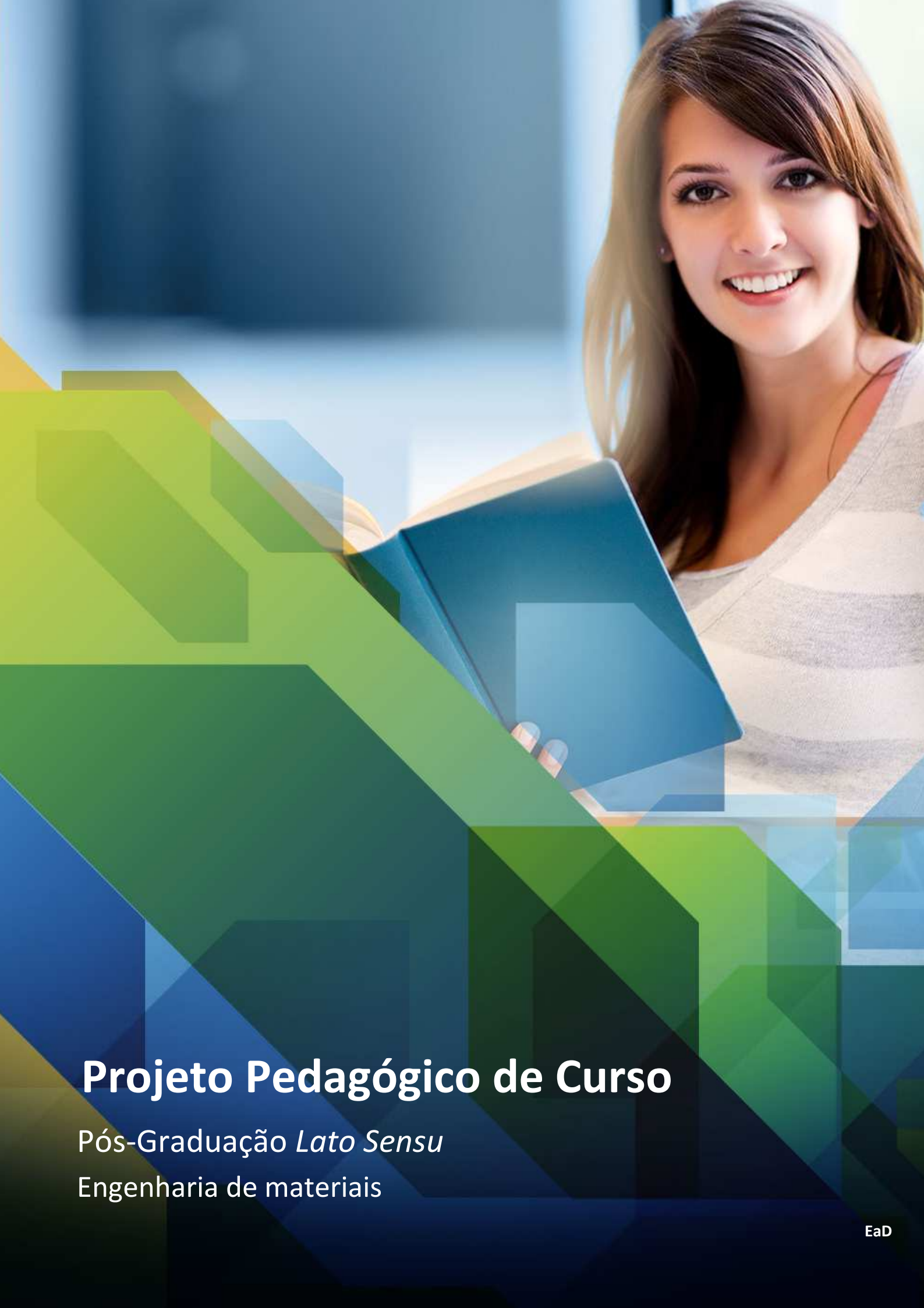




Projeto Pedagógico de Curso

Pós-Graduação *Lato Sensu*

Engenharia de materiais

Sumário

1.	Nome do curso e área do conhecimento.....	2
2.	Características técnicas do curso	2
3.	Público-alvo.....	2
4.	Critérios de seleção.....	3
5.	Justificativa do curso.....	3
6.	Objetivos do curso	3
7.	Competências e habilidades do curso	3
8.	Metodologia de ensino e aprendizagem	4
	Composição do Corpo Docente	5
9.	Matriz curricular.....	6
10.	Carga horária.....	6
11.	Conteúdo programático.....	6
12.	Infraestrutura física e pedagógica	20

1. Nome do curso e área do conhecimento

Nome do Curso: Engenharia de materiais

Grande Área (CAPES): Engenharias (30000009)

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias II

Áreas do Conhecimento (CAPES): Engenharia de Materiais e Metalúrgica (30300002)

Classificação OCDE: Engenharia, Produção e Construção

2. Características técnicas do curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 100 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação *lato sensu*.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público-alvo

O curso destina-se a bacharéis de áreas como: Engenharias de Materiais, Engenharia Civil, Engenharia Química, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia de Automação e Controle, Engenharia Elétrica, Engenharia de alimentos Químicos, Físicos e tecnólogos interessados em adquirir conhecimentos tecnológicos relacionados ao desenvolvimento e à caracterização de materiais.

