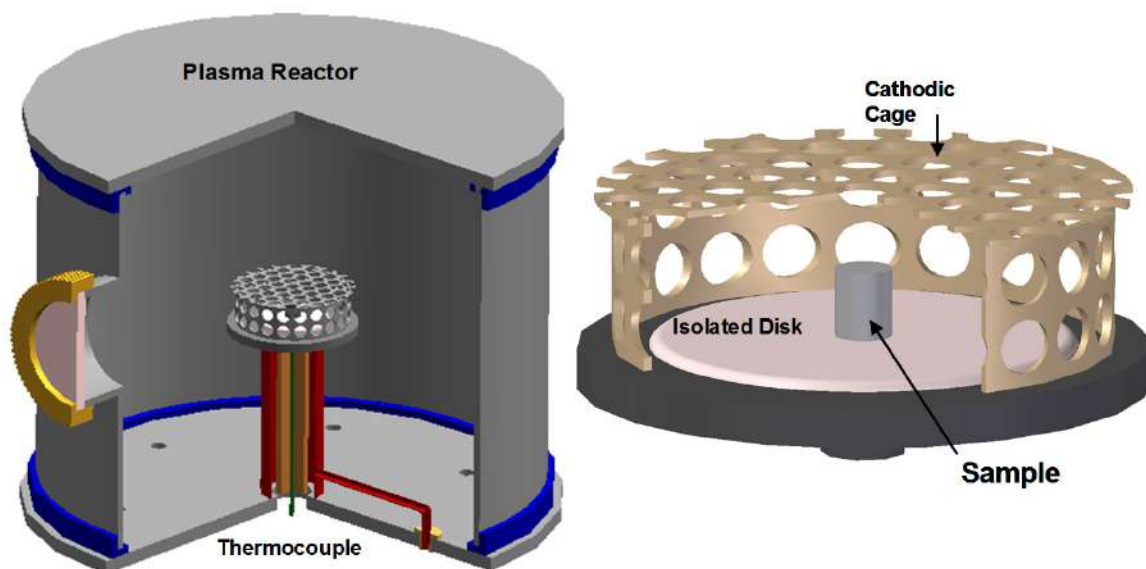


Figure 1. Schematic presentation of the nitriding reactor, showing the sample position inside the cathodic cage.

Cathodic Cage Nitriding of AISI 409 Ferritic Stainless Steel with the Addition of CH₄

Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa^{a*}, Francisco Odolberto de Araújo^b, José Alzamir Pereira da Costa^c,

Antonio Maia de Oliveira^d, Mineia Sampaio Melo^d, Clodomiro Alves Junior^e

^aDepartamento de Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI,
Praça da Liberdade, 1597, CEP 64000-040, Teresina, PI, Brazil

^bDepartamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, Brazil

^cDepartamento de Física, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN,
Campus Universitário Central, Setor II, BR 110, Km 48, Rua Prof. Antônio Campos, Costa e Silva,
CEP 59610-090, Mossoró, RN, Brazil

^dCentro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão,
Av. dos Curiós, sn, Vila Esperança, CP 433, CEP 65095-460, São Luiz, MA, Brazil

^eLabplasma, Departamento de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN,
Campus Universitário, CEP 59072-970, Natal, RN, Brazil

Received: July 27, 2011; Revised: January 23, 2012

AISI 409 ferritic stainless steel samples were nitrided using the cathodic cage plasma nitriding technique (CCPN), with the addition of methane to reduce chromium precipitation, increase hardness and wear resistance and reduce the presence of nitrides when compared to plasma carbonitriding. Microhardness profiles and X-Ray analysis confirm the formation of a very hard layer containing mainly ϵ -Fe₃N and expanded ferrite phases.

Keywords: *cathodic cage, plasma carburizing, ferritic stainless steel*

1. Introduction

Stainless steel is widely used in engineering due to its high corrosion resistance, despite its low wear resistance and hardness. However, the two latter properties can be improved significantly through ionic nitriding^{1,2}. It is well known that nitriding austenitic stainless steel at temperatures above 723 K produces high hardness and wear resistance, but corrosion resistance decreases substantially due to chromium nitride precipitation, resulting in the reduction of chromium in the matrix. When nitriding is carried out at temperatures below 723 K it produces a supersaturated solid solution of nitrogen called “S phase” or expanded austenite, with high hardness and wear resistance allied to excellent corrosion resistance^{3,4}. Nitriding produces a very hard and thin layer, while cementation produces a thick layer that is less hard. The precipitation of chromium nitride can be inhibited by the addition of small amounts of CH₄. The addition of methane results in a hybrid process which produces a thick double layer, the inner layer being supersaturated by carbon and the outer one by nitrogen, leading to high surface hardness⁵⁻⁷.

Due to their low hardness, ferritic stainless steels are not normally used in conditions that require wear resistance. However, wear-resistant materials can be obtained either by reinforcing the soft phases with harder phases or by surface-hardening processes. Plasma nitriding stands out among

surface-hardening processes because of its effectiveness, relatively low cost and the fact that it is non-polluting. Plasma nitriding can be described as a thermochemical method that introduces atomic nitrogen into the material and allows for the deposition of substrate element nitrides. Nitriding of a material depends on the proper correlation between the dominant mechanisms, the system's treatment parameters and the chemical composition of the substrate⁸⁻¹⁰. The resulting layer can be subdivided into a composite layer – consisting mainly of ϵ -(Fe₂₋₃N) and/or γ' -(Fe₄N) phases, which are responsible for the material's good tribological and anticorrosive properties – and a diffusion zone where the nitrogen is dissolved interstitially in the matrix, leading to high wear resistance¹⁰.

Nitrided ferritic stainless steels are harder and more wear resistant than austenitic steels. It is well known that plasma nitriding significantly improves the surface properties of austenitic steels; however, little research has focused on the nitriding of ferritic stainless steels¹¹.

Ferritic stainless steel has long time been used in metallurgical applications due to its lower cost when compared to austenitic steel, as well as its good corrosion resistance. Ferritic stainless steel is weldable, magnetic, highly formable, and highly corrosion resistant under stress and at high temperatures. It is used in the manufacture of nitric acid storage tanks, automobile accessories, domestic utensils, coins, elevator coatings and refrigerated cabinets¹².

*e-mail: romulorms@gmail.com

In this study, we use the same plasma nitriding reactor, but with a modified experimental arrangement illustrated in Figure 1, called a cathodic cage^{5,13-15}, whose principle of operation is based on the hollow-cathode effect in the walls of the all holes.

2. Materials and Methods

The material used in this study was AISI 409 ferritic stainless steel, whose elemental atomic compositions are presented in Table 1.

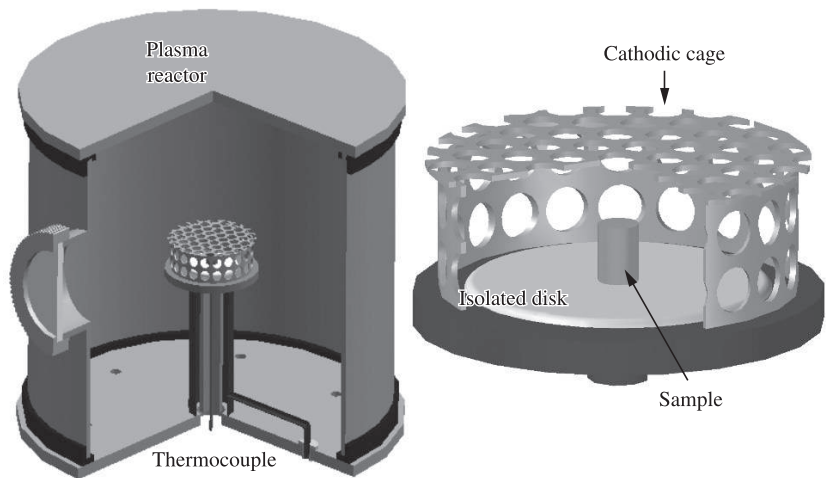


Figure 1. Diagram of the nitriding reactor and view of the cathodic cage containing a sample.

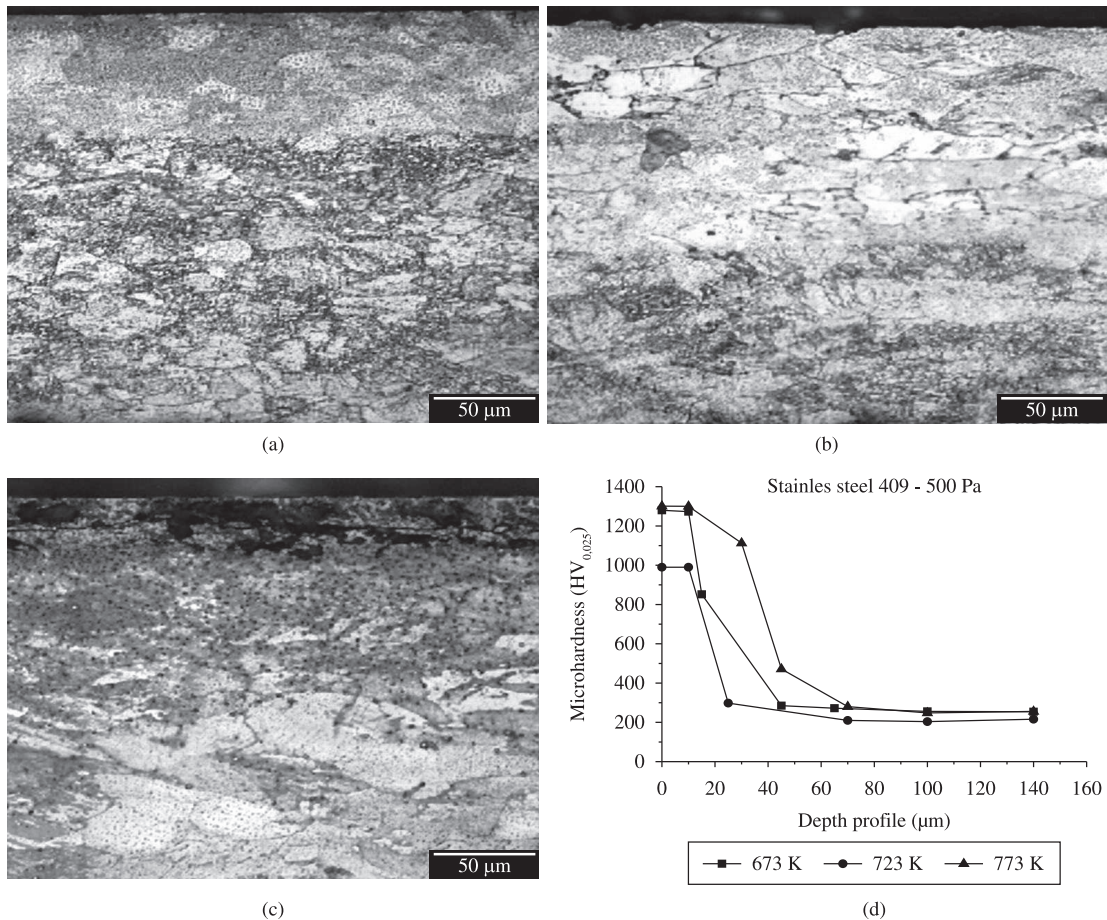


Figure 2. Micrographs of AISI 409 steel nitrided by the cathodic cage technique, with the addition of CH₄, for 5 hours under a pressure of 500 Pa at: a) 673; b) 723; c) 773 K; and d) microhardness profile.

Research Article

Cathodic Cage Plasma Nitriding: An Innovative Technique

R. R. M. de Sousa,¹ F. O. de Araújo,² J. A. P. da Costa,³ A. de S. Brandim,¹ R. A. de Brito,⁴ and C. Alves Jr.⁴

¹ Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, Departamento de Mecânica, Instituto Federal IF-PI, Teresina, PI, Brazil

² Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 59625900 Mossoró, RN, Brazil

³ Departamento de Física, UERN, Campus Central, 59610210 Mossoró, RN, Brazil

⁴ LabPlasma, Departamento de Física, UFRN, Campus Universitário, 59072970 Natal, RN, Brazil

Correspondence should be addressed to R. R. M. de Sousa, romulorms@gmail.com

Received 4 August 2011; Revised 3 November 2011; Accepted 6 December 2011

Academic Editor: Thierry Grosdidier

Copyright © 2012 R. R. M. de Sousa et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Cylindrical samples of AISI 1020, AISI 316, and AISI 420 steels, with different heights, were simultaneously treated by a new technique of ionic nitriding, entitled cathodic cage plasma nitriding (CCPN), in order to evaluate the efficiency of this technique to produce nitrided layers with better properties compared with those obtained using conventional ionic nitriding technique. This method is able to eliminate the edge effect in the samples, promoting a better uniformity of temperature, and consequently, a smaller variation of the thickness/height relation can be obtained. The compound layers were characterized by X-ray diffraction, optical microscopy, and microhardness test profile. The results were compared with the properties of samples obtained with the conventional nitriding, for the three steel types. It was verified that samples treated by CCPN process presented, at the same temperature, a better uniformity in the thickness and absence of the edge effect.

1. Introduction

Conventional plasma nitriding has been employed a lot in the industry, due to several advantages in relation to other nitriding processes (gas nitriding and salt bath nitriding), such as higher gas economy and smaller processing time, since the diffusion velocity of nitrogen (N_2) in plasma nitriding is higher [1]. This process is used to improve superficial properties like hardness, wear, and corrosion resistances, in order to increase the useful life of nitrided components. However, it presents some inconveniences like edge effect in the sample surface, hollow cathode effect, nonuniform temperature, and arcing during the treatment, especially in pieces with complex geometry [2, 3].

When samples with different dimensions are nitrided by conventional plasma process, they present a thermal gradient between the surface and sample holder. In samples with height of 10 mm, the difference of temperature between the top surface and sample holder can reach 373 K [4].

In this work, a new plasma nitriding technique entitled *cathodic cage plasma nitriding* (CCPN) based on multiple

hollow cathode effects is used and the results compared with the conventional plasma nitriding. This technique presents some advantages compared to the conventional method, including process efficiency and the production of layers with uniform thickness. The samples are totally involved by a metallic cage, where a high cathodic potential is applied, so the plasma is not formed directly on the sample surface, but in the cathodic cage. A ceramic disk (In this work, machined with aluminum oxide) is placed on the samples holder in order to electrically isolate the samples from the cathode. Besides, the temperature inside the nitriding chamber is uniform, and the thermal gradient is very small [5].

2. Experimental

Samples of AISI 1020, AISI 316, and AISI 420 steels, machined with heights of 1, 3, 5, 8, and 10 mm, respectively, were used to carry out the tests. All the specimens were previously annealed and submitted to a metallographic preparation, where they were mounted in epoxy resin,

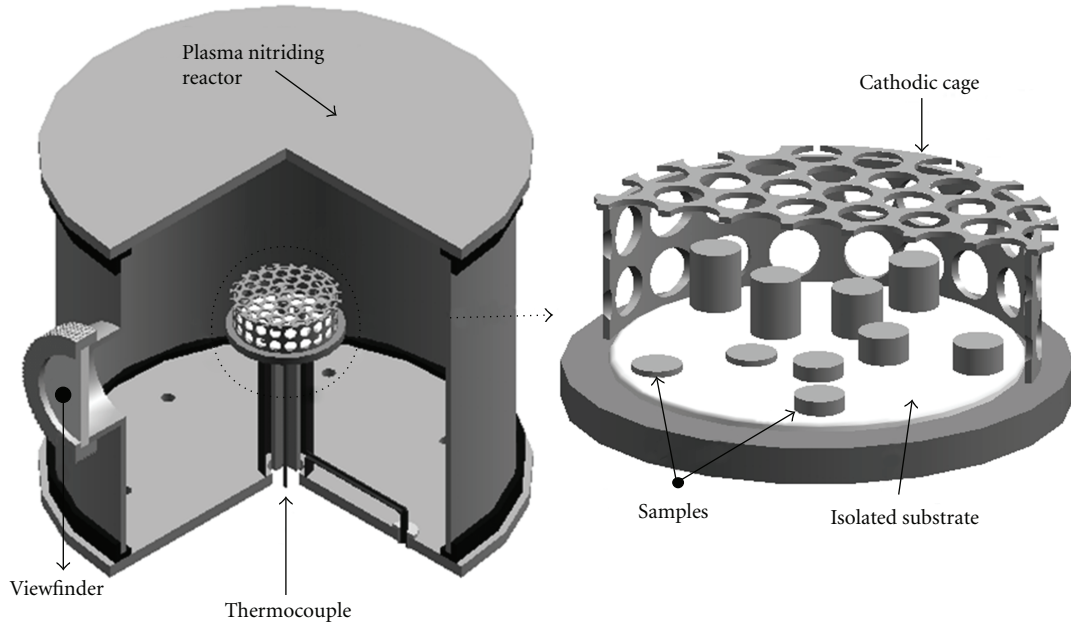


FIGURE 1: Schematic picture of the plasma reactor with the cathodic cage device, showing the disposition of samples with different heights.

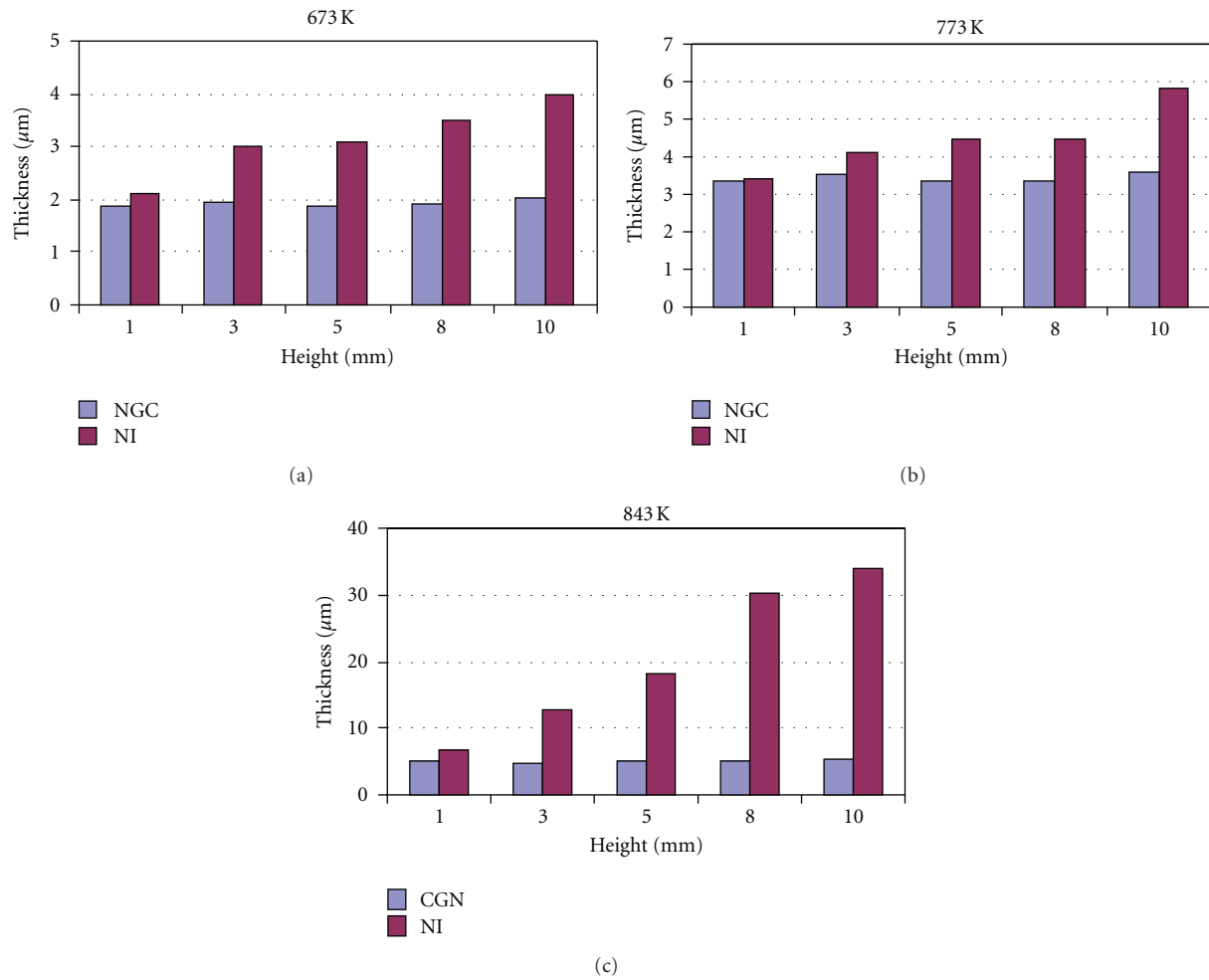
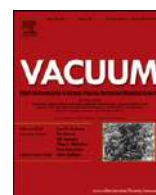


FIGURE 2: Thickness of layers to AISI 1020 steels samples with a height respectively 1, 3, 5, 8, and 10 mm nitrided by CCPN at (a) 673, (b) 773, and (c) 823 K. (3 h).



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Vacuum

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vacuum

Cathodic cage plasma nitriding (CCPN) of austenitic stainless steel (AISI 316): Influence of the different ratios of the (N_2/H_2) on the nitrified layers properties

R.R.M. de Sousa^{a,*}, F.O. de Araújo^b, L.C. Gontijo^c, J.A.P. da Costa^d, C. Alves Jr.^e

^a Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia – Departamento de Mecânica - IFPI, Teresina, PI, Brazil

^b Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brazil

^c Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria de Ciência e Tecnologia - Física, 2904-780 Vitória, ES, Brazil

^d Departamento de Física, UERN, Mossoró, RN, Brazil

^e LabPlasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 February 2012

Received in revised form

8 May 2012

Accepted 8 May 2012

Keywords:

Cathodic cage plasma nitriding

S phase

Corrosion resistance

ABSTRACT

In this study, we assess how the ratio (N_2/H_2) – working atmosphere gas mixture – influences the properties of the layers produced on austenitic stainless steel surface by Cathodic Cage Plasma Nitriding (CCPN). The nitriding atmospheres contained nitrogen and hydrogen in three proportions: 20% N_2 + 80% H_2 , 50% N_2 + 50% H_2 , and 80% N_2 + 20% H_2 delivered at a flow rate of 20 sccm. The effect of 100% N_2 was also examined. The morphology, microstructure and electrochemical properties of the layer produced were studied. The samples characteristics were determined by optical microscopy, x-ray diffraction, microhardness test and electrochemical potential curves.

© 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

The need to increase the service life of machine components and working tools has demanded the development of various surface treatment techniques. It has further prompted a tireless quest to find an optimal combination of different processing parameters. These parameters include temperature, treatment time, pressure, pulse frequency and the combination of gases employed in nitriding processes. The ability to form isotropic layers with increased homogeneity, greater substrate adherence, higher hardness and lower porosity are necessary to achieve a leap in the quality of surface treatments techniques. Stainless steel is widely used in engineering due to its high corrosion resistance even though it has low wear resistance and low hardness. These last two properties are significantly improved by ion nitriding [1–8]. It is well-known that the nitriding of austenitic stainless steel at temperatures above 723 K produces high abrasion resistance and high hardness but it results in a decreased corrosion resistance. This is primarily due to the precipitation of chromium nitride which consequently reduces the chromium content in the matrix [1–7]. However, when nitridation is performed at lower temperatures

a phase so called expanded austenite or S phase is produced. This phase has high hardness, increased wear resistance and excellent corrosion resistance [9,10].

In previous studies employing different nitriding processes the layer thickness was found to depend on elevated treatment temperature [1,8], changes in the pulse frequency [13], variation of the gas composition [5,14] and other parameters [15], and increases with working pressure [11,12] and treatment time [4]. The aim of this work was to evaluate the increase in the thickness of the nitrified layers and the resulting properties, mainly the corrosion resistance as a function of the ratio N_2/H_2 for a fixed working pressure.

According to some authors [16,17] the presence of hydrogen plays important role in the nitriding process mainly due to its strong deoxidation ability besides the formation of the NH molecule that favors the diffusion process of nitrogen.

Saeid Amiri Moradshahi and Masoud [18] comment that the increase of the nitrogen content in the modified layer leads to an increase in the internal tensions that can produce cracks in the nitrified layer. These cracks allow the austenite matrix to come into contact with aggressive solutions during electrochemical testing, which reduces the polarization corrosion resistance of the sample. This resistance will be further reduced if nitrides precipitate. Additionally, they state that an increase of hydrogen content in the gas mixture up to 50% vol. will lead to a lower nitrogen

* Corresponding author. Tel.: +55 84 3317 8898; fax: +55 86 3215 5217.
E-mail address: romulorms@gmail.com (R.R.M. de Sousa).

Table 1
Atomic chemical composition of the stainless steel AISI 316* (at. %).

	Cr	Ni	Mo	C	Mn	Si	P	S	Al	Fe
%	16–18	10–14	2–3	0.08	2.0	1.0	0.04	0.03	0.02	Balance

*Supplied by Villares Metals S.A.

concentration at the surface, thus causing the formation of a thicker layer free of precipitation, with low internal stresses and better corrosion resistance. They suggest that the addition of hydrogen increases the hardness and thickness of the nitrided layer by reducing the formation of oxides on the surface layer and by increasing the density of active species in the nitriding plasma. The best results were obtained with nitrogen content in the range of 15–25% vol.

S. Kumar et al. [19] carried out a series of nitriding experiments with hydrogen concentrations varying between 5 and 50% and compared the results with the treatment in a pure nitrogen atmosphere. They showed that the maximum nitrided layer thickness occurs at a concentration of approximately 15% hydrogen. They also showed that for a hydrogen concentration in the range of 5–50% there is an increase in the nitriding efficiency. They found that with the inclusion of an approximately 75% hydrogen in the nitriding gas mixture the nitrided layer thickness and microhardness values are less than for samples treated with 100% nitrogen.

In this study, we employed the cathodic cage nitriding technique which was developed in the plasma nitration (LabPlasma) UFRN [20,21].

2. Materials and methods

Austenitic stainless steel AISI 316 in the annealed state (microhardness 240 HV) was used as the material in this study. Its elemental composition is given in Table 1. The samples were plasma nitrided via the cathodic cage technique at 723 K for 5 h. The nitriding atmosphere was a mixture of nitrogen and hydrogen. We used the same equipment employed in conventional nitriding with the addition of a cathodic cage. A schematic diagram of the experimental arrangement is shown in Fig. 1. A direct current voltage source with a maximum voltage of 1.5×10^3 V and a maximum current 2.0 A was employed.

A cathodic cage (detailed in Fig. 1) made of 0.80 mm thick austenitic stainless steel (AISI 316) was placed inside the stainless steel cylindrical vacuum chamber. The vacuum chamber has a diameter of 30 cm and a height of 40 cm. The cathodic cage is

112 mm in diameter, 25 mm in height and has 8-mm diameter holes. The holes are uniformly distributed at 9.2 mm on center. In this configuration, the cage wall is the cathode and the chamber wall is the anode, the sample is placed on an insulating alumina disc at floating potential, so the plasma is consequently formed on the cathodic cage wall and not directly on the sample surface. To remove the passive layer of oxide and/or grease residues on the sample surface all samples were pretreated in 200 Pa hydrogen atmosphere at 573 K for 20 min. Furthermore, the samples were treated for 5 h at a temperature of 723 K and pressure of 250 Pa at a total flow rate of 20 sccm in one of the following atmospheres: 20% N₂ + 80% H₂, 50% N₂ + 50% H₂, 80% N₂ + 20% H₂, and 100% N₂. To reduce the risk of oxidation post-treatment the samples were cooled to 353 K inside the chamber under nitrogen flow.

The samples were then cut, embedded, polished, and etched with aqua regia and Beraha II. X-ray diffraction analysis was performed on a Shimadzu XRD-6000, using molybdenum radiation (Mo-K α , $\lambda = 0.07094$ nm) at 40 kV and 30 mA. Optical microscope (Olympus BX60M) was used to record the resultant morphology and thickness of the nitrided layers. Microhardness tests were performed using a Pantec 1000 with a 100 g weight. Potentiodynamic anodic polarization curves and pitting potentials were obtained at 298 K, in a 0.1 M H₂SO₄ and a 3.5% NaCl solutions at a scan rate of 1.0×10^{-3} V/s. A saturated calomel electrode was used as reference electrode to which all potentials are referred. Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) was conducted at corrosion potential of the system by varying the ac frequency from 100 MHz to 10 mHz with the perturbation within 5 mV and 15 points per decade. The tests were performed at the temperature of 298 K and for the curve fitting data analysis was used the Z-view and Ivium softwares.

3. Results and discussion

3.1. Characterization of plasma nitrided layers

The Fig. 2 shows cross-sectional micrographs of stainless steel AISI 316 samples nitrided in different atmospheres. The nitrided layer thickness and microhardness values are presented in Table 2. The greatest layer thicknesses were found for samples treated with 80% N₂ and 100% N₂. This differs from samples treated in plasmas with less nitrogen content (20% N₂ and 50% N₂). The thickness of the nitrided layer increased with increasing nitrogen content up to 80% but decreased when a pure nitrogen atmosphere was used. Additionally, in our studies the microhardness was also higher for

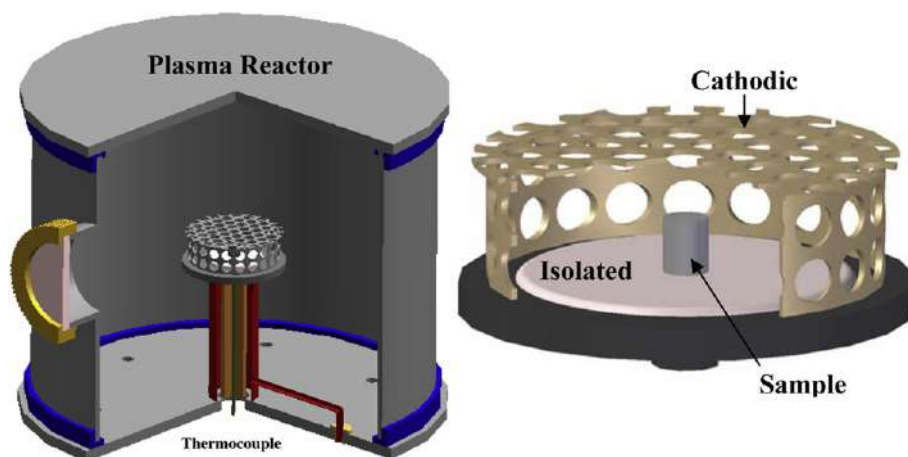


Fig. 1. Schematic view of the reactor ion nitriding, showing the sample inside the cathode cage.



Contents lists available at ScienceDirect

Vacuum

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vacuum

Nitriding in cathodic cage of stainless steel AISI 316: Influence of sample position

R.R.M. de Sousa^a, F.O. de Araújo^{b,*}, J.A.P. da Costa^c, T. Dumelow^c, R.S. de Oliveira^d, C. Alves, Jr.^d

^a Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, CEFET-PI, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

^b Departamento de Ciências Exatas e Naturais, UFRSA, Mossoró, RN, Brazil

^c Departamento de Física, UERN, Campus Central, Mossoró, RN, Brazil

^d LabPlasma, Departamento de Física, UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 22 September 2008

Received in revised form

5 April 2009

Accepted 26 April 2009

Keywords:

Cathodic cage plasma nitriding

Austenitic stainless steel

Uniformity layer

ABSTRACT

Cathodic cage plasma nitriding is a new growth technique based on multiple hollow cathode effects. The samples are kept at a floating potential inside a cage that acts as a cathode and shields the samples from the cathodic potential. The aim of this work is to perform a systematic study of the properties of nitrided layers as a function of the distance from the nitriding sample surface to the cage wall using this technique. Cylindrical austenitic stainless steel AISI 316 samples were placed in different positions on an alumina plate inside the cathodic cage. The nitrided samples were characterized by optical microscopy, X-ray diffraction and microhardness measurements. The results show that the temperature inside the cage is nearly uniform and that the nitrided layers possess good physical properties and uniformity. Therefore, the differences in the nitrided layer thicknesses obtained at different positions must be due to particle flow reaching the sample surface, depending on how far the sample is from the cage walls.

© 2009 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

All types of stainless steel are of great use in engineering due to their high corrosion resistance, although they possess low wear resistance and reduced hardness. These two last properties are significantly improved through ionic plasma nitriding [1–3]. As is well known, when the nitriding of austenitic stainless steel is carried out at temperatures higher than 723 K, layers having high wear resistance and surface hardness are produced, while the corrosion resistance diminishes significantly due to precipitation of chromium nitride, with a consequent reduction of the chromium content in the matrix. In contrast, when the nitriding is carried out at temperatures lower than 723 K a phase supersaturated with nitrogen, called expanded austenitic or S-phase, which possesses high hardness and wear resistance as well as a great resistance to corrosion, is formed [4,5].

In this study the objective is to identify the influence of the nitriding sample position inside the cathodic cage on the nitriding layer properties. Cathodic cage plasma nitriding is a new technique, based on the hollow cathode effect due to the plasma confinement in each hole of the cage, on which the samples are placed on an isolating plate and surrounded by a metallic cage assembled with holes (Fig. 1).

Using this technique, we intend to obtain nitrided layers with microhardness and corrosion resistance as good as those of layers obtained by conventional ionic plasma nitriding, but with some improvements, such as greater thickness, better uniformity, higher hardness and the elimination of the so-called border effect [6–8].

2. Materials and methods

The material used in this study was annealed austenitic stainless steel 316 (microhardness 240 HV), provided by Villares Metals SA. Its nominal elemental atomic composition is shown in Table 1.

