



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA

# Projeto Pedagógico

**Curso de Pós Graduação  
em Engenharia de  
Refratários**

**2025**

**EQUIPE RESPONSÁVEL**

**SUPERVISOR DO CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO**

**Prof. Anderson Carvalho Nogueira**

**COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**Prof. Ricardo Alves Said**

**ASSESSORIA PEDAGÓGICA**

**Profª Florencia Cruz da Rocha Ebeling**

**COORDENAÇÃO DO NÚCLEO DE ENSINO A DISTÂNCIA**

**Profª Maria Aparecida Naves Coelho**

**PESQUISADORA / PROCURADORA INSTITUCIONAL**

**Helen Cristina Batista de Souza**

**SUMÁRIO**

	<b>ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA</b>	
<b>1</b>	<b>Contexto Institucional</b>	
1.1	Da Mantida	3
1.2	Identificação	3
1.3	Objetivos Institucionais	4
1.4	Breve histórico da instituição	5
1.5	Missão, Visão e Valores	6
1.6	Políticas Institucionais Gerais	7
1.7	Políticas de Ensino	8
1.8	Políticas de Educação a Distância (EaD)	9
<b>2</b>	<b>PROPOSTA PEDAGÓGICA DO CURSO</b>	9
2.1	Identificação do Curso	10
2.3	Justificativa do curso	12
2.4	Coordenação do Curso	12
2.5	Breve Histórico do Curso Concepção do Curso	12
2.6	Objetivos/Justificativas do Curso	12
2,7	Público-alvo	14
2.8	Perfil Profissional do Egresso	14
2.9	Competências e Habilidades	14
2.10	Corpo Docente	15
2.11	Estrutura Curricular	18
2.12	Metodologia de Ensino	22
2.13	Trabalho de Conclusão de Curso	23
2.14	Procedimentos de Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem	24
2.15	Tecnologias de Informação e Comunicação no Processo Ensino Aprendizagem	24
2.16	Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA	24
2.15	Sistema de Controle de Produção e Distribuição de Material Didático	25
2.16	Material Didático	25
2.17	Avaliação do Curso	25
2.18	Certificação	26
2.19	Ementas e Bibliografias	27

**ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA****1. CONTEXTO INSTITUCIONAL****1.1 DA MANTIDA****1.1.1 IDENTIFICAÇÃO**

<b>Nome:</b>	Centro Universitário de Barra Mansa						
<b>CNPJ:</b>	28674489/0001-04						
<b>End.:</b>	Rua Vereador Pinho de Carvalho					<b>nº:</b>	267
<b>Bairro:</b>	Centro	<b>Cidade:</b>	Barra Mansa	<b>CEP:</b>	27330-550	<b>UF:</b>	RJ
<b>Fone:</b>	(24) 3325-0222	<b>Fax:</b>	(24) 3323-3690				
<b>E-mail:</b>	secex@ubm.br e <a href="mailto:ubm@ubm.br">ubm@ubm.br</a>						

**1.1.2 OBJETIVOS**

O Centro Universitário de Barra Mansa - UBM, adiante denominado apenas Centro Universitário ou UBM, tem como objetivos, conforme seu estatuto e PDI:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, propiciando condições de educação ao homem, como sujeito e agente de seu processo educativo e de sua história, pelo cultivo do saber, em suas diferentes vertentes, formas e modalidades;

II - formar fatores (seres) humanos nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a criação e difusão da cultura;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituam patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos em uma estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas

VIII - promover, no exercício de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, o desenvolvimento harmônico e integrado de sua comunidade e da comunidade local e regional, com vista ao bem-estar social, econômico, político e espiritual do homem;

IX - preservar os valores éticos, morais, cívicos e cristãos, contribuindo para aperfeiçoar a sociedade, na busca do equilíbrio e bem estar do homem;

X - ser uma instituição aberta à sociedade, contribuindo para o desenvolvimento de todas as faculdades intelectuais, físicas e espirituais do homem.

O UBM com sua inserção no contexto regional, passou a ser um polo ativo no processo de construção e desenvolvimento socioeconômico, político e cultural do Estado do Rio de Janeiro, em especial na região Sul Fluminense.