4. Critérios de seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de processo seletivo descrito em Edital (inscrição, seleção e matrícula).

5. Justificativa do curso

O crescente desenvolvimento do país exige a formação de profissionais qualificados na busca de novos materiais que se adequem à determinadas condições e funções específicas, este é um dos objetivos da engenharia de materiais. O conhecimento sobre o processamento de um material pode solucionar alguns desafios da indústria atual como aumentar a vida útil de equipamentos, preservação do meio ambiente, economia em transporte e aumento de *shelf life* em produtos, produção de materiais mais leves e resistentes. Com conteúdo englobando desde a caracterização até o desenvolvimento e a utilização dos materiais nas indústrias, o curso estimula o desenvolvimento de habilidades para o desenvolvimento profissional.

6. Objetivos do curso

6.1. Objetivos

- Proporcionar uma formação sólida nos fundamentos teóricos e práticos relacionados à estrutura e às propriedades da área de materiais;
- Desenvolver a capacitação tecnológica no campo das engenharias, relacionado ao desenvolvimento de produtos e processos na área de materiais;
- Desenvolver uma metodologia focada na resolução de problemas relacionados à área de materiais.

7. Competências e habilidades do curso

Competências:

Conhecer a teoria da área de materiais objetivando a pesquisa de materiais e de novos usos industriais para os materiais já existentes. Orientar, gerir e supervisionar projetos e processos de produção, transformação e uso de materiais. Inspeccionar o controle de qualidade e fiscalizar a qualidade de produção. Pesquisar as causas de problemas e propor soluções ou alterações no processo industrial. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados em engenharia de materiais.

Habilidades:

- Desenvolver e aplicar modelos na Engenharia de Materiais;

- Especificar materiais e procedimentos tecnológicos;
- Planejar, supervisionar e coordenar projetos no campo da Engenharia de Materiais;
- Padronizar e controlar a qualidade dos produtos e processos de fabricação;
- Desenvolver novas tecnologias, a partir das já estabelecidas, com o objetivo de gerar novos produtos;
- Ensinar e pesquisar inovações no campo da Engenharia de Materiais.

8. Metodologia de ensino e aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades:

- ✓ Leitura de textos de fundamentação teórica.
- ✓ Acesso às videoaulas.
- ✓ Aprofundamento dos seus conhecimentos, acessando elementos extratextuais.
- ✓ Desafio Profissional, com resolução para autoestudo.
- ✓ Realização de questões de autoestudo, para verificação de seu desempenho.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).

- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Matriz curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0h	0h	0 h
Ciência dos materiais	0h	40h	40h
Materiais metálicos	0h	40h	40h
Materiais poliméricos	0h	40h	40h
Materiais cerâmicos e vítreos	0h	40h	40h
Bio e nanomateriais	0h	40h	40h
Técnicas de caracterização de materiais	0h	40h	40h
Embalagens	0h	40h	40h
Novas tecnologias de fabricação e aplicações de materiais na indústria	0h	40h	40h
Reciclagem e reutilização de resíduos de materiais	0h	40h	40h

10. Carga horária

A carga horária de 360h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

11. Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Histórico da Educação a Distância. Legislação da Educação a Distância no Brasil. Potencialidades da Educação a Distância. Flexibilidade de Acesso. Tecnologias para apoio à pesquisa. Aprendizagem colaborativa. Características do aluno na EAD. Boa convivência virtual: netiquetas.

Competências e Habilidades:

- Identificar as características do aluno da modalidade de educação a distância;

- Utilizar ferramentas tecnológicas de apoio a pesquisa;
- Comunicar-se com clareza e assertividade oralmente e por escrito;
- Gerenciar tempo e atividades de estudo.

Conteúdo Programático 1: Histórico da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 2: Legislação da Educação a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 3: Potencialidades da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 4: Flexibilidade de Acesso.

Conteúdo Programático 5: Tecnologias para apoio à pesquisa.

Conteúdo Programático 6: Aprendizagem colaborativa.

Conteúdo Programático 7: Características do aluno na EaD.

Conteúdo Programático 8: Boa convivência virtual: netiquetas.