The previously annealed austenitic stainless steel AISI 316 samples were machined in cylindrical form, ground with 320, 400, 600 and 1200 mesh grinding papers and polished on a felt disc with 0.3 and 1 μm diamond suspensions. They were then ultrasonically cleaned in an acetone bath, before being placed in the nitriding chamber. The nitriding system consists of a power source (maximum tension 1500 V, current 2 A) and a cylindrical stainless steel vacuum chamber (40 cm in diameter and 40 cm in height). We used a cathodic cage made from stainless steel 316 of thickness 0.8 mm, diameter 112 mm, and height 25 mm, width 8 mm diameter holes uniformly distributed, with a distance of 9.2 mm between centres of adjacent holes. With this configuration the plasma is formed on the cathodic cage, which works as the cathode, and not directly on the surface of the samples [6,7].

The samples were pre-treated with hydrogen for 20 min at a temperature of 573 K and a pressure of 200 Pa in order to

* Corresponding author. Tel.: +55 84 3315 1799; fax: +55 84 3315 1798.
E-mail address: odolbert@yahoo.com.br (F.O. de Araújo).

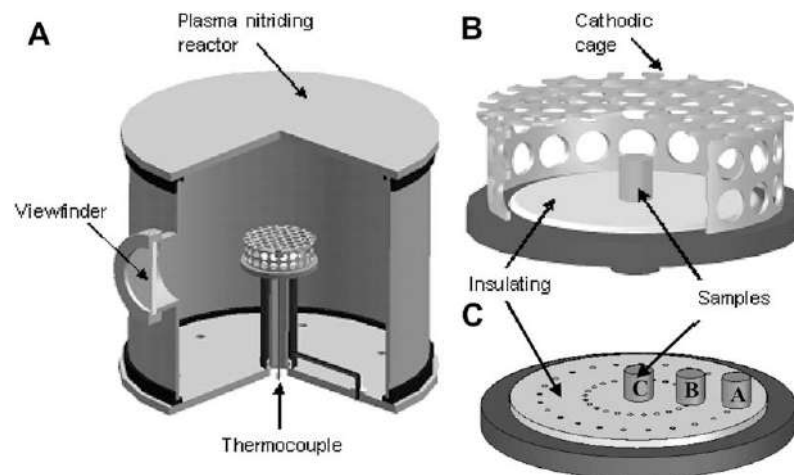


Fig. 1. (A) The reactor scheme of plasma ionic nitride, (B) configuration of cathodic cage used onto process and (C) spatial distribution of the samples nitrided at 250 Pa.

Table 1
Elemental composition of the austenitic stainless steel AISI 316 (at.%).

Cr	Ni	Mo	C	Mn	Si	P	S	Al	Fe
16–18%	10–14%	2–3%	0.08%	2%	1%	0.04%	0.03%	0.02%	Balance

Table 2
Layer thicknesses and microhardness of the nitrided layers as a function of the work pressure and sample position inside the cage (5 h, 723 K and 80% N₂ + 20% H₂).

Pressure [Pa]	Sample position	Nitriding layer thickness [μm]	Microhardness [HV _{0.1}] ± 8.0%
250	A	28.2 ± 0.7	1115
	B	24.4 ± 0.8	1305
	C	22.2 ± 1.0	1213
120	A	61.9 ± 1.0	978
	B	56.7 ± 1.5	953
	C	51.4 ± 1.6	931

eliminate contaminants such as oxides and/or grease/fat adsorbed on the surface. They were then treated under the following conditions: 5 h at a temperature of 723 K at pressures of 120 and 250 Pa in nitriding atmosphere mixture of 80% N₂/20% H₂, with

a flow rate of 20 sccm, regulated with a mass flow controller. After the nitriding process, the samples were cooled down slowly inside the chamber to a temperature of 353 K to prevent oxidation. Then they were prepared for metallography analysis and etched in a solution containing 50% HCl + 25% HNO₃ + 25% H₂O and Beraha II.

The composition and texture of the samples were analyzed using X-ray diffraction (XRD). These analyses were carried out using Cu Kα (wave length: 0.154 nm) and Mo Kα (λ = 0.07094 nm) lines operated at 40 KV using a Shimadzu XRD-6000 instrument. An optical microscope (Olympus BX60M) and SEM (Philips, model XL 30 ESEM) were used to observe and measure the thickness of the layers and to evaluate their texture and uniformity. Microhardness profiles of the top surface of the nitrided samples were measured, using an instrument Pantec 1000 with pyramidal indenter using load of 100 g, in order to evaluate the uniformity of the layers.

3. Results and discussion

The surface microhardness and layer thickness measurement data for samples treated in different positions (A, B and C –Fig. 1c), under pressures of 120 and 250 Pa, are presented in Table 2.

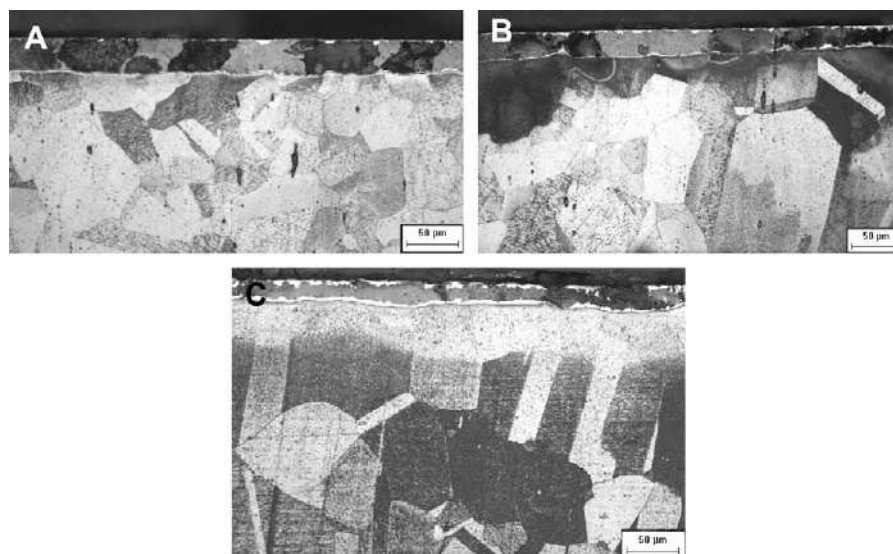


Fig. 2. Micrographs of samples treated under a pressure of 250 Pa at temperatures of 723 K during 5 h placed at different positions (A), (B) and (C).

Ionic nitriding in cathodic cage of AISI 420 martensitic stainless steel

R. R. M. de Sousa^{*1}, F. O. de Araújo², K. J. B. Ribeiro³, T. Dumelow⁴, J. A. P. da Costa⁵ and C. Alves, Jr³

Cylindrical shape samples of AISI 420 martensitic stainless steel were nitrided by cathodic cage plasma nitriding technique at temperatures of 623, 673 and 773 K for 5 h. In this technique the samples are placed on an insulating plate inside a cage that shields the cathodic potential. A systematic study was made to test the efficiency of this technique, when compared with conventional ionic nitriding, related to the elimination of defects such as edge effect. The process present a bigger nitriding rate and the samples nitrided using this new technique displayed crystalline phases and hardness comparable with those obtained using conventional ionic nitriding. Moreover, it was possible to eliminate completely the erosion rings often present in conventionally ionic nitrided samples due to edger effects.

Keywords: Cathodic cage, AISI 420 martensitic stainless steel, Edge effects

Introduction

Stainless steels are of great use in engineering due to their high corrosion resistance, though they have low wear resistance and reduced hardness. These last two properties are significantly improved by ionic nitriding.^{1–3} As it is well known, nitriding of austenitic stainless steel at temperatures above 723 K (450°C) yields high wear resistance and hardness, although the corrosion resistance decreases due to precipitation of chromium nitride and the consequent reduction of the chromium content in the matrix. However, when the nitriding is performed at temperatures below 723 K (450°C) a supersaturated phase of nitrogen in the austenite is produced, termed expanded austenite or S phase, which has elevated hardness and wear resistance associated with an excellent corrosion resistance.^{4,5}

Although there are a large number of published works on nitriding of austenitic stainless steel, little has been reported on nitriding of martensitic stainless steel.⁶ This work aims at demonstrating the efficiency of a new device, developed at LabPlasma/UFRN,⁷ for the ionic nitriding of AISI 420 martensitic stainless steel permitting the formation of a thick surface layer of elevated hardness without edge effects.^{8,9} The elevated hardness in this process is due to the appearance of a new phase

designated expanded martensite,¹⁰ in an analogous way to the designation of expanded austenite.

Experimental

The material used in this study was AISI 420 martensitic stainless steel (or VC 150, supplied by the company Vilares Metals) having the following elemental composition 0.34C–0.45Si–0.46Mn–12.20Cr–0.26Ni–0.03Mo–0.01W–0.04 V–0.03Co–0.07Cu–0.005Al–0.028P–0.029S–0.012N (wt-%).

Cylindrical shape samples of 9.5 mm in diameter and 10 mm in height were machined, then annealed (hardness 240 HV), tempered in oil (hardness 480 HV), grounded using sandpapers of 320, 400, 600, and 1200 mesh and polished using felt disks with 1.0 and 3.0 µm alumina suspension. They were cleaned in acetone bath, with ultrasonic agitation, before being placed in the nitriding chamber.

The ionic nitriding process in a cathodic cage was carried out through the use of conventional nitriding equipment, with a continuous voltage source having voltage and current maxima of 1500 V and 2 A respectively. The so called cathodic cage device was added to the cylindrical stainless steel vacuum chamber, which had a diameter of 30 cm and a height of 40 cm (Fig. 1). The cage, made of 0.8 mm thick AISI 316 austenitic stainless steel foil, had a diameter of 112 mm and a height of 25 mm, holes of 8 mm in diameter were distributed uniformly over the cage walls, with centers of adjacent holes separated by 9.2 mm. The sample was placed on an isolating alumina disk as shown in Fig. 1.

All the samples were treated for 5 h. In order to achieve the hollow cathode effect, it was necessary to make slight adjustments to the working gas pressure demonstrated by the greater luminous intensity in the cage holes, as shown in Fig. 2. Thus, a pressure of

¹Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, CEFETPI, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

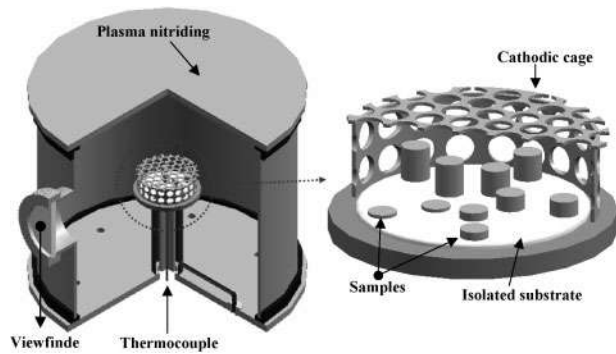
²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brazil

³Labplasma, Departamento de Física, UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

⁴Departamento de Física, UERN, Mossoró, RN, Brazil

⁵Departamento de Física, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brazil

*Corresponding author, email romulorms@gmail.com



1 Schematic picture of ionic nitriding reactor with cathodic cage presented in detached view

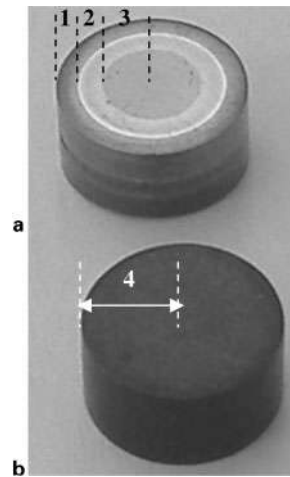
2.5 mbar (250 Pa) was used for temperatures between 623 K (350°C) and 673 K (400°C), whereas a pressure of 2.8 mbar (280 Pa) was used for a temperature of 773 K (500°C). The nitriding atmosphere consisted of a mixture of 80N₂–20H₂ at a total flux of 20 sccm. After nitriding, the samples were prepared by metallography and etched with Marble's reagent.

Phase composition and texture were analyzed using XRD performed using Cu K_α lines (wavelength 0.154 nm) of a Shimadzu XRD-6000 instrument operating at 40 kV. An optical microscope (Olympus BX60M) was used to observe the morphology and thickness of the nitrided layer, and finally, the microhardness profile was carried out in order to confirm the layer thickness and uniformity of nitrided layers along with the elimination of edge effects.

Results and discussion

The plasma is formed in the cathodic cage, which functions as a cathode (the chamber wall is the anode), not directly on the surface of the sample, which stays at a floating potential, placed on an isolating alumina plate.

Figure 3a shows a photograph of a sample nitrided ionically at a temperature of 623 K by the conventional ionic technique, showing erosion rings characteristic of edge effects. Figure 3b shows a photograph of a sample nitrided ionically using the cathodic cage. As can be seen, samples treated in this way have uniform coloring over their entire surface. This uniformity demonstrates the elimination of border effects, as confirmed by microhardness measurements made along the surface

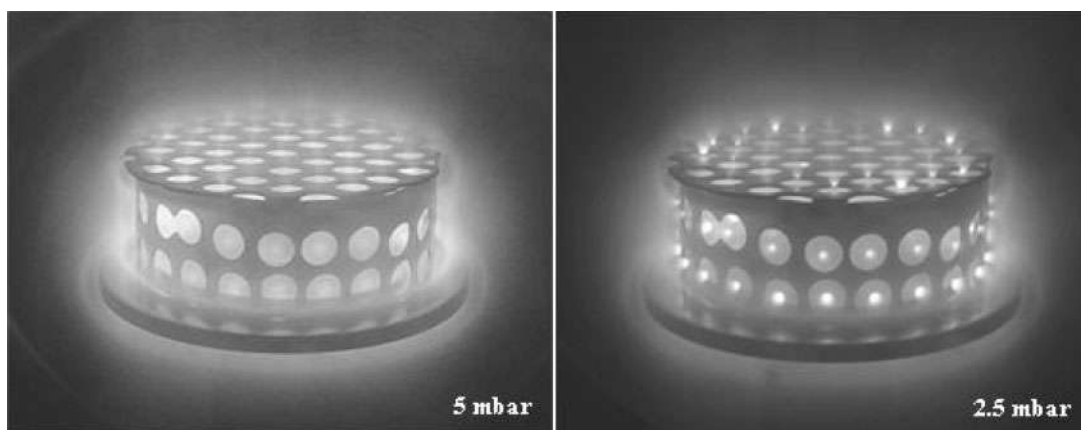


3 Photographs of AISI 420 steel samples, showing a erosion rings when treated conventionally and b absence of edge effects when treated in cathodic cage

of the samples, which follow the radial profile shown in Fig. 4.

Note that there is a decrease in hardness in region 2 of sample (a), treated conventionally. While the hardness at the edge (region 1) and in the central region (region 3) is ~1100 HV, in the region of the ring (region 2) this values falls down to ~900 HV. This occurs because atoms ejected by sputtering (ions obliquely incident due to the edge effect) from region 1 form a cloud over region 2, decreasing the plasma interaction in this region.⁸ In the case of sample (b) nitrided using the cathodic cage technique, no hardness variations greater than 50 HV were observed, demonstrating the efficiency of the technique in eliminating edge effects. Since in this case there is no direct ionic bombardment of the sample nitriding occurs through chemical species formed on the walls of the cage holes (Fe–N, CrN and N⁺2), which get into its interior and then deposit uniformly on the samples surface.

Figure 5 shows micrographs of samples nitrided using the cathodic cage technique and etched using Marble's reagent. The layer thicknesses obtained at 623, 673 and 773 K were 30, 45 and 130 μm respectively, similar to the results obtained by Corengia *et al.*¹¹ and Pinedo and Monteiro¹² in conventional ionic nitriding, in relation to the layer thickness, hardness (for samples nitrided at 623 and 673 K). In contrast we used a much smaller



2 Photograph of plasma formation on cage showing stronger confining effect at pressure of 2.5 mbar (250 Pa)

Nitretação em gaiola catódica: influência do tempo de tratamento

SOUSA, R.M.^I; DE ARAÚJO, F.O.^{II}; BARBOSA, J.C.P.^{III}; OLIVEIRA, R.S.^{III};
RIBEIRO, K.J.B.^{III}; MENDES, M.W.D.^{III}; ALVES JUNIOR, C.^{III}

^I Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí,
Núcleo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, Teresina, PI, Brasil.
e-mail: romulorms@gmail.com

^{II} Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brasil.
e-mail: odolbert@yahoo.com.br

^{III} Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brasil.
e-mail: Julio@dfte.ufrn.br, renatchinho@hotmail.com, mendesmwd@yahoo.com.br, kleber_barros@yahoo.com.br, clodomiro@dem.ufrn.br

RESUMO

Amostras do aço inoxidável austenítico AISI 316 foram nitretadas em gaiola catódica nas mesmas condições de tratamento, pressão de 250 Pa, temperatura de 723 K mistura nitretante de 80%N₂/H₂ e variando apenas a duração do processo de 1 a 5 horas com o objetivo de observar o crescimento da camada nitretada. Houve formação de camada para todos os tempos de nitretação. A formação de camada para todas as durações de tratamento é confirmada através da microscopia óptica e também pela análise de microdureza. Os difratogramas de raios-X apresentaram fases semelhantes. Comprovando que é possível obter camada nitretada na técnica de nitretação em gaiola catódica mesmo para pequena duração de tratamento.

Palavras chaves: nitretação a plasma, aço inoxidável austenítico, fase S, gaiola catódica.

Cathodic Cage Plasma nitriding: influence of the treatment time

ABSTRACT

AISI 316 austenitic stainless steel samples have been nitrided by cathodic cage technique in same treatment conditions: pressure 250 Pa, temperature 500 °C and nitriding mixtures 80%N₂/H₂. The variance is limited just to process duration, from 1 to 5 hours. In this work the objective is to observe the increase of nitrided layer. It has been seen that there was layer formation to all times of nitriding. They are confirmed through optical microscopy and microhardness analysis. The X-ray diffractogram presents similar phases proving that is possible obtain nitrided layer using cathodic cage technique even to short during treatment.

Keywords: plasma nitriding, austenitic stainless steel, phase S, cathodic cage.

1 INTRODUÇÃO

A nitretação a plasma convencional é um processo bem aceito industrialmente, porque apresenta várias vantagens em relação aos outros processos de nitretação (a gás e em banho de sais), tais como maior economia de gases e menor duração do processo, uma vez que a velocidade de difusão do nitrogênio é maior [1]. É utilizada na melhoria das propriedades superficiais como dureza, resistências ao desgaste e à corrosão, com o objetivo de aumentar a vida útil das peças nitretadas. No entanto apresenta alguns inconvenientes como efeito de borda, efeito cátodo oco, temperatura não uniforme e abertura de arcos, especialmente no tratamento de peças com geometria complexa [2-4]. Nos últimos 4 anos surgiu mais uma técnica alternativa, denominada de ASPN na qual as amostras são envolvidas por uma tela, na qual um alto potencial catódico é aplicado. Desta forma o plasma atua na tela e não na superfície das amostras. Os componentes a serem tratados estão em um potencial flutuante ou sujeitos a uma baixa tensão de polarização (por exemplo -100 a -200V) por meio de uma fonte auxiliar [2].

Nesse trabalho, utilizamos o mesmo princípio que a ASPN, porém com um arranjo experimental modificado [5], para permitir um estudo sistemático do efeito cátodo oco produzido em cada furo da gaiola, a

qual é mostrada na figura 01. Como o plasma não é formado diretamente na superfície das amostras e sim na gaiola metálica, os defeitos inerentes ao processo convencional são eliminados [5-8]. Além disso, a temperatura na superfície das amostras é praticamente uniforme, porque as mesmas são aquecidas até a temperatura de tratamento através da radiação proveniente da gaiola catódica.

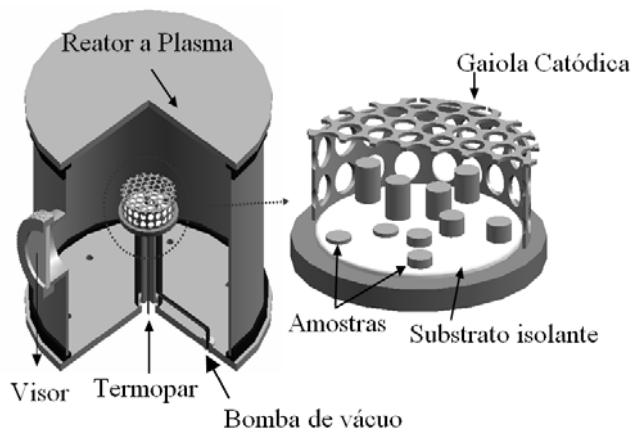


Figura 1: Esquema do reator de nitretação.

Com o objetivo de analisar a influência do tempo de tratamento, amostras de aço AISI 316 foram nitretadas em gaiola catódica nas condições: pressão de 250 Pa, atmosfera nitretante de 80 %N₂/ H₂, na temperatura de 500 °C variando apenas a duração do processo. Observa-se que com esta atmosfera nitretante foi possível a formação de camada de compostos para todos os tempos de tratamento (1; 2; 2,5; 3 e 5 horas). As fases presentes são as mesmas para todos os tempos de tratamento e todas as amostras apresentaram endurecimento, como comprovado através de ensaios de microdureza.

2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As amostras do aço inoxidável austenítico 316 foram cortadas na forma cilíndrica com altura de 10mm e diâmetro de 11mm, previamente recozidas, foram lixadas com lixas de granulometria 220, 360, 600, 1200 e 1500 em seguida foram polidas com pasta de diamante de 1 e 0,3 µm. Depois foram limpas com acetona em ultrassom, antes de serem colocadas na câmara de nitretação.

O sistema para a nitretação convencional consiste de uma fonte (tensão máxima 1500 V, corrente máxima 2A), uma câmara de vácuo cilíndrica montada verticalmente (40 cm de diâmetro e 40 cm de altura confeccionada de aço inoxidável). Utilizou-se a mesma câmara de nitretação convencional com a adição de uma gaiola catódica, confeccionada de aço inoxidável 316 com 0,8 mm de espessura, 112 mm de diâmetro, 25 mm de altura e furos de 8 mm de diâmetro uniformemente distribuídos, com distância de 9,2 mm entre centros de furos adjacentes [5]. O plasma é formado na gaiola catódica, que é o cátodo e não diretamente na superfície das amostras.

As condições de tratamento foram as seguintes: temperatura 773K, mistura nitretante de 80% N₂ / H₂ e fluxo de 20 sccm, duração de 1; 2; 2,5; 3 e 5 h e pressão de trabalho de 250 Pa.

A composição de fases e textura foi analisada usando difração de raios-X (DRX). As análises descritas foram realizadas usando linhas Cu K (comprimento de onda: 0.154 nm), operado em 40 KV em um instrumento DRX (Shimadzu, XRD-6000). A microscopia óptica foi usada para observar a morfologia e a espessura da camada nitretada. Finalmente, foi feito o perfil de microdureza para confirmar a espessura de camada e avaliar a sua uniformidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A nitretação do aço inoxidável austenítico quando realizada em temperaturas inferiores a 450 °C ocorre apenas a difusão intersticial do nitrogênio para a formação da fase “S” ou austenita expandida fase de elevada dureza e excelente resistência à corrosão. Quando a temperatura de nitretação é superior a 450 °C, além da difusão intersticial do nitrogênio na austenita e da decomposição da austenita expandida em fases mais estáveis, ocorre também a difusão substitucional, que facilita a formação dos nitretos de cromo [9]. A precipitação de nitreto de cromo ocasiona uma redução do teor de cromo da matriz e provocando a redução na resistência à corrosão.

Todas as amostras de aço AISI 316 nitretadas a 250 Pa, na temperatura de 500 °C apresentaram camada de compostos. Observa-se um aumento da espessura da camada com a temperatura, principalmente

Nitretação iônica em gaiola catódica do aço inoxidável martensítico AISI 420

SOUSA, R.M.^I; DE ARAÚJO, F.O.^{II}; RIBEIRO, K.J.B.^{III};
DE SOUSA, R.S.^{III}; BARBOSA, J.C.P.^{III}; ALVES JÚNIOR, C.^{III}

^I Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brasil.
e-mail: romulorms@gmail.com

^{II} Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brasil.
e-mail: odolbert@yahoo.com.br

^{III} Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brasil.
e-mail: kleber_barros@yahoo.com.br, robertosilva@cefetrn.br, julio@dfte.ufrn.br, alvesjr@dem.ufrn.br

RESUMO

Amostras cilíndricas de aço inoxidável martensítico AISI 420 foram nitretadas ionicamente usando blindagens elétricas. Elas foram nitretadas nas temperaturas de 623, 673 e 773 K, durante 5 horas. Nessa técnica as amostras são colocadas num potencial flutuante, dentro de uma gaiola que blinda o potencial catódico. Um estudo sistemático foi realizado para avaliar a eficiência desta técnica sobre a eliminação do efeito de borda, quando comparado com a nitretação iônica convencional. As amostras nitretadas por essa nova técnica apresentaram taxa de nitretação, fases cristalinas e durezas, semelhantes às aquelas nitretadas convencionalmente. Porém, foi possível eliminar completamente os anéis de erosão, comumente existentes nas amostras tratadas convencionalmente, os quais surgem devido a efeitos de bordas.

Palavras chaves: Gaiola catódica aço inoxidável AISI 420, efeito de borda.

Martensitic stainless steel AISI 420 nitrided by cathodic cage technique

ABSTRACT

AISI 420 stainless steel samples have been nitrided by cathodic cage technique with addition of methane to reduce chromium nitride precipitation, increase hardness and wear resistance without presence of characteristic defects inherent to the ionic nitriding. Microhardness profile and X-ray analysis confirm formation of layer with high hardness constituted for two regions: one internal region composed for carbon and another composed for nitrogen.

Keywords: Cathodic Cage, stainless steel AISI 420, edge effect.

1 INTRODUÇÃO

Os aços inoxidáveis são de grande uso na engenharia devido a sua alta resistência à corrosão, apresentando, no entanto, baixa resistência ao desgaste e reduzida dureza. Estas duas últimas propriedades são significativamente melhoradas através da nitretação iônica [1-3]. Como é conhecido, a nitretação do aço inoxidável austenítico a temperaturas superiores a 723 K produz elevadas resistência ao desgaste e dureza, mas a resistência à corrosão diminui sensivelmente devido a precipitação do nitrato de cromo e conseqüente redução do teor de cromo na matriz. Já quando a nitretação é realizada a temperaturas inferiores a 723 K é produzida uma fase supersaturada de nitrogênio na austenita denominada austenita expandida, ou fase S, de elevadas dureza e resistência ao desgaste associadas a uma excelente resistência à corrosão [4, 5].

Embora exista um grande número de trabalhos publicados sobre a nitretação do aço inoxidável austenítico, pouco tem sido divulgado sobre a nitretação do aço inoxidável martensítico [6].

Nesse trabalho tem-se como objetivo demonstrar a eficiência de um novo dispositivo desenvolvido no LabPlasma/UFRN [7], na nitretação iônica do aço inoxidável martensítico 420, possibilitando a obtenção de uma camada superficial espessa, de elevada dureza e sem o efeito de bordas [8, 9]. As elevadas durezas obtidas neste processo se devem ao surgimento de uma fase denominada martensita expandida [10], assim denominada em comparação com a austenita expandida.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado nesse estudo é o aço inoxidável martensítico 420 (ou VC 150, fornecido pela empresa Villares Metals) com a seguinte composição: 0,34% C; 0,45% Si; 0,46% Mn; 12,20%Cr; 0,26% Ni; 0,03% Mo; 0,01% W; 0,04% V; 0,03% Co; 0,07 Cu; 0,005 Al; 0,028 P; 0,029% S; 0,012% N.

As amostras foram usinadas com 9,5 mm de diâmetro e 10 mm de altura, sendo posteriormente recozidas (dureza 240 HV), temperadas em óleo (dureza 480 HV), lixadas com lixas 320, 400, 600 e 1200 mesh e polidas com discos de feltro usando abrasivos de alumina com 1.0 e 0.3 μm . Depois foram limpas com acetona, com agitação por ultrason, antes de serem colocadas na câmara de nitretação.

Na nitretação iônica em gaiola catódica utilizou-se o mesmo equipamento de nitretação convencional. A fonte de tensão é contínua e possui voltagem e corrente máximas de 1500 V e 2 A, respectivamente. À câmara de vácuo cilíndrica (Figura 1) com 30 cm de diâmetro e 40 cm de altura, confeccionada de aço inoxidável, foi adicionada um dispositivo denominado de gaiola catódica, confeccionada de folha de aço inoxidável austenítico AISI 316, com 0,8 mm de espessura. A gaiola possui 112 mm de diâmetro, 25 mm de altura e furos de 8 mm de diâmetro uniformemente distribuídos com distância de 9,2 mm entre centros de furos adjacentes. A amostra é colocada sobre um disco isolante de alumina conforme figura 1.

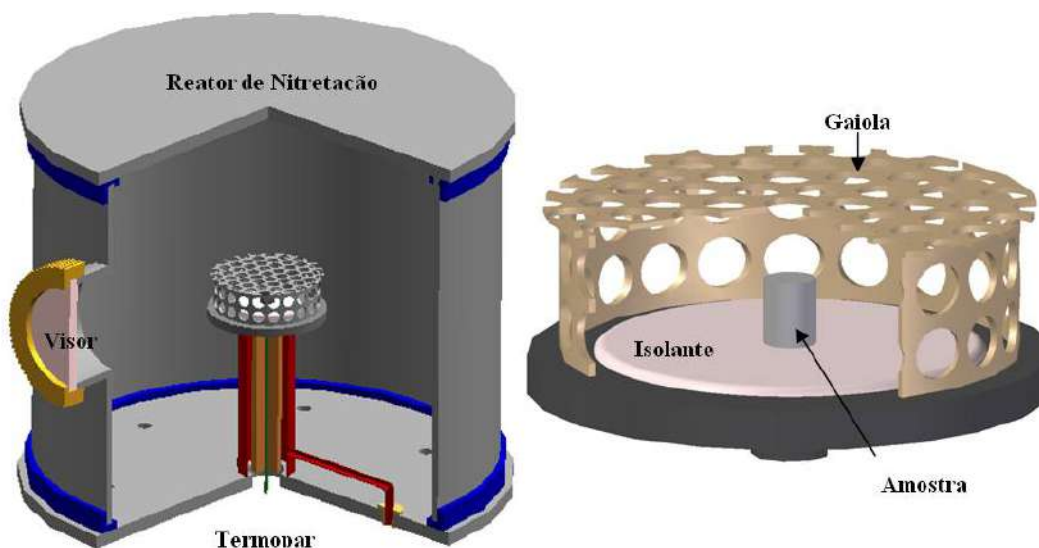


Figura 1: Vista em corte do reator de nitretação iônica, com a adaptação da gaiola catódica.

O plasma é formado na gaiola catódica, que funciona como cátodo (a parede da câmara é o ânodo) e não diretamente na superfície das amostras, que permanecem em potencial flutuante, posicionadas em uma superfície isolante.

Todas as amostras foram tratadas durante 5 horas. Para estabelecimento do efeito de cátodo oco (maior intensidade luminosa nos furos da gaiola), foi necessário fazer pequenas correções na pressão do gás de trabalho. Assim, para as temperaturas de 623K e 673 K foi utilizada a pressão de 250 Pa, enquanto para temperatura de 773K foi utilizada a pressão de 280 Pa. A atmosfera nitretante foi constituída de uma mistura de 80% N_2 + 20% H_2 num fluxo total de 20 sccm. Após a nitretação as amostras foram preparadas metalograficamente e atacadas com reagente marble.

A composição de fases e textura foi analisada usando difração de raios-X (DRX). As análises descritas foram realizadas usando linhas Cu $\text{K}\alpha$ (comprimento de onda: 0.154 nm), operado em 40 KV em um instrumento DRX (Shimadzu, XRD-6000). A microscopia óptica (Olympus BX60M) foi usada para observar a morfologia e espessura da camada nitretada. Finalmente, foi feito o perfil de microdureza para confirmar a espessura e uniformidade das camadas obtidas bem como a eliminação do efeito de bordas.

3 RESULTADOS

Na Figura 2 (a) tem-se a fotografia de uma amostra nitretada ionicamente na temperatura de 623 K, apresentando os anéis de erosão característicos do efeito de bordas. Na Figura 2 (b) tem-se a fotografia de uma amostra nitretada ionicamente utilizando a gaiola catódica, com a qual as superfícies das amostras tratadas apresentam uma coloração uniforme em toda a sua extensão.



Nitriding using cathodic cage technique of austenitic stainless steel AISI 316 with addition of CH₄

R.R.M. de Sousa^a, F.O. de Araújo^{b,*}, J.C.P. Barbosa^c,
K.J.B. Ribeiro^c, J.A.P. da Costa^d, C. Alves Jr.^c

^a Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

^b Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brazil

^c Labplasma, Departamento de Física - UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

^d Departamento de Física - UFC, Fortaleza, CE, Brazil

Received 19 May 2007; received in revised form 28 September 2007; accepted 1 October 2007

Abstract

Samples of austenitic stainless steel AISI 316 were nitrided using the cathodic cage technique with the addition of methane in the nitriding atmosphere. The aim was to study the influence of this technique in reducing the precipitation of chromium nitride and in improving the wear resistance. The results show that there was a significant improvement in such properties when compared to the results of ionic plasma nitriding. Formation of a double layer, one more internal composed of carbon and another with high nitrogen content, was confirmed by Scanning Electron Microscopy (SEM). The microhardness profile of the layer showed an increase in hardness values and a larger uniformity, while X-ray analysis showed less chromium nitriding precipitation when compared with results obtained for samples treated using ionic plasma nitriding. © 2007 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Cathodic cage; Plasma nitriding; Carburizing; Dual-layer

1. Introduction

In this work we carried through the nitriding of austenitic stainless steel samples, for different temperatures and pressures, using the cathodic cage technique [1] with the addition of a small amount of methane in the nitriding atmosphere, with the objective of obtaining layers of high hardness without a reduction of the corrosion resistance, as well as eliminating defects, such as the edge effect, associated with the conventional nitriding technique.

