Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Química e
Engenharia de Alimentos

UFSC

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

PLANO DE ENSINO
TRIMESTRE 2023.2 AULAS SINCRONAS

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código	Nome da disciplina	Créditos	Período
ENQ410037	**MATERIAIS INTELIGENTES: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO, APLICAÇÃO E ASPECTOS DE SEGURANÇA DOS MATERIAIS NANOESTRUTURADOS**	*03*	*2023.2*

II. PROFESSOR MINISTRANTE/ HORÁRIO: QUINTAS FEIRAS 8:20- 11:50 hs

Prof.Dr.Ing. Humberto Gracher Riella

III. TUTOR

A disciplina não contará com tutor(a).

IV. PRESENÇA NAS ATIVIDADES SINCRONAS

As frequências na disciplina serão computadas através do acesso ao sistema remoto.

Para disciplinas com Carga horária EaD detalhar os itens abaixo:

a) sistema de comunicação: discorrer sobre as ferramentas disponíveis no AVEA ou outros meios que utilizará pra se comunicar com os alunos, exemplo: redes sociais, AVEA-ambiente virtual de ensino e aprendizagem - Moodle, web conferência, e-mail, chat.

b) modelo de tutoria a distância e presencial: descrever quem exercerá a tutoria e como será realizada. Neste caso, o professor é o tutor, mas a legislação da UFSC também permite o apoio do monitor, bolsista, etc.

c) previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes: contemplar um período para a ambientação desses alunos no início da disciplina.

f) identificação do controle de frequência das atividades. Ex. Presença nas atividades será computada pelo acesso online.

É importante mencionar que o docente avaliará permanentemente o processo pedagógico não presencial e irá propor alterações sempre que julgar necessário,de modo a garantir o máximo aproveitamento dos conteúdos ministrados na disciplina.

V.CURSO E PÚBLICO-ALVO

Mestrado/Doutorado em Engenharia Química e de Alimentos,Engenharias de Materiais, Mecânica e Civil ; Cursos de Física ,Biologia e Medicina.

VI. EMENTA

Propiciar aos alunos um entendimento fundamental e avançado sobre a Nanociência:Nanopartículas , Nanocompósitos e Nanoprodutos;

- Na disciplina deverá ser abordado as definições de Nanomateriais e Nanoprodutos, Efeito Lotus,Nanocompósitos e Materiais Inteligentes;
- Introdução e Discussão da Síntese dos Nanomateriais pelas diferentes rotas: Top down and Bottom up) ;

- Propriedades mecânicas e óticas, aplicações dos nanomateriais e nanosegurança prática que denominamos "Nanosafety";
- Deveremos abordar inúmeros "cases " sobre síntese e aplicações no setor industrial dos materiais nanoestruturado;
- Deveremos apresentar e discutir as Técnicas Caracterização Física e Química para os materiais nanoestruturados:

  DRX(TAMANHO E DEFINIÇÃO DE CRISTALITOS);

  MET E OU FEG COM ANÁLISE DE IMAGEM;

  MFA,XPS(ANÁLISES COMPLEMENTARES)

  AT: ANÁLISE TÉRMICA (ATD E DSC) : REAÇÕES EXO E ENDOTÉRMICAS ,CRISTALINIDADE;

- Nanopartículas e Nanocompósitos, mais eficazes: Limitações e Eficiência na área de segurança;
- Caracterização de Nanomateriais: Métodos Gerais;
- Propriedades Mecânicas e caracterização de Nanocompósitos;
- Apresentar e discutir as normas internacionais sobra a limitação de aplicação dos materiais nanoestruturados.

DISCUSSÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS" CASES" EM DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS NANOESTRUTURADOS.

VII. OBJETIVOS

O objetivo da disciplina está então, fundamentado na apresentação de diferentes rotas de síntese dos materiais nanoestruturados para aplicações na área médica, sensores , agricultura e automobilística. Será abordado na introdução as definições básicas dos materiais nanoestruturados: Nanopartículas e Nanocompósitos, as diferentes rotas de síntese , tais como, soloquímica, solgel, polyol e a síntese verde empregando como matérias primas, algas e

plantas.Síntese verde de nanopartículas de zircônia (ZrO_2), a partir da utilização do extrato vegetal de *Euclea natalensis*. Além disso, as nanopartículas de ZrO_2 produzidas aplicadas para adsorção de tetraciclina.

Deveremos discutir um ponto muito interessante na Nanociência,isto é,as técnicas de caracterização física e química dos materiais nanoestruturados, DRX, Área de Superfície Específica, MET, FEG , XPS, MFA(Tunelamento) e apresentação da técnica de SPR (superfície de ressonância de plásmons).