Bibliografia:

ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Associação Brasileira de Educação A Distância**, São Paulo, v. 10, n. 7, p.85-92, out. 2011. Mensal. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

GOTTARDI, M. de L. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência a ser desenvolvida pelo aluno. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 14, n. 8, p. 110-123, dez, 2015. Mensal. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/edicoes/2015/08_A_AUTONOMIA_NA_APRENDIZAGEM.pdf> Acesso em: 19 fev. 2018.

LITTO, F. M. FORMIGA, M. M. M. (org.) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância, uma visão integrada**. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MORAES, M. C. **O Paradigma educacional emergente**. Campinas – SP: Papirus, 1997.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MORAN, J. M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>. Acesso em: 16 de fev de 2018.

PIVA, D. J. PUPO, R. GAMEZ, L. OLIVEIRA, S. **EAD na Prática: Planejamento, métodos e ambientes de educação online**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Disciplina: Ciência dos materiais

Ementa: Introdução à ciência dos materiais e evolução dos materiais. Classificação dos materiais: metais, polímeros, cerâmicos, compósitos, semicondutores e biomateriais. Estrutura atômica e ligação atômica dos sólidos. Estrutura cristalina e não cristalina dos sólidos. Direções e planos cristalográficos. Imperfeições nos sólidos. Imperfeições em sólidos e mobilidade atômica e iônica. Difusão. Diagramas de fases isomorfo e binários gerais. Transformações de fases Diagramas de fases em cerâmicos. Diagramas de fases ternários e quaternários.

Competências e habilidades:

- Assimilar os princípios fundamentais das ciências dos materiais.
- Conhecer a classificação dos materiais.
- Conhecer as estruturas e planos cristalinos dos materiais

Conteúdo Programático 1: Introdução à ciência dos materiais, evolução dos materiais.

Conteúdo Programático 2: Classificação dos materiais: metais, polímeros, cerâmicos, compósitos, semicondutores e biomateriais.

Conteúdo Programático 3: Estrutura atômica e ligação interatômica dos sólidos. Estrutura cristalina e não cristalina dos sólidos.

Conteúdo Programático 4: Direções e planos cristalográficos. Imperfeições nos sólidos. Imperfeições em sólidos e mobilidade atômica e iônica.

Conteúdo Programático 5: Difusão em sólidos Diagramas de fases isomorfo e binários gerais. Transformações de fases Diagramas de fases em cerâmicos. Diagramas de fases ternários e quaternários.

Conteúdo Programático 6: Comportamento mecânico dos materiais

Conteúdo Programático 7: Propriedades térmicas, magnéticas e óticas dos materiais

Bibliografia:

CALLISTER JUNIOR, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução**. 4ed, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

JAMES, N. **Fundamentos da moderna engenharia e ciência dos materiais**. 1ed, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia**. São Paulo: Hemus, 1999.

SMITH, W. F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3ed. Lisboa: McGRAW-HILL, 1998.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**. 6ed., Pearson Education, 2008.

Disciplina: Materiais metálicos

Ementa: Estrutura dos metais. Deformação. Mecanismos de endurecimento dos metais. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Correlação entre estrutura e propriedades. Classificação dos processos de fabricação. Processos de conformação mecânica. Processos metalúrgicos de fabricação. Ligas ferrosas, não ferrosas e aços inoxidáveis.

Competências e habilidades:

- Conhecer os fundamentos associados aos diversos processos de fabricação de produtos metálicos;
- Adquirir conhecimento dos processos e suas características microestruturais e propriedades associadas, em especial as mecânicas.

Conteúdo Programático 1: Estrutura dos metais. Deformação

Conteúdo Programático 2: Mecanismos de endurecimento dos metais

Conteúdo Programático 3: Tratamentos térmicos e termoquímicos

Conteúdo Programático 4: Correlação entre estrutura e propriedades

Conteúdo Programático 5: Classificação dos processos de fabricação

Conteúdo Programático 6: Processos de conformação mecânica

Conteúdo Programático 7: Processos metalúrgicos de fabricação

Bibliografia:

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Catálogo de Normas. Disponível em: www.abnt.org.br.

DIETER, G. E. Mechanical metallurgy. London: McGraw-Hill, 1988. 751p.

BOTTREL, C. **Materiais Metálicos para Engenharia**, Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1992.

BRESCIANI, F. E. T. **Seleção de Materiais Metálicos**. 2ed, Campinas: Unicamp, 1988.

CALLISTER JUNIOR, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução**. 4ed, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CHIAVENI, V. **Tecnologia Mecânica**. 2ed, Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1986.

CHIAVENI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7ed, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2005.

CHIAVENI, V. **Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas**, São Paulo: ABM, 2003.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 3ed, Edgard Blücher, 2008.

HIGGS, R. A. **Propriedades e Estruturas dos Materiais de Engenharia**, São Paulo: Difel, 1982.