As is well known, ionic plasma nitriding of the austenitic stainless steel, when carried out at temperatures lower than 723 K, produces a solid solution, supersaturated with nitrogen, called S-phase or expanded austenite. This phase is associated with high hardness, high wear resistance, and an excellent corrosion resistance. However, when the treatment temperature is higher than 723 K, chromium nitride precipitation occurs, resulting in the reduction of the nitrogen content in the matrix and, as

a consequence, a reduction in corrosion resistance [2–5]. Nitriding produces a layer of high hardness and small thickness while cementation produces a thick layer of inferior hardness. The precipitation of chromium nitride can be inhibited by the addition of small amounts of CH₄ [6]. With the addition of methane, a hybrid process occurs producing a thick double layer, the inner layer being supersaturated by carbon and the outer one by nitrogen [7], leading to a high surface hardness.

2. Materials and methods

The stainless steel AISI 316 samples were machined in cylindrical form, previously annealed, ground with 320, 400, 600 and 1200 mesh grinding papers and polished on a felt disc with 0.3 and 1 µm diamond suspensions. They were then ultrasonically cleaned in an acetone bath, before being placed into the nitriding chamber. The conventional nitriding system consists of a power source (maximum tension 1500 V, current 2 A), a cylindrical stainless steel vacuum chamber (40 cm in diameter and 40 cm in height). In this work the same chamber was used with the addition of a cathodic cage, made from stainless steel 316 of thickness 0.8 mm, diameter 112 mm, and height 25 mm, with

* Corresponding author. Tel.: +55 84 3215 3800; fax: +55 84 3215 3791.
E-mail address: odolbert@yahoo.com.br (F.O. de Araújo).

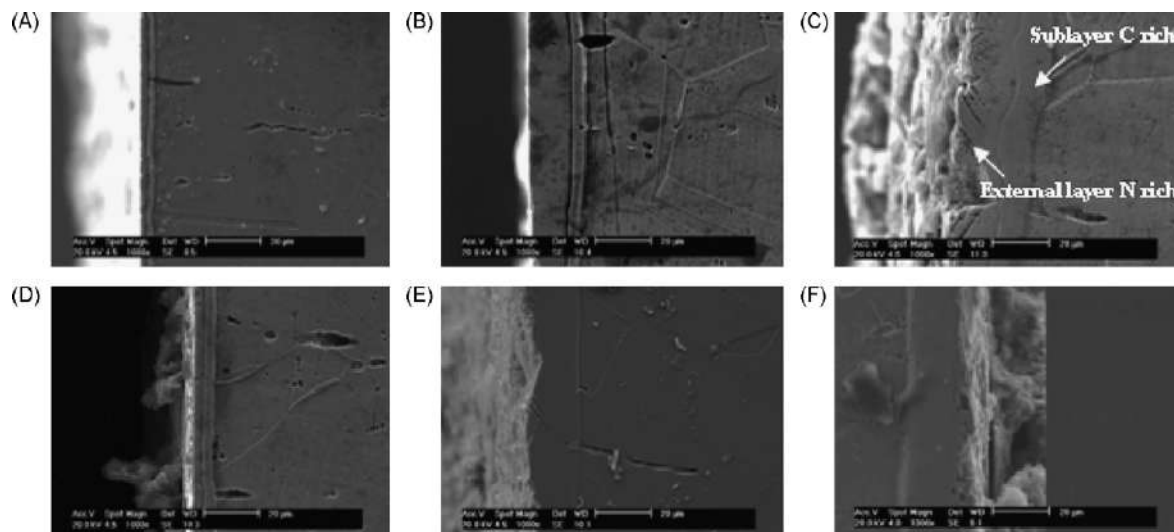


Fig. 1. Micrographs obtained by SEM of samples treated under pressure of 250 Pa in temperatures of (A) 673, (B) 723 and (C) 773 K. In (D–F) for samples treated: 500 Pa at temperatures of 673, 723 and 773 K, respectively.

8 mm diameter holes uniformly distributed, with a distance of 9.2 mm between centers of adjacent holes. With this modification the plasma is formed on the cathodic cage, which works as the cathode, and not directly on the surface of the samples [1].

The samples were pre-treated in argon for 30 min at a temperature of 573 K under the following conditions: 5 h, temperatures of 673, 723 and 773 K and a nitriding atmosphere mixture of (95% N_2 /5% CH_4) with a flow rate of 20 sccm, regulated with a mass flow controller. The treatment pressures of 250 and 500 Pa were measured by a capacitive manometer barocel, and adjusted manually. After the nitriding process the samples were ground, polished and etched in a solution containing 50% HCl + 25% HNO_3 + 25% H_2O .

The composition and texture were analyzed using X-rays diffraction (DRX). The referred analyses were carried out using Cu $K\alpha$ lines (wave length: 0.154 nm), operated at 40 kV using a Shimadzu XRD-6000 instrument. An optical microscope and

SEM (Philips, model XL 30 ESEM) were used to observe the morphology and thickness of the nitrided layers. Finally, microhardness profiles were measured to confirm the layer thickness and to evaluate its uniformity.

3. Results and discussion

The SEM micrographs shown in Fig. 1 for samples nitrided under different treatment conditions highlight the formation of a compound dual-layer. The inner layer consists mainly of carbon and the outer one of nitrogen [7–9]. It can be seen that the thicknesses of the nitrided layers at the same treatment temperature vary very slightly as a function of pressure (Table 1). The samples nitrided at a temperature of 673 K had very thin nitrided layers, thus making difficult the measurement of the microhardness profiles in these samples. However, at higher temperatures, thicker layers were obtained reaching values of up to 30 μm ,

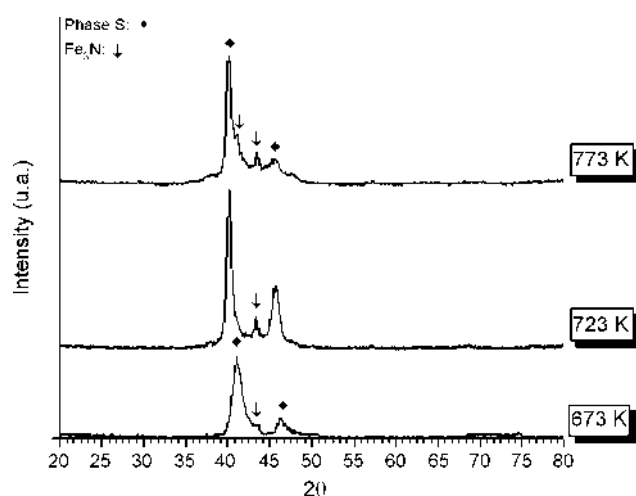


Fig. 2. XRD diffractograms of the nitrided samples: pressure of 250 Pa at temperatures of 673, 723 and 773 K.

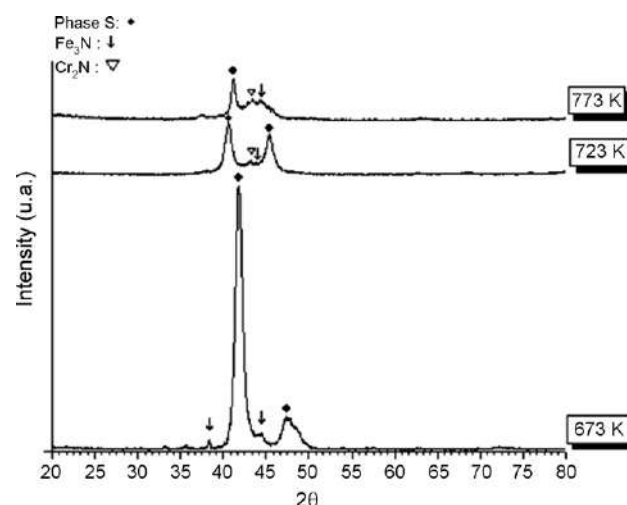


Fig. 3. XRD diffractograms for nitrided samples: pressure of 500 Pa at temperatures of 673, 723 and 773 K.

Uniformity of temperature in cathodic cage technique in nitriding of austenitic stainless steel AISI 316

R. R. M. de Sousa^{*1}, F. O. de Araújo², K. J. B. Ribeiro³, J. A. P. da Costa⁴, R. S. de Sousa⁵ and C. Alves Jr³

A series of austenitic stainless steel AISI 316 cylindrical samples with different heights and samples with the same height placed at different positions were simultaneously nitrided using the cathodic cage technique. In this technique the samples are placed on an insulate plate inside a metallic cage which shield the cathodic potential, therefore it stays under a floating potential. A systematic study of the nitriding temperature variation effects was carried out to evaluate the temperature uniformity inside the cage. The samples were characterised through optical microscopy, X-ray diffraction and microhardness measurement. The results were compared with those obtained through conventional ionic nitriding, and it was verified that the samples nitrided by conventional technique present similar surface hardness, less uniformity and lower nitrided layer thickness than the samples treated under similar conditions through this new technique.

Keywords: Cathodic cage, Plasma nitriding, Austenitic stainless steel

Introduction

The plasma nitriding is an industrially well accepted process, because it presents several advantages in relation to other nitriding techniques (by gas and salts bath) such as greater economy of gases and low process duration, since the nitrogen diffusion speed is greater.¹ It is mainly used to improve the performance of tools and mechanical components by the enhancement of the surface properties as hardness, wear and corrosion resistance, promoting the increase in the useful lifetime of the treated pieces. However there are some drawbacks such as the hollow cathode effect, the border effect,²⁻⁵ non-uniform temperature and arcing, especially in treating complex geometry samples.⁶⁻⁹ Samples with different dimensions when treated through plasma nitriding show a thermal gradient between the top (treated) and the bottom surface. In the case of a 10 mm height sample, for instance, the difference of temperature may reach 373 K (100°C).^{9,10}

To avoid unwilling effects like those, various alternatives to the nitriding process were created such as

pulsed plasma, PI3.^{11,12} Meanwhile in the last four years appeared another alternative technique, called active screen plasma nitriding (ASPN), on which the samples are enclosed by one screen on which a high cathodic potential is applied, and with this arrangement the plasma acts on the screen and not on the sample surface, therefore the components to be treated are under a floating potential or a low polarisation voltage (e.g. 100 to 200 V) through an auxiliary power supply.⁴

In the present study, the authors make use of the same technique principle used for the ASPN, though with a modified experimental arrangement shown in Fig. 1, called cathodic cage technique,³ on which the samples are placed on a isolating plate and surrounded by a metallic cage assembled with holes, so that it works as the cathode and the hollow cathode effect (in all the holes) enhances the sputtering and increases the deposition rate. As the plasma is not focused directly on the sample surface but on the metallic cage the defects inherent to the conventional nitriding process are eliminated.¹³⁻¹⁵ Besides, the temperature on the sample surface appears to be uniform, since it is warmed up to the treatment temperature by the radiation emitted by the cathodic cage.

Experimental

The AISI 316 austenitic stainless steel samples were machined in a cylindrical shape with heights of 1, 3, 5 and 10 mm previously annealed, sandpapered with 300, 400, 600 and 1200 grades and polished with felt discs with 1 and 0.3 µm diamond suspension, before placed in the treatment chamber. The stainless steel AISI 316

¹Departamento de Mecânica, Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia – CEFET-PI, Teresina, PI, Brazil

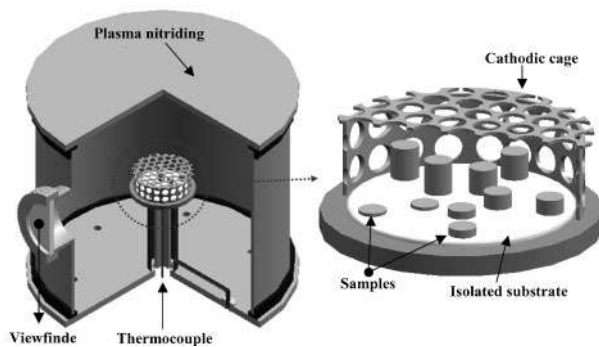
²Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brazil

³Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

⁴Departamento de Física, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici Caixa Postal 6030, 60451-970 Fortaleza, CE, Brazil

⁵Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

*Corresponding author, email, romulorms@gmail.com



1 Reactor scheme and spatial distribution of samples inside cage

elemental composition is Fe-16-18Cr-10-14Ni-2-3Mo-0.08C-2Mn-1Si-0.04P-0.03S-0.02Al.

The conventional nitriding system consists of one power supply (maximum 1500 V, 2 A), a vertically mounted cylindrical vacuum chamber (40 cm in diameter and 40 cm in height) made of AISI 316 austenitic stainless steel. The authors made use of the same chamber with the addition of a cathodic cage made of 0.8 mm thick stainless steel 316, 112 mm in diameter

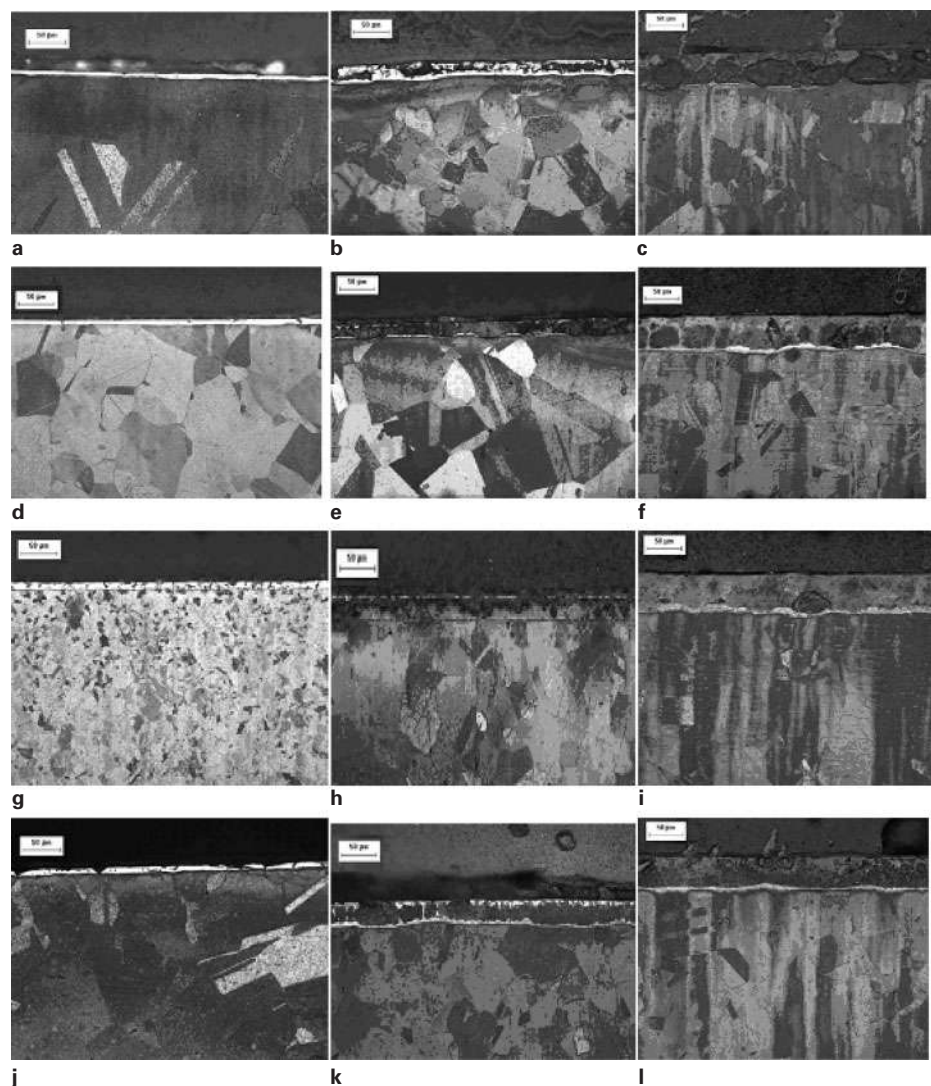
and 25 mm in height, with holes of 8 mm in diameter spread uniformly, with 9.2 mm between centres of adjacent holes.³ A set of ten samples, two of each height, was on an alumina disc and placed inside the cathodic cage, as shown in Fig. 1.

The treatment conditions were the following: five hours of duration; treatment temperature of 673 K (400°C), 723 K (450°C), and 773 K (500°C); nitriding mixture of 80%N₂+20%H₂ and a flow of 20 sccm, adjusted through mass flow controller. The working pressure of 250 Pa (2.5 mbar), measured by a barocel capacitance manometer, was adjusted manually.

The phase composition and texture were analysed by X-ray diffraction Shimadzu, XRD-6000, operated at 40 kV and using Cu K α ($\lambda=0.154$ nm) and molibdenum (Mo-K α ; $\lambda=0.07094$ nm), morphology and thickness of the nitrided layers were observed by optical microscopy and finally, surface hardness profiles were carried out to evaluate thickness and uniformity of the nitrided layers.

Results and discussion

The micrographs for samples of different heights nitrided at temperatures of 673 K (400°C) (Fig. 2a, d,



a 673 K, 1 mm; b 723 K, 1 mm; c 773 K, 1 mm; d 673 K, 3 mm; e 723 K, 3 mm; f 773 K, 3 mm; g 673 K, 5 mm; h 723 K, 5 mm; i 773 K, 5 mm; j 673 K, 10 mm; k 723 K, 10 mm; l 773 K, 10 mm

2 Micrographs of samples of different heights nitrided at various temperatures by cathodic cage technique

Nitriding using cathodic cage technique of martensitic stainless steel AISI 420 with addition of CH₄

DE SOUSA, R.R.M.^I; DE ARAÚJO, F.O.^{II}; DA COSTA, J.A.P.^{III}; DE SOUSA, R.S.^{IV}; ALVES JR. C.^V;

^I Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brasil.
e-mail: romulorms@gmail.com

^{II} Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brasil.
e-mail: odolbert@yahoo.com.br

^{III} Universidade Federal do Ceará, Departamento de Física, Fortaleza, Ce, Brasil.
e-mail: alzamir_dacosta@yahoo.com

^{IV} Departamento de Indústria – CEFETRN, Natal, RN, Brasil.
e-mail: robertosilva@cefetrn.br

^V Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brasil.
e-mail: alvesjr@dem.ufrn.br

ABSTRACT

AISI 420 martensitic stainless steel samples were nitrided by cathodic cage technique with addition of methane in the atmosphere aiming to reduce chromium nitride precipitation, to increase hardness and wear resistance without the presence of characteristic defects inherent to the ionic nitriding process. Microhardness measurements and X-ray analysis confirm the formation of a high hardness double-layer constituted by two regions: one internal region composed of carbon and another composed of nitrogen.

Keywords: plasma nitriding, carburizing, martensitic steel, hardness, cathodic cage nitriding.

1 INTRODUCTION

Stainless steel is largely used in engineering due to its high corrosion resistance. In spite of, its small wear resistance and its reduced hardness. Those two last properties are significantly improved through ionic nitriding [1, 2]. As it is known, the austenitic stainless steel nitrided at temperatures superior to 723 K produces surfaces of high wear and hardness resistance but the corrosion resistance decreases substantially, due to chromium nitride precipitation resulting in the reduction of chromium content in the stainless steel matrix. However, when it is carried out at temperatures below 723 K it produces a supersaturated solid solution of nitrogen nominated “S phase” or expanded austenite, which confers to the surface a high hardness and wear resistance associated to an excellent corrosion resistance [3, 4].

Although there are several works published on austenitic stainless steel nitriding, the same does not happen about martensitic stainless steel nitriding [5], even if steel remains a good candidate for use in some corrosive environments applications.

In this work the objective is to demonstrate the efficiency of a new device developed in the LabPlasma-UFRN [6], in the ionic nitriding of martensitic stainless steel AISI 420, making possible to obtain a thick superficial layer with high hardness without edge effect [7, 8]. The high hardness obtained in that process is due to the appearance of a phase called expanded martensite [9-11]. This nomination is made in comparison with expanded austenite.

2 MATERIALS AND METHODS

AISI 420 martensitic stainless steel samples were machined in cylindrical form, previously annealed, grounded with 320, 400, 600 and 1200 sandpapers, meshed and smoothed over with felt disc with diamond suspensions of 1 and 0.3 µm. They were then ultrasonically cleaned in an acetone bath, before being placed into the nitriding chamber.

The conventional nitriding system consists of a power supply (maximum voltage of 1500 V, maximum electrical current of 2 A), a cylindrical stainless steel vacuum chamber (40 cm in diameter and 40 cm in height). In this work the same chamber was used with the addition of a cathodic cage, made from

stainless steel 316. Their dimensions are 0.8 mm in thickness, 112 mm in diameter, 25 mm in height and with holes of 8 mm in diameter, uniformly distributed at a distance of 9.2 mm among adjacent holes [2]. The plasma is formed on the cathodic cage that is placed on the workpiece negatively loaded, instead of the samples surface [2].

The samples were previously treated with an argon plasma during 30 minutes at a temperature of 573K. The treatment conditions were as follow: 5 hours, temperatures of 673, 723, and 773 K with nitriding mixtures of 95% N₂-5% CH₄. The flow was of 20 sccm adjusted by a controller. The treatment pressures were 250 and 500 Pa, measured by a manometer of barocel capacitance manually adjusted. After the nitriding process the samples were annealed, polished and attacked with Beraha's reagent,. Phases and composition were analyzed using X-ray diffraction (DRX). The analyses described were done using Cu K lines (wavelength: 0.154 nm), operated in 40 KV in an instrument DRX (Shimadzu, XRD-6000). Optical microscopy was used to observe morphology and thickness of nitriding layer. Finally a microhardness profile was made to confirm its thickness and evaluate its uniformity.

3 RESULTS AND DISCUSSIONS

AISI 420 Martensitic stainless steel nitriding has attracted attention due to its peculiarities and because such stainless steel is less utilized than the austenitic stainless steel. In the process of nitriding in the presence of methane, the nitrided layers thickness are inferior than that obtained by cementation, but hardness is superior to that obtained in cementation and nitriding without methane addition, as shown in the Table 1.

Table 1: Microhardness and thickness of composite layer of nitriding samples under different conditions.

Pressure (Pa)	Temperature (K)	Microhardness (HV)	Thickness (µm)
250	673	1000	-
250	723	1400	23,7
250	773	440	32,8
500	673	1006	-
500	723	1600	6,6
500	773	1310	20,6

Figure 1 presents optical micrographs (1a and 1b) and SEM pictures (1c and 1d) of the nitrided samples.

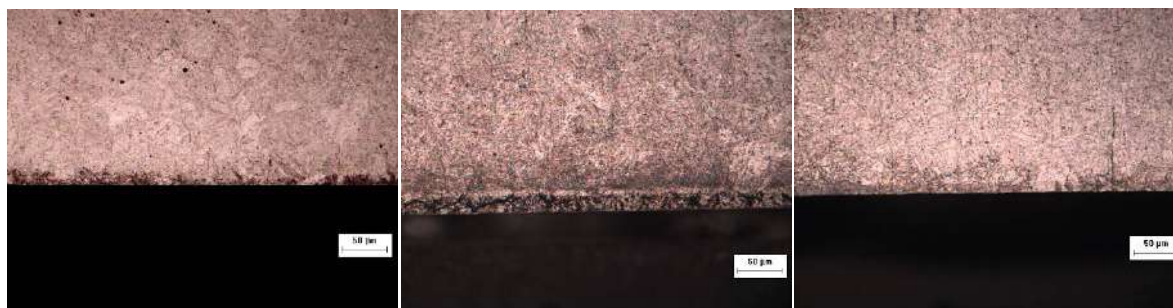


Figure 1(a): Nitrided samples under a pressure of 250 Pa, at temperatures of 673, 723, 773 K respectively.

DEPOSIÇÃO DE FILME METÁLICO EM AMOSTRAS DE VIDRO EM GAIOLA CATÓDICA

F.O. de Araújo^{1*}; R.R.M. de Sousa²; J.A.P. Costa³; C. Alves Jr.⁴

¹ UFERSA, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, 59.625-900, Mossoró, RN

² CEFET-PI, Grupo de Pesquisa em Materiais e Metrologia, Departamento de Mecânica, 64.000-040, Teresina, PI

³ UERN, Departamento de Física, Campus Central, 59.633-010, Mossoró, RN

⁴ UFRN, LabPlasma, Departamento de Física, Campus Universitário, 59.072-970 Natal, RN

Recebido: 10 de julho, 2008; Revisado: 17 de setembro, 2008

Palavras-chave: Nitretação a plasma, gaiola catódica, cátodo oco.

RESUMO

Camadas de nitretos de ferro foram depositadas sobre amostras de vidro em gaiola catódica sob condições variadas de pressão, temperatura, tempo de tratamento e razão da mistura N_2-H_2 , com objetivo de analisar a influência da deposição nesta técnica de nitretação. Em todas as condições de trabalho foram depositadas uma camada de filme metálico, como evidenciado através das imagens de microscopia óptica e MEV e também pela análise dos difratogramas de raios-X, confirmando a eficiência desta técnica que utiliza o efeito de cátodo oco nos furos da gaiola para obter elevada taxa de deposição.

ABSTRACT

Layers of iron nitrides were deposited on samples of glass in cathodic cage technique under varying conditions of pressure, temperature, time of treatment and rate mixture of H_2-N_2 , aiming to examine the influence of the deposition in this technique. In all working conditions was deposited a layer of metallic film, as evidenced by the images of optical microscopy and SEM, as well as X-ray diffratograms, confirming the efficiency of this technique, which use the hollow cathode the effect in all holes of the cage for obtain high rate of deposition.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho investigou a influência da deposição no mecanismo de tratamento de superfícies na técnica de nitretação em Gaiola Catódica. Esta técnica baseia-se na utilização do efeito de multi-cátodo oco, em que as amostras são posicionadas sobre um disco isolante de alumina e totalmente envolvidas por uma gaiola metálica, cujos furos atuam como cátodos ocos. Desta forma o plasma atua na gaiola e não na superfície das amostras eliminando assim os problemas inerentes a nitretação iônica convencional [1-4].

Este processo tem-se mostrado altamente eficiente na nitretação de aços, com elevadas taxas de crescimento de cama-

das, em função das pressões de trabalho de 250 Pa e 500 Pa, típicas da nitretação iônica.

Foram depositadas camadas de Fe_xN em substratos de vidro, nesta faixa de pressão, bem maiores que nos processos tradicionais de deposição, onde a pressão de trabalho é da ordem de 1 Pa [5,6].

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O material para deposição em gaiola catódica utilizado neste estudo são amostras retangulares de vidro de 3 mm de espessura, com dimensões de 20 mm x 30 mm (comprimento x largura).

As amostras foram limpas com acetona, em banho de ultrassom, antes de serem colocadas na câmara de nitretação.

Na nitretação iônica em gaiola catódica utilizou-se o mesmo equipamento de nitretação convencional. A câmara de vácuo cilíndrica (fig. 1) com 300 mm de diâmetro e 400 mm de altura, confeccionada de aço inoxidável, foi adicionada um dispositivo denominado de gaiola catódica, confeccionada de aço inoxidável austenítico AISI 316, com 0,8 mm de espessura. A gaiola possui 112 mm de diâmetro, 25 mm de altura e furos de 8 mm de diâmetro uniformemente distribuídos com distância de 9,2 mm entre centros de furos adjacentes. A amostra é colocada sobre um disco isolante de alumina conforme representado na figura 1.

A fonte de tensão é contínua e possui voltagem e corrente máximas de 1500 V e 2 A, respectivamente e o fluxo de gases é controlado por meio de controladores de fluxo (MKS MFC1179A).

O plasma é formado na gaiola catódica, que funciona como cátodo (a parede da câmara é o ânodo) e não diretamente na superfície das amostras, que permanecem em potencial flutuante, posicionadas em uma superfície isolante.

As amostras foram tratadas durante 4 e 5 horas nas temperaturas de 300, 350, 400 e 450 °C, nas pressões de 250 e 500 Pa. A atmosfera nitretante foi constituída de uma mistura de 80% N_2 + 20% H_2 , 50% N_2 + 50% H_2 , 20% N_2 + 80% H_2 , num fluxo total de 20 sccm.

A composição de fases e textura foram analisadas usando difração de raios-X (DRX). As análises descritas foram realizadas usando linhas Cu $K\alpha$ (comprimento de onda:

* odolberto@ufersa.edu.br

0.154 nm), operado em 40 KV em um instrumento DRX (Shimadzu, XRD-6000). A microscopia óptica (Olympus BX60M) foi usada para observar a morfologia da camada nitretada.

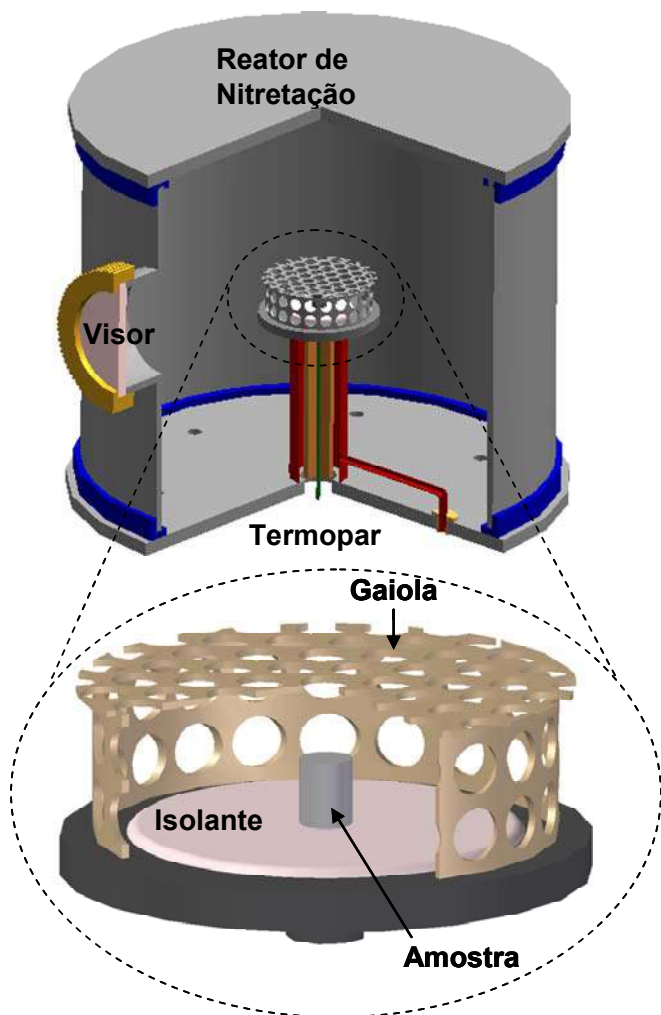


Figura 1 - Vista em corte do reator de nitretação iônica, com a adaptação da gaiola catódica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 2(A) e 2(B) apresentam a micrografia, obtida por MEV(Phillips XL30 ESEM), da superfície do filme depositado em Gaiola Catódica sobre uma superfície de vidro, durante 4 horas na temperatura de 673 K.

Observa-se a boa uniformidade do revestimento depositado sobre toda a superfície da amostras, sendo que a borda apresentada na figura 2(A) deve-se a estresse mecânico produzido durante o processo de obtenção do foco da imagem.

As figuras 3 e 4 apresentam os difratogramas dos filmes depositados sobre as superfícies das amostras de vidro nas diferentes condições de temperatura, pressão, tempo e mistura nitretante utilizadas. Em todas as condições foi formado um filme constituído pelos nitretos de ferro γ' – Fe_4N e ϵ – Fe_3N . Como no vidro não ocorre o processo de difusão, podemos concluir que a camada resulta exclusivamente da de-

posição dos compostos obtidos por sputtering dos átomos de ferro das paredes dos furos da gaiola catódica e subsequente reação na atmosfera nitretante.

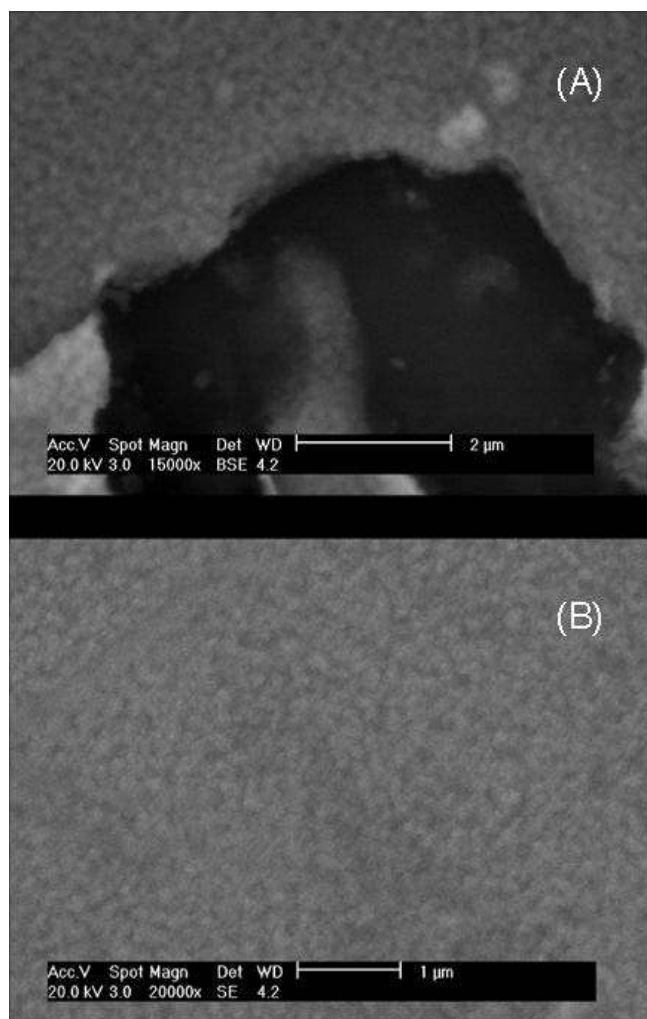


Figura 2 – Imagens da camada depositada sobre uma lâmina de vidro nitretada na pressão de 250 Pa a 400 °C durante 4 horas, obtidas através da microscopia eletrônica de varredura.