Assim, novas finalidades passaram a ser compromissos do UBM para com a região em que está inserido, a saber:

- atender à demanda de jovens e adultos por uma educação de qualidade, nas áreas correspondentes à vocação regional;
- formar lideranças, preparando cidadãos empreendedores;
- contribuir para a preservação ambiental e para o esforço de ordenação do crescimento regional;
- estimular o desenvolvimento cultural da região e promover a difusão cultural;
- contribuir para a melhoria da educação na região.

### **1.1.3 BREVE HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO**

A SOBEU, Associação Barramansense de Ensino Entidade Mantenedora do Centro Universitário de Barra Mansa teve como finalidade, desde sua criação em 1961, “promover, incentivar e divulgar a cultura e a pesquisa técnica, científica e literária e formar pessoas habilitadas para a investigação filosófica, científica, artística e literária, bem como capacitá-las ao exercício das profissões liberais, técnico-científicas, técnicas artísticas e de magistério”. Para tanto, cumpriu outro aspecto de sua

missão: “organizar e manter estabelecimentos de ensino em grau superior em faculdades independentes ou em universidades, com a observância das exigências e disposições em vigor...”. Fez isso, inicialmente, criando em 1966 a Faculdade de Direito de Barra Mansa, a primeira do interior do Estado do Rio, seguida de outras, em atendimento aos reclamos dos municípios da região do Médio Vale do Paraíba.

Com uma trajetória que se inicia como Faculdades de Barra Mansa e mais tarde Faculdades Integradas, em 23 de dezembro 1997 a instituição torna-se Centro Universitário, conforme Decreto do Presidente da República (DOU de 24/12/1997) e desde então, periodicamente vem sendo renovado o seu credenciamento como Centro Universitário.

Em 2017, a instituição recebeu nova visita do Ministério de Educação para renovação do Recredenciamento da Instituição, obtendo Conceito Institucional 4, conforme Portaria nº 1.586 de 10 de setembro de 2019 (Publicação no DOU n.º177, de 12.09.2019, Seção 1 ) pelo prazo de 4 anos.

Em 11 de setembro do mesmo ano o Centro Universitário foi credenciado para a oferta de cursos de graduação e pós graduação em EAD recebeu visita do Ministério de Educação no período de 01/04/2019 a 03/04/2019 com nota máxima, Conceito Institucional 5, conforme Portaria nº 324 de 6 de março de 2020 (Publicação no DOU n.º46, de 09.03.2020, Seção 1, página 24) pelo prazo de 5 anos, o que a habilita a ter até 250 polos espalhados pelo país.

Para descentralizar a oferta de cursos de Graduação e Pós-graduação da sede, a instituição oferece uma rede de polos de EaD todos com infraestrutura física, tecnológica e de pessoal adequada ao projeto pedagógico dos cursos a ele vinculados.

#### **1.1.4 MISSÃO, VISÃO E VALORES**

##### **1.1.4.1 Missão**

“Promover educação com foco na empregabilidade, na ação empreendedora e no bem-estar social”.

##### **1.1.4.2 Visão**

“Ser reconhecida regionalmente como uma Instituição de Ensino Superior de excelência acadêmica e administrativa”.

A atuação do UBM com relação a sua visão se destacará mediante:

- Prestação de Serviços Educacionais;
- Quantidade de Estudantes;
- Reconhecimento de Marca;
- Crescimento do Negócio;
- Avaliações MEC; e
- Amplitude: Local, Regional e Estadual.

#### **1.1.4.3 Valores**

No mesmo processo de revisão da estratégia institucional, o UBM estabeleceu os seguintes valores:

- Respeito à diversidade;
- Responsabilidade social e ambiental;
- Ética;
- Transparência;
- Inovação;
- Comprometimento; e
- Pluralidade de ideias.

Os valores estabelecidos pelo UBM são expressos por meio do diálogo e participação no compromisso com a sociedade, no espírito empreendedor; no comprometimento e na identificação; na busca pela qualidade e excelência e no respeito ao meio ambiente.