MEYERS, M. A.; CHAWLA, K. K. **Princípios de metalurgia mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1982. 505p.

SANTOS, G. A. dos. **Tecnologia dos materiais metálicos: propriedades, estruturas e processos de obtenção**. São Paulo : Érica, 2015.

SANTOS, R. G. Transformações de fases em materiais metálicos. Campinas: Unicamp, 2006. 429p.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

Disciplina: Materiais poliméricos

Ementa: Polimerização e copolimerização. Classificação de materiais poliméricos (plásticos, elastômeros, adesivos, tintas e filmes especiais.). Fundamentos de reologia de polímeros no estado fundido e propriedades viscoelásticas de polímeros. Estrutura e propriedades de compósitos poliméricos e blendas poliméricas. Propriedades mecânicas dos materiais poliméricos. Fundamentos dos processos de fabricação de materiais poliméricos (plásticos, elastômeros e compósitos poliméricos). Física de polímeros (mecanismos de deformação plástica e de fratura de polímeros).

Competências e habilidades:

- Conhecer os conceitos fundamentais dos materiais poliméricos
- Adquirir conhecimento da obtenção, transformação e aplicação de materiais poliméricos
- Estabelecer correlação entre a microestrutura x propriedades x aplicações de materiais poliméricos
- Propor formas de alterar as propriedades mecânicas dos materiais poliméricos

Conteúdo Programático 1: Fundamentos de polímeros (classificação, polimerização e copolimerização). Classificação de materiais poliméricos (plásticos, elastômeros, adesivos, tintas e filmes especiais.).

Conteúdo Programático 2: Fundamentos de reologia de polímeros no estado fundido e propriedades viscoelásticas de polímeros;

Conteúdo Programático 3: Estrutura e propriedades de compósitos poliméricos e blendas poliméricas

Conteúdo Programático 4: Propriedades mecânicas dos materiais poliméricos. Física de polímeros (mecanismos de deformação plástica e de fratura de polímeros).

Conteúdo Programático 5: Aditivação em polímeros. Tipos de aditivos e funções.

Conteúdo Programático 6: Fundamentos dos processos de fabricação (obtenção) de materiais poliméricos (plásticos, elastômeros e compósitos polimérico)

Conteúdo Programático 7: Técnicas de transformação e Aplicações (extrusão, moldagem por injeção, sopro de filmes, termoformagem, fiação, imersão, calandragem)

Bibliografia:

- BILLMEYER Jr., F. W. **Textbook of Polymer Science**. New York: J. Wiley, 1984.
- BRETAS, R. E. S. e D'AVILA, M. A. **Reologia De Polímeros Fundidos**. São Carlos: Ed. UFSCar, 2000.
- AKCELRUD, L. **Fundamentos da Ciência dos Polímeros**. 1ed, Editora Manole, 2006.
- CANEVAROLO Jr., S. V. **Ciência dos Polímeros, Um Texto Básico Para Tecnólogos E Engenheiros**. 2ed, Editora Artliber, 2006.
- MANO, E. B. **Polímeros Como Materiais De Engenharia**. 2ed, Editora: Edgard Blucher, 1994.
- MANO, E. B. **Introdução A Polímeros**. 2ed, Editora: Edgard Blucher, 2004.
- RABELLO, M. **Aditivação De Polímeros**. 1ed, Editora Artliber, 2000.

Disciplina: Materiais cerâmicos e vítreos

Ementa: Matérias-primas para cerâmica tradicional e para cerâmicas de engenharia. Estrutura e processamento de materiais cerâmicos. Fundamentos da conformação mecânica de cerâmica, queima e sinterização. Noções de processamento de materiais cerâmicos: técnicas tradicionais e novos processos. Zirconia - manufatura, obtenção e propriedades. Magnesia - manufatura, obtenção e propriedades. Carbetos de silício - manufatura, obtenção e propriedades. Materiais vítreos e cimentícios: principais sistemas de vidros tradicionais: aplicações e propriedades. Cimento portland: produção, composição e processo de hidratação. Aditivos e adições minerais (materiais de substituição parcial do cimento). Propriedades do concreto fresco e endurecido. Cerâmica avançada e fibra ótica.

Competências e habilidades:

- Introduzir conceitos de cerâmicas tradicionais e de engenharia.
- Conhecer o processamento de materiais cerâmicos.

Definir os Princípios e aplicações de materiais vítreos, cimentícios, cerâmica avançada e fibra ótica.

Conteúdo Programático 1: Matérias-primas para cerâmica tradicional e para cerâmicas de engenharia.

Conteúdo Programático 2: Estrutura e processamento de materiais cerâmicos. Fundamentos da conformação mecânica de cerâmica, queima e sinterização.

Conteúdo Programático 3: Noções de processamento de materiais cerâmicos: técnicas tradicionais e novos processos.