Considerada a sexta tecnologia revolucionária (após as revoluções industrial, da energia nuclear, verde, da tecnologia da informação e da biotecnologia), a nanotecnologia, ramo da ciência denominada NANOCIÊNCIA, que se dedica ao estudo e aplicação de materiais em que pelo menos uma das dimensões possui tamanho menor que 100 nm, tem despertado crescente interesse na agricultura e biomédica. Nanocápsulas, nanopartículas e nanoemulsões podem ser utilizadas em sistemas inteligentes de liberação de ingredientes ativos para o controle de pestes, bem como para a promoção de absorção melhorada de nutrientes em locais específicos em plantas, diminuindo a quantidade de produtos químicos pulverizada. Ressaltamos que zeólitas podem ser utilizadas para a retenção de água e agroquímicos líquidos no solo, permitindo sua liberação lenta para as plantas. Por outro lado, nanoargilas podem ser utilizadas para a remoção de pesticidas do ambiente. Além disso, nanoestruturas de carbono eletroquimicamente ativado são sensores bioquímicos altamente eficazes que podem ser utilizados para o monitoramento das condições ambientais e do crescimento das plantas. Em face a problemas atualmente enfrentados globalmente no campo, como estagnação do rendimento da colheita, redução da matéria orgânica, deficiências de múltiplos nutrientes, mudança climática, declínio da disponibilidade de água, etc., a nanotecnologia apresenta-se como uma rota viável e promissora, tanto do ponto de vista técnico quanto mercadológico, para o crescimento sustentável da agricultura em taxa compatível com os desafios da segurança alimentar. No Brasil, dada a importância do setor agrícola na composição do PIB, é uma necessidade premente a pesquisa e o desenvolvimento de soluções nanotecnológicas, com atuação sinérgica de universidades, institutos de pesquisa e atores do mercado, para a garantia da nossa competitividade global no médio prazo. É, portanto, chegado o momento de desprendermos esforços conjuntos no sentido de avançarmos tecnologicamente, criarmos competências e pavimentarmos nosso futuro.

Objetivos Específicos

Como objetivos específicos destacam-se:

- Apresentar e discutir a NANOCIÊNCIA no mundo atual e futuro;
- Definir significado: Nanopartículas,Nanoprodutos,Nanocompósitos e Materiais Inteligentes;
- Apresentar e avaliar escala nanométrica e formas morfológicas dos nanoestruturados;
- Apresentar e discutir as diferentes rotas e processos de síntese dos materiais nanoestruturados;
- Apresentar e discutir as normas de segurança de manipulação dos materiais nanoestruturados;
- Apresentar e avaliar as Técnicas de Caracterização dos Materiais Nanoestruturados: Tamanho,Morfologia e Atividade Superficial e sobre o Efeito Lotus;
- Sendo assim, o estudante no final do curso deverá ter um conhecimento fundamentado

sobre a NANOCIÊNCIA, isto é, definições , aplicações e segurança da manipulação.

- Apresentação de casos(síntese,aplicações e caracterização com discussões fundamentais e tecnológicas dos materiais nanoestruturados com os alunos;

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1-Introdução: Ementa e Definição de Materiais, Relação entre Estruturas Cristalinas e Propriedades dos Materiais. Nanotecnologia/Nanociência e Materiais Inteligentes. Desenvolvimento da Nanotecnologia no Brasil e no Mundo. Gigantes Industriais na Nanotecnologia e Nanopartículas na Natureza.Classificação dos materiais Nanoestruturados.

DURAÇÃO: 03 h

2- Nanomateriais e nanocompósitos. Estado da arte da Nanotecnologia. Estado da Arte da Nanotecnologia em diferentes setores: Indústria Automobilística ,Agricultura, Meio Ambiente,Medicina e Famacêutica.

DURAÇÃO: 02 h

3-Processos de obtenção de materiais nanoestruturados: Top Down, Bottom Up.Reações químicas nos diferentes processos: sol gel,soloquímica ,síntese verde,hidrotermal

DURAÇÃO : 08 h

4- Processo de síntese para materiais nanoestruturados em suspensão. SÍNTESE POR PRECURSORES ORGANOMETÁLICOS

DURAÇÃO : 01 h

5- Nucleação múltipla, Temperatura versus tempo para o estudo do processo de nucleação, forma e tamanho das partículas. CRESCIMENTO EPITAXIAL

DURAÇÃO: 03h

6- Nanocompósitos: POLÍMEROS COM NANOPARTÍCULAS

DURAÇÃO: 04 h

7- Processo de síntese: implantação iônica, técnicas de deposição, eletrodeposição(cvd e pvd), método polyol,método pechini

DURAÇÃO : 03 h

8- Caracterização dos materiais nanoestruturados

DURAÇÃO: 04

09-Aplicações dos materiais nanoestruturados nos setores industriais : 06 h

10- NANOSAFETY

DURAÇÃO: 04

11- CASES: Apresentação e Discussão de materiais nanoestruturados: nanopatrículas e nanocompósitos

DURAÇÃO: 12 h

SMART FERTILIZERS AS STRATEGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

PROGRESS OF NANOTECHNOLOGY FOR FOTOTHERAPY.

SYNTHESIS OF SILICA NANOPOWDER PRODUCED FROM NATURAL SAND VIA ALKALIFUSSION ROUTE.NANOPARTICULAS NA FLOTAÇÃO DE MINÉRIOS.