#### **1.1.5 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS GERAIS**

São políticas institucionais gerais do UBM:

- desenvolvimento e aperfeiçoamento do conhecimento humano;
- inovação educacional e tecnológica
- integração de diferentes áreas do conhecimento;
- integração com o setor produtivo e a sociedade;
- asseguarção da infraestrutura institucional;
- eficiência do processo de comunicação;

- valorização dos recursos humanos da Instituição;
- revisão de portfólio de produtos educacionais;
- sustentabilidade socioeconômica e ambiental;
- valorização da formação cultural brasileira;
- valorização dos direitos humanos, da ética e da cidadania;
- asseguarção da inclusão e acessibilidade;
- educação para empreendedorismo e empregabilidade;
- manutenção do PDI como base para os demais documentos institucionais.

#### **1.1.6 POLÍTICAS DE ENSINO**

Estas políticas visam o ensino de qualidade que atenda às expectativas e tendências da sociedade contemporânea, propondo atividades contextualizadas que estimulem a capacidade crítica, assegurem a investigação, a atualização científica e a formação integral, propiciando o desenvolvimento de competências de longo prazo para a aquisição contínua e eficiente de conhecimentos.

- promoção da indissociabilidade ensino-extensão e pesquisa;
- revisão sistemática do portfólio de cursos de graduação e pós-graduação presencial e a distância;
- revisão sistemática dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação e pós-graduação;
- fomento de metodologias que reconheçam o estudante como o principal agente do seu aprendizado;
- flexibilização curricular como estratégia de enriquecimento do modelo de organização das matrizes;
- articulação entre as atividades teóricas e práticas no ensino de graduação e pós-graduação;
- formação acadêmica a partir das competências e habilidades propostas pelas áreas de conhecimento;
- avaliação contínua dos resultados dos cursos de graduação e de pós-graduação;
- Inserção de disciplinas à distância nos cursos de graduação;
- desenvolvimento de projetos institucionais sobre ética, educação ambiental, educação de direitos humanos e de educação das relações étnico raciais e o ensino da história e da



cultura afro-brasileira, africana e indígena de forma disciplinar, interdisciplinar no âmbito dos cursos;

- promoção de Educação Continuada;
- colegialidade como prática de gestão e de pluralidade de ideias;
- consolidação da sustentabilidade econômico-financeira;
- valorização da formação Docente/tutores;
- integração com a educação básica e o sistema local e regional de saúde;
- apoio ao discente.

#### **1.1.6.1 POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)**

O Núcleo de Educação a Distância – NEAD, sintoniza o UBM com as tendências da educação do século XXI e vem ao encontro das necessidades de ampliar, no espaço acadêmico, a oferta de ambientes de aprendizagem alinhados à exigência social e pedagógica. A Educação a Distância (EAD) é uma modalidade de ensino que utiliza as novas tecnologias da informação e comunicação e permite a construção do conhecimento de forma interativa e criativa. Novas formas de ensinar e aprender estão no contexto da EAD, possibilitando a formação integral do estudante, ajustando-o às exigências de seu tempo.

São as seguintes as políticas do UBM para a Educação a Distância:

- Promoção da difusão da cultura de EAD na comunidade acadêmica;
- Fortalecimento das parcerias com as coordenadorias de graduação, pós-graduação e extensão;
- Oferta de cursos de Graduação, pós-graduação *lato sensu* e extensão na modalidade de educação à distância;
- Estabelecimento de parcerias com instituições da área educacional e afins.

As demais políticas institucionais estão descritas no PDI- Plano de Desenvolvimento Institucional.

## **2. PROPOSTA PEDAGÓGICA DO CURSO**

### **CONTEXTO EDUCACIONAL**

O Centro Universitário de Barra Mansa está localizado no Estado do Rio de Janeiro. Esse estado congrega 92 municípios distribuídos em oito regiões de governo: Metropolitana, Noroeste

**Curso de Pós-graduação em engenharia de refratários**

---

Fluminense, Norte Fluminense, Serrana, Baixadas Litorâneas, Médio Paraíba, Centro-Sul Fluminense e Costa Verde.

Barra Mansa pertence à Região do Médio Paraíba do Estado do Rio de Janeiro, composta pelos municípios de: Barra do Piraí, Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda.