Com o intuito de avaliar o efeito do isolante sobre a taxa de deposição, também foram depositados filmes em amostras de vidro posicionadas dentro da gaiola, mas fora do isolante, sob as mesmas condições de tratamento. Nesta configuração a amostra está sobre o cátodo, uma vez que toda a gaiola está polarizada. A figura 5 apresenta imagens de perfil, obtidas através de MEV, de filmes depositados nesta condição (A) e com substrato de vidro dentro da gaiola e posicionada sobre o disco isolante de alumina (B), que é a condição padrão de tratamento. Observou-se que, quando o substrato de vidro foi posicionado sobre o disco isolante, a espessura do filme foi menor (11µm, em média) quando comparado com o substrato posicionado diretamente sobre o porta amostras(20µm, em média), ou seja, sem a presença do disco isolante. Isto deve-se ao fato de termos uma maior área de cátodo exposto ao bombardeamento iônico.

Industrial application of AISI 4340 steels treated in cathodic cage plasma nitriding technique

K.J.B. Ribeiro^a, R.R.M. de Sousa^b, F.O. de Araújo^c,
R.A. de Brito^{a,*}, J.C.P. Barbosa^a, C. Alves Jr.^a

^a Labplasma, Departamento de Física, UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

^b Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

^c Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brazil

Received 24 May 2007; received in revised form 12 June 2007; accepted 13 June 2007

Abstract

Nowadays, in plastic industry, mills are used to recycle residues generated from the manufacture of plastic components. These mills contain cut blades that suffer accelerated wear, since they are continually submitted to tribological efforts. This fact reduces its useful life. In this work, a new technique of plasma nitriding, called “cathodic cage”, was investigated. This technique eliminates some problems, like restriction rings, inherent of the conventional plasma nitriding. It was used AISI 4340 steel in substitution to AISI 01 steel, normally used in the cut blades manufacture. The AISI 4340 steel was, then, nitrided by conventional and cathodic cage techniques. After this stage, commercial and nitrided cut blades were submitted to analysis of acting. The AISI 4340 steel nitrided by cathodic cage presented uniform thickness and hardness in the nitrided layer, promoting the average increase of 58% in its useful life, when compared with commercial blades.

© 2007 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Plasma nitriding; Cathodic cage; Restriction rings; Cut blades; AISI 4340

1. Introduction

Plasma nitriding is a process already consolidated in industry, being quite used in improvements of several physical properties in metallic surfaces, like hardness, wear and corrosion strengths, resulting in an increase in useful life of the treated pieces [1]. However, the plasma nitriding process presents some problems, particularly, when pieces with complex geometry are treated.

In plasma nitriding process, the treated components are submitted to high cathodic potentials and the plasma acts directly in surface of the pieces. In components with complex geometry occur electric field distortions around the true edges, known as “edges effects”. The samples that contain these edge effects present restriction rings (erosion rings), characterized by the reduction of hardness and thickness in the nitrided layer [2]. These defects are more pronounced in steels that contain elements capable to form nitrides, like Cr and Mo [2], making unviable the application of plasma nitriding in pieces like knives,

springs, matrixes and gears, where a high degree of uniformity in the superficial mechanical properties is necessary. In mild-steel cases, like AISI 1020 steel, these defects are less pronounced [3].

In this work, the process of plasma nitriding in cathodic cage, developed recently in Labplasma/UFRN [4,5], was used seeking to eliminate the edge effects and evaluate the acting in pieces used in the industry. In this new technique, the nitrided samples are involved by a cage containing holes with uniform diameters, where the cathodic potential is applied [4,6]. The work was divided in two stages: in the first stage, the best nitriding conditions using samples were studied in laboratorial scale. After this, the pieces from the industry (cut blades) were treated and, then, its acting was evaluated.

2. Experimental setup

The work was accomplished in two different stages: in the first stage, an optimized conditions of nitriding were studied. The best mechanical properties obtained in samples of AISI 4340 steels in laboratorial scale, using the conventional nitriding and cathodic cage nitriding, were also studied. After finding the best

* Corresponding author. Tel.: +55 84 3215 3800; fax: +55 84 3215 3826.
E-mail address: roseaneab@gmail.com (R.A. de Brito).

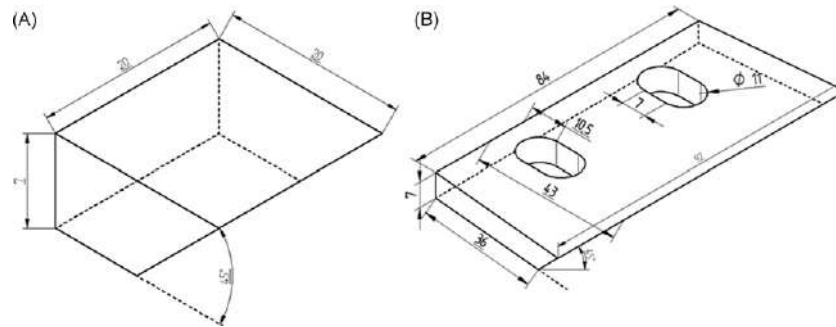


Fig. 1. Schematic drawing, showing the geometry of the samples nitrided, in laboratorial scale (A) and in industrial scale (B).

conditions of nitriding in the laboratorial samples, the treating in pieces from the industry was accomplished.

2.1. Materials

The material used in this work was AISI 4340 steel. The samples were machined, according to Fig. 1. A preliminary metallographic preparation was accomplished, where the top surfaces of the samples were ground, using sandpapers from 200 to 600 mesh, and polished with alumina 1 μm .

2.2. Plasma nitriding

The system used in the plasma nitriding, consists of a high voltage dc source (maximum output 1500 V, 2 A), a vertically mounted cylindrical vacuum chamber (diameter: 40 cm and height: 40 cm, made of stainless steel), gas input and evacuation components, and process parameter sensors and controllers, according to Fig. 2A.

Plasma was generated between a negatively polarized bottom electrode (cathode) and an anode (rest of the chamber), held at ground potential.

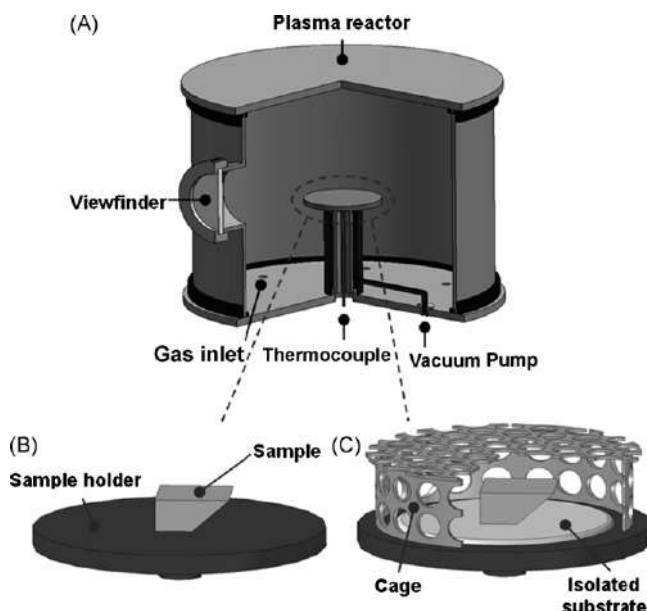


Fig. 2. Schematic of plasma reactor (A). Details showing the sample holder used in the conventional nitriding (B) and in cathodic cage technique (C).

Table 1

Conditions used in conventional nitriding and in the cathodic cage treatments

Parameters	
Time (h)	3
Temperatures (K)	673 and 723
Pressure (Pa)	250
Voltage (V)	500
Current (A)	0.73

In conventional treatments, the samples are positioned onto a sample holder, as indicated in Fig. 2B. In treatments using the cathodic cage technique, the samples are positioned onto an isolating substrate, being electrically isolated (Fig. 2C). In this new configuration, the cage acts like a cathode, in which a potential difference is applied. Thus, the plasma is formed onto the cage.

The percentual of nitrogen used in gaseous mixture was 20%N₂ + 80%H₂ in the conventional nitriding, and 20%H₂ + 80%N₂ in the cathodic cage technique [4]. The conditions used in both treatments are shown in Table 1.

After the nitriding, a metallographic analysis was accomplished, where the samples were cut and a cold mounting was carried out, using polyester resin. The samples were grounded, using sandpapers (220, 320, 400, 600 and 1200 mesh), and polished with diamond slurry (1 and 3 μm) in a polishing machine Arotec, model APL 4. After the polishing, the samples were attacked by Nital 4%.

After accomplish the tests with both techniques, the cathodic cage technique was preferred to realize the tests with the cut blades from the industry, since this technique eliminates the edge effects, without commit the mechanical properties, as happens in the conventional plasma nitriding [7,8] (see Fig. 3).

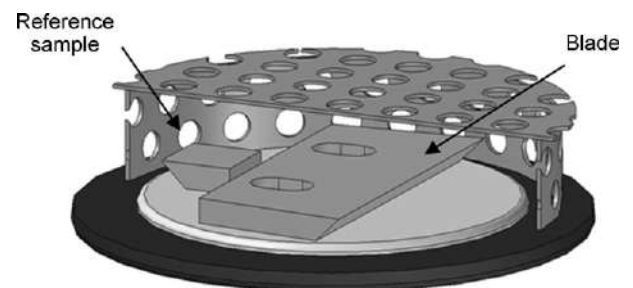


Fig. 3. Schematic of the industrial sample (blade) and the reference sample positioned within the cage.

Cathodic cage nitriding of samples with different dimensions

R.R.M. de Sousa^a, F.O. de Araújo^b, K.J.B. Ribeiro^c,
M.W.D. Mendes^c, J.A.P. da Costa^d, C. Alves Jr.^{c,*}

^a Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Department of Mechanical, Teresina, PI, Brazil

^b Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brazil

^c Labplasma, Departamento de Física-UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

^d Departamento de Física-UFC, Fortaleza, CE, Brazil

Received 14 August 2006; received in revised form 2 February 2007; accepted 5 March 2007

Abstract

A series of AISI 1020 steel cylindrical samples with different heights were simultaneously nitrided in cathodic cage plasma nitriding. In this technique, the samples are placed under a floating potential inside a cage in which the cathodic potential is applied. A systematic study of the nitriding temperature variation effects was carried out in order to evaluate the efficiency of such a technique over the uniformity of the formed layers. The samples were characterized by optical microscopy, X-ray diffraction and microhardness measurement. The results were compared with those ones obtained in the ionic nitriding, and was verified that the samples nitrided by this conventional technique presents less uniformity than the ones treated through this new technique.

© 2007 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Cathodic cage; Plasma nitriding; Uniformity layer

1. Introduction

The conventional plasma nitriding is an industrially well-accepted process, because it shows several advantages in relation to other nitriding techniques (by gas and salts bath), such as greater economy of gases and minor process duration, since the nitrogen diffusion speed is greater [1]. It is used for the improvement of the surface properties as hardness, wear and corrosion resistance, promoting the increase of the useful life time of the treated pieces. However, there are some drawbacks as a hollow cathode effect, the border effect, not uniform temperature and arcing, specially in treating complex geometry samples [2–4]. Samples with different dimensions when treated through plasma nitriding show a thermal gradient between the treated samples surface and their basis. In the case of a 10 mm height sample, for instance, such a temperature difference may reach 100 °C [5,6].

To correct unwilling effects such those, various alternatives to the nitrided process were created, such as pulsed plasma, I³P [7,8]. In the last 4 years appeared one more alternative technique, called active screen plasma nitriding (ASPn), on which

the samples are enclosed by one screen on which a high cathodic potential is applied. By this way, the plasma acts on the screen and not on the sample surface. The components to be treated are under a floating potential or at a low polarization voltage (e.g. 100–200 V) through an auxiliary power supply [2].

In this work, we make use of the same technique principle as the ASPn does, though with a modified experimental arrangement [9] to allow a systematic study as it is shown on Fig. 1. As the plasma is not formed directly on the sample surface but on the metallic cage the defects inherent to the conventional nitriding process are eliminated [10–12]. Besides, the temperature on the sample surface is uniform, since it is warmed up to the treatment temperature by the radiation originating from the cathodic cage.

2. Experimental

The SAE1020 steel samples were machined in a cylindrical shape samples with heights of 1, 3, 5, 8 and 10 mm previously annealed, sandpapered with 300, 400, 600 and 1200 grades and polished with felt discs with 1 and 0.3 µm alumina wax, before being placed in the treatment chamber.

The conventional nitriding system consists of one power supply (maximum output 1500 V, 2 A), a vertically mounted

* Corresponding author. Tel.: +55 84 3215 3800; fax: +55 84 3215 3791.
E-mail address: alvesjr@pesquisador.cnpq.br (C. Alves Jr.).

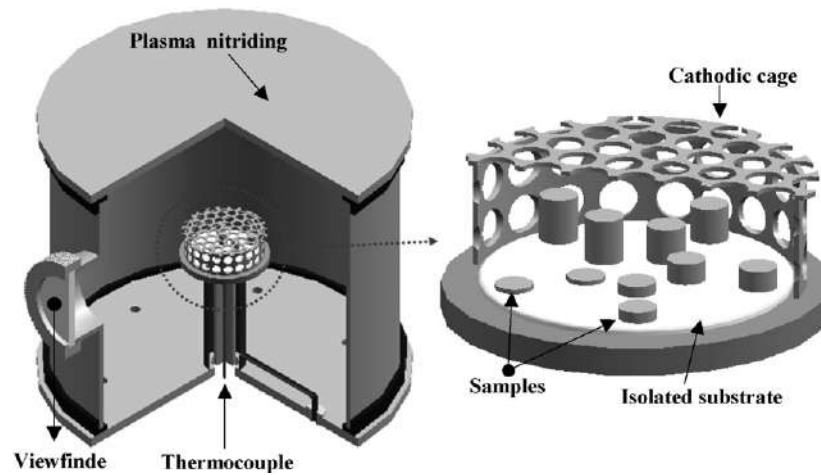


Fig. 1. The reactor scheme of treatment and special distribution of samples used onto process.

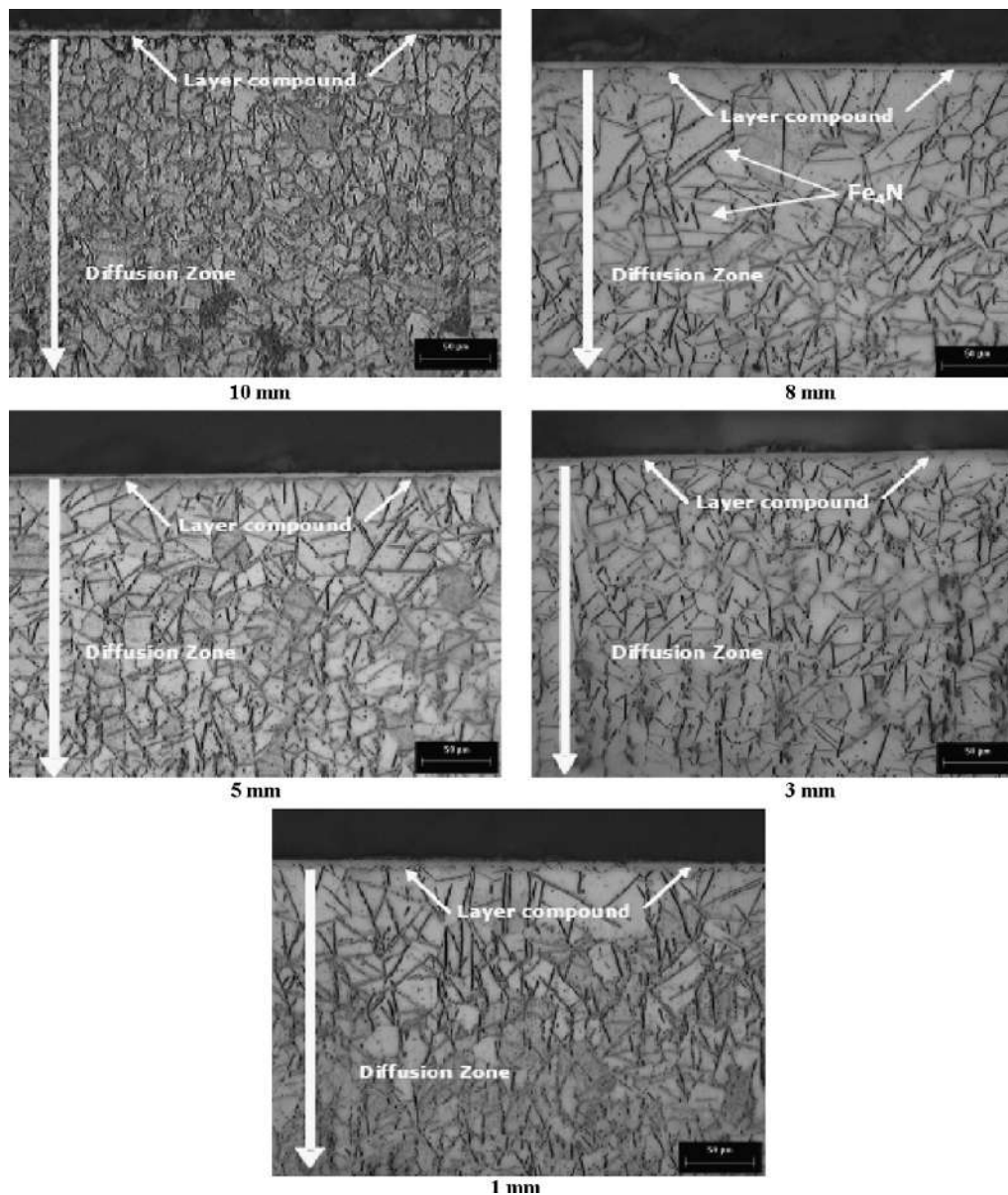


Fig. 2. The samples micrographs treated in 843 K in cathodic cage method with 80% N₂.

NITRETAÇÃO A PLASMA DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO AISI 316: UNIFORMIDADE DA CAMADA NITRETADA

F.O. de Araújo^{1*}; R.S. de Sousa²; A.K.G. de Araújo²; K.J.B. Ribeiro²; C. Alves Jr.²

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

²Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brasil

Recebido: 7 de agosto, 2006; Revisado: 16 de março, 2007

Palavras-chave: nitretação a plasma, camada não uniforme, sputtering.

RESUMO

Nitretação a plasma é uma técnica de endurecimento de superfícies baseada na interação entre o plasma e a superfície metálica exposta. Embora comercialmente estabelecida, uma atenção adicional para o entendimento da nitretação de amostras com geometrias complexas é necessário, devido à formação de camadas nitretadas não uniformes. Neste trabalho, amostras cilíndricas de aço inoxidável AISI 316 com diferentes alturas (1, 3, 5, 8 e 10 mm) foram nitretadas a plasma com pressões de 360 Pa na temperatura de 500 °C. A uniformidade da camada nitretada na superfície foi estudada e relacionada às condições de nitretação e aos parâmetros do plasma medidos acima da superfície. A espessura da camada nitretada da superfície aumenta com a altura das amostras. Anéis de erosão são formados. Sua distância das bordas diminui com a altura. A espessura da camada e a uniformidade foram caracterizadas por microscopia óptica e por medidas de microdureza para avaliar o perfil de dureza na região dos anéis.

ABSTRACT

Plasma nitriding is a metal surface hardening technique based on the interaction between plasma and the exposed metal surface. Although commercially established, further attention concerning the understanding of nitriding of samples of complex geometry is required, because of formed non-uniform nitrided layers. In this work, cylindrical stainless steel AISI 316 samples with different height (1, 3, 5, 8 and 10 mm) were plasma nitrided at pressures of 360 Pa, and at temperature of 500 °C. Top surface nitriding layer uniformity were studied and related to the nitriding conditions and plasma parameters above the top surface. The top surface nitrided layer thickness increases with height of the samples. Erosion rings are formed. Their distance from the edges decreases with height. The layer thickness and uniformity was characterized by optical microscopy and for measurements of microhardness to evaluate the profile of hardness in the area of the rings.

1. INTRODUÇÃO

A nitretação por plasma é uma técnica usada na modificação de superfícies metálicas para aumentar a dureza, a resistência ao desgaste e à fadiga de materiais metálicos ferrosos e não ferrosos [1]. Os parâmetros externos da descarga (voltagem, temperatura, pressão, etc), assim como a geometria da peça (dimensões e forma) influenciam significativamente no processo de nitretação e na uniformidade da camada nitretada. O número de trabalhos científicos sobre a influência da geometria complexa das amostras na uniformidade da camada nitretada é limitado, principalmente, a simulações bi dimensionais [2]. Trabalhos experimentais e estudos da relação entre as condições do plasma e a espessura e uniformidade da camada nitretada são necessários.

Esforços têm sido realizados para explicar problemas reais, no contexto da implantação por imersão em plasma, onde usualmente as peças têm forma irregular [3]. Nos últimos anos, simulações 2D e modelos têm sido publicados, todos baseados em equações da dinâmica da partícula relacionadas com as equações de Poisson [4]. Existe uma grande complexidade nos modelos, onde sistemas de equações não-lineares podem ser resolvidos por algoritmos numéricos com alto custo computacional.

Este trabalho apresenta resultados experimentais de nitretação por plasma de amostras cilíndricas que diferem na altura, tratados à pressão de 360 Pa, que é usualmente utilizada na nitretação por plasma. Características da superfície como espessura e irregularidades da camada são discutidas à luz dos modelos semi-qualitativos existentes na literatura.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A bainha reveste uniformemente o cátodo, dirigindo íons na direção normal à superfície. Esta constatação torna-se questionável no caso de superfícies contendo partes irregulares e complexas [5], pois é sabido que o campo elétrico em superfícies condutoras no vácuo apresenta singularidades nas proximidades de bordas, pontas e cantos.

Em situações de cátodos contendo bordas ou pontas finas, Watterson [3] construiu um modelo mostrando que nas proximidades das bordas o ângulo de incidência é oblíquo e o fluxo iônico tem um valor máximo, perto, mas não exatamente na borda.

* odolbert@yahoo.com.br

Para a parte plana do cátodo, longe da borda, o fluxo é uniforme e o ângulo de impacto é normal à superfície. De acordo com Sheridan [6], isto parece ser devido à competição entre dois efeitos. Um deve-se à convergência das linhas do campo elétrico nas pontas, o que significa que, se as trajetórias dos íons seguissem as linhas de campo, o maior impacto seria na borda. O outro é que devido à inércia, os íons não acompanham as linhas definidas pelo campo elétrico e o impacto ocorre a uma distância finita da borda.

Sob plasma, o tamanho da peça influencia o fluxo, a energia e a trajetória dos íons que chegam à superfície. Sheridan [4] afirma que quanto maior a peça, menor será a densidade de plasma na superfície e a espessura da bainha de plasma, L , aumenta para esta situação. Quando L aumenta o ângulo de ataque torna-se mais oblíquo em relação à superfície da peça, indicando que a trajetória dos íons torna-se mais radial. Para bainhas significativamente maiores que o cátodo é mostrado que o fluxo de incidência de íons é maior no centro do cátodo e diminui em direção à borda. Quando a espessura da bainha é menor ou pelo menos comparável ao tamanho do cátodo, o fluxo iônico é máximo, perto, mas não exatamente na borda da peça. Então, em peças com formatos irregulares (multifaces), a bainha afasta-se mais do lado com maior área relativa. Consequentemente, a outra face estará sujeita a uma taxa de ionização maior devido à convergência das linhas de campo (contração da bainha) [7]. Esta constatação é importante, pois a forma da bainha induz significativas mudanças no ângulo efetivo de incidência das partículas energéticas na superfície.

3. APARATO EXPERIMENTAL

Cinco hastes de aço inoxidável AISI 316 com composição de 70%Fe, 19%Cr e 11%Ni, de 8 mm de diâmetro e diferentes alturas (1, 3, 5, 8 and 10 mm) foram polidas até uma rugosidade superficial final de $0.05 \mu\text{m}$. Elas foram então limpas por ultrassom em acetona e secadas antes da colocação na câmara de vácuo.

O sistema usado para a nitretação a plasma consiste em uma fonte de tensão dc construída em laboratório, com saída máxima de 1500 V, 2A, uma câmara de vácuo cilíndrica vertical de aço inoxidável (figura 1), uma entrada de gás, um sistema de evacuação, controladores de fluxo e sensor de pressão. O plasma foi gerado entre um eletrodo polarizado negativamente (cátodo) e um ânodo (paredes da câmara). As amostras foram posicionadas simultaneamente e distribuídas no porta-amostras de modo a garantir a mesma distância (22 mm) para as bordas.

Antes da nitretação, o sistema foi evacuado por uma bomba rotatória de duplo estágio até uma pressão residual de cerca de 10 Pa. Uma mistura gasosa de 80% H_2 - N_2 foi então introduzida e seu fluxo ajustado para 10 sccm utilizando um MFC (mass flow controller) e a pressão de tratamento de 360 Pa foi ajustada por válvulas manualmente.

A temperatura de tratamento das amostras, mantida constante em 500°C por 3 horas, foi medida por um termopar de cromel-alumel inserido no porta-amostras e ajustada variando-se a voltagem dc aplicada entre os eletrodos.

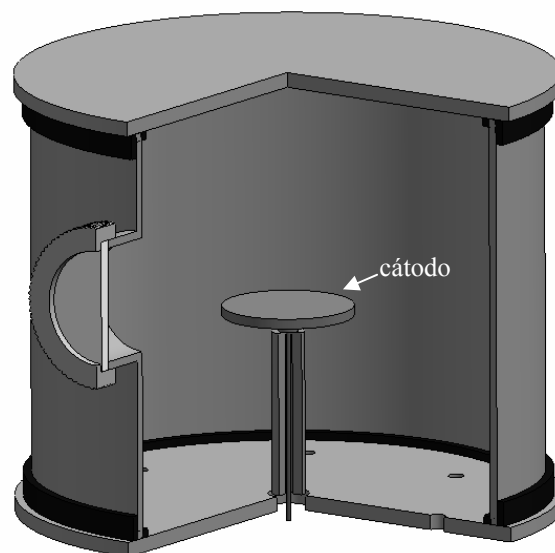


Figura 1 – Esquema do reator de nitretação.

Para estabilizar a temperatura de tratamento, foi necessário um tempo de 30 minutos. Após o tratamento o plasma foi desligado e as amostras foram deixadas no interior da câmara para resfriamento por cerca de noventa minutos em vácuo.

As peças foram cortadas e embutidas. A sessão transversal foi manualmente lixada na seqüência de 240, 600, 1000 e 1200 micra e polidas utilizando pastas de diamante de 4 e 1 micrometros, respectivamente. As peças foram então atacadas quimicamente em uma solução contendo 50 % (vol) HCl + 25 % (vol) HNO_3 + 25% (vol) H_2O durante 2 segundos. A espessura das camadas foi medida com um microscópio óptico.

4. PARÂMETROS DO PLASMA

Como a área de interesse para o entendimento do processo que ocorre durante a nitretação é próxima à superfície, nós analisamos o perfil do potencial flutuante em torno das amostras, uma vez que este independe de que a distribuição local das partículas presentes no plasma seja maxwelliana. No processamento de materiais por plasma, o fluxo de elétrons, a energia de interação de elétrons e íons com as partículas da superfície e a transferência de momento para as partículas das peças, são fortemente afetadas pelo valor do potencial flutuante (V_f) correspondente [8, 9].

Durante a nitretação o potencial flutuante nos cantos e bordas das peças cilíndricas foi medido utilizando-se uma sonda eletrostática, com 0,1mm de diâmetro, com uma interface em tempo real. A área efetiva de coleta da sonda, cujo comprimento é de 3 mm, é $9,42 \times 10^{-7} \text{ m}^2$. Os parâmetros de plasma, medidos com a sonda eletrostática a 300 Pa na vizi-

AUSTENITIC STAINLESS STEEL AISI 316 PLASMA NITRIDED BY CATHODIC CAGE TECHNIQUE

R.R.M. de Sousa^{a,*}; F.O. de Araújo^b; K.J.B. Ribeiro^c; J.A.P. da Costa^d; C. Alves Jr^c

^a Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, 64.000-040, Teresina, PI, Brazil

^b Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Depto. de Ciências Ambientais, 59625-900, Mossoró, RN, Brazil

^c UFRN, Departamento de Física, LabPlasma, 59.072-970 Natal, RN, Brazil

^d Universidade Federal do Ceará, Departamento de Física, Campus do Pici. 60.020-181, Fortaleza, CE, Brazil

Received: August 21, 2007; Accepted: September 29, 2007

Keywords: cathodic cage, plasma nitriding, austenitic stainless steel.

ABSTRACT

A series of austenitic stainless steel AISI 316 cylindrical samples with different heights were simultaneously nitrided using the cathodic cage technique. In this technique the samples are placed under a floating potential inside a cage which shields the cathodic potential. A systematic study of the effect of the nitriding temperature was carried out in order to evaluate the efficiency of this technique over the uniformity of the layers formed on samples of different heights. The samples were characterized by optical microscopy, x-ray diffraction and microhardness measurements. The results were compared with those obtained from conventional ionic nitriding, and it was verified that the samples nitrided by the conventional technique were less uniform than those treated through this new technique.

1. INTRODUCTION

Conventional plasma nitriding is a well accepted industrial process because it has several advantages in relation to other nitriding techniques (using gas and salt baths) such as greater economy of gases and shorter process time, since the nitrogen diffusion speed is greater [1]. It is used for the improvement of the surface properties such as hardness, wear and corrosion resistance, increasing the useful life of the treated pieces. However there are some drawbacks as the hollow cathode effect, the border effect, non-uniform temperature and arcing, especially in the treatment of samples having a complex geometry [2-4]. Samples with different dimensions, when treated through plasma nitriding, show a thermal gradient between the treated sample surfaces and their bases [5-6]. In the case of a 10mm height sample, for instance, such a temperature difference may reach 100 °C.

In order to correct for undesirable effects such as these, various alternatives to the nitriding process, such as pulsed plasma I3P [7,8], have been developed. In the last four years an additional technique, called active screen plasma nitriding (ASPN), in which the samples are enclosed by a screen on which a high cathodic potential is applied, has appeared. Thus the plasma acts on the screen and not on the sample surface. The components are treated under a floating

potential or a low polarization voltage (e.g. 100 to 200V) through an auxiliary power supply [2].

In this work, we make use of the same principle as used in the ASPN technique, but with a modified experimental arrangement [9] shown in fig. 1 in order to enhance the sputtering and to increase the deposition rate. As the plasma is not formed directly on the sample surface but on the metallic cage the defects inherent to the conventional nitriding process are eliminated [9-12]. In addition, the temperature on the sample surface is uniform, since it is warmed up to the treatment temperature by the radiation emitted by the cathodic cage.

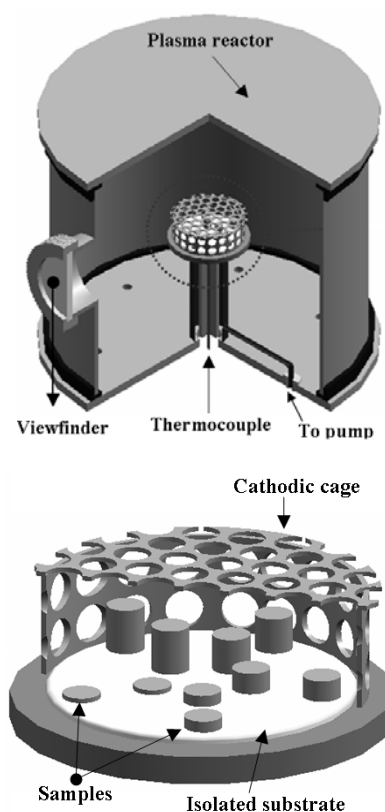


Figure 1 - The treatment reactor scheme and spatial distribution of samples used.

* romulorms@gmail.com

2. EXPERIMENTAL

The samples were machined from austenitic AISI 316 stainless steel into cylindrical shapes of height 1, 3, 5 and 10mm, previously annealed, sandpapered with 300 to 1200 grades, and polished with felt discs with 1 and 0.3 μ m diamante slurry, before being placed in the treatment chamber.