MAGNESIUM OXIDE NANOPARTICLES: PREPARATION,CHARACTERIZATION AND URANIUM SORPTION PROPERTIES.POTENCIAL NANOMATERIALS AND THEIR APPLICATIONS IN MODERN MEDICINE.GREEN SYNTHESIS OF MANGANESE OXIDE NANOPARTICLES

HYDROTHERMAL SYNTHESIS OF NANO-KAOLINITE

LOW COST,FACILE METHOD ON PRODUCTION OF NANO ZIRCONIA AND SILICA FROM LOCAL ZIRCONIA

PREPARATION OF NANO CaO using termal decomposition methodo NANO FERTILIZERS AND THEIR USE AND FUNCTIONS IN SOIL

12- Avaliações: 4 horas(Seminários)

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / FORMA DE TRABALHO/AVALIAÇÃO

- **AULAS**

O docente considera que o ensino remoto não consiste em uma mera transposição das aulas presenciais. Assim, para que os(as) estudantes se motivem a participar ativamente da aula virtual,as diversas atividaddes de ensino na disciplina serão síncronas e assincronas.o que dependerá do conteúdo a ser ministrado. Para tanto, os(as) estudantes regularmente matriculados(as) na disciplina serão informados(as) com antecedência a respeito do método a ser utilizado.

- **AULAS SINCRONAS**

Considerando as aulas síncronas,estas serão ministradas no horário da disciplina empregando uma das diversas ferramentas gratuitas de apoio ao ensino disponível pela UFSC , a saber:

1. Google Meet;
2. Web Conferência RNP;
3. Microsoft Teams;
4. Skype;
5. Entre outras;
6. Power Point;

Aulas expositivas(síncronas) serão realizadas com a utilização de apoio para apresentação dos conteúdos,de softwares,de simulações,de experimentos virtuais,de vídeos e debates,além da aplicação do aprendizado baseado em problema.

- **AULAS ASSÍNCRONAS**

Em princípio não teremos aulas assincronas, mas caso , em comum acordo, poderemos ministrar em caso exepcional com as seguintes atividades:

1) Resolução de exercícios;
2) Desenvolvimento de atividades referentes ao aconteúdo da disciplina,tais como, definição de técnicas de caracterização de casos específicos para materiais nanoestruturados;
3) Desenvolvimento de projetos individuais para apresentação em aula(SEMINÁRIOS);
4) As apresentações serão previamente definidas durante o decorrer do período;

- **DISPONIBILIZAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E COMUNICAÇÃO ESTUDANTE/PROFESSOR E PROFESSOR/ESTUDANTE**

Todo o material didático será disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle(UFSC), bem como toda comunicação entre professor/estudante e estudante/professor . Para tanto,os estudantes participantes da disciplina deverão manter atualizado seu endereço eletrônico no Moodle(UFSC) e preferencialmente acessar periodicamente a referida ferramenta:Moodle(UFSC).

- **ESCLARESCIMENTOS E DÚVIDAS DA DISCIPLINA**

As dúvidas referentes ao conteúdo ministrado na disciplina serão esclarecidos de forma remota ou presencial as sextas feiras no período 10-12:00 na sala do Professor no EQA/UFSC ou perguntas através do sistema moodle/UFSC.

- **FREQUÊNCIA DA DISCIPLINA**

As frequências na disciplina serão computadas e devidamente registradas através do sistema online.

- **OBSERVAÇÃO IMPORTANTE**

O docente avaliará permanentemente o processo pedagógico não presencial e irá propor alterações sempre que julgar necessário,de modo a garantir o máximo do aproveitamento na disciplina.

- **AVALIAÇÃO**

A nota final da disciplina será calculada por: NF = (EX.1 + SE2 + PA3)/3
Ex= Lista de exercícios
SE= Seminários
PA= Participação nas aulas remotas

De acordo com Res 17/CUn/97: • Se NF ≥ 6,0 e Frequência Suficiente (FS), o aluno está aprovado. • Se 3,0 < NF < 5,5, o aluno poderá fazer avaliação de recuperação (REC). • Se NF < 3,0 ou frequência insuficiente, aluno está reprovado. A avaliação REC será composta por todas as temáticas vistas na disciplina: • Se (NF + REC)/2 ≥ 6,0 o aluno está aprovado. • Se (NF + REC)/2 < 6,0 o aluno está reprovado. Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a seis (≥6,0) e tiver frequência suficiente (FS), ou seja, presença mínima de setenta e cinco por cento (≥75%). A presença do aluno será controlada pelo sistema moodle da UFSC.

Conforme Resolução Nr.017/CUn/1997 Artigo 74,o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o pedido de segunda avaliação por meio de requerimento ao chefe do Departamento, junto a Secretaria Integrada de Departamentos(SID) dentro do prazo de três dias úteis a contar da data da avaliação.
É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos, como por exemplo: atestados médicos ou de óbito, etc.