Conteúdo Programático 4: Zirconia - manufatura, obtenção e propriedades.

Conteúdo Programático 5: Magnesia - manufatura, obtenção e propriedades

Conteúdo Programático 6: Carbetos de silício - manufatura, obtenção e propriedades

Conteúdo Programático 7: Materiais vítreos e cimentícios: principais sistemas de vidros tradicionais: aplicações e propriedades. Cimento portland: produção, composição e processo de hidratação. Aditivos e adições minerais (materiais de substituição parcial do cimento). Propriedades do concreto fresco e endurecido. Cerâmica avançada e fibra ótica.

Bibliografia:

ASHBY, M.F., JONES, D.R.H, Engineering Materials 2. **An Introduction to microstructures, processing and design**. Oxford: Pergamon Press, 1986.

PADILHA, A.F. **Materiais de Engenharia**. São Paulo: Hemus, 1997.

ABNT, **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Catálogo de Normas. Disponível em: www.abnt.org.br.

ASM. **Materials Handbook: Ceramic and Glasses**, 1991.

CALLISTER Jr., W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução**. 4ed, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

DAVIS, R. F. **Emergent processes methods for high technology ceramics**. Plenum Press, 1982.

DIAS, A. H. M. **Estudo da influência das características químicas e microestruturais nas propriedades mecânicas de sistemas totalmente cerâmicos**. 2002. 125f. Diss. Tese (Doutorado em Odontologia Restauradora, Área de Concentração em Prótese) - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2002.

GASTALDINI, A. L. G., SICHIERI, E. P. **Materiais cerâmicos para acabamentos e aparelhos. Capítulo 19 do livro “Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência dos Materiais”**. Volume 1. Editor: Geraldo C. Isaia. Editora: IBRACON, 2010.

ICHINOSE, N. **Introduction to fine ceramics**. Chichester: John Wiley, 1987.

KAZMIERCZAK, C. S. Produtos de Cerâmica Vermelha. Cap 18. In: ISAIA, G. C. (Ed.). **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência dos Materiais**. Volume 1. Editora: IBRACON, 2010.

MAGELLA, M. A. **Desenvolvimento de materiais vítreos e vitrocerâmicos a partir de escórias da produção de aços inoxidáveis**. 1999. 81p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NORTON, F. H. **Introdução à Tecnologia Cerâmica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

ONODA, G. Y.; HENCH, L. L. **Ceramics processing before firing**. John Wiley, 1978.

RICHERSON, D. W. **Modern ceramic engineering: properties, processing and use in design**. Marcel Dekker, 1992.

SOUZA, S. P. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2ed, vols. 1 a 3, São Paulo: Edgard Blücher, 1989 (Vol1) e 1992 (Vols. 2 e 3).

VAN VLACK, L. H. **Propriedades dos Materiais Cerâmicos**, Edgard Blücher/USP, 1973.

Disciplina: Bio e nanomateriais

Ementa: Biomateriais: definição e classificação. Fundamentos e história (das primeiras aplicações até nanotecnologia), uso moderno de biomateriais e o futuro. Biomateriais e resposta biológica. Propriedades mecânicas dos biomateriais para aplicações em próteses internas e externas.

Biomateriais metálicos, cerâmicos e poliméricos: estrutura e propriedades. Introdução à nanociência e nanotecnologia, Tipos e classificação de nanomateriais. Síntese eletroquímica de materiais nanoestruturados. Filmes nanoestruturados. Nanomateriais magnéticos. Nanocompósitos de matriz polimérica e argila lamelar.. Técnicas de caracterização de materiais nanoestruturados. Incorporação de materiais nanoestruturados e o meio ambiente.

Competências e habilidades:

- Adquirir conceitos teórico relacionados aos biomateriais, nanociência e nanotecnologia
- Desenvolver a habilidade de seleção de biomateriais e suas aplicações em próteses internas e externas.
- Introduzir fundamentação conceitual da investigação científica na área de Biomateriais e nanomateriais, com apresentação das principais abordagens de manufatura de materiais e meio ambiente.

Conteúdo Programático 1: Biomateriais: definição e classificação. Fundamentos e história (das primeiras aplicações até nanotecnologia), uso moderno de biomateriais e o futuro. Biomateriais e resposta biológica

Conteúdo Programático 2 Propriedades mecânicas dos biomateriais para aplicações em próteses internas e externas.

Conteúdo Programático 3: Biomateriais metálicos, cerâmicos e poliméricos: estrutura e propriedades.

Conteúdo Programático 4: Introdução à nanociência e nanotecnologia, tipos e classificação de nanomateriais.

Conteúdo Programático 5: Síntese eletroquímica de materiais nanoestruturados e nanomateriais magnéticos.