A trajetória de mais de 10 anos na oferta de disciplinas a distância, levou o UBM a estender a sua expertise de quase 60 anos para a oferta de cursos na modalidade EAD. A oferta toma como base a missão da instituição, os compromissos que ela tem com o desenvolvimento regional, com o Plano Nacional de Educação e os relatórios emitidos pelo Ministério da Educação que revelam a movimentação estudantil e o crescimento na oferta de ensino na modalidade EAD.

Segundo relatório analítico publicado pela ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância- e Censo de 2017 realizado pelo INEP, em 2017 o número de ingressantes no ensino superior cresceu 8,1% em relação a 2016, sendo esse aumento ocasionado, principalmente, pela modalidade a distância, que teve uma variação positiva de 27,3% entre esses anos, enquanto os cursos presenciais demonstraram um acréscimo de 0,5% .

Assim, norteado pelo cenário nacional, pelas políticas para EAD descritas no PDI do UBM e pela RESOLUÇÃO nº 1 de 6 de abril de 2018, que estabelece diretrizes e normas para a oferta dos cursos de pós-graduação lato sensu denominados especialização, o curso estruturou sua matriz curricular visando a complementação da formação acadêmica, bem como a atualização, incorporação de competências técnicas e desenvolvimento profissional, com vistas ao aprimoramento da atuação no mundo do trabalho e ao demandas dos segmentos de sua área de formação.

A estruturação da proposta pedagógica do curso considerou quatro pilares essenciais para a oferta de um curso com qualidade: material didático, estrutura do ambiente virtual de aprendizagem, avaliação e a metodologia empregada.

Esses pilares, se bem estruturados, contribuem para a redução evasão natural nos cursos em EAD.

**2.1. DA IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

<b>Denominação do Curso:</b>	Pós-graduação <i>Lato-Sensu</i> em engenharia de refratários
<b>Modalidade:</b>	Remoto
<b>SITUAÇÃO LEGAL DO CURSO</b>	
	<b>Autorização:</b>

**Curso de Pós-graduação em engenharia de refratários**

<b>Documento</b>	Resol. CONSUP 108/2024			
<b>Turno de Funcionamento:</b>	<b>Semanal</b>	<b>Final de semanal</b>	<b>Quinzenal</b>	<b>Mensal</b>
			X	
<b>Vagas oferecidas:</b>			400	
<b>Regime de matrícula:</b>	Semestral			
<b>Carga Horária</b>	362 horas			
<b>Integralização</b>	Mínimo: 24 meses Máximo: 30 meses			

**2.2. JUSTIFICATIVA DO CURSO**

A crescente demanda por refratários em nível global e a falta de profissionais para atender esse crescimento, torna-se inevitável o desenvolvimento de especializações e métodos acadêmicos para eliminar a escassez e equilibrar o mercado tecnológico.

O curso se justifica pela necessidade e o interesse dos profissionais nas habilidades prático-profissional e atualizações na área, com ênfase na baixa oferta de conhecimentos acadêmicos atribuídos ao mercado de refratários e elevada demanda das empresas correlatas.

O cenário atual é composto em sua maioria por profissionais com conhecimentos adquiridos através da metodologia ver e agir sem embasamento acadêmico científico o que ocasiona um atraso tecnológico científico direcionado a nação.

Levar os conceitos das ciências dos materiais assim como a estrutura de outras ciências ligadas a área de refratários proporcionará de forma gradativa o desenvolvimento do setor de refratários na área de produtos e serviços.

O curso de pós graduação em engenharia de refratários será oferecido em quatro módulos distintos de forma a possibilitar o crescimento do conhecimento de forma gradativa e não possibilitar lacunas na formação acadêmica pedagógica dos discentes.

Os docentes especialistas nas suas áreas de atuação viabilizarão conhecimentos responsáveis por suprir de forma qualitativa a necessidade do mercado, atendendo as empresas e equilibrando o volume acadêmico científico, necessário para atender o parque industrial Nacional.

**2.3. BREVE HISTÓRICO DO CURSO CONCEPÇÃO DO PROGRAMA**

Aulas com a utilização de ferramenta tecnológica modalidade on line , de forma síncrona com apresentação das disciplinas em módulos, criando liames com aplicação de casos concretos. Durante o curso serão adotadas metodologias ativas como apresentação de laboratórios e empresas ligados a área de refratários e serviços, que favoreçam a construção do conhecimento, o desenvolvimento do pensamento crítico, o desenvolvimento de habilidades de busca e elaboração de informações e de trabalho em equipe, a interdisciplinaridade, a indissociabilidade entre teoria e prática e o desenvolvimento integral do ser.