XI. CRONOGRAMA

AULAS : 31/05;07/06;14/06 AULAS SÍNCRONAS

1. Recepção dos(as) Estudantes,Apresentação e Discussão detalhada do Plano de Ensino- Aprendizagem da Disciplina;
2. Discussão detalhada da disponibilidade do Material Didático e Sistema de Avaliação;
3. Apresentação e Discussão das definições básicas da nanotecnologia;
4. Materiais Inteligentes (Smart Materials);
5. Apresentação e Discussão das aplicações industriais como exemplos dos materiais nanoestruturados;
6. Nanopartículas e Nanoprodutos;
7. Efeito Lotus (NANOCIÊNCIA)

AULAS : 14/06;21/06;28/06 AULAS SÍNCRONAS

1. Síntese de materiais nanoestruturados;
2. Nucleação;
3. Morfologia

4. Materiais nanocompósitos: definição , sintese e aplicações
5. Nanocompósitos em embalágens
6. Nanomateriais na Agricultura
7. Nanomateriais na Medicina e Farmácia(medicamentos)
8. Atividades Avaliativas : Lista de Exercícios e Discussão

OBSERVAÇÃO: 13/07-06/08: RECESSO ESCOLAR

AULAS: 05/07;12/07;10/08 AULAS SÍNCRONAS

1. Caracterização dos Materiais Nanoparticulados e Nanocompósitos
2. Atividades Avaliativas : Lista de Exercícios e Discussão

AULAS: 17/08;24/08 AULAS Aulas Síncronas

1. **Estudo de Casos de Nanomateriais no setor industrial com aplicações industriais**
2. **Atividades Avaliativas : Discussão de casos**

OBSERVAÇÃO: 07/09 FERIADO : INDEPENDÊNCIA DO BRASIL

AULAS: 31/08; AULAS SÍNCRONAS

1. **ATIVIDADE AVALIATIVA INDIVIDUAL COM DISCUSSÃO DE TEMAS E SEMINÁRIOS**

2. **DISCUSSÃO DE CASOS ESPECIFÍCOS DOS ESTUDANTES: SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS NANOESTRUTURADOS**

BIBLIOGRAFIA:

1. **ASM Handbook; Materials Characterization (vol.10), Metals Park, ASM, 1996**
   2. DIETER VOLLATH; Nanomaterials,An Introduction to Synthesis,Properties and Publications, Secon Edition,2013 Wiley-VCH
2. **DIETER VOLLATH; Nanoparticles,nanocomposites and nanomaterials. An introduction for Beginners,2013, Wiley-VCH**
3. WAQAR AHMED AND NASAR ALI:Manufacturing Nanostructures; CHAPTER 2 : Chemical Processes for Synthesis of Nanostrucured Mmaterials; M.GUSATTI,D.A.R. SOUZA, M.DURAZZO AND H.G.RIELLA page 51-73,2015 One Central Press
4. Vollath,D.;Adv. Mater.,22,4410-4415,2010.
5. Vollath,D. And Szabó,D.V., Nanostruct.Mater.,4,927-938,1994.
6. Vollath,D. And Szabó,D.V.,J. Nanoparticle Res.,1,235-242,1999.
7. RAINER KASSING,PLAMEN PETKOV ,WI2015 ElsevierHELM KULISCH AND CYRIL POPOV, Functional Properties of nanostructured Materials, 2005,Springer
8. C.JEFFREY BRINKER AND GEORGE W. SCHERRER; Sol Gel Science, 2005