The conventional nitriding system consists of a power supply (maximum 1500V, 2A), a vertically mounted cylindrical vacuum chamber (40cm in diameter 40cm of height) made of AISI 316 austenitic stainless steel. We made use of the same chamber with the addition of the cathodic cage made of 0,8mm thick stainless steel 316, 112mm in diameter and 25mm in height, with 8mm diameter holes spread uniformly, with 9.2mm between centers of adjacent holes [9]. A set of ten samples, two of each height, were placed on an alumina disc, as shown in fig. 1. The plasma is actually formed on the cage, which is the cathode, not directly on the sample surface.

The treatment conditions were the following: treatment time: five hours; reference temperature within the nitriding chamber: 637, 773 and 843K, as measured by a thermocouple attached to the sample holder; nitriding mixture: 80% N₂/H₂; flow rate: 20 sccm, adjusted using a mass flow controller. The treatment pressure of 250 Pa, measured by a barocel capacitance manometer, was adjusted manually.

The phase composition and texture was analyzed by a Shimadzu XRD-6000 x-ray diffractometer operated at 40 KV and using CuK α (λ = 0.154 nm). Optical microscopy was used to observe the morphology and thickness of the nitrided layers. Finally, microhardness profiling was carried out to evaluate thickness and uniformity of the layers.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The micrographs for samples of different heights nitrided at temperatures of 673, 723 and 773 K. are presented in fig. 2, where we observe that for a fixed treatment temperature the nitrided layers thicknesses are nearly the same, while for the correspondent samples nitrided by the conventional technique, there exist a considerable variation [5, 6].

In table 01 the values of the thicknesses of layer of the treated samples are presented for the two plasma nitriding techniques. A small gradient is verified in the variation of the thickness of the layers nitrided by the new technique as a function of the height of the samples, especially for higher treatment temperatures (773 K), where the maximum variation observed in the thickness is of the order of 10%. This is unlike the thickness of the sample treated by conventional nitriding technique, where the thickness variations were of the order of 25% between two successive heights [5].

In addition, the samples treated in the cathodic cage at the same temperature did not have significant differences in the levels of hardness for different heights, as is shown in figure 3.

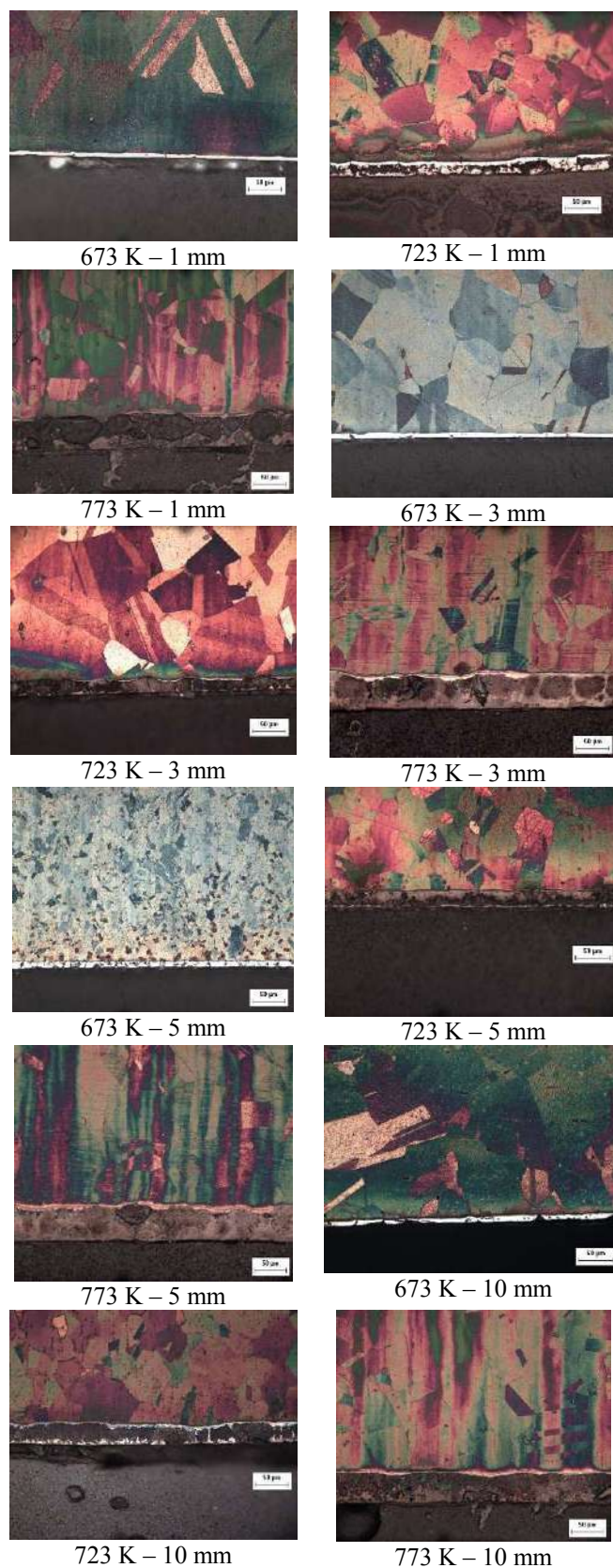


Figure 2 - Micrographs of the samples of different heights nitrided at temperatures of 673, 723 e 773 K using the cathodic cage method.

Deposition of TiO₂ on silicon by sputtering in hollow cathode

F.O. de Araújo^{*}, E.O. de Almeida, C. Alves Jr., J.A.P. da Costa, T. Dumelow¹

Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

Received 2 December 2004; accepted in revised form 7 June 2006

Available online 20 July 2006

Abstract

In the present work we use a plasma jet system with a hollow cathode to deposit thin TiO₂ films on silicon substrates. The cylindrical cathode, made from pure titanium, can be negatively polarized between 0 and 1200 V and supports an electrical current of up to 1 A. An Ar/O₂ mixture, with a total flux of 20 sccm and an O₂ percentage ranging from 0 to 20%, is passed through a cylindrical hole machined in the cathode. The influence of the cathode's parameters on the properties of deposited TiO₂ films and their deposition rate is studied. When discharge occurs, titanium atoms are sputtered/evaporated. They are transported by the jet and deposited on the Si substrates located on the holder placed facing the plasma jet system at a distance ranging from 10 to 50 mm from the cathode. The working pressure is 10^{−3} mbar and the deposition time is 10–60 min. The deposited films are characterized by X-ray diffraction to analyze qualitatively the phases present.

© 2006 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Hollow cathode; Sputtering; TiO₂ thin film

1. Introduction

The production of thin films has aroused the interest of many research groups due to the variety of applications in devices and integrated circuits, thermal or electrical barriers and metallurgical films [1]. Amongst these new structures, titanium dioxide has several useful properties that make it a strong candidate for several applications. Its high dielectric constant, chemical stability, high refractive index and its semiconducting properties have motivated various investigations which require the growth of high quality thin films [2–4], and make it a potential replacement for SiO₂ for CMOS technology [5]. Amongst the existing film deposition processes, two general methods may be highlighted: chemical vapor deposition (CVD) and physical vapor deposition (PVD) [6]. The vapor used in these techniques often originates from solid substances, which are evaporated by various processes; the most important of these processes is sputtering, in which the atoms on a solid surface are removed by the transfer of momentum from an incident ion. One technique used to produce vapor by sputtering is hollow cathode discharge (HCD).

Various forms of hollow cathode may be used. In the case of cylindrical cathodes, the cylinder has a hole of diameter approximately twice the thickness of the cathode sheath, and is submitted to a negative potential.

The internal walls of the hole are bombarded intensely by the ions present, causing sputtering of atoms from this internal surface. The sputtering depends on temperature, on chemical composition, on the difference between the masses of the target and the ion, and on the energy of the projectile. The chemical composition of the cathode is chosen according to the desired film.

Since a HCD using a cylindrical cathode is simple and cheap, its potential in the growth of TiO₂ on silicon substrates is worth investigating. Here we present initial results of the influence of various parameters on the growth rate and morphology.

2. Experimental setup

The design of the hollow cathode deposition system is based on existing theory and configurations in the literature [3,4,7–9]. The objective is to obtain an easily constructed system that is simple to operate in such a way that films can be deposited over a wide range of pressures [10]. The schematic depiction of the dc jet profile is shown in Fig. 1.

The chamber is continuously pumped by a diffusion pump. TiO₂ is deposited onto single crystal Si (100) wafers and onto

^{*} Corresponding author. Tel.: +5584 215 3800; fax: +5584 215 3791.

E-mail address: odolbert@dfte.ufrn.br (F.O. de Araújo).

¹ Present address: Departamento de Física – UERN, Campus Central, 59625-620 Mossoró, RN, Brazil.

electrically grounded stainless steel substrate. The system utilizes a 1200 V, 1 A dc current source. Argon passes through the feeding tube to a water cooled titanium nozzle. A hollow cathode discharge is formed in this nozzle. In our experimental setup, the inner diameter of both the nozzle and the feeding gas tube is 2 mm and the diameter of the Ti cavity is 5 mm, with a length of 5 mm. The distance from the cathode to the substrate varies from 10 to 50 mm.

3. Experimental procedure

The substrate was ultrasonically cleaned in deionized water and in a 10% hydrofluoric acid solution to remove contaminants. It was then put into the discharge chamber, which was subsequently evacuated to a background pressure of 1×10^{-5} mbar, using a diffusion pump. The chamber was backfilled with an operating gas to a working pressure of $8\text{--}3 \times 10^{-3}$ mbar. The operating gas was analytic argon mixed with pure oxygen, at different percentages. The gas flow rate was controlled using standard mass flow controllers (MKS Instruments model no. 1179A, range 0–100 sccm).

The TiO_2 thin film was deposited on Si wafers by using a dc hollow cathode with a high purity titanium target (99.9%) having a diameter of 5 mm and a depth of 5 mm. The substrate was not heated. Presputtering was then performed for 5 min in order to remove the surface oxide layer on the titanium target, at a sputtering pressure of 8×10^{-3} mbar and Ar flow rate of 20 sccm. The sputtering conditions (see Table 1), such as O_2 ratio in Ar/ O_2 mixture, sputtering time, working pressure and substrate-to-cathode distance, were varied to investigate the optimum processing conditions for the TiO_2 thin film. Deposited films were characterized to check by field emission SEM (Phillips XL30 ESEM) to analyze qualitatively the phases.

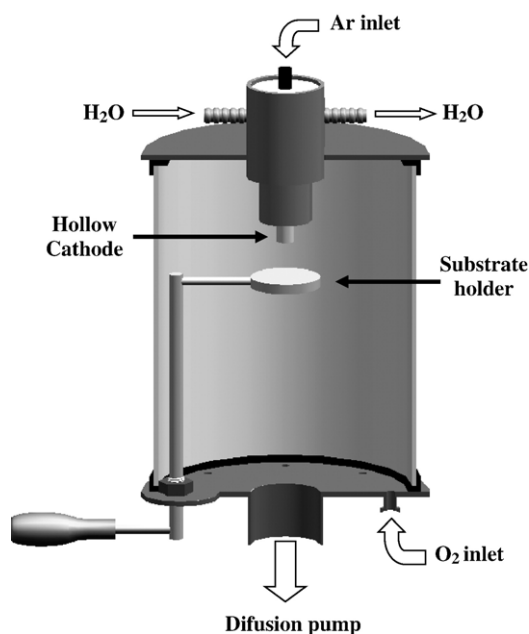


Fig. 1. Schematic diagram of the hollow cathode sputtering system.

Table 1

Parameters of deposition on silicon substrate; $I=0.3$ A and $F=20$ sccm

d (mm)	Sample	V (Volt)	Ar/ O_2 (%)	p (mbar)	t (min)
50	(01)	310	100/0	8.10^{-3}	30
	(02)	320	80/20	3.10^{-3}	30
	(03)	330	80/20	3.10^{-3}	60
30	(04)	300	100/0	8.10^{-3}	30
	(05)	325	80/20	3.10^{-3}	30
	(06)	330	80/20	3.10^{-3}	60

The phases present in the film were measured by X-ray diffraction measurements (Shimadzu, XRD-6000) using grazing incident beam of 1.5° , using Cu $K\alpha$ radiation with a pattern recorded from 20° to $80^\circ 2\theta$ at a scan rate of $0.02^\circ/\text{min}$.

4. Discharge processes for TiO_2

High-density plasmas typical of hollow cathode discharges are based on efficient avalanche multiplication of electrons known as a hollow cathode effect (HCE), which shows up as a large increase in current density.

Hollow cathode discharges also have an important characteristic that combines two important processes, i.e. sputtering and excitation/ionization of the sputtered atoms. In a dc circuit, this effect is connected with oscillations of electrons electrostatically confined between equivalent repelling potentials of sheaths at opposite inner walls in the cathode and consequent effects, for example: (i) Gas atoms are ionized in the space charge sheath close to the inner walls and the electrons are accelerated. (ii) Secondary electrons are emitted from the inner walls by ion impact and photons. (iii) Sputtered particles of titanium are produced due to gas ion impact on the walls. (iv) Thermionic electron emission from the internal surfaces. When energetic ions inside the cavity impinge on the walls, they lose most of their energy as heat, increasing the temperature of the cathode walls. (v) Evaporated particles of titanium are also produced inside the cavity due to heat [8].

When the discharge occurs, the negative glow is confined inside the cathode where the large densities of sputtered and

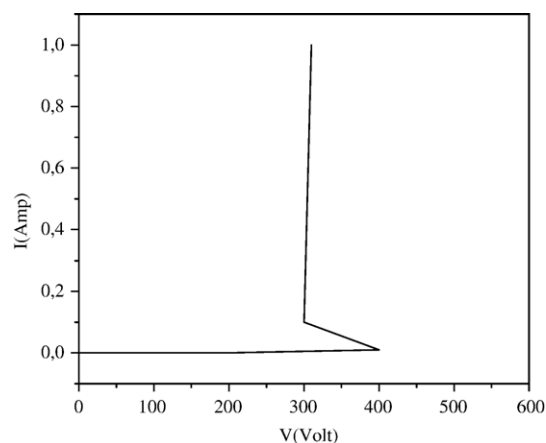


Fig. 2. Current–voltage characteristic of the hollow cathode ($p=1$ mbar).



Use of cathodic cage in plasma nitriding

C. Alves Jr.^{a,*}, F.O. de Araújo^a, K.J.B. Ribeiro^a, J.A.P. da Costa^a,
R.R.M. Sousa^b, R.S. de Sousa^c

^a Labplasma, Departamento de Física - UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil

^b Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina PI, Brazil

^c Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, Cajazeira PB, Brazil

Received 15 February 2006; accepted in revised form 18 April 2006

Available online 12 June 2006

Abstract

Cylindrical samples of 1020 steel and 316 stainless steel were nitrided under the conditions by conventional dc plasma nitriding (DCPN) and by a new technique denominate cathodic cage plasma nitriding (CCPN). The 1020 and 316 stainless steel samples were treated during 3 h and 5 h, respectively, in 773 K and 360 Pa. The samples were characterized by optical microscopy, X-ray diffraction and microhardness testing. All the samples nitrided by DCPN process presented erosion rings on the surface exposed to the plasma. In comparison, in samples nitrided by CCPN, the erosion rings were completely eliminated, without loss of the mechanical properties in the different phases of existence in the nitrided layer.

© 2006 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Cathodic cage; Plasma nitriding; Edge effect

1. Introduction

The DCPN has been industrially accepted, being used to improve several physical properties of metallic surfaces as hardness, wear and corrosion resistance that contribute to increase the use of the nitrided samples. This process presents advantages in comparison with the conventional nitriding processes, for example, the non-emission of pollutants, energy economy and lesser treatment time [1], although there are some inconveniences to treat components with complex geometry.

The components treated are submitted to a high cathodic potential to produce the plasma directly in its surface. Due to distortions of the electric field around the corners and edges, the shape of plasma sheath, which is connected to the shape of samples, determines the ion flux distribution, which, in turn, affects the uniformity, hardness and surface phases of coating, erosion rings occur, characterized by the reduction of hardness [2,3]. This effect happens mainly in treatments made with high working pressure (>100 Pa) and

in materials with high content of alloy elements that produce nitrides, as chromium [4].

In this work, the CCPN technique was used, derived from the active screen plasma nitriding (ASPN), recently developed [5–7], to eliminate totally such edge effect. In this process, the sample was involved in a cage, in which the cathodic potential was applied. The samples were placed on an isolant substrate, remaining in a floating potential, and then it was treated in a post-discharge. In this process, the edge effect was completely eliminated, since the plasma was formed on the cage and not directly onto the samples. Radiation from the heated cage supplies the heat necessary to the temperature for treatment.

2. Experimental setup

The materials used in this study were 1020 steel with ferritic structure and low content of alloy elements, and 316 stainless steel with austenitic structure, containing alloy elements able to produce nitrides.

The samples (diameter: 8 mm and height: 10 mm) were machined and then annealed. The metallographic analysis was accomplished, where the top surfaces of the samples were

* Corresponding author. Tel.: +55 84 215 3800; fax: +55 84 215 3791.

E-mail address: alvesjr@dfe.ufn.br (C. Alves).

ground, using sandpapers from 220 to 1200 mesh, and polished with alumina (0.3 and 1 μm) and diamond slurry (1 and 3 μm). They were further cleaned ultrasonically in acetone bath and dried before placement into to vacuum chamber.

The system used for plasma nitriding consists of a high voltage DC source (maximum output 1500 V, 2 A), a vertically mounted cylindrical vacuum chamber (40 cm in diameter and 40 cm in height, made of stainless steel), but with cathodic cage, gas input and evacuation components and process parameter sensors and controllers, as shown in Fig. 1. The plasma was generated in a negatively polarized cage (cathode) and the anode (rest of the chamber) held at ground potential. Samples were positioned onto isolating substrate as indicated in Fig. 1b to guarantee the same distance from the top and from lateral of the cage.

The cage was made of austenitic 316 stainless steel (diameter: 76 mm and height: 25 mm), containing a removable cover. The cage walls thickness is 0.8 mm, with holes diameter of 7.6 mm and distance between the centers of adjacent holes of 9.2 mm.

The working temperature was 773 K for the 1020 steel and to 316 stainless steel. The nitriding time was 3 h to 1020 steel and

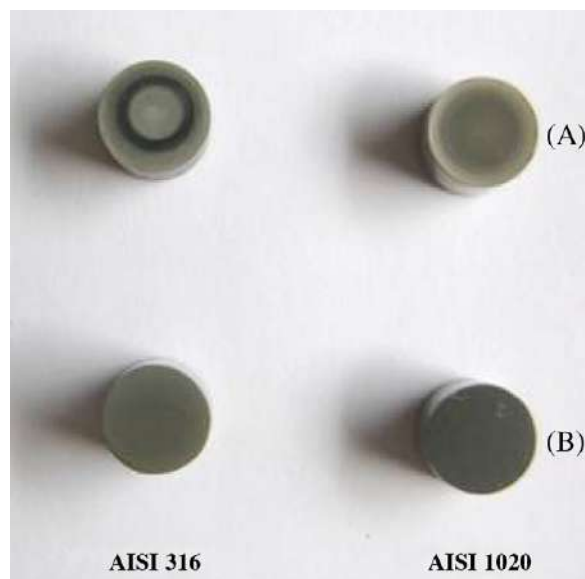


Fig. 2. Visual aspect of steel samples treated by (A) DCPN and (B) CCPN.

5 h to 316 stainless steel. Before nitriding, the system was pumped down by a two-stage rotary pump until a residual pressure of about 1 Pa was reached. Then, gas mixture with the composition of 20% $\text{N}_2\text{--H}_2$ for DCPN process and 80% $\text{N}_2\text{--H}_2$ for CCPN was introduced and its flow adjusted to 10 sccm using a mass flow controller. The treatment pressure of 360 Pa, measured by a barocel capacitance manometer, was adjusted manually.

The phase composition and texture was analysed using X-ray diffraction (XRD). The analyses described here were performed using $\text{Cu K}\alpha$ lines (wavelength: 0.154 nm), operated at 40 kV in a XRD instrument (Shimadzu, XRD-6000). Optical microscope was used to observe morphology and thickness of nitrided layer. Finally, microhardness profile was carried through to evaluate uniformity and the appearance of edge effect.

3. Results and discussion

The macroscopic analysis of the samples shows that the DCPN process produces a non-uniform surface. The samples presented different colors in the central and peripheric regions. This phenomenon is known as edge effect, a common problem associated to the DCPN nitriding.

In comparison, the plasma nitriding by CCPN produces a uniform dark gray color in the whole surface of the samples (Fig. 2). In this process, as the plasma is not formed directly on the samples surface, these do not suffer with the active sputtering and the defects caused for the edge effects are eliminated.

Furthermore, the heat used to warm up the samples to reach the treatment temperature is supplied by the radiation coming from the cage, what promotes a higher homogeneity of the temperature in the treated samples [5].

The thickness and morphology of the layers in nitrided samples had not present variation with the nitriding method

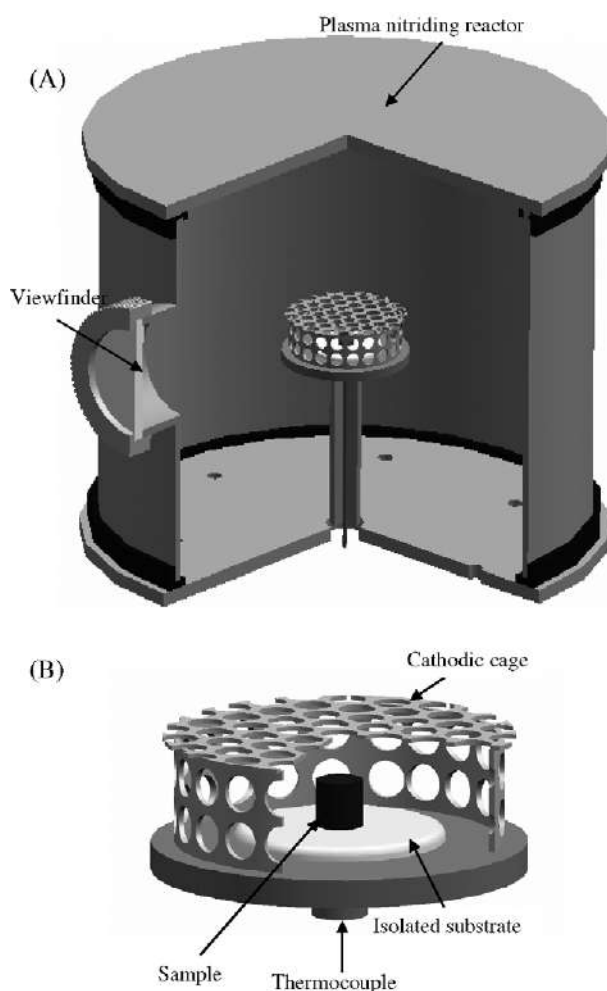


Fig. 1. (A) The reactor scheme of plasma ionic nitride and (B) configuration of cathode used onto CCPN process.

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/doi/book/10.1081/E-EISA>

Gas and Plasma Nitriding versus Nitrocarburizing Processes

Clodomiro Alves Jr. , Francisco Odolberto de Araújo , Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa

To cite this entry: Clodomiro Alves Jr. , Francisco Odolberto de Araújo , Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa . Gas and Plasma Nitriding versus Nitrocarburizing Processes. In Encyclopedia of Iron, Steel, and Their Alloys. Taylor and Francis: New York, Published online: 30 Mar 2016; 1316-1327.

To link to this chapter: <http://dx.doi.org/10.1081/E-EISA-120049652>



Published online: 30 Mar 2016



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)

Gas and Plasma Nitriding versus Nitrocarburizing Processes

Clodomiro Alves, Jr.

Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

Francisco Odolberto de Araújo

Federal Rural University of Semi-Arido, Mossoro, Brazil

Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa

Department of Mechanics, Federal Institute of Piauí, Teresina, Brazil

Abstract

This entry presents a review of existing thermochemical treatment processes for nitriding and carbonitriding of steel, including the mechanisms for introducing interstitials (carbon and nitrogen) into the steel lattice and the consequences on its properties. The fundamental differences between gaseous and plasma-aided processes are discussed in terms of their gas-metal interaction mechanisms, solid solution, and nitride/carbide formation into steel lattice. In reviewing plasma processes, ionitriding, also known as glow discharge nitriding or direct current plasma nitriding (DCPN), is presented as the technique that gave rise to all other plasma-aided nitriding (PAN) techniques. These techniques are discussed separately, in order to show their main differences.

INTRODUCTION

In general, nitriding or carbonitriding of steel is a thermochemical process that consists of introducing nitrogen and/or carbon, either as solution or precipitates, into the interstices of the crystal lattice of steel. If the steel does not contain alloying elements, phases present will be those predicted by the Fe-C-N diagram,^[1] with some alterations depending on the technique adopted.^[2-6] When substitutional elements such as Cr, Al, V, Mo, and Ti, which form carbides, nitrides, and/or carbonitrides, are added to steel, the formation mechanism of these precipitates differs from that of carbon steel or pure iron. According to Jack,^[6] three temperature-dependent effects may occur. For high temperatures, that is, temperatures where the substitutional solute diffuses significantly (higher than 650°C), compared to nitrogen diffusion, the precipitated compound depends on the concentration of the alloying element and can be predicted by the thermodynamic properties of the system. At temperatures lower than 350°C, despite their negligible diffusion compared to interstitial elements, the effect of substitutional elements is important in that they increase or reduce the activity coefficient of nitrogen. Elements such as manganese and molybdenum, which reduce the activity coefficient, increase the solubility of nitrogen in iron as well as the size of precipitates during aging. Under these low-temperature conditions, only the nitrides Fe₁₆N₂ and Fe₄N precipitate from the solid supersaturated solution.^[7] The most important aspect of this analysis is probably in

relation to intermediate temperatures (between 350°C and 650°C), when substitutional atoms move atomic distances while nitrogen moves several millimeters. In these circumstances, new types of Guinier-Preston zones are formed between the substitutional and interstitial solute.^[8] A multitude of thermochemical treatments are used in the industry, differing according to the type, composition, and diffusion of the external medium.^[2] Thermochemical treatments in gaseous and plasma media differ depending on the state of connection of the external medium into which the piece to be treated is introduced. This study compares these different treatments in relation to the mechanism and kinetics of the formation of nitrided and/or carbonitrided layers.

CONVENTIONAL NITRIDING/ NITROCARBURIZING PROCESSES

A common effect between thermochemical nitriding and carbonitriding processes is the creation of atomic nitrogen/carbon needed to form the nitrided/carbonitrided layer, differing only in the saturating medium.^[9] For conventional processes in gaseous medium, the mechanism of inserting the element into steel generally consists of the following five phases (Fig. 1): First, the molecule dissociates (step I), forming atomic species that are physically adsorbed onto the surface of steel (step II). The adsorbed species diffuse on the surface (step III) until encountering an energetically favorable site for absorption (step IV),

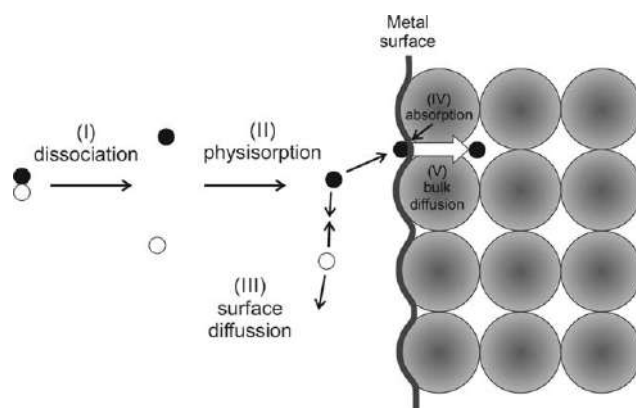


Fig. 1 Steps of the mechanism of absorption of atoms N or C for thermochemical process.

and then diffuse into the steel.^[2,10] Gas nitriding is a typical treatment, where the workpiece is inserted into an ammonia atmosphere at ambient temperature. Under these conditions, ammonia partially dissociates on the surface of the piece releasing the nitrogen source, as per Eq. 1:



The process is controlled by measuring the flow of ammonia and determining percent dissociation and the indirect parameters that measure the concentration of atomic species on the surface of steel. This concentration gradient produces the driving force needed to generate the flow of species into the matrix, whose equation is given by Fick's first law:^[11]

$$J = -DA \frac{\partial C}{\partial x} \quad (2)$$

where J is the flow of the species diffusing normally through an area A , through the action of the concentration gradient. Factor D is known as diffusivity or the diffusion coefficient dc/dx .

Various techniques are used to modify the species and/or concentration gradient. In this study, the percent dissociation increases by raising the temperature or decreasing ammonia flow. This process is typically conducted in a condition where ammonia dissociation is between 15% and 30%.^[12] It produces a fragile layer rich in nitrogen known as a white layer, followed by a diffusion zone.

However, it is known that hydrogen is a catalyst in the formation of nitrides richer than those in pure nitrogen atmospheres. Ujihira and Handa^[3] identified the nitrides formed on the surface of carbon steel (0.5% C) when nitrided by three different processes, using Mössbauer spectroscopy. In the first process, the sample was placed into an ammonia flow and heated at 793 K for 30 hours. The second sample was placed in a potassium cyanide salt bath and nitrided for 7 hours. In the last process,

the sample was ionically nitrided in a mixture of 40% N_2 + 60% H_2 for 4 hours. The authors found four distinct surface layers in the first process. The upper layer was identified as $\epsilon\text{-Fe}_2\text{N}$ (paramagnetic), followed by a Fe_{3+x}N phase ($0 \leq x \leq 1$) exhibiting distorted structure, an also-distorted Fe_4N phase, and finally, an Fe_4N phase layer. The upper layer consisted of $\epsilon\text{-Fe}_3(\text{C},\text{N})$ phase followed by gradually declining nitrogen up to phase Fe_4N . The second process suggests the existence of two chemical layers at the uppermost surface. The peaks are assigned to the mixture of $\epsilon\text{-Fe}_3\text{C}$ and $\epsilon\text{-Fe}_3\text{N}$, referring to the information that carbon coagulates near the surface $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}\text{N}$ phase. In the last process, the sample ionically nitrided and a phase-denominated $\gamma_1'\text{-Fe}_4\text{N}$ was observed, with randomly distributed magnetic domains. This was followed by a $\gamma_2'\text{-Fe}_4\text{N}$ phase, parallel to the surface-oriented magnetic domains. Adding oxygen, water vapor, and air to the furnace atmosphere accelerates the nitriding process.^[9] It was found that thickness of the compound layer of nitrided steel in a 50% NH_3 /50% CH_4 mixture varies with the addition of oxygen.^[13] For oxygen additions between 0.5% and 2%, the layer varied in thickness between 10 and 15 μm for a 2 hours treatment. Rogalski et al.^[14] observed that adding 5% H_2O to an ammonia atmosphere increases the thickness of the nitrided layer when applied to high-speed steels. Although oxygen addition increases nitriding kinetics, its hardness decreases systematically. Also in high-speed steels, hardness declined from 1300 Hv (nitrided in ammonia) to 900 Hv (oxynitrided in 75% H_2O + 25% NH_3). It was also found that the passivation of steels containing Cr can be eliminated by adding chlorine and its compounds to an oven atmosphere.^[12] The positive action of chlorine in nitriding these steels is not caused by the breakdown of the oxide film, but primarily the increased energy of interacting elements, raising electron emission from the treated surface, and increasing the number of negative ammonia ions in the adsorption zone. The gaseous mixture can also be modified by introducing natural, endothermic or exothermic gas to the ammonia.

PLASMA NITRIDING AND NITROCARBURIZING PROCESSES

All processes in which ionized carbon and/or nitrogen species are used for nitriding/carburizing purposes are denominated plasma-assisted nitriding/nitrocarburizing (PAN). This consists of a large ion flux with sufficient average energy per ion to cause sputtering, defects in the crystal lattice of the material, and other significant events that accelerate and/or improve the process. These processes allow to vary widely surface properties by controlling plasma parameters (electron density, energy, and distribution function). Combinations of these parameters give rise to different PAN techniques.^[15–18]

Comparison of Plasma-Assisted Nitriding Techniques

- Au1** CLODOMIRO ALVES, JÚNIOR¹, FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO², RÔMULO RIBEIRO MAGALHÃES DE SOUSA³
¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, Brazil
²Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, Brazil
³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Teresina, Pi, Brazil

Synonyms

Plasma hardening techniques; Plasma nitriding techniques; Plasma thermochemical treatment

Introduction

When ionized nitrogen species are used for metallurgical surface modification to improve wear, hardness, and fatigue resistance of ferrous and non-ferrous materials, they can be used in two different ways: (1) ion implantation, which consists of a small ion flux with a high average energy per ion; or (2) plasma-assisted nitriding (PAN), which consists of a large ion flux with average energy per ion sufficient to cause sputtering, defects in the crystal lattice of the material, and other important events that accelerate and/or improve the process. These processes offer the possibility to vary widely the properties of surfaces through the control of plasma parameters (electron density, energy, and distribution function). The combinations of these parameters give rise to different techniques called *plasma-assisted nitriding techniques* (PAN) (Czerwicz et al. 2000).

The precursor technique, called *ion nitriding* or *direct current plasma nitriding* (DCPN), was patented in 1931 by J.J. Egan in the U.S. and by Berghaus in 1932 in Switzerland. Its commercial use began in the 1960s, making good progress in the 1970s (Edenhofer 1986). However, limitations related to edge effect of electric on workpiece surface and hollow cathode effect have motivated the introduction of new techniques for plasma-

assisted nitriding (Rie 1989). It was found that changes of the electric field on edges of the piece resulted in nonuniformity of layer. Also, parts with different area/volume ratio have different heating (Alves et al. 2001). To solve or reduce these problems, the following adjustments in the conventional technique have been developed:

- *Plasma-pulsed nitriding* (PPN), a technique similar to DCPN that uses a pulsed voltage source.
- *Plasma immersion ion implantation* (PIII) adds another source, high voltage pulsed (>10 kV), to the DC source.
- *Active screen plasma nitriding* (ASPN) is a new technique where the piece is electrically shielded by a cathodic screen.
- *Cathodic cage plasma nitriding* (CCPN) is a derivation of ASPN, where the screen is replaced by a cage with holes of well-defined diameters.