Conteúdo Programático 6: Filmes nanoestruturados, nanocompósitos de matriz polimérica e argila lamelar

Conteúdo Programático 7: Incorporação de nanomateriais e nanotecnologia com o meio ambiente.

Bibliografia:

ANDRADE, L. R. B.; AMARAL, F. G.; WAISSMANN, W. Análise de propostas de gestão de riscos em ambientes com atividades envolvendo nanomateriais. **Revista Vigilância Sanitária em Debate**. 1. 25. 2013.

ANTUNES, L. **Síntese de hidroxiapatita pelo método hidrotermal assistido por micro-ondas**. 2018, 74f. Dissertação (Mestrado em Química Aplicada) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

ASSIS, C. M. D. *et al.* Comparison of crystallinity between natural hydroxyapatite and synthetic cp-Ti/HA coatings. **Materials Research**, v.8, n.2, 207-211, 2005.

CARVALHO, J. G. de; GODOY, L. F. de; BASTOS, M. T. A. A. Comparação de duas técnicas para remineralização do esmalte. **Pesqui Odontol Bras**, v. 16, n. 1, p. 89-92, 2002.

COSTA, A. C. F.; LIMA, M.G.; LIMA, L. H. A.; CORDEIRO, V. V.; VIANA, K. M. S. SOUZA C. V.; LIRA, H. L. Hidroxiapatita: Obtenção, caracterização e aplicações. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 4, p. 29-38, 2009.

GUASTALDI, A. C.; APARECIDA, A. H. **Fosfatos de cálcio de interesse biológico: importância como biomateriais, propriedades e métodos de obtenção de recobrimentos**. Química Nova, São Paulo, v. 33, n. 6, p.1352-1358, 2010.

GUELCHER, A.; HOLLINGER, J. **An Introduction to Biomaterials (Biomedical Engineering Series)**. 3ed. Ed. Hardcover, 2005.

JONATHAN, B.; HASTINGS, G. **Handbook of Biomaterial Properties**. 2ed. Ed. Hardcover, 1998.

MONTEIRO, R. C. **Definição de propriedades mecânicas de biomateriais e materiais biológicos utilizados em odontologia via indentação instrumentada**. 2018. 70 p. Projeto de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

LEITE.F.L. et.al. **Nanociência & Nanotecnologia: Princípios e Aplicações (Nanoestruturas)**. 1ed.

Elsevier, Osvaldo, 2014.

PASCHOALINO, M. P.; MARCONE, G. P. S.; JARDIM, W. F. **Os nanomateriais e a questão ambiental**. Quím. Nova, v.33, n.2, 2010

ORÉFICE, R. L. *et al.* **Biomateriais – Fundamentos & Aplicações**, Cultura Médica, 2006.

PASSADOR, F. R. *et. al.* **Nanocompósitos de matriz polimérica e argila lamelar**, Nanoestruturas, v.1. 2015.

QUEIROZ, Jana Dara Freires de. **Avaliação da resposta celular a biomateriais para fins de regeneração óssea**. 2018. 147f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SANTOS, M. L. P; SANTOS, A. R. **A emergência dos nanomateriais na ciência, tecnologia e sociedade, inclusão no currículo do 12º ano**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

SMITH, W. F.; HASHEMI, J.; **Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais**. 5ed., Porto Alegre: McGrawHill, 2012.

TOMA, H. E.; SILVA, D. G; CONDOMITTI, U. **Nanotecnologia experimental**. 1ed digital. Editora Edgard Blücher Ltda, 2018

Disciplina: Técnicas de caracterização de materiais

Ementa: Metalografia. Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), Microscopia de Força Atômica (MFA); Espectroscopia na região do Ultravioleta / Visível (UV-vis), Espectroscopia na região do Infravermelho (IR com FTIR),

Espectroscopia RAMAN, Fluorescência de raios X (FRX), Difração de raios X. Métodos termo analíticos (TG, DTG, DTA, DSC), cromatografia de permeação de gel, Reologia, Reômetros e interpretação da carta reométrica.

Competências e habilidades:

- Preparar amostras para metalografia e estabelecer relações entre microestrutura, propriedade e processamento.
- Identificar componentes microestruturais de materiais metálicos
- Caracterizar materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos usando as técnicas de caracterização de materiais

Conteúdo Programático 1: Metalografia e Microscopia Óptica (MO)

Conteúdo Programático 2: Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), Microscopia de Força Atômica (MFA)

Conteúdo Programático 3: Espectroscopia na região do UltraVioleta / Visível (UV-vis), Espectroscopia na região do Infravermelho (IR com FTIR), Espectroscopia RAMAN,

Conteúdo Programático 4: Fluorescência de raios X (FRX), Difração de raios X.