9. OSWALDO N. OMARA, ET ALL; Nanoscience and its applications,Nanocharacterization Techniques,Nanostructures, V1,V2,V3;
10. E. A. CHANDROSS AND R. D. MILLER. “Nanostructures: Introduction,” Chemical Reviews, Vol. 99, No. 7, 1999, pp. 1641-1642
11. W. WANG AND S. A. ASHER, “Photochemical Incorporation of Silver Quantum Dots in Monodisperse Silica Colloids for Photonic Crystal Applications,” Journal of the American Chemical Society, Vol. 123, No. 50, 2001, pp. 12528-12535.
12. B. XUE, P. CHEN, Q. HONG, J. LIN AND K.L. TAN, “Growth of Pd, Pt, Ag and Au Nanoparticles on Carbon Nanotubes,” Journal of Materials Chemistry, Vol. 11, No. 11, 2001, pp. 2378-2381.
13. Z. ZHANG, R. C. PATEL, R. KOTHARI, C. P. JOHNSON, S. E. FRIBERG AND P. A. AIKENS, “Stable Silver Clusters and Nanoparticles Prepared in Polyacrylate and Inverse Micellar Solutions,” The Journal of Physical Chemistry B, Vol. 104, No. 6, 2000, pp. 1176-1182.
14. M. ZHENG, M. GU, Y. JIN AND G. JIN, “Optical Properties of Silver-Dispersed PVP Thin Film,” Materials Research Bulletin, Vol. 36, No. 5, pp. 853-859.
15. J.-J. ZHU, X.-H. LIAO, X.-N. ZHAO AND H.-Y. CHEN, “Preparation of Silver Nanorods by Electrochemical Methods,” Materials Letters, Vol. 49, No. 2, 2001, pp. 91-95.
16. M. Y. HAN AND C. H. QUEK, “Photochemical Synthesis in Formamide and Room-Temperature Coulomb Staircase Behavior of Size-Controlled Gold Nanoparticles,” Langmuir, Vol. 16, No. 2, 1999, pp. 362-367.
17. K. C. GRABAR, R. G. FREEMAN, M. B. HOMMER AND M. J. NATAN, “Preparation and Characterization of Au Colloid Monolayers,” Analytical Chemistry, Vol. 67, No. 4, 1995, pp. 735-743.
18. ABIDI, S. S. A.; MURTAZA, Q. Synthesis and characterization of nano-hydroxyapatite powder using wet chemical precipitation reaction. **Journal of Materials Science and Technology**, v. 30, n. 4, p. 307–310, 2014.
19. ABO-ALMAGED, H. H.; GABER, A. A. Synthesis and characterization of nano-hydroxyapatite membranes for water desalination. **Materials Today Communications**, v. 13, p. 186–191, 2017
20. AIROLDI, Claudio; FARIAS, Robson F. de. Alcóxidos como precursores na síntese de novos materiais através do processo sol-gel. **Quím. Nova**, v. 27, n. 1, p. 84-88, 2004.
21. ALVES, Oswaldo L. Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 23-40, 2004.
22. ANDRADE, Margareth S. Parcerias estratégicas em nanotecnologia: a experiência da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 61-72, 2004.
23. BOEV, Victor I.; SILVA, Carlos J. R.; GOMES, Maria J. M. Métodos Químicos de Síntese de Pontos Quânticos (QD) de Semicondutores. Em SÁNCHES, J. T.; COPPOLA, H. R.; REIG, G. A. **Nanoestructuras Semiconductoras: Fundamentos y aplicaciones**. Portugal, CYTED, págs. 180-194, 2003.
24. BRINKER, C. J.; SCHERER, G. W. **Sol-gel Science: The Physics and Chemistry of sol-gel Processing**. San Diego, Academic Press, Inc., p. 908, 1990.
25. CHAVES, ALAOR; SHELLARD, RONALD C. **Física para o Brasil: pensando o futuro**. Editora: Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, p. 248, 2005.Disponive:http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/FisicaBrasilFINAL10_12.2006_01_30_23_07_35.pdf
26. COUTO, GISELLE G.Nanopartículas de níquel: síntese, caracterização, propriedades e estudo de sua utilização como catalisadores na obtenção de nanotubos de carbono. **Dissertação**, Departamento de Química - UFPR, 2006.