Here, we will review these new techniques, endeavoring to show the main differences of the process compared with DCPN.

Fundamentals

DCPN was the first technique of surface hardening using plasma as an energy source. The basic equipment for this technique consists of a vacuum chamber, power generator, and vacuum and gas supply systems (Fig. 1). In the bottom flange, pressure and temperature sensors are introduced, input to the gas and vacuum system. The piece to be nitrided is placed on the lower electrode, cathodically biased. The other parts of the chamber are grounded. Figure 1 also shows the devices used for other techniques for PAN.

In DCPN the piece is placed on a table attached to the cathode. The chamber is pumped down to a base pressure of lower than 1 Pa and then filled with nitriding atmosphere to a working pressure between 100 and 1,000 Pa. In this moment a DC and negative bias is applied. Electrons are then accelerated toward the anode, colliding with atoms of the gaseous atmosphere, creating an environment of electrons, positive and negative ions, and neutral and energetic species.

If the energy of electrons is high enough to generate ions, a glow discharge occurs. When this phenomenon occurs, the voltage is called *breakdown voltage*. In this moment are adjusted process parameters such as temperature, voltage, current, flow (partial and total), and pressure (partial and total). Some systems have auxiliary heating that makes the temperature independent from other parameters. During the process the piece is coated by the plasma, and this plasma-solid interface is called the *cathode sheath*, where all the interaction with the surface occurs. The interaction between cathode sheath species and the surface is essential to define the surface modification. The charged particles will be accelerated to the piece, bombarding and causing a number of events (Fig. 2) (Alves and Sousa 1997):

1. *Sputtering*: Event where one or more atoms are stripped from the surface due to collision with an ion. The sputtering rate is given by:

$$S = \frac{\alpha E}{U_b} \quad (1)$$

where E is the energy of incident ion, U_b is atoms binding energy, and α is a coefficient that depends on the mass ratio of the incident ion and surface atom. Sputtering and/or ion-induced desorption during PAN can improve the nitriding rate if the material to be treated has a strong tendency to form oxides with residual oxygen in the reactor (e.g., the case of aluminum nitriding) (Czerwicz et al. 2000). Depending on the current density at the surface of the cathode and on the binding energy of the compound formed at that surface, the effect of the sputtering process might be different. For low current densities, which can be found in the plasma nitriding process (0.5–2 Ma/cm²), the material is transferred from cathode to anode (or to other substrate) without changing the structure.

2. *Plasma reaction*: Atoms stripped by sputtering can participate in reactions with the various plasma species present (negative and positive ions, neutral and energetic species).
3. *Surface diffusion*: During nitriding the mobility atom's surface is increased due to bombardment, creation, and destruction of metastable compounds.
4. *Diffusion to bulk*: Because of chemical gradients and thermal defects, there is penetration of nitrogen atoms into the piece.
5. *Heating by radiation*: The plasma-surface interface is rich with excited species that transfer heat to the workpiece surface by radiation given by:

$$Q_R = \varepsilon \sigma T^4 \quad (2)$$

where ε is the emissivity and σ is the Stefan-Boltzmann's constant.

6. *Heating by collision*: The particle bombardment is a strongly nonequilibrium process. Upon contact with a surface, particles can release a significant part of their energy, producing pressure and thermal spikes. For example, 3,283 K spikes and pressures of 1.3×10^{10} Pa for 7×10^{-11} s have been calculated for impinging particles with an energy of 100 eV (Alves et al. 2003a). Such pressures and spikes affect the results of the process taking place at the surface in contact with the plasma and are the reason for a frequently observed surface densification, sputtering of the target material, intense heating, formation of metastable materials on the surface, surface structure damage, and so on. Because of the existence of the voltage drop in the sheath region, the ions acquire energy:

$$E_i = e(V_{pl} - V_c) \quad (3)$$

where V_{pl} and V_c are the plasma and cathode potential, respectively. This energy is modified by the number of collisions (related to gas pressure) in which the ion loses its energy while traversing the sheath. These collisions are dominated by symmetrical charge transfer in which an energetic ion interacts with its neutral counterpart, producing a fast neutral and an identical ion with essentially zero energy, which is in turn accelerated by the electric field. Energies of arriving particles typically range between a few electron volts and several hundred electron volts. The analysis of these events in each PAN facilitates the understanding of microstructural and chemical changes occurring during the surface treatment.

Pulsed Plasma Technique

In pulsed plasma nitriding (PPN), a DC voltage source is substituted by a pulsed source. Both pulse duration (t_{on}) and time of pulse repetition (t_{off}) can be adjusted. The average power supplied by the source is equal to (Alves et al. 2003b):

$$P = \frac{V_p i t_{on}}{t_{on} + t_{off}} \quad (4)$$

where V_p , i are the pulse voltage and current, respectively. By varying the ratio $t_{on}/(t_{on} + t_{off})$, the same temperature can be obtained (approximately the same power) for different pulse voltage. If the frequency ($1/(t_{on} + t_{off})$) is

DIAGNÓSTICO POR ESPECTROSCOPIA DE EMISSÃO ÓPTICA DA NITRETAÇÃO EM GAIOLA CATÓDICA

6.4.3

F.O. de Araújo ^{a(*)}, C. Alves Jr ^b, R.R.M. de Sousa ^c, J.C.P. Barbosa ^b, E.S. Medeiros ^b, J.A.P. da Costa ^d.

^a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN, Brazil. (*) odolbert@yahoo.com.br

^b Labplasma, Departamento de Física – UFRN, Campus Universitário, 59072-970 Natal, RN, Brazil.

^c Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Departamento de Mecânica, Teresina, PI, Brazil

^d Departamento de Física – UFC, Fortaleza, CE, Brazil.

RESUMO

Nos últimos quatro anos surgiu uma nova técnica de nitretação a plasma, denominada de ASPN (Active Screen Plasma Nitriding), na qual as amostras são envolvidas por uma tela polarizada catodicamente. Com esta nova metodologia é possível obter uma camada perfeitamente uniforme, independente da geometria da amostra. Como o plasma atua na tela e não na superfície das amostras, o mecanismo de atuação se dá num regime de pós-descarga e os defeitos inerentes ao processo de nitretação dc convencional são eliminados. Neste trabalho utilizamos a espectroscopia de emissão óptica para investigar as espécies presentes no plasma em diferentes condições de tratamento, monitorando sistematicamente a composição e a densidade de espécies ativas e confrontado os resultados com a análise das camadas formadas em amostras de aço AISI 316, com a finalidade de determinar as melhores faixas de pressão e os seus efeitos sobre o aumento na espessura da camada de nitretos.

Palavras-chave: Pós-descarga, gaiola catódica, espectroscopia de emissão óptica.

INTRODUÇÃO

A nitretação a plasma é utilizada na melhoria das propriedades superficiais



XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA

XXXIII Brazilian Meeting on Condensed Matter Physics

CERTIFICADO

6.4.5

O Comitê Organizador certifica que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO participou do XXXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada realizado de 10 a 14 de Maio de 2010 em Águas de Lindóia, SP, Brasil.

Águas de Lindóia, 14 de Maio de 2010.



Sylvio Canuto
Sylvio Canuto
Coordenador de Programa

Ado Jorio
Ado Jorio
Coordenador Geral

Encontro de Física 2011

Integração da Física na América Latina

6.4.5



5 a 10 de junho de 2011

CERTIFICADO

O Comitê Organizador certifica que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO participou do Encontro de Física 2011, promovido pela Sociedade Brasileira de Física, realizado de 5 a 10 de junho de 2011 em Foz do Iguaçu, Paraná.

Foz do Iguaçu, 10 de junho de 2011.



Celso Pinto de Melo
Celso Pinto de Melo

Gastão Krein
Gastão Krein



XXIX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste

Mossoró - RN - Brasil - 6 a 10 de novembro de 2011

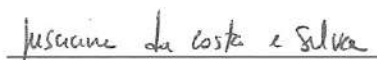
6.4.5

CERTIFICADO

O Comitê Científico certifica que o trabalho *NITRETAÇÃO A PLASMA EM GAIOLA CATÓDICA: UMA NOVA FERRAMENTA PARA O TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES A PLASMA* do autor de *Francisco Odolberto de Araújo* foi apresentado na sessão *Palestra Paralela 10*, no XXIX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, realizado em Mossoró, RN, de 06 a 10 de novembro de 2011, promovido pela Sociedade Brasileira de Física.

Mossoró, 10 de novembro de 2011.

id.692-2



Jusciane da Costa e Silva
Coordenadora Geral do Evento



XXIX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste

Mossoró - RN - Brasil - 6 a 10 de novembro de 2011

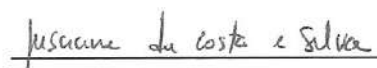
CERTIFICADO

6.4.5

O Comitê Organizador certifica que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO participou do XXIX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste realizado de 6 a 10 de novembro de 2011 em Mossoró, RN, Brasil.

Mossoró, 10 de Novembro de 2011.

Id: 692



Jusciane da Costa e Silva
Coordenadora Geral do Evento





II SIMPÓSIO DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA
II ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFPI

II ENCONTRO NORTE NORDESTE DE CIÊNCIAS E
ENGENHARIA DE MATERIAIS

Certificado

Certificamos que Francisco Odolberto de Araújo, participou como palestrante do II Simpósio de Produtividade em Pesquisa, no II Encontro de Iniciação Científica do IFPI e no II Encontro Norte Nordeste de Ciências e Engenharia de Materiais, no período de 04 a 06 de novembro de 2009, proferindo a Palestra "Tratamento a plasma em gaiola catódica: novas perspectivas".

Teresina, 04 de novembro de 2009.

Valdires Brito Vieira

Profa Dra. Valdires Brito Vieira
Pró-Reitora de Pesquisa e Inovação

Alessandro de Lima

Prof.Dr. Alessandro de Lima
Presidente do evento

6.4.5



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUI

Ministério  da Educação
do Brasil
GOVERNO FEDERAL





CBECiMat

3/1/2024

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

24 a 28 de Novembro 2008 • Porto de Galinhas • PE • Brasil

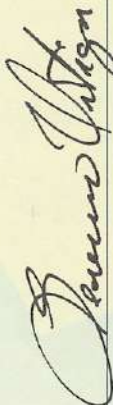
*Certificamos que Francisco Odolberto de Araújo
Participou do 18º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos
Materiais CBECiMat, no período de 24 a 28 de novembro de 2008,
apresentando o trabalho: Plasma parameters in the cathodic cage plasma
nitriding technique*

Apoio



Organização

Metallum
Eventos Técnicos e Científicos


Severiano L. Urtiga Filho
Presidente

6.4.5

CERTIFICADO

XXVIII CBRAVIC

28º CONGRESSO BRASILEIRO DE APLICAÇÕES DE

VÁCUO NA INDÚSTRIA E NA CIÊNCIA

05 a 08 de Setembro – NATAL / RN – BRASIL.

Certificamos que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, participou como membro da comissão organizadora do 28º CONGRESSO BRASILEIRO DE APLICAÇÕES DE VÁCUO NA INDÚSTRIA E

NA CIÊNCIA, realizado no Praia Mar Hotel, em Natal, no período de 05 a 08 de Setembro de 2007.

Apoio



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Clodomiro Alves Júnior'.

Clodomiro Alves Júnior.
Presidente.

CERTIFICADO

XXVIII CBRAVIC

28º CONGRESSO BRASILEIRO DE APLICAÇÕES DE
VÁCUO NA INDÚSTRIA E NA CIÊNCIA
05 a 08 de Setembro – NATAL / RN – BRASIL.

Certificamos que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, participou do 28º CONGRESSO
BRASILEIRO DE APLICAÇÕES DE VÁCUO NA INDÚSTRIA E NA CIÊNCIA, realizado no Praia Mar
Hotel, em Natal, no período de 05 a 08 de Setembro de 2007.

Apoio



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Clodomiro A. J.', is positioned above the printed name of the president.

Clodomiro Alves Júnior.
Presidente.



CBECiMat

CBECiMat

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

15 a 19 de Novembro de 2006 • Hotel Mabu • Foz do Iguaçu • Paraná • Brasil

Certificamos que **Francisco Odolberto de Araújo**

participou do 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

realizado no Hotel Mabu em Foz do Iguaçu, Brasil, no período de 15 a 19 de Novembro de 2006

como apresentador do trabalho: **Diagnóstico por Espectroscopia de Emissão Óptica da Nitretação em Gaiola Catódica**

Realização



Apoio



José Carlos Bressiani
Presidente

Lalgudi Ramanathan
Vice-Presidente

6.4.5



CBECiMat

CBECiMat

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

15 a 19 de Novembro de 2006 • Hotel Mabu • Foz do Iguaçu • Paraná • Brasil

Certificamos que

Francisco Odolberto de Araújo

participou do 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

realizado no Hotel Mabu em Foz do Iguaçu, Brasil, no período de 15 a 19 de Novembro de 2006

Realização



Apoio



José Carlos Bressiani
Presidente

Lalgudi Ramanathan
Vice-Presidente

6.4.5

O Comitê Organizador certifica que o trabalho **Deposição de TiO_2 sobre silício por sputtering em cátodo oco** de autoria de *Francisco Odolberto de Araújo, Edalmy Oliveira de Almeida, Clodomiro Alves Jr* foi apresentado na sessão **SUF - Superfícies e Filmes Finos: Óxidos e Semicondutores** no **XXVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada** realizado no período de 4 a 8 de Maio de 2004 em Poços de Caldas, MG, Brazil.

Poços de Caldas, 07 de Maio de 2004



Celso Pinto de Melo
Coordenador do Comitê de Programa

**XXVII ENCONTRO NACIONAL
DE FÍSICA DA MATÉRIA
CONDENSADA**



id.643-2

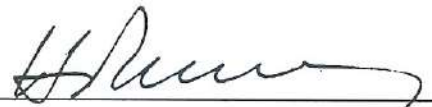
Certificado

Realização

6.4.5

O Comitê Organizador certifica que **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO** participou do **XXVII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada** realizado no período de 4 a 8 de maio de 2004 em Poços de Caldas, MG, Brasil.

Poços de Caldas, 07 de maio de 2004.



Hercílio Rodolfo Rechenberg
Coordenador Geral

**XXVII ENCONTRO NACIONAL
DE FÍSICA DA MATÉRIA
CONDENSADA**



Certificado

Realização



XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE APLICAÇÕES DE VÁCUO NA INDÚSTRIA E NA CIÊNCIA - XXII CBRAVIC

CERTIFICADO

A comissão organizadora certifica que

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO

participou do XXII Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, realizado de 25 a 27 de julho de 2001, em Guaratinguetá, SP.

Rogério Pinto Mota

Rogério Pinto Mota

Coordenador Geral do XXII CBRAVIC

6.4.5

6.4.7

CERTIFICADO

A Comissão Organizadora certifica que

Francisco Odolberto de Araujo

participou do XXI Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, assistindo o curso **Ciência e Tecnologia de Plasma**, realizado no dia 04 de agosto de 2000, em São José dos Campos, SP, com duração de oito horas.

São José dos Campos, 02 de agosto de 2000.



Nélia Ferreira Leite
Coordenadora Geral do **XXI CBRAVIC**

CONGRESSO
ANUAL DA
SOCIEDADE
BRASILEIRA
DE VÁCUO

Organização:



Realização:





6.4.6

Brazilian Materials
Research Society

Excellence in the union of science and research
in materials technology in Brazil

Certificate

(R.P7.27)

Hereby we certify that the work
Nitriding of rods for soil preparation in semi-arid region of Rio Grande do Norte,
submitted by
**Amanda Dayane da Costa Martins, Edvaldo Rodrigues da Rocha Jr., Francisco
Odolberto de Araújo and Júlio César Pereira Barbosa**
was presented in **Poster** form by **Júlio César Pereira Barbosa** at
the XVIII Brazilian MRS Meeting, in Balneário Camboriú-SC, from 22nd to 26th of September
2019.

Ivan Helmuth Bechtold
Conference Chair

Hugo Gallardo
Co-Chair

Osvaldo Novais de Oliveira Júnior
Brazil MRS President



Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
04 a 08 de Novembro de 2018 - Foz do Iguaçu - PR - Brasil

CERTIFICADO

6.4.6

IVa02-040

Certificamos que o trabalho **DESINFESTAÇÃO DA ALGA Gracilaria caudata POR PLASMA** de autoria **Vaez, J.R.; Moraes, C.J.O.; Barbosa, J.C.P.; Jereissati, C.B.P.; De Araújo, F.O.** foi apresentado por **Juliana Rocha Vaez** no 23º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (23 CBECIMAT) no período de 04 a 08 de Novembro de 2018, em Foz do Iguaçu - PR - Brasil



Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
04 a 08 de Novembro de 2018 - Foz do Iguaçu - PR - Brasil

CERTIFICADO

6.4.6

IIIIt22-001

Certificamos que o trabalho **REVESTIMENTO INTERNO DE NITRETO DE TITÂNIO EM TUBOS DE PETRÓLEO À PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA** de autoria **De Araújo, F.O.; Sousa, I.M.; Barbosa, J.C.P.; De Sousa, R.R.M.** foi apresentado por **Francisco Odolberto de Araújo** no 23º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (23 CBECIMAT) no período de 04 a 08 de Novembro de 2018, em Foz do Iguaçu - PR - Brasil



CBECiMat

CBECiMat

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
06 a 10 de Novembro de 2016
Natal - RN - Brasil

406-051

6.4.6

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **DESINFESTAÇÃO DA ALGA Gracilaria caudata J. Agardh POR PLASMA** de autoria **Morais, C.J.O.; Jereissati, C.B.P.; Vitoriano, J.O.; Barbosa, J.C.P.; Vaez, J.R.; Araújo, F.O.** foi apresentado por **Camila Jesiele Oliveira Moraes** no 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (22 CBECIMAT) no período de 06 a 10 de Novembro de 2016, em Natal - RN - Brasil.



Clodomiro Alves Jr.
Presidente do 22º CBECIMAT



CBECiMat

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
06 a 10 de Novembro de 2016
Natal - RN - Brasil

308-063

6.4.6

Certificamos que o trabalho **Oxidação iônica em gaiola catódica do titânio cp grau II** de autoria **Vitoriano, J.O.; Braz, D.C.; Barbosa, G.F.; De Araújo, F.O.; Alves Jr., C.** foi apresentado por **Jussier De Oliveira Vitoriano** no 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (22 CBECIMAT) no período de 06 a 10 de Novembro de 2016, em Natal - RN - Brasil.

CERTIFICADO



CBECiMat

CBECiMat

Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
06 a 10 de Novembro de 2016
Natal - RN - Brasil

319-020

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **NITRETAÇÃO A PLASMA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS COM VISTAS A OTIMIZAÇÃO DA RELAÇÃO CUSTO BENEFÍCIO** de autoria **Martins, A.D.; Vitoriano, J.O.; Sousa, I.M.; De Araújo, F.O.; Barbosa, J.C.P.** foi apresentado por **Amanda Dayane Martins** no 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (22 CBECIMAT) no período de 06 a 10 de Novembro de 2016, em Natal - RN - Brasil.

6.4.6



Clodomiro Alves Jr.
Presidente do 22º CBECIMAT

6.4.7

RN

- 1 FEV 14 1988 0000003

Protocolo

Número (21)

DEPÓSITOPedido de Patente ou de
Certificado de Adição

PI0603213-3

depósito / /

: data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: CLODOMIRO ALVES JR.

1.2 Qualificação: DR 1.3 CNPJ/CPF: 09621199468

1.4 Endereço completo: RUA GUARUJÁ, 3988 - NEÓPOLIS - 59080-040 - NATAL/RN

1.5 Telefone: (0XX84) 32178634

FAX:

☐ continua em folha anexa**2. Natureza:**☒ 2.1 Invenção ☐ 2.1.1. Certificado de Adição ☐ 2.2 Modelo de UtilidadeEscreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: **INVENÇÃO****3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):**
NITRETAÇÃO A PLASMA EM GAIOLA IONIZANTE☐ continua em folha anexa**4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de .****5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:**

Nº de depósito Data de Depósito (66)

6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

☐ continua em folha anexa

7. Inventor (72):

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: **CLODOMIRO ALVES JR.**

7.2 Qualificação: **DOUTOR**

7.3 Endereço: **RUA GUARUJÁ, 3988 - NEÓPOLIS - 59080-040 - NATAL/RN**

7.4 CEP: 7.5 Telefone **(0XX84) 3217863**

☒ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):

(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

☐ em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome **CLODOMIRO ALVES JR.**

CPF/CNPJ: **096211994**

10.2 Endereço: **RUA GUARUJÁ, 3988 - NEÓPOLIS - 59080-040 - NATAL/RN**

10.3 CEP: 10.4 Telefone **(0XX84) 3217863**

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):

(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

☐	11.1 Guia de recolhimento	fls.	☒	11.5 Relatório descritivo	04 fls.
☐	11.2 Procuração	fls.	☒	11.6 Reivindicações	01 fls.
☐	11.3 Documentos de prioridade	fls.	☒	11.7 Desenhos	02 fls.
☐	11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	☒	11.8 Resumo	01 fls.
☐	11.9 Outros (especificar):				fls.
	11.10 Total de folhas anexadas:				08 fls;

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

Natal, 17/01/2006

Local e Data



Assinatura e Carimbo

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

6.5.1

Certificado

Certificamos que, FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou do curso de extensão CURSO DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES FORMADORES, com carga horária de 30 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) KATIA CILENE DA SILVA MOURA, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO, na função de ALUNO(A), com frequência 100%. A atividade foi realizada no período de 25 de Junho de 2018 a 7 de Julho de 2018.

Mossoró, 12 de Fevereiro de 2023

Paulo Gustavo da Silva

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **d549fd1c90**

Número do Documento: **396311**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

Programação do Curso - Curso de Formação para Professores Formadores

- Fundamentos da EaD - Funções e atribuições dos atores - Planejamento da disciplina - Ambiente de aprendizagem Moodle - Configuração da disciplina no AVA - Mediação de aprendizagens em AVAs - Produção de vídeo aulas - Dinâmica de planejamento individual

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS que *Francisco Odolberto de Araújo* participou do Curso "Aplicação do Método Rietveld", oferecido pelo Departamento de Química da UFRN, através do Programa de Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais-PDCEM, no período de 09 a 12 de setembro de 2003, totalizando 24 (vinte e quatro) horas/aulas.

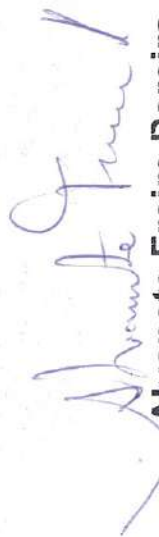
Uilame Umbelino Gomes
Prof. José Melo de Carvalho Prof. Uilame Umbelino Gomes Prof. José Marcos Sasaki
Chefe do Dep. Química-UFRN Coordenador do PDCEM Professor Ministrante - UFC

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO
DOS SERVIDORES TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**

C E R T I F I C A D O

Certificamos que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, participou do
CURSO DE DIDÁTICA, com carga horária de 75 horas.

Mossoró, 20 de agosto de 2007



Alvanete Freire Pereira
Pró-Reitora de Recursos Humanos



Maria de Fátima de França Ramos
Diretora da Divisão de Desenvolvimento de Recursos Humanos

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE ENSINO DE 2º GRAU

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

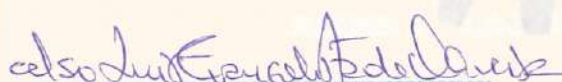
CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

Certificamos que FRANCISCO
ODOLBERTO DE ARAÚJO

participou do(a) Curso de Pneumática

promovido(a) pelo Departamento de Ensino, realizado
nesta Escola Técnica Federal do Rio Grande do Norte
no período de 25/05 a 20/08

Natal, 28/ 08 / 1992



Professor



Fernando Bonifácio do Nascimento
Coord. Mecânica



Prof. Sérgio Luiz Alves de Franca
Diretor do Departamento de Desenvolvimento de Ensino

6.5.1

MINISTERIO DA EDUCACAO
SECRETARIA DE ENSINO DE SEGUNDO GRAU
ESCOLA TECNICA FEDERAL DO RN

CERTIFICADO DE PARTICIPACAO

CERTIFICAMOS QUE Fco. Odolberto Araujo PARTICIPOU DO Curso de Programacao em C.N.C. (March 4L) PROMOVIDO PELO DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO, REALIZADO NESTA ESCOLA TECNICA, NO PERIODO DE 92.1.

Natal, 13 de Outubro de 1992.

Fernando Bonifacio do Nascimento
COORDENADOR

Fernando Bonifacio do Nascimento
Coord. Mecânica

José Guisardo de Almeida
PROFESSOR

Edson de Souza
Prof. Edson de Souza
DIRETOR DO D.D.E.

6.5.2



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Certificado

Certificamos que **FRANCISCO ODOLBERTO ARAÚJO** participou da organização do evento **XXV Seminário de Iniciação Científica da UFERSA**, realizado no período de 21/10/2019 a 24/10/2019 com a carga horária de **20 hora(s)**.

Mossoró-RN, 24 de outubro de 2019.

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFRSA

✓

Prof. Dr. Daniel Valadão Silva

Coordenador Geral do XXV SEMIC



Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
06 a 10 de Novembro de 2016 - Hotel Holiday Inn – Natal – RN – Brasil

[ACESSAR MINHA ÁREA](#)

[HOME](#)

[PROGRAMAÇÃO](#)

[SUBMISSÃO](#)

[ORGANIZAÇÃO](#)

[LOCAL](#)

[TEMAS](#)

[TRABALHOS COMPLETOS](#)

[PATROCINADORES](#)

[CONTATO](#)

Comissão Executiva

Clodomiro Alves Junior – UFERSA - Presidente

Antonio Eduardo Martinelli – UFRN

Dulce Maria de Araújo Melo – UFRN

Edson Noriyuki Ito – UFRN

Francisco Odolberto de Araújo - UFERSA

Jusciane da Costa e Silva - UFERSA

Luiz Antonio Pessan – ABPol/UFSCar

Samuel Marcio Toffoli – ABCERAM/USP

Patrícia Mendonça Pimentel – UFERSA

Uilame Umbelino Gomes – UFRN

Walter José Botta Filho – Materials Research/UFSCar

Acesso

[O Evento](#)

[Datas Importantes](#)

[Como Participar](#)

[Apoio e Realização](#)

[Oportunidades de Patrocínio](#)

Acesso

[Temas](#)

[Comissão Executiva](#)

[Comissão Técnico-Científica](#)

[Comissão Consultiva](#)

[Patrocinadores](#)

Acesso

[Normas de envio para os anais](#)

[Normas de envio para a Materials Research](#)

[Normas de envio para a Materials Science Forum](#)

Contato

cbecimat@metallum.com.br

Fone / Fax: 11 3731-8549 / 11 3735-3772

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

6.5.2

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, SIAPE 1545427, participou do evento de extensão I SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFERSA-ANGICOS-RN (I SECITEC)., com carga horária de 60 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) ELISANGELA LOPES GALVAO, promovido pelo(a) (EXTINTO) - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E HUMANAS - ANGICOS, na função de Membro, com 2 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 14 de Outubro de 2013 a 18 de Outubro de 2013.

Mossoró, 12 de Fevereiro de 2023

Paulo Gustavo da Silva

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **88da25f6de**

Número do Documento: **396307**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/09/2022 16:49



7.1.1 - 7.1.3
7.2.1

DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o docente FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, matrícula SIAPE de número 1545427, orienta(ou)/coorienta(ou) aluno(s) de STRICTO SENSU, conforme quadro abaixo:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS

Nome	Nível	Tipo	Período
AMANDA DAYANE DA COSTA MARTINS	MESTRADO	Orientador	01/02/2016 a 03/08/2016.
CAMILA JESIELE OLIVEIRA MORAIS	MESTRADO	Orientador	01/02/2016 a 02/03/2018.
ISRAEL DE MACÊDO SOUSA	MESTRADO	Orientador	01/02/2016 a 02/03/2018.
LUCAS FERNANDES BARBOSA	MESTRADO	Coorientador	18/07/2016 a 19/02/2018.
AMANDA DAYANE DA COSTA MARTINS	MESTRADO	Coorientador	03/08/2016 a 23/10/2017.
EDVALDO RODRIGUES DA ROCHA JÚNIOR	MESTRADO	Orientador	18/07/2017 a 09/01/2019.
DÁCIO GERMANO XAVIER REBOUÇAS JÚNIOR	MESTRADO	Orientador	01/08/2017 a 07/04/2020.
JOSE IRLANDIO SALES ALVES	MESTRADO	Orientador	25/05/2022 até a presente data.

Código de Verificação:
9af0d07ffd

ATENÇÃO

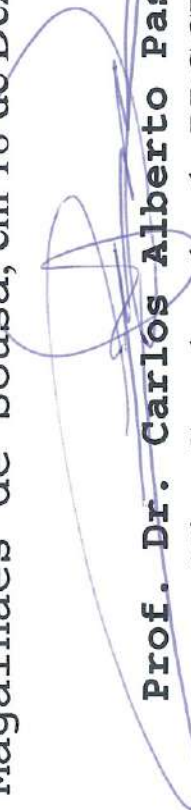
Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Orientação*, informando a Matrícula SIAPE, a data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

PARTICIPAÇÃO EM BANCA EXAMINADORA

C E R T I F I C A D O

CERTIFICAMOS que o Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo participou como Co-Orientador da Banca Examinadora da Tese de Doutorado intitulada: **"Nitretação em plasma com gaiola catódica: Investigação do mecanismo e estudo comparativo com a nitretação em plasma de tensão contínua."**, apresentado pelo Doutorando Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa, em 18 de Dezembro de 2007.


Prof. Dr. Carlos Alberto Paskocimas

Vice-Coordenador do PPGCEM



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 11/09/2022 16:29



PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

7.1.5

DECLARAÇÃO DE ORIENTAÇÕES

Declaramos para os devidos fins que o Docente FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, Matrícula SIAPE de número 1545427, atuou nesta instituição nas seguintes orientações, em seus respectivos períodos letivos:

2021.2 - MME2312 - PROJETO DE TCC

2018011317 - RICARDO DIOGENES MELO CAVALCANTE

2021.2 - MME2313 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

2018011317 - RICARDO DIOGENES MELO CAVALCANTE

MOSSORÓ, 11 de Setembro de 2022

Código de Verificação:
a2331d7b23

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a Matrícula do SIAPE, data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

716



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE PESQUISA E INOVAÇÃO**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 – Tel.: (84)3317-8295 – E-mail: proppq.dpi@ufersa.edu.br

DECLARAÇÃO

Declaro para os fins que se fizerem necessários, que o Prof. Dr. **FRANCISCO ODOLBERTO ARAÚJO**, portador do CPF 807.527.304-44 e matrícula SIAPE nº 1545427, atuou como ORIENTADOR de iniciação científica nos seguintes planos de trabalho:

TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Estudo da Técnica Eletrocinética em Solos Degradados por Petróleo na Bacia Potiguar			
DISCENTE:	Alex Pinheiro Feitosa		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2007-2008
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores			
DISCENTE:	Priscila da Cunha Jácome Vidal		
TIPO DE BOLSA:	PICI	PERÍODO:	2007-2008
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Estudo da técnica eletrocinética em solos degradados por petróleo na bacia potiguar			
DISCENTE:	Alex Pinheiro Feitosa		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2008-2009
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores			
DISCENTE:	Alex Pinheiro Feitosa		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2009-2010
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Construção e montagem da célula eletrocinética para tratamento de solos degradados por petróleo			
DISCENTE:	Amanda Dayane da Costa Martins		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2010-2011
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores			
DISCENTE:	Déborah Grazielle Alves da Silva		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2010-2011
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Construção e montagem do reator de plasma			
DISCENTE:	Vinícius Mafra de Melo		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2011-2012
TÍTULO DO PLANO DE TABALHO			
Montagem e operação da célula eletrocinética para tratamento de solos degradados por petróleo			
DISCENTE:	Edvaldo Rodrigues da Rocha Júnior		
TIPO DE BOLSA:	PICI	PERÍODO:	2011-2012

1/2

UFERSA

Prof. Dra. Liz Carolina da Silva L. C. Assis
Pro-Reitora Agente de Pesquisa e Pós-Graduação
Portaria nº 561 de 15 de setembro de 2021



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE PESQUISA E INOVAÇÃO**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8295 – E-mail: propq.dpi@ufersa.edu.br

TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO			
Projeto, construção e montagem de um sistema de tratamento de superfícies a plasma			
DISCENTE:	Vinícius Mafra de Melo		
TIPO DE BOLSA:	PIBIC	PERÍODO:	2012-2013

TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO			
Montagem e operação da célula eletrocinética para tratamento de solos degradados por petróleo			
DISCENTE:	Edvaldo Rodrigues da Rocha Júnior		
TIPO DE BOLSA:	PCI	PERÍODO:	2012-2013

Mossoró/RN, 17 de fevereiro de 2023.