Conteúdo Programático 5: Métodos termo analíticos (TG, DTG, DTA, DSC)

Conteúdo Programático 6: cromatografia de permeação de gel

Conteúdo Programático 7: Reologia, Reômetros e interpretação da carta reométrica

Bibliografia:

HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de análise instrumental**. 6ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ANEVAROLO Jr., S. V. **Técnicas de Caracterização de Polímeros**. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

GARCIA, A.; SPIM, J. A. **Ensaio dos Materiais**. 2ed. LTC, 2012.

ASM Handbook Volume 9: **Metallography and Microstructures** - Metals Handbook. 9a ed., 2004, Ohio: Metals, 2004.

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4ed. São Paulo: Blucher, 2008.

Disciplina: Embalagens

Ementa: Embalagens: Histórico, funções e mercado de embalagens, tipos de materiais e características das embalagens, processos de fabricação de embalagens, sistemas de embalagens e escolha das embalagens e estabilidade de filmes, parâmetros de desempenho e avaliação de

qualidade de embalagens, design de embalagens e embalagem como branding, regulamentação para embalagens

Competências e habilidades:

- Adquirir conhecimentos básico sobre sistema de embalagens
- Conhecer as funções e diferentes materiais das embalagens, bem como tipos e aplicações das embalagens
- Conhecer os processos de fabricação de embalagens
- Conhecer a regulamentação para embalagens

Conteúdo Programático 1: Embalagens: Histórico, funções e mercado de embalagens

Conteúdo Programático 2: Tipos de materiais e características das embalagens

Conteúdo Programático 3: Processos de fabricação de embalagens

Conteúdo Programático 4: Sistemas de embalagens e escolha das embalagens e estabilidade de filmes

Conteúdo Programático 5: Parâmetros de desempenho e avaliação de qualidade de embalagens

Conteúdo Programático 6: Design de embalagens e embalagem como branding

Conteúdo Programático 7: Regulamentação para embalagens

Bibliografia:

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagem**. O Setor. Disponível em:< <http://www.abre.org.br/>>. Acesso em 24 fev. 2019.

SARANTÓPPOULOS, C. I. G. L. *et al.* **Embalagens plásticas flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades**. CETEA/ITAL, 2002.

JAIME, S. B. M.; DANTAS, F. B. H. **Embalagens de vidro para alimento e bebidas**. ITAL/CETEA, 2009.

OLIVEIRA, L. M. **Requisitos de Proteção de Produtos em Embalagens Plásticas Rígidas**. CETEA/ITAL, 2006

OLIVEIRA, L. M. **Embalagens plásticas rígidas: principais polímeros e avaliação da qualidade**. ITAL/CETEA, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde. **Resolução nº 105**, de 19 de maio de 1999. Aprova os Regulamentos Técnicos: Disposições Gerais para Embalagens e Equipamentos Plásticos em contato com Alimentos.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 91**, de 11 de maio de 2001. Aprova o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 15 de maio de 2001.

CAMILO, A. N. **Embalagens: design, materiais, processos, máquinas e sustentabilidade**. Coordenação geral Assunta Napolitano Camilo—Barueri, SP: Instituto de embalagens, 2011.

CAVALCANTI, P.; CHAGAS, C. **História da embalagem no Brasil**. São Paulo: Grifos Projetos Históricos e Editoriais, 2006.

FREIRE, M. T. A. Contaminantes voláteis provenientes de embalagens plásticas: desenvolvimento e validação de métodos analíticos. **Química Nova**, São Paulo, v.31, n 6, 2008.

LOPES FILHO, L. S. **Marketing de vantagem competitiva**. Editora Saraiva, 2017.

GURGEL, F. A. **Administração da embalagem**. Thomson Learning, 2007.

RONCARELLI, S.; ELLICOTT, C. **Design de embalagem: 100 fundamentos de projeto e aplicação**. São Paulo: Blucher, 2010.

Disciplina: Novas tecnologias de fabricação e aplicações de materiais na indústria

Ementa: Principais vantagens e aplicação da indústria 4.0. A importância dos novos materiais no desenvolvimento industrial. Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável. Novos materiais: o potencial para inovação. Polímeros de alta tecnologia e alta performance e suas aplicações. Novos materiais metálicos e suas ligas de alta performance. Novos materiais cerâmicos

Competências e habilidades:

- Adquirir espírito inovador;
- Desenvolver conhecimento científico e tecnológico de materiais para o desenvolvimento de novos produtos;
- Conhecer as novas aplicações existentes em materiais.

Conteúdo Programático 1: Principais vantagens e aplicação da indústria 4.0.

Conteúdo Programático 2: A importância dos novos materiais no desenvolvimento industrial.

Conteúdo Programático 3: Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável.

Conteúdo Programático 4: Novos materiais: o potencial para inovação

Conteúdo Programático 5: Polímeros de alta tecnologia e alta performance e suas aplicações.