27. DINIZ, G. S.; FANYAO, Q.; DANTAS, N. O. **Estudo das propriedades eletrônicas de sistemas nanoestruturados através do Método dos Elementos Finitos (MEF)**. Disponível em: http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/edicao2005_2/a/estudo.pdf
28. FILHO, Cláudio de A. Síntese de materiais via sol-gel. Casos: Titanato de alumínio e alumina ativada. **Dissertação**, Departamento de Engenharia Química – UFSC, 1998.
29. FERNANDES DE SÁ, Gilberto; CHAVES, Alaor; ACHETE, Carlos A.; DA LUZ COSTA, Darc A.; DA SILVA JR, Eronides F.; BAUMVOL, Israel; SWART, Jacobus W.; MARLET, José M. F.; LEITE, José R.; BERGERMAN, Marcel; DURAN, Nelson E.; ALVES, Oswaldo L.; MARZANO, Wanderley. **Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia. Ministério da Ciência e Tecnologia**, 2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2361.pdf
30. GALEMBECK, Fernando; RIPPEL, Márcia M. Nanocompósitos poliméricos e nanofármacos: fatos, oportunidades e estratégias. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 41-60, 2004.
31. HERBST, Marcelo H.; MACÊDO, Maria F.; ROCCO, Ana M. Tecnologia dos nanotubos de carbono: tendências e perspectivas de uma área Multidisciplinar. **Quím. Nova**, v. 27, n. 6, p. 986-992, 2004.
32. LEITE, Marina S. Diferenças estruturais em nanopartículas de Ag e Au coloidais. **Dissertação**, Instituto de Física "Gleb Wataghin" – UNICAMP, 2003.
33. LÉVY, Frederic. Introduction à la nanotechnologie moléculaire. **Texte de la présentation en Academie Interdisciplinaire des Sciences de Paris – AISP**, Paris, 1988. Disponível em: <http://www.spirtech.com/flv/nano/>. Acessado em: 05 maio de 2007.
34. LOPES, João M. J. Nanoestruturas luminescentes de Ge e Sn em camadas de SiO_2 implantadas. **Tese de Doutorado**, Instituto de Física – UFRGS, 2005.
35. MACIEL, Adeilton P.; LONGO, Élson, LEITE, Edson R. Dióxido de estanho nanoestruturado: síntese e crescimento de nanocristais e Nanofitas. **Quím. Nova**, v. 26, n. 6, p. 855-862, 2003.
36. MARANGONI, Rafael. Tecnologia dos nanotubos de carbono: tendências e perspectivas de uma área multidisciplinar. **Dissertação**, Departamento de Química – UFPR, 2005.
37. MELO, Celso P. de; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 9-21, 2004.
38. MUNFORD, Maximiliano L. Eletrodeposição de Nanoestruturas metálicas em Silício monocristalino. **Tese de Doutorado**, Departamento de Física – UFSC, 2002.MURRIELLO, Sandra; CONTIER, Djana; KNOBEL, Marcelo. Desafios de uma exposição sobre nanociência e nanotecnologia. **Journal of Science Communication**, v. 5, n. 4, p. 1-11, 2006.
39. PAULL, R.; WOLFE, J.HÉRBERT, P. SINKULA, M. Investing in nanotechnology. **Nature Publishing Group**, v. 21, n. 10, p.1144-1147, 2003.
40. PINA, Kleber V.; PINTO, Luciano R.; MORATORI, Raquel B.; SOUZA, Cristina G. de; BARBASTEFANO, Rafael G. Nanotecnologia e nanobiotecnologia: estado da arte, perspectivas de inovação e investimentos. Revista Gestão Industrial, Paraná, v. 02, n. 02, p. 111-121, 2006.
41. PINTO, Emílio S. M. V. Síntese e caracterização de nanocristais de Ge por LPCVD. **Dissertação**, Departamento de Máquinas, Componentes e Sistemas Inteligentes - FEEC, 2006
42. ROCO, M.C.; WILLIANS, S.; ALIVISATOS, P. **NANOTECHNOLOGY RESEARCH DIRECTIONS. IWGN WORKSHOP REPORT: VISION FOR NANOTECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE NEXT DECADE**. WTEC, LOYOLA COLLEGE: MARYLAND, 1999. DISPONÍVEL EM: HTTP://WWW.WTEC.ORG/LOYOLA/NANO/IWGN.RESEARCH.DIRECTIONS/. ACESSO EM 9 MAIO DE 2007.

43. TOMA, HENRIQUE. INTERFACES E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA NO BRASIL: DA QUÍMICA À NANOTECNOLOGIA. **QUÍM. NOVA**, V. 28, SUPLEMENTO, P. S48-S51, 2005.
44. VOGT, CARLOS. **ADMIRÁVEL NANO - MUNDO – NOVO.** SBPC/LABJOR, 2002. DISPONÍVEL EM: HTTP://WWW.COMCIENCIA.BR/REPORTAGENS/NANOTECNOLOGIA/NANO01.HTM
45. ZARBIN, ALDO J. G. NOVOS NANOCOMPÓSITOS OBTIDOS PELAS INTERAÇÕES DE COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS E POLÍMEROS CONDUTORES COM VIDROS PORROSOS. **TESE DE DOUTORADO**, INSTITUTO DE QUÍMICA – UNICAMP, 1997.
46. MATERIAL DIDÁTICO A SER DISPONIBILIZADO NO SISTEMA MOODLE (UFSC).

BIBLIOGRAFIAS COMPLEMENTARES

AIROLDI, Claudio; FARIAS, Robson F. de. Alcóxidos como precursores na síntese de novos materiais através do processo sol-gel. **Quím. Nova**, v. 27, n. 1, p. 84-88, 2004.

ALVES, Oswaldo L. Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 23-40, 2004.

ANDRADE, Margareth S. Parcerias estratégicas em nanotecnologia: a experiência da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 61-72, 2004.

BOEV, Victor I.; SILVA, Carlos J. R.; GOMES, Maria J. M. Métodos Químicos de Síntese de Pontos Quânticos (QD) de Semicondutores. Em SÁNCHES, J. T.; COPPOLA, H. R.; REIG, G. A. **Nanoestructuras Semiconductoras: Fundamentos y aplicaciones**. Portugal, CYTED, págs. 180-194, 2003.

BRINKER, C. J.; SCHERER, G. W. **Sol-gel Science: the Physics and Chemistry of sol-gel Processing**. San Diego, Academic Press, Inc., p. 908, 1990.

CHAVES, Alaor; SHELLARD, Ronald C. **Física para o Brasil: pensando o futuro**. Editora: Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, p. 248, 2005.Disponivel em: http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/FisicaBrasilFINAL10_12.2006_01_30_23_07_35.pdf

COUTO, Giselle G. do. Nanopartículas de níquel: síntese, caracterização, propriedades e estudo de sua utilização como catalisadores na obtenção de nanotubos de carbono. **Dissertação**, Departamento de Química - UFPR, 2006.