UFERSA

Profa. Dra. Liz Carolina da Silva L. G. Assis
Pro-Reitora Adjunta de Pesquisa e Pós-Graduação
Portaria nº 551, de 15 de setembro de 2021

Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis
Pró-Reitora Adjunta de Pesquisa e Pós-Graduação

DECLARAÇÃO

7.1.7

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 8 de Agosto de 2022 até o dia atual, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): JULIA PAULA LIMA DE ARAÚJO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **cc4c3585bf**
Número do Documento: **394646**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

7.1.7

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "Física I", com vigência de 17 de Novembro de 2020 até 10 de Junho de 2021, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): PAULO HENRIQUE ALVES DE AZEVEDO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **60899ad301**
Número do Documento: **394649**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

Certificado

7.1.7

Certificamos que FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO atuou no Programa de Monitoria da UFRSA como orientador(a) do(a) aluno(a) ALAN PEDRO VASCONCELOS MARTINS (2018010115), na disciplina LABORATORIO DE MECANICA CLASSICA , do Curso de INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, no período de 3 de Junho de 2019 até 17 de Fevereiro de 2020, com uma carga horária total de 420 horas.

Mossoró, 15 de Outubro de 2020

Rodrigo Nogueira de Codes

PRÓ-REITOR(A) DE GRADUAÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando a matrícula, data de emissão do documento e o código de verificação.

Código de verificação: **8d3d06017d**

Número do Documento: **157402**

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 20 de Novembro de 2017 até 26 de Abril de 2018, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): PRINCE AZSEMBERGH NOGUEIRA DE CARVALHO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **1246217fcb**
Número do Documento: **394651**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "Laboratório de Mecânica Clássica", com vigência de 8 de Agosto de 2017 até 31 de Outubro de 2017, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): PRINCE AZSEMBERGH NOGUEIRA DE CARVALHO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **5954df6e5c**
Número do Documento: **394659**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

7.1.7

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 30 de Janeiro de 2017 até 1 de Junho de 2017, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): VITÓRIA CAROLINE CARVALHO DO NASCIMENTO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **0922b6af5a**
Número do Documento: **394660**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que (o)a Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, siape 1545427, como docente do(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, foi Coordenador(a) e Orientador(a) do Projeto de Ensino "LABORATÓRIO DE MECÂNICA CLÁSSICA", com vigência de 15 de Agosto de 2016 até 2 de Dezembro de 2016, tendo sob sua orientação o(s) aluno(s): VITÓRIA CAROLINE CARVALHO DO NASCIMENTO.

Mossoró, 5 de Fevereiro de 2023

Kátia Cilene da Silva Moura
PRO-REITOR(A)

Código de verificação: **3db012ba01**
Número do Documento: **394644**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse
<https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 13/02/2023 17:04



7.3.1

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Presidente da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) DÁCIO GERMANO XAVIER REBOUÇAS JÚNIOR, intitulada:

TRATAMENTO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE DISCOS DE FREIOS DE PROTÓTIPO BAJA NITRETADOS À PLASMA

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 20 de Fevereiro de 2020 às 08:30.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (UFERSA - Examinador Interno) - COORIENTADOR
ZOROASTRO TORRES VILAR (UFERSA - Examinador Externo ao Programa)
FRANCISCO DE ASSIS SOUSA (IFRN - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. FRANCISCO FRANCINE MAIA JUNIOR
Vice-Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS- UFERSA

Número do Documento: 396604
Código de Verificação: b9412d6a11

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

7.3.1**DECLARAÇÃO**

Declaramos que o Professor DR. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, CPF 807.527.304-44 participou presencialmente como examinador externo da Banca Examinadora de Defesa da Dissertação do(a) pós-graduando(a) FRANCISCA JAIANE DA SILVA GOMES, intitulada:

“INFLUÊNCIA DO Fe NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MANGANITA ($La_{0,7}Sr_{0,3}Mn_{1-x}Fe_xO_{3-\delta}$)”

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA DA FACULDADE DE CIÊNCIA EXATAS E NATURAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, em sessão pública realizada no dia 06 de março de 2020 as 14 horas na Sala 3, Bolo C, na Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, no Campus Central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Membros da Banca

José Alzamir Pereira da Costa (UERN – Examinador Interno) – ORIENTADOR

Francisco Odolberto de Araújo (UFERSA - Examinador Externo)

Vamberto Dias de Mello (UERN – Examinador Interno)

Mossoró/RN, 17 de fevereiro de 2023.

Atenciosamente,



José Ronaldo Pereira da Silva
Coordenador do PPGF/UERN
PORTARIA Nº 750/2020-GP/FUERN.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 13/02/2023 17:09



7.3.1

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Presidente da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) EDVALDO RODRIGUES DA ROCHA JÚNIOR, intitulada:

DESENVOLVIMENTO DE REATOR ELETROCINÉTICO PARA APLICAÇÕES EX-SITU.

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 21 de Setembro de 2018 às 14:00.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (UFERSA - Examinador Interno) - COORIENTADOR
GABRIELA CEMIRAMES DE SOUSA GURGEL (UFERSA - Examinadora Externa à Instituição)
THÉRCIO HENRIQUE DE CARVALHO COSTA (UFRN - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. FRANCISCO FRANCINE MAIA JUNIOR
Vice-Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS- UFERSA

Número do Documento: 396605
Código de Verificação: 4c99b84501

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 13/02/2023 17:11



7.3.1

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Presidente da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) CAMILA JESIELE OLIVEIRA MORAIS, intitulada:

DESINFESTAÇÃO DA ALGA *GRACILARIA CAUDATA* POR PLASMA

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 28 de Setembro de 2017 às 08:00.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (UFERSA - Examinador Interno)
JULIANA ROCHA VAEZ (UFERSA - Examinadora Externa ao Programa) - COORIENTADOR
RÔMULO RIBEIRO MAGALHÃES DE SOUSA (UFPI - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. FRANCISCO FRANCINE MAIA JUNIOR
Vice-Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS- UFERSA

Número do Documento: 396607
Código de Verificação: f03eaa2a45

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 13/02/2023 17:13



DECLARAÇÃO

7.3.1

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Presidente da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) ISRAEL DE MACÊDO SOUSA, intitulada:

REVESTIMENTO INTERNO DE NITRETO DE TITÂNIO EM TUBOS DE AÇO API 5L GRAU B DEPOSITADO A PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 01 de Dezembro de 2017 às 14:00.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (UFERSA - Presidente) - ORIENTADOR
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (UFERSA - Examinador Interno) - COORIENTADOR
JARDEL DANTAS DA CUNHA (UFERSA - Examinador Externo ao Programa)
FRANCISCO DE ASSIS SOUSA (IFRN - Examinador Externo à Instituição)

Prof(a). Dr. FRANCISCO FRANCINE MAIA JUNIOR
Vice-Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS- UFERSA

Número do Documento: 396608
Código de Verificação: 197f451a8c

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Pós-Graduação Stricto Sensu*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

7.3.1

Às 10:00 horas do dia 01 de dezembro do ano de dois mil e quatorze, na sala de aula do Prédio da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação/PROPPG da Universidade Federal Rural do Semi-árido/UFRSA, sob a presidência da Prof.^a Dr.^a Elisabete Stradiotto Siqueira, reuniu-se a banca examinadora de defesa de dissertação, de autoria de Júlio César Rodrigues de Sousa, aluno (a) do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade/PPGATS desta Universidade com o título: GESTÃO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL EM UNIVERSIDADES: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE DIFERENTES SUJEITOS NA COMUNIDADE ACADÊMICA POTIGUAR. A banca examinadora ficou assim constituída: Prof.^a Dr.^a Elisabete Stradiotto Siqueira, presidente da banca e orientadora, Prof.^a Dr.^a Erlaine Binotto, Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo, como examinadores. Não foram registradas ocorrências. Concluída a defesa, foram realizadas as arguições e algumas sugestões feitas e acatadas. Em seguida procedeu-se ao julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo a dissertação sido aprovada. E, para constar, eu, *Elisabete Stradiotto Siqueira*, presidente da banca examinadora, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada por mim e demais membros.

Mossoró-RN, 01 de dezembro de 2014.

Prof.^a Dr.^a Elisabete Stradiotto Siqueira – UFRSA
Presidente da banca e orientadora

Prof.^a Dr.^a Erlaine Binotto – UFGD
Membro externo à Instituição

Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo – UFRSA
Membro externo ao Programa



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica -
PPGEM

DECLARAÇÃO

7.3.1

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, CPF 807.527.304-44, participou como Examinador Externo à Instituição da Comissão Examinadora de DEFESA de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) BRUNO FELIPE COSTA DA SILVA, intitulada:

DIAGNÓSTICO DE PLASMA DE CÁTODO OCO: ANÁLISE DA AÇÃO DE PLASMAS DE ARGÔNIO E AR-H₂ PARA A DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS EM PÓS-DESCARGA

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA do CENTRO DE TECNOLOGIA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, em sessão pública realizada no dia 05 de Julho de 2013 às 09:00.

Membros da Banca

- ❖ CUSTÓDIO LEOPOLDINO DE BRITO GUERRA NETO (UFRN - Presidente)
- ❖ CLODOMIRO ALVES JÚNIOR (UFRN - Examinador Interno)
- ❖ THÉRCIO HENRIQUE DE CARVALHO COSTA (UFRN - Examinador Externo ao Programa)
- ❖ EDALMY OLIVEIRA DE ALMEIDA (UFRN - Examinador Externo à Instituição)
- ❖ FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO (UFERSA - Examinador Externo à Instituição)

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em 05 de Julho de 2013.

Luiz Henrique P. G. de Amorim

Luiz Henrique P. G. de Amorim
Secretário - PPGEM
51605 1770249



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica -
PPGEM

DECLARAÇÃO

7.3.1

Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, CPF 807.527.304-44, participou como Examinador Externo à Instituição da Comissão Examinadora de DEFESA de Dissertação de Mestrado do(a) pós-graduando(a) LINO ARAÚJO FILHO, intitulada:

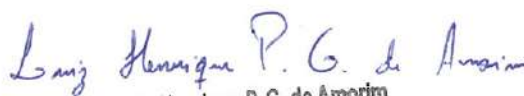
**PROJETO, CONSTRUÇÃO E TESTE DO PROTÓTIPO DE UM REATOR DE PLASMA
PARA NITRETAÇÃO EM LOTE DE PEQUENAS PEÇAS**

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA do CENTRO DE TECNOLOGIA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, em sessão pública realizada no dia 09 de Agosto de 2013 às 09:00.

Membros da Banca

- ❖ CLODOMIRO ALVES JÚNIOR (UFRN - Presidente)
- ❖ FRANCISCO DE ASSIS OLIVEIRA FONTES (UFRN - Examinador Interno)
- ❖ FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO (UFERSA - Examinador Externo à Instituição)

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em 09 de Agosto de 2013.


Luiz Henrique P. G. de Amorim
Secretário - PPGEM
SIAPE 1770249

DECLARAÇÃO

7.3.1

Declaramos, para os devidos fins, que o Professor **Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO** participou, como Membro Externo, da Banca Examinadora de Defesa de Mestrado do aluno Kleber José Barros Ribeiro, intitulada "Nitretação em plasma com gaiola catódica: Caracterização e avaliação do desempenho da camada nitretada em facas de corte" no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais-PPGCEM, em 22 de março de 2007.

Natal, 22 de março de 2007.



Prof. Dra. Dulce Maria de Araújo Melo
Coordenador do PPGCEM

7.3.1 e 7.1.1

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Professor DR. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO, CPF 807.527.304-44 participou presencialmente como examinador externo da Banca Examinadora de Defesa da Dissertação do(a) pós-graduando(a) FRANCISCO DE ASSIS SOUSA, intitulada:

“REVESTIMENTO INTERNO DE DUTOS POR NITRETAÇÃO A PLASMA COM GAIOLA CATÓDICA”

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA DA FACULDADE DE CIÊNCIA EXATAS E NATURAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, em sessão pública realizada no dia 22 de agosto de 2011 as 09 horas no Auditório do Prodepe na Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, no Campus Central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Membros da Banca

Francisco Odolberto de Araújo (UFERSA – Examinador Interno) – ORIENTADOR

Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa (IFPI - Examinador Externo)

José Alzamir Pereira da Costa (UERN – Examinador Interno)

Mossoró/RN, 17 de fevereiro de 2023.

Atenciosamente,



José Ronaldo Pereira da Silva
Coordenador do PPGF/UERN
PORTARIA Nº 750/2020-GP/FUERN.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 28/04/2011 09:44



7.3.2.1

DECLARAÇÃO

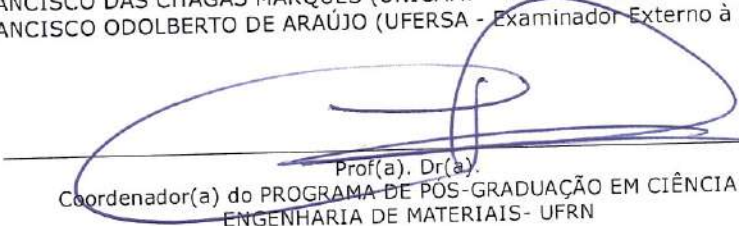
Declaramos que o Prof. Dr. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO participou como Examinador Externo à Instituição da Comissão Examinadora de DEFESA de Tese de Doutorado do(a) pós-graduando(a) JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA, intitulada:

Diagnóstico das espécies ativas do plasma usado em tratamentos termoquímicos do titânio

no PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, em sessão pública realizada no dia 29 de Abril de 2011.

Membros da Banca

CLODOMIRO ALVES JUNIOR (UFRN - Presidente)
ANDERSON CLAYTON ALVES DE MELO (UFRN - Examinador Externo ao Programa)
KASSIO MICHELL GOMES DE LIMA (UFRN - Examinador Externo ao Programa)
FRANCISCO DAS CHAGAS MARQUES (UNICAMP - Examinador Externo à Instituição)
FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO (UFERSA - Examinador Externo à Instituição)


Prof(a). Dr(a).
Coordenador(a) do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS- UFRN

Carlos Alberto Pastorelles
Mat. Signet 1300007
Vice-Coordenador do PPGOEM

SIGAA | Copyright © 2006-2011 - Superintendência de Informática - UFRN - (84) 3215-3148 - sistemas1

PARTICIPAÇÃO EM BANCA EXAMINADORA

C E R T I F I C A D O

CERTIFICAMOS que o Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo participou como Co-Orientador da Banca Examinadora da Tese de Doutorado intitulada: **"Nitretação em plasma com gaiola catódica: Investigação do mecanismo e estudo comparativo com a nitretação em plasma de tensão contínua."**, apresentado pelo Doutorando Rômulo Ribeiro Magalhães de Sousa, em 18 de Dezembro de 2007.

Prof. Dr. Carlos Alberto Paskocimas

Vice-Coordenador do PPGCEM



7.3.3

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 14:00 horas do dia 15 de junho do ano de dois mil e vinte e dois, no formato online, sob a presidência do professor Dr. Francisco Odolberto de Araújo, reuniu-se a Banca examinadora de defesa de monografia de autoria do aluno **RICARDO DIÓGENES MELO CAVALCANTE**, aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta Universidade, com o título "ANALISE TÉRMICA DA NITRETAÇÃO EM UM DISCO DE FREIO BAJA". A Banca examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo, presidente da banca e orientador da monografia, Prof. Dr. Júlio César Pereira Barbosa e Me. Dácio Germano Xavier Rebouças Júnior. Foram discutidas e aprovadas a necessidade de alterações textuais referentes a análise final e conclusões. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno obtido três notas 10,0 (dez vírgula zero). Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com *média geral 10,0 (dez vírgula zero)*, fazendo jus, portanto, ao título de Bacharel em Ciência e Tecnologia. E para constar, eu, Francisco Odolberto de Araújo, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 15 de junho de 2020.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.



Dr. Francisco Odolberto de Araújo



Dr. Júlio César Pereira Barbosa



Me. Dácio Germano Xavier Rebouças Júnior



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS



EMITIDO EM 05/02/2023 19:38

7.3.3

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Prof. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) IVO LEONI PEREIRA, intitulada:

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DO FLUXO DE GÁS ATMOSFÉRICO POR VAZAMENTO NUMA CÂMARA DE VÁCUO

no CURSO DE INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 20 de Outubro de 2017.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (Docente Interno)
GEOVANI FERREIRA BARBOSA (Docente Interno)
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (Docente Interno - Orientador(a))

Prof(a). Dr. MATHEUS DA SILVA MENEZES
Coordenador(a) do CURSO DE INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA- UFERSA

Número do Documento: 394638
Código de Verificação: 77b39f8d45

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS



EMITIDO EM 05/02/2023 19:36

7.3.3

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Prof. FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou como Docente Interno da Comissão Examinadora de Banca de Conclusão de Curso do(a) graduando(a) BONIEX MANOEL DA SILVA, intitulada:

ANÁLISE MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE VIBRAÇÕES EM PONTES: CASO TACOMA NARROWS

no CURSO DE INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, em sessão pública realizada no dia 22 de Maio de 2017.

Membros da Banca

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO (Docente Interno)
GEOVANI FERREIRA BARBOSA (Docente Interno - Orientador(a))
JULIO CESAR PEREIRA BARBOSA (Docente Interno)

Prof(a). Dr. MATHEUS DA SILVA MENEZES
Coordenador(a) do CURSO DE INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA- UFERSA

Número do Documento: 394637
Código de Verificação: 8eb8c59340

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Ensino >> Declaração de Participação como Membro de Banca de Graduação*, informando o número do documento, a data de emissão e o código de verificação.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação

Certificado

Certificamos que, O(A) PROFESSOR(A) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, SIAPE 1545427, participou do projeto de extensão DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA DESINFESTAÇÃO DE ALGAS POR PLASMA PARA CULTIVO E NUTRIÇÃO, coordenado pelo(a) Professor(a) FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, promovido pelo(a) DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, na função de Coordenador, com 564 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 1 de Dezembro de 2021 a 30 de Novembro de 2022.

Mossoró, 12 de Fevereiro de 2023

Paulo Gustavo da Silva

Pró-Reitor de Extensão

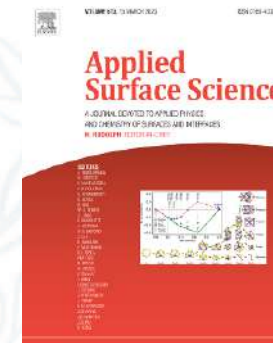
Código de verificação: **70ba471cb7**

Número do Documento: **396323**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



8.2



Applied Surface Science

Certificate of Reviewing

Awarded for 1 review in January 2014
presented to

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO

in recognition of the review contributed to the journal

The Editors of Applied Surface Science





8.2



Surface and Coatings Technology

Certificate of Reviewing

Awarded for 6 reviews between October 2007 and October 2018
presented to

FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO

in recognition of the review contributed to the journal

The Editors of Surface and Coatings Technology



**1^o CONGRESSO IBERO-AMERICANO
de SUPERFÍCIE, MATERIAIS E
Aplicações de VÁCUO**

1st Iberoamerican Congress on Surface,
Materials and Vacuum Applications



**35^o CONGRESSO BRASILEIRO
de Aplicações de VÁCUO
NA INDÚSTRIA E CIÊNCIA**

35 th Brazilian Congress of Vacuum
Applications in the Industry and Science

8.3

CERTIFICADO

Certificamos que **Francisco O. de Araújo**

Ministrou o Minicurso **Técnicas de Processamento de Materiais Por Plasma Frio** com uma carga horária total de 07 horas, no I Congresso latino-americano em superfície, materiais e aplicações de vácuo, realizado de 21 a 24 de Outubro de 2014, em Natal/RN/Brasil

Prof. Dr. Rogério Pinto Mota
Presidente/SBV

Prof. Dr. Clodomiro Alves Junior
Presidente / 35^o CBRAVIC / 1st ICSMVA

Certificado

Certificamos que, FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou do evento de extensão II ENCONTRO INTERPOLOS DO MNPEF, com carga horária de 22 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) GEOVANI FERREIRA BARBOSA, promovido pelo(a) CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, na função de DOCENTE COLABORADOR, com frequência 100%. A atividade foi realizada no período de 5 de Outubro de 2017 a 7 de Outubro de 2017.

Mossoró, 12 de Fevereiro de 2023

Paulo Gustavo da Silva

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **05c11712ec**

Número do Documento: **396309**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

Certificado

Certificamos que, FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAUJO, CPF 807.527.304-44, participou do evento de extensão I SEMANA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO CCEN, com carga horária de 12 hora(s), coordenado pelo(a) Professor(a) RONER FERREIRA DA COSTA, promovido pelo(a) CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, na função de PALESTRANTE, com frequência 100%. A atividade foi realizada no período de 27 de Junho de 2017 a 28 de Junho de 2017.

Mossoró, 12 de Fevereiro de 2023

Paulo Gustavo da Silva

Pró-Reitor de Extensão

Código de verificação: **c51254aa5a**

Número do Documento: **396308**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> e utilize o link *Extensão >> Certificado de Participante de Ação de Extensão*, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

PORTARIA Nº 06, DE 8 DE ABRIL DE 2022.

A Diretora do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ufersa/GAB Nº 101/2021, de 3 de março de 2021, publicada no Diário Oficial da União de 4 de março de 2021, e tendo em vista o que determinam os §§ 1º e 2º do art. 70 do Estatuto da Ufersa, o § 2º do art. 192 do Regimento Interno da Ufersa, bem como a Portaria Ufersa/CCEN Nº 10/2017 de 14 de junho de 2017, resolve:

Art. 1º Reconduzir o servidor docente Francisco Odolberto de Araújo e designar o servidor docente Rafael Castelo Guedes Martins, respectivamente, para as funções de Coordenador e de Vice-coordenador do Centro Integrado de Inovação Tecnológica do Semi-Árido – CITed, Unidade Suplementar do Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN, Campus Leste, Mossoró/RN.

Art. 2º Ficam revogadas:

I - a Portaria Nº 10, de 14 de junho de 2017;

II - a Portaria Nº 03, de 3 de março de 2022; e

III - a Portaria Nº 04, de 3 de março de 2022.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data, e seus efeitos retroagem a 3 de março de 2022.

Andréa Maria
Ferreira Moura

Assinado de forma digital por
Andréa Maria Ferreira Moura
Dados: 2022.04.08 17:28:52
-03'00'

Andréa Maria Ferreira Moura



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DA REITORIA

PORTARIA Nº 767, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2021

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 21 de agosto de 2020, publicado na edição extra no Diário Oficial da União de 21 de agosto de 2020, e tendo em vista o que estabelece o inciso VI do art. 44 do Estatuto da universidade; o art. 189 do Regimento da universidade; a Portaria Ufersa/Gab nº 804/2019, de 18 de dezembro de 2019; o Memorando Eletrônico nº 335/2021 – PROPPG, de 23 de dezembro de 2021, resolve:

Art. 1º Dispensar os servidores docentes Roner Ferreira da Costa e Júlio César Pereira Barbosa das funções de Coordenador e de Vice-Coordenador, respectivamente, do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais.

Art. 2º Designar os servidores docentes Francisco Odolberto de Araújo e Francisco Franciné Maia Júnior, para as funções de Coordenador e de Vice-Coordenador, respectivamente, do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais.

§ 1º Designar o servidor docente Francisco Odolberto de Araújo, matrícula Siape nº 1545427, para a função de Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais.

§ 2º Designar o servidor docente Francisco Franciné Maia Júnior, matrícula Siape nº 1714006, para substituir o Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais, em seus impedimentos legais.

Art. 3º O mandato dos servidores ora designados, será de 2 (dois) anos, conforme determina o art. 22 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu da Ufersa.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 18 de dezembro de 2021.

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM
DE OLIVEIRA:87733161487

Assinado de forma digital por LUDIMILLA
CARVALHO SERAFIM DE
OLIVEIRA:87733161487

LUDIMILLA CARVALHO SERAFIM DE OLIVEIRA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

313

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0543/2019, de 29 de julho de 2019.

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 29 de agosto de 2016, publicado no Diário Oficial da União de 30 de agosto de 2016,

CONSIDERANDO o que determinam os incisos VI e XIX do Artigo 44 do Estatuto da UFERSA;

CONSIDERANDO o art. 33 do Estatuto da UFERSA;

CONSIDERANDO a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 009/2017, de 26 de maio de 2017;

CONSIDERANDO a DECISÃO CONSUNI/ UFERSA Nº 076/2019, de 26 de julho de 2019, que homologa o resultado das eleições deflagradas para escolha dos representantes docentes e técnico-administrativos do Conselho de Administração – CONSAD da UFERSA;

CONSIDERANDO os Processos Administrativos de nº 23091.008001/2019-88; 23091.008005/2019-77; 23091.007996/2019-29; 23091.008007/2019-23; 23091.007998/2019-72; 23091.008000/2019-18; 23091.008002/2019-61; 23091.008006/2019-50; 23091.008008/2019-93; 23091.008011/2019-12; 23091.008009/2019-66,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear para exercer a função de membro do Conselho de Administração da UFERSA (CONSAD), os servidores titulares e suplentes:

I. Representante docente do Centro Multidisciplinar de Angicos:

- a) Membro titular: **Valquiria Melo Souza Correia**
- b) Membro suplente: **Ciro Jose Jardim de Figueiredo**

II. Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Caraúbas:

- a) Membro titular: **Hudson Pacheco Pinheiro**
- b) Membro suplente: **Francisco Aécio de Lima Pereira**

III. Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros:

- a) Membro titular: **Andre Luiz Sena da Rocha**
- b) Membro suplente: **Rafaely Angelica Fonseca Bandeira**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

GABINETE DO REITOR

IV. Representante docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS):

- a) Membro titular: **Antonio Carlos Cavalcante Correia**
- b) Membro suplente: **Francisco Vitor Aires Nunes**

V. Representante docente do Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN):

- a) Membro titular: **Francisco Odolberto de Araújo**

VI. Representante docente do Centro de Ciências Sociais, Humanas e Aplicadas (CCSAH):

- a) Membro titular: **Luciana Batista Sales**

VII. Representantes docentes do Centro de Engenharias (CE):

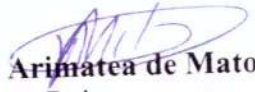
- a) Membro titular: **Manoel Quirino da Silva Júnior**

VIII. Representantes dos servidores técnico-administrativos:

- a) Membros titulares: **Thiago Henrique Gomes Duarte Marques e Adauto Rafael de Alcantara Sobral**
- b) Membro suplente: **Lissandro Arielle Vale Batista**

Art. 2º Os servidores eleitos cumprirão mandato de 02 (dois) anos.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.


José de Arimatea de Matos
Reitor

Cont. da PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0543/2019, de 29 de julho de 2019. – p.2.



3.13

9.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0477/2017, de 27 de julho de 2017

O Reitor em Exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela PORTARIA UFERSA/GAB N.º. 0623/2016 de 08 de setembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 09 de setembro de 2016,

CONSIDERANDO o que determinam os incisos VI e XIX do Artigo 44 do Estatuto da UFERSA;

CONSIDERANDO o art. 33 do Estatuto da UFERSA;

CONSIDERANDO a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N.º 009/2017, de 26 de maio de 2017 e a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N.º 010/2017, de 31 de maio de 2017;

CONSIDERANDO o inteiro teor dos processos N.º 23091.008032/2017-33; 23091.008039/2017-55; 23091.008035/2017-77; 23091.008037/2017-66; 23091.008034/2017-22; 23091.008033/2017-88; 23091.008029/2017-10; 23091.008031/2017-99; 23091.008030/2017-44,

RESOLVE:

Art. 1º Homologar os resultados das eleições deflagradas para escolha dos representantes docentes e técnico-administrativos para o Conselho de Administração da UFERSA (CONSAD).

Art. 2º Nomear para exercer a função de membro do Conselho de Administração da UFERSA (CONSAD), os servidores titulares e suplentes:

I. Representante docente do Centro Multidisciplinar de Angicos:

a) Membro titular: **Francisco Edcarlos Alves Leite**

II. Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Caraúbas:

a) Membro titular: **Walber Medeiros Lima**

b) Membro suplente: **André Moreira de Oliveira**

III. Representantes docentes do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros:

a) Membro titular: **Francisco Carlos Gurgel da Silva Segundo**

DM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

GABINETE DO REITOR

b) Membro suplente: **Rogério de Jesus Santos**

IV. Representante docente do Centro de Ciências Agrárias (CCA):

a) Membro titular: **Ivanilson de Souza Maia**

V. Representante docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS):

a) Membro titular: **Isabella Maria de Oliveira Pontes**

VI. Representante docente do Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN):

a) Membro titular: **Francisco Odolberto de Araújo**

VII. Representante docente do Centro de Ciências Sociais, Humanas e Aplicadas (CCSAH):

a) Membro titular: **Luciana Batista Sales**

VIII. Representantes docentes do Centro de Engenharias (CE):

a) Membro titular: **Manoel Quirino da Silva Júnior**

b) Membro suplente: **Antônio Robson Gurgel**

IX. Representantes dos servidores técnico-administrativos:

a) Membros titulares: **Francimar Honorato dos Santos e Thiago Henrique Gomes Duarte Marques**

b) Membro suplente: **Antônio Lucas Filho**

Art. 2º Os servidores eleitos cumprirão mandato de 02 (dois) anos.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Publique-se, afixando-se no
Mural dos Atos Oficiais

27/07/17


José Domingues Fontenele Neto
Reitor em Exercício


Ana Beatriz de Medeiros Regis
Assistente em Administração

Cont. da PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0477/2017, de 27 de julho de 2017 – p.2.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

PORTARIA UFERSA/CCEN N.º 07/2017, de 14 de junho de 2017

O Diretor do **Centro de Ciências Exatas e Naturais** da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 0156/2017, de 02 de março de 2017, publicada no Diário Oficial da União de 03 de março de 2017,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico N.º 33/2017 – GABINETE, que solicita a emissão de portarias que designe os responsáveis pelas unidades suplementares pertencentes ao Centro de Ciências Exatas e Naturais - CCEN;

CONSIDERANDO o que determina o segundo parágrafo do artigo 70 do Estatuto da Universidade,

RESOLVE:

Art.1º Designar o servidor docente **Francisco Odolberto de Araújo**, para ser o responsável técnico pelo Laboratório de Deposição de Filmes Finos, unidade suplementar do Centro de Ciências Exatas e Naturais - CCEN, Campus da UFERSA em Mossoró/RN.

Art. 2º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Rafael Castelo Guedes Martins
Diretor do CCEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0722/2012, de 07 de agosto de 2012

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto do Ministério da Educação de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012, e baseado na competência que lhe foi subdelegada pela Portaria nº 1.048/1996, de 14 de outubro de 1996, publicada no Diário Oficial da União de 15 de outubro de 1996, do Ministro de Estado da Educação.

RESOLVE:

Art. 1º Nomear o servidor docente, **Francisco Odolberto de Araújo**, para exercer o cargo de Vice-Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, a partir de 06 de agosto de 2012, com mandato de quatro anos.

Art. 2º Este Ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 06 de agosto de 2012.


José de Arimatea de Matos
Reitor



9.1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0336/2011, de 20 de abril de 2011

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO a **Decisão CONSUNI/UFERSA n.º 016/2011**, de 20 de abril de 2011, que homologa o resultado da eleição para representantes docentes do Conselho Universitário – CONSUNI - biênio 2011-2013,

CONSIDERANDO o Art. 52, inciso V, § 2º, do Regimento Geral da UFERSA;

CONSIDERANDO a **PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0334/2011**, de 18 de abril de 2011, que trata da dispensa, a pedido, da servidora Edna Lucia da Rocha Linhares, da função de representante docente do Conselho de Curadores;

CONSIDERANDO a impossibilidade de representação do docente Genevile Carife Bergamo junto ao CONSUNI, em virtude deste ser representante docente do Conselho de Curadores nos termos da **PORTARIA UFERSA/GAB N.º 1235/2010**, de 22 de dezembro de 2010;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 68, inciso XVII, do Regimento Geral da UFERSA;

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear para exercer a função de membro do Conselho Universitário da UFERSA, os docentes:

I – Membros titulares:

Francisco Odolberto de Araújo;
Ricardo Henrique de Lima Leite;
Augusto Carlos Pavão;
José Patrocínio da Silva;
Antonio Jorge Soares;
Fábio Francisco da Costa Fontes;
João Liberalino Filho;
Moacir Franco de Oliveira;
Angélica Félix de Castro;
Stefeson Bezerra de Melo;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 349/2009, de 20 de abril de 2009

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA nº 020/2009, de 16 de abril de 2009, que homologa o resultado da eleição para representantes docentes do Conselho Universitário – CONSUNI - biênio 2009-2011,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear para exercer a função de membro do Conselho Universitário da UFERSA, os docentes:

Titulares

- Idalmir de Souza Queiroz Júnior
- José de Arimatea de Matos
- Antonio Jorge Soares
- Ricardo Henrique de Lima Leite
- Rui Sales Junior
- Walter Martins Rodrigues
- Iguatemi Eduardo da Fonseca
- Milton Moraes Xavier Júnior
- Francisco de Queiroz Porto Filho
- Francisco Marlon Carneiro Feijó
- José Patrocínio da Silva
- Alexandre Paula Braga
- Francisco Odolberto de Araújo
- Nilza Dutra Alves
- Francisco Bezerra Neto
- Marcelo José Pedrosa Pinheiro
- Geomar Galdino da Silva
- Valéria Veras de Paula
- Sidnei Miyoshi Sakamoto



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0356/2011, de 04 de maio de 2011

O Reitor em exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 913/2010, de 10 de setembro de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 13 de setembro de 2010,

CONSIDERANDO o Memorando nº 001/2011, de 04 de maio de 2011, do Presidente da Comissão Eleitoral (DCEN), que encaminha o resultado da eleição para escolha do chefe e do vice-chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais;

CONSIDERANDO o que determina o Inciso XVII, art. 28 do Estado da Universidade,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear para exercer a função de Chefe e Vice-Chefe, do Departamento de Ciências Exatas e Naturais, os docentes **Francisco Odolberto de Araújo** e **Flávia Estélio Silva Coelho**, respectivamente.