Conteúdo Programático 6: Novos materiais metálicos e suas ligas de alta performance.

Conteúdo Programático 7: Novos materiais cerâmicos

Bibliografia:

MELLO, A. K. S. **Design de tecnologia social: Reaproveitamento do ouriço da castanha do Brasil no desenvolvimento de novos materiais**. 2013 Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes & Design da PUC-Rio, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro.

CORDEBELLO, F. S., **Polímeros do Futuro – tendências e oportunidades**: palestras técnicas (II). Polímeros: Ciência e Tecnologia, v.12, n 2002.

AVANZI, C.; SILVA, A. C. **Mecânica: Tecnologia dos materiais e industrial**. v.2. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011.

HAHN, S. **Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável**. Estud. av. v.8 n. 20, 1994.

JORNADA, J. A. H. **A importância dos novos materiais no desenvolvimento industrial**. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/405/637>. Acesso fev.2019.

MEDINA, H. V.; NAVEIRO, R. M. **Materiais Avançados: Novos Produtos e Novos Processos na Indústria Automobilística**. Disponível em: <http://www.prod.org.br/files/v8n1/v8n1a03.pdf>. Acesso fev.2019.

PETULA, P. **Desenvolvimento de novos materiais cerâmicos a partir dos resíduos da mineração de Serpentino**. 2012 Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais (PIPE), do Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba.

BOGAS, J. A. **Materiais Cerâmicos**. 1ed. Técnico Lisboa. Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1689468335600764/Ceramicos_Bogas.pdf. Acesso. Fev 2019.

Disciplina: Reciclagem e reutilização de resíduos de materiais

Ementa: Química Verde seus doze princípios e o desenvolvimento sustentável, relação entre meio ambiente, consumo e resíduos, importâncias dos 3R, tipos de resíduos e classificação dos resíduos, legislação e destinação final, Normas da série ISO 14001, Prevenção de subprodutos, economia de átomos, sínteses de compostos de menor toxicidade, desenvolvimento de compostos seguros, diminuição de solventes e auxiliares; , Sustentabilidade em materiais, economia circular e seu impacto, Reciclagem de Resíduos de Materiais Poliméricos, metálicos e cerâmicos, Métodos de incorporação de resíduos.

Competências e Habilidades:

- Capacitar o profissional a olhar de forma crítica para processos e materiais correntemente em uso;
- Estimular a busca por alternativas ambientalmente menos impactantes.
- Desenvolver o espírito inovador possibilitando o desenvolvimento de materiais biodegradáveis

Conteúdo Programático 1: Química Verde seus doze princípios e o desenvolvimento sustentável, relação entre meio ambiente, consumo e resíduos, importâncias dos 3R.

Conteúdo Programático 2: Tipos de resíduos e classificação dos resíduos, legislação e destinação final

Conteúdo Programático 3: Normas da série ISO 14001

Conteúdo Programático 4: Prevenção de subprodutos, economia de átomos, sínteses de compostos de menor toxicidade, desenvolvimento de compostos seguros, diminuição de solventes e auxiliares

Conteúdo Programático 5: Sustentabilidade em materiais, economia circular e seu impacto

Conteúdo Programático 6: Reciclagem de Resíduos de Materiais Poliméricos, metálicos e cerâmicos

Conteúdo Programático 7: Métodos de incorporação de resíduos

Bibliografia:

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C.; **Green Chemistry: Theory and Practice**. Oxford: Great Britain, 2000.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**. Sistemas de gestão ambiental especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CONAMA, **Resolução 307**: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2012.

CORRÊA, A. G; ZUÍN, V. G.; **Química Verde: fundamentos e aplicações**. EdUFSCar, 2009.

MIC/CDI. **Reciclagem e recuperação de materiais**. Brasília: Ministério da Indústria e Comércio – Conselho de Desenvolvimento Industrial, 1982, 117 p. 3.

CASTILHOS Jr., A. B.; LANGE, L. C.; GOMES, PRADO, A. G. **Química Verde: os desafios da química para o novo milênio**, Química Nova, 26, 738-744, 2003.

SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; JONES Jr., J. **Desenvolvimento sustentável e química verde**, Química Nova, 28, 103-110, 2005.

Complementar:

Artigos científicos publicados no periódico internacional Green Chemistry.

HANDBOOK of Recycling State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists. Elsevier: 2014.

NATIONAL Research Council. Separation Technologies for the Industries of the Future. National Academies Press: 1999.

12. Infraestrutura física e pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

Processador Intel Core 2 Duo ou superior.

2Gb de Memória RAM.

Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bits e compatível com Microsoft DirectShow.

Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).

Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.

Adobe Flash Player (atualizado).

Plugin de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.

Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