DINIZ, G. S.; FANYAO, Q.; DANTAS, N. O. **Estudo das propriedades eletrônicas de sistemas nanoestruturados através do Método dos Elementos Finitos (MEF)**. Disponível em: http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/edicao2005_2/a/estudo.pdf

FILHO, Cláudio de A. Síntese de materiais via sol-gel. Casos: titanato de alumínio e alumina ativada. **Dissertação**, Departamento de Engenharia Química – UFSC, 1998.

FERNANDES DE SÁ, Gilberto; CHAVES, Alaor; ACHETE, Carlos A.; DA LUZ COSTA, Darc A.; DA SILVA JR, Eronides F.; BAUMVOL, Israel; SWART, Jacobus W.; MARLET, José M. F.; LEITE, José R.; BERGERMAN, Marcel; DURAN, Nelson E.; ALVES, Oswaldo L.; MARZANO, Wanderley. **Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia. Ministério da Ciência e Tecnologia**, 2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2361.pdf

GALEMBECK, Fernando; RIPPEL, Márcia M. Nanocompósitos poliméricos e nanofármacos: fatos, oportunidades e estratégias. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 41-60, 2004.

HERBST, Marcelo H.; MACÊDO, Maria F.; ROCCO, Ana M. Tecnologia dos nanotubos de carbono: tendências e perspectivas de uma área Multidisciplinar. **Quím. Nova**, v. 27, n. 6, p. 986-992, 2004.

LEITE, Marina S. Diferenças estruturais em nanopartículas de Ag e Au coloidais. **Dissertação**, Instituto de Física "Gleb Wataghin" – UNICAMP, 2003.

LÉVY, Frederic. Introduction à la nanotechnologie moléculaire. **Texte de la présentation en Academie Interdisciplinaire des Sciences de Paris – AISP**, Paris, 1988. Disponível em: <http://www.spirtech.com/flv/nano/>. Acessado em: 05 maio de 2007.

LOPES, João M. J. Nanoestruturas luminescentes de Ge e Sn em camadas de SiO_2 implantadas. **Tese de Doutorado**, Instituto de Física – UFRGS, 2005.

MACIEL, Adeilton P.; LONGO, Élson, LEITE, Edson R. Dióxido de estanho nanoestruturado: síntese e crescimento de nanocristais e Nanofitas. **Quím. Nova**, v. 26, n. 6, p. 855-862, 2003.

MARANGONI, Rafael. Tecnologia dos nanotubos de carbono: tendências e perspectivas de uma área multidisciplinar. **Dissertação**, Departamento de Química – UFPR, 2005.

MELO, Celso P. de; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n.18, p. 9-21, 2004.

MUNFORD, Maximiliano L. Eletrodeposição de Nanoestruturas metálicas em Silício monocristalino. **Tese de Doutorado**, Departamento de Física – UFSC, 2002.

MURRIELLO, Sandra; CONTIER, Djana; KNOBEL, Marcelo. Desafios de uma exposição sobre nanociência e nanotecnologia. **Journal of Science Communication**, v. 5, n. 4, p. 1-11, 2006.

PAULL, R.; WOLFE, J.;HÉRBERT, P.; SINKULA, M. Investing in nanotechnology. **Nature Publishing Group**, v. 21, n. 10, p.1144-1147, 2003.

PINA, Kleber V.; PINTO, Luciano R.; MORATORI, Raquel B.; SOUZA, Cristina G. de; BARBASTEFANO, Rafael G. Nanotecnologia e nanobiotecnologia: estado da arte, perspectivas de inovação e investimentos**. Revista Gestão Industrial**, Paraná, v. 02, n. 02, p. 111-121, 2006.

PINTO, Emílio S. M. V. Síntese e caracterização de nanocristais de Ge por LPCVD. **Dissertação**, Departamento de Máquinas, Componentes e Sistemas Inteligentes - FEEC, 2006.

ROCO, M.C.; WILLIANS, S.; ALIVISATOS, P. **Nanotechnology research directions. IWGN workshop report: vision for nanotechnology research and development in the next decade**. WTEC, Loyola College: Maryland, 1999. Disponível em: http://www.wtec.org/loyola/nano/IWGN.Research.Directions/. Acesso em 9 maio de 2007.

TOMA, Henrique. Interfaces e organização da pesquisa no brasil: da química à nanotecnologia. **Quím. Nova**, v. 28, suplemento, p. S48-S51, 2005.

VOGT, Carlos. **Admirável Nano - Mundo – Novo.** SBPC/LABJOR, 2002. Disponível em:

http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano01.htm

ZARBIN, Aldo J. G. Novos nanocompósitos obtidos pelas interações de compostos organometálicos e polímeros condutores com vidros porrosos. **Tese de doutorado**, Instituto de Química – UNICAMP, 1997.