Art. 2º O mandato dos docentes será de dois anos, conforme determina o § 2º, artigo 35 do Estatuto da Universidade.

Art. 3º Este Ato entra em vigor a partir desta data.

Francisco Praxedes de Aquino
Reitor em exercício



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 451/2009, de 18 de maio de 2009

O Vice-Reitor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO o que estabelece o inciso V do artigo nº. 68 do Regimento Geral,

RESOLVE:

Art. 1º Designar, por dois anos, o servidor docente **FRANCISCO ODOLBERTO DE ARAÚJO**, matrícula SIAPE nº 1545427, para exercer a função de Chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais, código FG-01.

Art. 2º Este ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 22 de abril de 2009.

Marcos Antonio Filgueira
Vice-Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 522/2008, de 01 de setembro de 2008

O Vice-Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando DCA nº 144/2008, de 27 de agosto de 2008, que encaminha o resultado da eleição para escolha do chefe e do vice-chefe do departamento de Ciências Ambientais;

CONSIDERANDO o que determina o Inciso V, art. 28 do Estatuto da Universidade,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear para exercer a função de Chefe e Vice-Chefe, do departamento de Ciências Ambientais, os servidores docentes **Francisco de Queiroz Porto Filho** e **Francisco Odolberto de Araújo**, respectivamente.

Art. 2º O mandato inicia-se em 01 de setembro de 2008 e termina em 30 de agosto de 2010, conforme determina o § 2º, artigo 35 do Estatuto da Universidade.

Art. 3º Este Ato entra em vigor a partir desta data.

Marcos Antônio Filgueira
Vice-Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

9.1

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 378/2006, de 28 de novembro de 2006

O Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial nº 3.192, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA nº 062/2006, de 23 de novembro de 2006, que homologa o resultado da eleição para Coordenador e Vice-Coordenador do Curso de Engenharia de Produção;

CONSIDERANDO a Resolução CTA 016/2001, de 02 de julho de 2001;

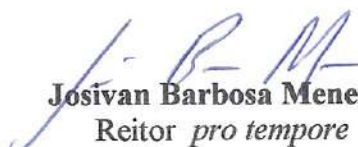
CONSIDERANDO o que determina o Inciso V, Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar para exercer a função de Coordenador e Vice-Coordenador do Curso de Engenharia de Produção, os docentes **Idalmir de Souza Queiroz Júnior** e **Francisco Odolberto de Araújo**, respectivamente.

Art. 2º O mandato dos docentes será de dois anos, conforme determina o Artigo 3º da Resolução CTA nº 016/2001.

Art. 3º Este Ato entra em vigor nesta data e seus efeitos retroagem a 23 de novembro de 2006, data da aprovação da Decisão pelo CONSUNI.


Josivan Barbosa Menezes
Reitor *pro tempore*



9.1

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 225/2007, de 09 de julho de 2007

O Vice Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial nº 3.193, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO os autos do processo 23091.000867/07-11, relativo à eleição para coordenador e vice-coordenador do curso de Engenharia de Produção da UFERSA;

CONSIDERANDO a Resolução CTA Nº 16/01, de 02 de julho de 2001 e a Emenda CTA nº 001/2004, de 04 de maio de 2004 à Resolução CTA nº 16/2001;

CONSIDERANDO o que determina o inciso V, artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Homologar o resultado da eleição constante do relatório do processo de eleição para coordenador e vice-coordenador do curso de Agronomia, páginas 18 e 19.

Art. 2º Nomear para exercer o mandato de dois anos, como coordenadora e vice-coordenador do curso de Engenharia de Produção, os docentes **Inácia Girlene Amaral Borges** e **Francisco Odolberto de Araújo**, respectivamente.

Art. 3º Este Ato entra em vigor a partir desta data.

Francisco Xavier de Oliveira Filho
Vice Reitor *pro tempore*



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PORTARIA UFERSA/PROPPG N.º 24/2022, de 24 de março de 2022

O Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB Nº 487/2021 de 16 de agosto de 2021, publicada no Diário Oficial da União de 24 de agosto de 2021;

CONSIDERANDO o ponto 4.5 do Edital EDITAL PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

CONSIDERANDO a correspondência eletrônica enviada em 23 de março de 2022, para o e-mail proppg@ufersa.edu.br, que indica nomes para compor comissão que será responsável por conduzir o processo seletivo para ingresso de professor visitante no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM, conforme normas do Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 01, inciso VII da Portaria UFERSA/GAB Nº 658/2020, de 04 de novembro de 2020;

R E S O L V E:

Art. 1º Designar a Comissão, composta pelos docentes abaixo relacionados, para conduzir o processo seletivo para ingresso de professor visitante no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PPGCEM, conforme normas do Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE;

Prof. Dr. Francisco Franciné Maia Júnior (Membro titular);

Prof. Dr. Geovani Ferreira Barbosa (Membro titular);

Profª. Drª. Patrícia Mendonça Pimentel (Membro titular);

Prof. Dr. Francisco Odolberto de Araújo (Membro suplente).

Art. 2º A Comissão deverá atender os prazos estabelecidos no Edital PROPPG 10/2022 SELEÇÃO DE PROFESSOR VISITANTE.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Prof. Glauber Henrique de Sousa Nunes
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

PORTARIA UFERSA/PROPPG N.º 07/2022, de 18 de fevereiro de 2022

O Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 487/2021 de 16 de agosto de 2021, publicada no Diário Oficial da União de 24 de agosto de 2021;

CONSIDERANDO a chamada pública MCTI/FINEP/FNDCT/CT-INFRA – Infraestrutura de Pesquisa em Áreas Prioritárias – PROINFRA 2021;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 01, inciso VII da Portaria UFERSA/GAB N.º 658/2020, de 04 de novembro de 2020;

R E S O L V E:

Art. 1º Designar o Grupo de Trabalho (GT) composto pelos membros abaixo relacionados, para elaborarem o Subprojeto 1, referente proposta à chamada pública MCTI/FINEP/FNDCT/CT-INFRA – INFRAESTRUTURA DE PESQUISA EM ÁREAS PRIORITÁRIAS – PROINFRA 2021 - Seleção pública de propostas para o apoio financeiro à aquisição de equipamentos multiusuários.

Prof. Dr. **Francisco Odolberto de Araújo**;

Prof. Dr. **Júlio César Pereira Barbosa**;

Prof. Dr. **Geovani Ferreira Barbosa**;

Prof. Dr. **Ricardo Henrique de Lima Leite**;

Prof. Dr. **Idalmir de Souza Queiroz Júnior**;

Prof. Dr. **Humberto Dionísio de Andrade**.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Art. 2º O GT será responsável pela elaboração e envio da proposta, de acordo com as orientações e prazos estabelecidos na chamada pública MCTI/FINEP/FNDCT/CT-INFRA – INFRAESTRUTURA DE PESQUISA EM ÁREAS PRIORITÁRIAS – PROINFRA 2021.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.

Glauber Henrique de Sousa Nunes

**Prof. Glauber Henrique de Sousa Nunes
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação**



PORTARIA UFERSA/PROPPG N.º 059/2020, de 22 de dezembro de 2020

O Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-graduação da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 534/2020 de 21 de setembro de 2020, publicado no Diário Oficial da União de 01 de setembro de 2020;

CONSIDERANDO a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N.º 013/2018, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a criação e a regulamentação do Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA);

CONSIDERANDO o artigo 43 do Regimento Geral Universidade;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/PROPPG n.º 26/2019, de 26 de maio de 2019, que designa os membros Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFERSA;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/GAB n.º 416/2020, de 31 de agosto de 2020, que designa a Pró-reitora de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/GAB n.º 392/2020, de 31 de agosto de 2020, que designa o Diretor do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFERSA;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/PROPPG n.º 028/2020, de 04 de setembro de 2020, que designa o Coordenador Institucional do Comitê de Iniciação Científica da UFERSA;

CONSIDERANDO o MEMORANDO ELETRÔNICO N.º 66/2020 - CCEN, de 14 de setembro de 2020, que indica membros do CCEN para compor o Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFERSA;

CONSIDERANDO a Portaria UFERSA/GAB n.º 534/2020, de 21 de setembro de 2020, que designa o Pró-reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-graduação da UFERSA;

CONSIDERANDO o MEMORANDO ELETRÔNICO N.º 131/2020 – ANGICOS, de 03 de dezembro de 2020, que indica membros do Centro Multidisciplinar de Angicos para compor o Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFERSA;

CONSIDERANDO o Ofício N.º 035/2020-DCE, de 21 de dezembro de 2020, que designa membros discentes para compor o Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFERSA;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CONSIDERANDO o que determina o artigo 01, inciso VII da Portaria UFRSA/GAB Nº 658/2020, de 04 de novembro de 2020;

R E S O L V E:

Art. 1º Alterar a composição do Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFRSA.

Art. 2º Dispensar os representantes do Centro de Ciência Exatas e Naturais do Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFRSA:

Leandro Carlos de Souza (Titular);
Kátia Cilene da Silva (Suplente).

Art. 3º Designar os docentes Francisco Milton Mendes Neto (Titular) e Francisco Odolberto de Araújo (suplente) para ocupar as vagas anteriores.

Art. 4º Dispensar os representantes do Centro Multidisciplinar de Angicos do Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFRSA: Osvaldo Nogueira de Sousa Neto (Titular); Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes (Suplente).

Art. 5º Designar os docentes Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira (Titular) e Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos (suplente) para ocupar as vagas anteriores.

Art. 6º Designar os discentes Ivinna Kariny da Costa Vieira e Erick Mateus Souza Oliveira para comporem o Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFRSA.

Art. 7º O Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da UFRSA passa a ter a seguinte composição:

I – Representante da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação:
Débora Andréa Evangelista Façanha (Presidente);
Glauber Henrique de Sousa Nunes (Suplente)

II – Representantes do Centro de Ciência Exatas e Naturais:
Francisco Milton Mendes Neto (Titular);
Francisco Odolberto de Araújo (Suplente).

III - Representantes do Centro de Engenharias:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Rafael Oliveira Batista (Titular);
Alex Sandro de Araújo Silva (Suplente).

IV - Representantes do Centro de Ciências Sociais, Aplicadas e Humanas:
Liana Holanda Nepomuceno Nobre (Titular);
Josivan Barbosa de Menezes Feitoza (Suplente).

V - Representantes do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros:
Matheus Fernandes de Araújo Silva (Titular);
Francisco Hernandes Matos Costa (Suplente).

VI - Representantes do Centro Multidisciplinar de Angicos:
Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira (Titular);
Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos (Suplente)

VII - Representantes do Centro de Ciências Agrárias:
Marcelo Barbosa Bezerra (Titular);
Carolina Malala Martins Souza (Suplente).

VIII - Representantes do Centro Multidisciplinar de Caraúbas:
Reginaldo Gomes Nobre (Titular);
Adiana Nascimento da Silva (Suplente).

IX - Representantes do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde:
Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra (Titular);
Francisco Vitor Aires Nunes (Suplente).

X – Coordenador de Pós-graduação:
Rafael Lamera Cabral (Titular);
Elis Regina Costa de Moraes (Suplente).

XI – Representante do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFERSA;
Fabrício José Nóbrega Cavalcante.

XII – Representante do Comitê de Iniciação Científica (CIC) da UFERSA;
Rui Sales Júnior.

XIII – Representantes Técnico-administrativos com atuação em pesquisa:
José Francismar de Medeiros;
João Marcelo Azevedo de Paula Antunes.

XIV – Representantes Discentes:
Ivinna Kariny da Costa Vieira (Titular)
Erick Mateus Souza Oliveira (Suplente)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Art. 8º Os servidores designados cumprirão suas atribuições conforme Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 013/2018, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a criação e a regulamentação do Comitê de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (CPPGIT) da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA).

Art. 9º O mandato dos servidores, ora designados, conforme os artigos II e VI, será de 02 (dois) anos, conforme determina os parágrafos II, III e VI do artigo 4º da Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 013/2018, de 18 de dezembro de 2018.

Art. 10º O mandato dos discentes, ora designados, conforme o artigo XIV, será de 01 (um) ano, conforme determina o parágrafo VII do artigo 4º da Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 013/2018, de 18 de dezembro de 2018.

Art. 11º O mandato dos membros listados conforme os artigos III, IV, V, VII, VIII, IX, X e XIII permanecem inalterados.

Art. 12º Este ato entra em vigor nesta data e os seus efeitos retroagem a 21 de dezembro de 2020.

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-Graduação



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

PORTARIA UFERSA/CCEN N.º 02/2020, de 16 de novembro de 2020.

O Diretor do **Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 0156/2017, de 02 de março de 2017, publicada no Diário Oficial da União de 03 de março de 2017,

CONSIDERANDO o que determina os parágrafos 1º e 6º do artigo 176º do Regimento da Universidade Federal Rural do Semi-Árido com efeitos válidos a partir de 01 de setembro de 2020,

CONSIDERANDO o memorando eletrônico nº 40/2020 – DCME que trata da eleição dos docentes representantes do Departamento de Ciências Naturais e Estatísticas - DCME para composição do Conselho de Centro,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear os servidores docentes **Francisco Odolberto de Araújo e Andarair Gomes dos Santos** para exercerem a função de representante titular e suplente, respectivamente, do Departamento de Ciências Naturais e Estatísticas – DCME no Conselho de Centro do Centro de Ciências Exatas e Naturais do Campus da UFERSA, em Mossoró/RN.

Art. 2º O mandato de representante titular e suplente do Departamento de Ciências Naturais e Estatísticas – DCME terá duração de dois anos, sendo permitida uma recondução.

Art. 3º Este ato em vigor e retroage seus efeitos a partir de 30 de setembro de 2020.

RAFAEL CASTELO
GUEDES
MARTINS:8896770
0334

Assinado de forma digital
por RAFAEL CASTELO
GUEDES
MARTINS:88967700334
Dados: 2020.11.30 10:28:12
-03'00'

Prof. Dr. Rafael Castelo Guedes Martins
Diretor do CCEN



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS**

9.2

PORTARIA UFERSA/PROGEPE N.º 0250/2018, de 03 de abril de 2018

O Pró-Reitor Adjunto de Gestão de Pessoas da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB N.º 0199/2018, de 28 de março de 2018, e tendo em vista a delegação de competência constante na Portaria UFERSA/GAB n.º 0785/2016, de 18 de novembro de 2016,

CONSIDERANDO o que determina a Resolução CONSUNI/UFERSA 005/2017;

RESOLVE:

Art. 1º Designar membros para compor as Comissões de Avaliação Docente – CAD'S, no âmbito da UFERSA, com a atribuição de acompanhar processos administrativos com vistas de avaliação do período de Estágio Probatório Docente.

Art. 2º A Comissão designada no artigo anterior será composta pelos seguintes membros:

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS

- I. Marcicleide Lima da Silva;
- II. Raphaela Vasconcelos Gomes Barreto;
- III. Maria dos Milagres Fernandes Diniz Chaves;
- IV. Livio Carvalho de Figueiredo (Suplente).

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, APLICADAS E HUMANAS –
CCSAH**

- I. Napiê Galve Araújo Silva;
- II. Leonardo Andrade Rocha;
- III. Deníson Murilo de Oliveira;
- IV. Carlos Alano Soares de Almeida (Suplente).

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA

- I. Neyton de Oliveira Miranda;
- II. Alexandre Paula Braga;
- III. Maria Zuleide de Negreiros;
- IV. Francisco de Queiroz Porto Filho (Suplente).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - CCEN

- I. Angélica Félix de Castro;
- II. Paulo Henrique Lopes Silva;
- III. Jusciane da Costa e Silva;
- IV. Francisco Oldoberto de Araújo

CENTRO DE ENGENHARIAS – CE

- I. Marta Lígia Pereira da Silva;
- II. Andrea Francisca Fernandes Barbosa;
- III. Breno Barros Telles do Carmo;
- IV. Joaquim Odilon Pereira (Suplente).

CENTRO MULTIDISCIPLINAR - CÂMPUS CARAÚBAS

- I. Italla Medeiros Bezerra;
- II. Elaine Cristina Forte Ferreira;
- III. Zenner Silva Pereira;
- IV. Hudson Pacheco Pinheiro (Suplente).

CENTRO MULTIDISCIPLINAR - CÂMPUS ANGICOS

- I. Roselene Lucena Alcântara;
- II. Marcos Vinícius Cândido Henriques;
- III. Ananias Agostinho da Silva;
- IV. Sâmea Valensca Alves Barros (Suplente).

CENTRO MULTIDISCIPLINAR - CÂMPUS PAU DOS FERROS

- I. Antônio Carlos Leite Barbosa;
- II. Josy Eliziane Torres Ramos;
- III. Sanderlir Silva Dias;
- IV. Wesley de Oliveira Santos (Suplente).

Art. 3º O mandato da Comissão designada no artigo 1º terá duração de 02 (dois) anos, sendo permitida uma recondução.

Art. 4º Este ato entra em vigor a partir desta data.

Esaú Castro de Albuquerque Melo
Pró-Reitor Adjunto



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0251/2015, de 14 de abril de 2015

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 33/2015 - DCEN, de 10 de Abril de 2015, o qual solicita designação de Comissão para coordenar a eleição para Chefe e Vice-Chefe do referido departamento;

CONSIDERANDO o que determina inciso XX do Artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Designar Comissão para realizar a eleição para Chefe e Vice-Chefe do Departamento de Ciências Exatas e Naturais - DCEN, a qual será constituída pelos seguintes membros docentes: **Walter Martins Rodrigues** (Presidente), **Francisco Odolberto de Araújo** (membro titular) e **Leonardo Augusto Casillo** (membro suplente); e pela servidora técnico-administrativa **Maria Aparecida Vito da Silva**.

Art. 2º A Comissão deverá conduzir o processo eleitoral e entregar o relatório conclusivo ao Reitor em um prazo de 30 (trinta) dias.

Art. 3º Este ato entra em vigor a partir desta data e seus efeitos retroagem a 10 de Abril de 2015.

José de Arimatea de Matos
Reitor



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0990/2014, de 17 de julho de 2014

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO a PORTARIA UFERSA/GAB N.º 1.713/2013, de 20 de dezembro de 2013, que prorrogou o prazo para que a comissão designada através PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0978/2013, de 08 de julho de 2013, pudesse concluir a elaboração da proposta do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2014 – 2018;

CONSIDERANDO a DECISÃO CONSUNI/UFERSA N.º 083/2014, de 24 de abril de 2014, que aprovou retificação no Artigo 1º da DECISÃO CONSUNI/UFERSA N.º 079/2009, de 10 de dezembro de 2009, e no PDI aprovado por esta Decisão;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 28, inciso XVIII, do Estatuto da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Prorrogar, por igual período, o prazo estabelecido pela PORTARIA UFERSA/GAB N.º 1.713/2013, de 20 de dezembro de 2013 para que sejam ultimadas as atividades iniciadas pela Comissão designada através da PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0978/2013, de 08 de julho de 2013, e alterada pelas Portarias UFERSA/GAB N.º 1.251/2013, de 22 de agosto de 2013 e N.º 1.367/2013, de 17 de setembro de 2013.

Art. 2º Dispensar os seguintes membros da comissão em questão: **Antonio Gilberto Martins da Costa, Elisangela Andre de Oliveira Chaves, Luiz Augusto Vieira Cordeiro e Mara Raquel de Sousa Freitas.**

Art. 3º Passam a compor a supracitada comissão os servidores abaixo relacionados:

I – Representante da Reitoria - Presidente da Comissão:
Francisco Odolberto de Araújo

II – Representantes da PROPLAN - Coordenadores Executivos da Comissão:
George Bezerra Ribeiro (titular)
Moacir Franco de Oliveira (substituto)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.2

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1.713/2013, de 20 de dezembro de 2013

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o término do prazo de conclusão dos trabalhos para a formulação da proposta do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2014 – 2018, estipulado pela PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0978/2013, de 08 de julho de 2013;

CONSIDERANDO a PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1.251/2013, de 22 de agosto de 2013 que altera o inciso IV, do Art. 1º, da PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0978/2013, de 08 de julho de 2013;

CONSIDERANDO a PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 1.367/2013, de 17 de setembro de 2013 que acrescenta no Art. 1º da PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0978/2013, de 08 de julho de 2013, o inciso XV, no qual conterà a representação da Comissão Própria de Avaliação – CPA;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 28, inciso XVIII, do Estatuto da UFERSA;

RESOLVE:

Art. 1º Prorrogar o prazo para que a comissão designada através PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0978/2013, de 08 de julho de 2013, possa concluir a elaboração da proposta do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2014 – 2018.

Art. 2º. A comissão terá um acréscimo de prazo de mais 150 (cento e cinquenta) dias, devendo encaminhar, neste período, a referida proposta ao Reitor, para encaminhamento ao CONSUNI.

Art. 3º. Compõem a supracitada comissão os servidores abaixo relacionados:

I – Representante da Reitoria - Presidente da Comissão:
Francisco Odolberto de Araújo

II – Representantes da PROPLAN - Coordenadores Executivos da Comissão:
George Bezerra Ribeiro (titular)

Av. Francisco Mota, n.º 572, Bairro Costa e Silva – Caixa Postal 137 – CEP: 59.625 - 900 – Mossoró/RN
Fones: (84) 3317-8224 - Fax (84) 3317-8228 - E-mail: gabinete@ufersa.edu.br – www.ufersa.edu.br



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº. 0978/2013, de 08 de julho de 2013

O Reitor em exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0722/2012, de 07 de agosto de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 09 de agosto de 2012,

CONSIDERANDO a necessidade de estabelecer um processo de melhoria continua das políticas de ensino, pesquisa e extensão;

CONSIDERANDO o iminente término da vigência do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2009 - 2013;

CONSIDERANDO as determinações da Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004, combinados com o Decreto 5.773 de 09 de maio de 2006 e a Portaria nº 4.361 de 29 de dezembro de 2004,

RESOLVE:

Art. 1º. Designar os servidores abaixo relacionados para constituírem a Comissão responsável pela Elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional PDI 2014 – 2018:

I – Representante da Reitoria - Presidente da Comissão:
Francisco Odolberto de Araújo

II – Representantes da PROPLAN - Coordenadores Executivos da Comissão:
George Bezerra Ribeiro (titular)
Moacir Franco de Oliveira (substituto)

III – Representantes da PROGRAD - Membros:
Augusto Carlos Pavão (titular)
Walter Martins Rodrigues (substituto)

IV – Representantes da PROAC – Membros:
Rodrigo Sérgio Ferreira de Moura (titular)
Patrícia Silva Rebouças de Araújo (substituta)

V – Representantes da PROEC – Membros:
Luiz Augusto Vieira Cordeiro (titular)
Rafael Castelo Guedes Martins (substituto)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.2

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0190/2013, de 06 de fevereiro de 2013

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 14 de junho de 2012, publicado no Diário Oficial da União de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico N.º 29/2013 – DCAN, que solicita substituição do professor Raimundo Alves Barreto Junior por Wirton Peixoto Costa na PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0129/2013,

CONSIDERANDO a formulação do novo Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI da UFERSA e as discursões acerca da expansão da Universidade;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 28, inciso XVIII, do Estatuto da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Revogar a PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0129/2013, de 25 de janeiro de 2013.

Art. 2º Designar comissão composta pelos servidores docentes **Elisabete Stradiotto Siqueira, Karla Rosane do Amaral Demoly, Ricardo Henrique de Lima Leite, Alessandro Pereira Lima, Moacir Franco de Oliveira, Wirton Peixoto Costa, Marco Antonio Diodato, Katia Cilene da Silva, Francisco Odolberto de Araújo**, para sob a presidência do primeiro, realizarem estudo e análise sobre a possibilidade de implementação de novos cursos/áreas de conhecimento na UFERSA.

Art. 3º A Comissão terá o prazo de 120 (cento e vinte) dias, a contar de 25 de janeiro de 2013, para entregar o relatório conclusivo ao Reitor.

Art. 4º Este Ato entra em vigor a partir desta data.


José de Arimateia de Matos
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.2

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 0673/2012, de 20 de julho de 2012

O Reitor em exercício da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB n.º 913/2010, de 10 de setembro de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 13 de setembro de 2010,

CONSIDERANDO a DECISÃO CONSUNI/UFERSA N.º 040/2012, de 06 de julho de 2012, que cria Comissão responsável pelo acompanhamento da aprovação do novo Estatuto e pela revisão inicial do Regimento Geral da UFERSA;

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII, artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Designar comissão responsável pelo acompanhamento da aprovação do novo Estatuto e pela revisão inicial do Regimento Geral da UFERSA, constituída pelos seguintes servidores:

- a) Representantes docentes do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais: Elisabete Stradiotto Siqueira e Lizziane Souza Queiroz;
- b) Representante docente do Departamento Ciências Animais: Marcelo Barbosa Bezerra e Sílvia Maria Mendes Ahid;
- c) Representante docente do Departamento Ciências Ambientais e Tecnológicas: Augusto Carlos Pavão e Luís Mourão Cabral Ferro;
- d) Representantes docentes do Departamento Ciências Exatas e Naturais: Francisco Odolberto de Araújo e Fábio Francisco da Costa Fontes;
- e) Representante docente do Departamento Ciências Vegetais: Paulo Sérgio Lima e Silva;
- f) Representantes docentes do Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas (Campus Angicos): Francisco Franciné Maia Junior e Carmelindo Rodrigues da Silva;
- g) Representantes docentes do Campus de Caraúbas: Cid Ivan da Costa Carvalho e André Moreira de Oliveira;



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 0056/2012, de 01 de fevereiro de 2012

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 141/2011 – DCAT, que solicita prorrogação do prazo instituído pela PORTARIA UFERSA/GAB Nº 868/2011, de 04 de outubro de 2011,

CONSIDERANDO os Memorandos Eletrônicos Nº 8/2011 – Angicos, Nº 1/2011 – Caraúbas, Nº 85/2011 – DCAT, Nº 52/2011 – DCV, Nº 84/2011 – DCAN, Nº 37/2011 – DCEN, Nº 101/2011 - DACS;

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA Nº 041/2011, de 28 de JUNHO de 2011, que define sistemática de formação de comissão para elaborar a proposta de um novo Estatuto para a UFERSA;

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII, artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

R E S O L V E:

Art. 1º Prorrogar o prazo para que a Comissão designada através da PORTARIA UFERSA/GAB Nº 868/2011, de 04 de outubro de 2011, composta pelos docentes **Alexsandro Pereira Lima** (Campus Angicos), **Cid Ivan da Costa Carvalho** (Campus Caraúbas), **Augusto Carlos Pavão** (DCAT), **Paulo Sérgio Lima e Silva** (DCV), **Marcelo Barbosa Bezerra** (DCAN), **Francisco Odolberto de Araújo** (DCEN), **Elisabete Stradiotto Siqueira** (DACS), conclua os trabalhos referentes à elaboração da proposta de um novo Estatuto para a UFERSA.

Art. 2º Determinar o prazo de 90 (noventa) dias, para encaminhamento da proposta ao Gabinete do Reitor.

Art. 3º Este Ato entra em vigor nesta data seus efeitos retroagem a 05 de janeiro de 2012.


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

9.2

PORTARIA UFERSA/GAB N.º 868/2011, de 04 de outubro de 2011

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO os Memorandos Eletrônicos N.º 8/2011 – Angicos, N.º 1/2011 – Caraúbas, N.º 85/2011 – DCAT, N.º 52/2011 – DCV, N.º 84/2011 – DCAN, N.º 37/2011 – DCEN, N.º 101/2011 – DACS;

CONSIDERANDO a Decisão CONSUNI/UFERSA N.º 041/2011, de 28 de JUNHO de 2011, que define sistemática de formação de comissão para elaborar a proposta de um novo Estatuto para a UFERSA;

CONSIDERANDO o que determina o inciso XVIII, artigo 68 do Regimento Geral da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Designar para compor Comissão os docentes **Alexsandro Pereira Lima** (Campus Angicos), **Cid Ivan da Costa Carvalho** (Campus Caraúbas), **Augusto Carlos Pavão** (DCAT), **Paulo Sérgio Lima e Silva** (DCV), **Marcelo Barbosa Bezerra** (DCAN), **Francisco Odolberto de Araújo** (DCEN), **Elisabete Stradiotto Siqueira** (DACs), para elaborar a proposta de um novo Estatuto para a UFERSA.

Art. 2º Determinar o prazo de 90 (noventa) dias, para encaminhamento da proposta ao Gabinete do Reitor.

Art. 3º Este Ato entra em vigor nesta data.


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



9.2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
GABINETE DO REITOR

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 841/2011, de 14 de setembro de 2011

O Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pelo Decreto de 30 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 31 de julho de 2008,

CONSIDERANDO o Memorando Eletrônico Nº 12/2011 – Angicos, de 06 de setembro de 2011, no qual o Diretor da UFERSA Campus Angicos;

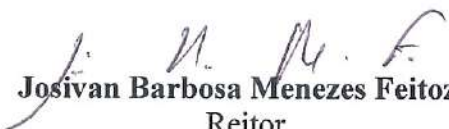
CONSIDERANDO o que determina o artigo 68, inciso XX, do Regimento Geral da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Designar Comissão composta pelos servidores docentes **Joselito Medeiros de Freitas Cavalcante** (Presidente), **Alexsandro Pereira Lima** e **Marcela Carvalho Martins Amaral**, **Carmelindo Rodrigues da Silva**, **Francisco Odolberto de Araújo** (Membro Externo ao Campus), e o docente **Daniel Sabino Amorim de Araújo** (Suplente), para, sob a presidência do primeiro, elaborarem proposta para criação de departamento na UFERSA Campus Angicos.

Art. 2º A Comissão deverá entregar o Relatório conclusivo de seus trabalhos ao Reitor em um prazo de 30 (trinta) dias.

Art. 3º Este ato entra em vigor nesta data.


Josivan Barbosa Menezes Feitoza
Reitor



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

9.2

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 178/2009, de 04 de fevereiro de 2009

O Vice-Reitor da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria UFERSA/GAB nº 461/2008, de 05 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 06 de agosto de 2008,

CONSIDERANDO a necessidade da elaboração de proposta de expansão/readequação departamental da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º Revogar a Portaria UFERSA/GAB nº 149/2009, de 27 de janeiro de 2009.

Art. 2º Designar Comissão composta pelos servidores docentes **Francisco Odolberto de Araújo, Iguatemi Eduardo da Fonseca, Ricardo Henrique de Lima Leite**, como membros titulares e **Francisco de Queiroz Porto Filho**, como membro suplente, para sob a presidência do primeiro, elaborarem proposta de expansão/readequação departamental da UFERSA.

Art. 3º A Comissão terá o prazo de 15 dias para encaminhar Relatório de conclusão dos trabalhos ao Gabinete do Reitor.

Art. 4º Este ato entra em vigor nesta data.

Marcos Antônio Filgueira
Vice-Reitor



9.2

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 132/2007, de 11 de maio de 2007

O Reitor *pro tempore* da **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial Nº 3.192, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO o memorando 071/2007-DCA, de 11 de maio de 2007, em que o chefe do Departamento de Ciências Ambientais, solicita que seja designada comissão para elaborar projeto de criação do curso de engenharia do petróleo;

CONSIDERANDO o que determina o artigo 28, inciso V, do Estatuto da UFERSA,

RESOLVE:

Art. 1º. Designar comissão composta pelos **Alexandre da Costa Pereira, Francisco Odolberto de Araújo, Idalmir de Souza Queiroz Júnior, Milton Moraes Xavier Júnior, Carlos Alberto de Souza Rosado e Francisco de Queiroz Porto Filho**, para sob a presidência do primeiro elaborarem Projeto de Criação do Curso de Engenharia do Petróleo.

Art. 2º A comissão terá o prazo de sessenta dias para encaminhar ao gabinete do Reitor, cópia impressa e eletrônica do projeto de curso.

Art. 3º. Este Ato entra em vigor nesta data.


Josivan Barbosa Menezes

Reitor *pro tempore*



9.2

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PORTARIA UFERSA/GAB Nº 427/2006, de 20 de dezembro de 2006

O Reitor *pro tempore* da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Ministerial nº 3.192, de 16/09/05, publicada no DOU de 19/09/05,

CONSIDERANDO a necessidade de elaborar Projetos Políticos Pedagógicos para criação de dois novos Cursos de graduação na UFERSA;

CONSIDERANDO a importância que terá para a região, a criação dos Cursos de graduação em Engenharia de Energia e Engenharia Mecânica;

CONSIDERANDO o que determina o Inciso V, Artigo 28 do Estatuto da Universidade,

R E S O L V E:

Art. 1º Designar comissão composta pelos docentes **Idalmir de Souza Queiroz Júnior, Francisco Odolberto de Araújo e José Arimatea de Matos**, para sob a presidência do primeiro elaborarem os Projetos de criação dos Cursos Engenharia de Energia e Engenharia Mecânica.

Art. 2º A comissão terá o prazo de sessenta dias (20/02/2007) para encaminhar ao gabinete do Reitor, cópia digital e impressa dos Projetos de Políticos Pedagógicos de criação dos Cursos.

Art. 3º Este Ato entra em vigor nesta data.


Josivan Barbosa Menezes
Reitor *pro tempore*