- **DICIONÁRIO TERMINOLÓGICO DA NANOCIÊNCIA E DA NANOTECNOLOGIA**

Silva, Manoel Messias Alves S586 Dicionário terminológico da nanociência e da nanotecnologia / Manoel 2017 Messias Alves da Silva. - 1. ed. - Curitiba: Appris, 2017. 246 p. ; 27 cm Inclui bibliografias ISBN 978-85-473-0738-7 1. Nanotecnologia – Dicionários. 2. Nanociência – Dicionários. I. Título. CDD 23. ed. – 620.5
Editora e Livraria Appris Ltda. Av. Manoel Ribas, 2265 – Mercês Curitiba/PR – CEP: 80810-002 Tel: (41) 3156 - 4731 http://www.editoraappris.com.br

SITE DO LABMAC/EQA-UFSC: www.labmac.ufsc.br(TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE NANOTECNOLOGIA (SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO)

LITERATURA GERAL E COMPLEMENTAR SOBRE NANOCIÊNCIA: METÁLICOS,CERÂMICOS,POLÍMEROS,VIDROS E COMPÓSITOS

EDIÇÃO VEJA ESPECIAL. Tecnologia: nanotecnologia, neurotecnologia, robótica. Editora Abril, Edição Especial, n. 71, ano 39, julho de 2006.
GALEMBECK, Fernando et al. Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2003], Brasília. Disponível em: . Proposta do Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do PPA 2004 – 2007 de 16 mai. 2003.
LEVY, Frederic. Nanotecnologia. Tradução de Maria Isolete P. M. Alves e Consultoria Científica e Validação de Oswaldo Luiz Alves]. Disponível em: Conferência proferida na Academie Interdisciplinaire des Sciences de Paris (AISP) em 24 abr. 2000. Campinas: Biblioteca LQES de Nanotecnologia, 2005, p. 1-12.
MING, Celso. Nanicolândia. Jornal O Estado de S. Paulo. São Paulo, 30 maio 2004. Caderno de Economia, p. B2.
SCIENTIFIC AMERICAN, Edição Especial. Nanotecnologia: como o domínio das moléculas está reformulando o mundo. Ediouro, Segmento – Duetto Editorial Ltda., Especial 22 – Nanotecnologia, 2008. ISSN 6979-5229.
SILVEIRA, Evanildo da. Nanotecnologia: realidade na escala dos átomos. Jornal O Estado de S. Paulo. Caderno Geral-Ciência, p. A13, São Paulo, 15 jun. 2003 II.
Artliber Editora, 2006. GRUPO ETC. Os riscos da tecnologia do futuro. Tradução de José F. Pedroso e Flávio Borghetti. Porto Alegre: L&PM Editores, 2005.
REGIS, Edward. Nano: a ciência emergente da nanotecnologia: refazendo o mundo – molécula por molécula. Tradução de Alexandre Tort. Rio de Janeiro: Rocco, 1997. (Coleção Ciência Atual).

VALADARES, Eduardo de Campos; ALVES, Esdras Garcia; CHAVES, Alaor. Aplicações da Física Quântica: do transistor à nano. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Coleção Temas Atuais de Física). III

BALBINOT, Carlos Eduardo Agostini. Avaliação de propriedades mecânicas de resinas compostas nanoparticuladas. 72f. 2006. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora, PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BARBOSA, Luzirlane dos Santos. Estudo dos processos de magnetohipertermia e terapia fotodinâmica mediados por magnetolipossomas fotossensibilizados em camundongos. 170f. 2008. Tese (Doutorado em Patologia Molecular). Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BONACIN, Juliano Alves. Sistemas supramoleculares e nanodispositivos baseados em complexos terpiridínicos. 205f. 2007. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NOTA IMPORTANTE – DIREITO AUTORAL

As aulas remotas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química/UFSC estão protegidas pelo DIREITO AUTORAL.

Baixar, reproduzir, compartilhar, comunicar ao público, transcrever, transmitir, entre outros, o conteúdo das aulas ou de qualquer material didático pedagógico só é possível COM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

Respeite a privacidade e os direitos de imagem tanto dos docentes quanto dos colegas. Não compartilhe prints, fotos, etc., sem a permissão explícita de todos os participantes.

O(a) estudante que desrespeitar esta determinação estará sujeito(a) a sanções disciplinares previstas no Capítulo VIII, Seção I, da Resolução 017/CUn/1997 e o estabelecido na Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (legislação sobre direitos autorais e dá outras providências).

AVISO LEGAL: Os docentes do PósENQ não autorizam o uso de imagens, vídeos etc. fora do âmbito do estudo na disciplina. Neste esforço emergencial, os trimestres de 2021 serão completados com a utilização de recursos de presença virtual e atividades assíncronas usando vídeo. Esses recursos não devem ser abusados. Evite sanções legais.

Um Bom Trimestre a todos(as)!!!

ICP-Edu

Documento assinado digitalmente
Humberto Gracher Riella
Data: 24/04/2023 18:23:24-0300
CPF: ***.602.209-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof.Dr.Ing. HUMBETO GRACHER RIELLA
DOCENTE DA DISCIPLINA

Documento assinado digitalmente
Debora de Oliveira
Data: 04/05/2023 12:37:49-0300
CPF: ***.453.929-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof.ª Dr.ª Débora de Oliveira
Coordenadora do PósENQ