Destaca-se que serão promovidas práticas didática pedagógicas viabilizando um processo ensino aprendizagem por ferramentas de tecnologia digital.

O curso é formado por quatro módulos distintos que possibilitam o crescimento de forma gradativa em blocos de conhecimento sendo: módulo básico em refratários, módulo estrutural, módulo de aplicação e módulo de sustentabilidade.

O módulo básico aborda de forma específica os materiais refratários fazendo correlação de características, aplicabilidades e desempenhos com os diversos tipos de materiais existentes. Assim como também trata matérias primas refratárias, métodos de fabricação de refratários possibilitando conhecimento de fabricação, como ele é originado e o que deve ser controlado para ter boa performance e qualidade.

O módulo estrutural aprofunda-se nos diversos equipamentos que possuem na sua concepção refratários e suas características físico/químicas peculiares a cada processo, possibilitando agregar conhecimentos específicos necessários a resolução de problemas da indústria de transformação.

O módulo de aplicação possui o conceito de manutenção, substituição, recuperação das características de refratários deteriorados com as técnicas de substituição necessárias para manutenção das características de refratariedade e isolamentos necessários.

O módulo de sustentabilidade é formulado para possibilitar desempenho (resultados sustentáveis). Será abordado práticas tecnológicas como scanners, modelos de predição assim como conceitos da indústria 4.0 (tecnologias) e produção reversa promovendo sustentabilidade ambiental . Esse módulo possui também conhecimentos de propriedade intelectual para incentivar produção acadêmicas e depósito de patentes.

#### **2.4. OBJETIVOS DO CURSO**

##### **GERAL**

Atuar na formação *latu senso* fornecendo para o mercado de trabalho e negócios o perfil capacitado a preencher a demanda de materiais e serviços refratários. Impulsionando a produção acadêmica e tecnológica assim como o desempenho industrial.

### **ESPECÍFICOS**

- ✓ Elevar o grau de conhecimento em refratários de engenheiros e graduados na área de produtos e na área de serviços ;
- ✓ Condicionar o público discente a conhecimentos de materiais refratários, seus equipamentos e métodos de aplicação.;
- ✓ Atribuir de forma eficiente ao mercado de trabalho e negócios público capacitado aos objetivos e metas dos stakeholders;
- ✓ Fornecer ferramentas acadêmicas, ferramentas de caracterização e tecnológicas de forma a desempenhar performance de refratários com consumo específico competitivo,
- ✓ Realizar produções acadêmicas de refratários de forma a contribuir com o meio acadêmico e de pesquisa,
- ✓ Habilitar a aplicação de refratários nos mais diversos equipamentos preservando as especificações e capacidade produtiva,
- ✓ Capacitar ao processo de reciclagem de refratários tornando processo sustentável e contribuindo com o meio ambiente,
- ✓ Desenvolver projetos disruptivos para melhorar processos, equipamentos e sistemas refratários da indústria de base,
- ✓ Fornecer consultorias para resolução de problemas específicos na área de refratários e serviços,
- ✓ Habilitar ações preventivas na área de manutenção refratária eliminando desvios e danos a ativos das empresas,
- ✓ Capacitar ao controle eficaz de estoques de refratários otimizando custo e atendendo a demanda periódica de aplicação.

### **2.5. PÚBLICO-ALVO**

Engenheiros, químicos, graduados, tecnólogos, administradores de empresas, empresários e consultores graduados. Gestores, analistas e profissionais compradores e vendedores de refratários que tenham habilitação necessária para aquisição de título *latu sensu* na área de engenharia de refratários.

## **2.6. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO**

Profissional que possui ou possuiu contato com materiais ou equipamentos que demandam refratários e se depararam com a importância e com o elevado valor de investimento e necessidades de conhecimento técnico acadêmico para construção de resultados de performance industrial e construção de carreira na área de refratários.

## **2.7. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

Ao longo do curso pretende-se desenvolver as seguintes competências e habilidades:

- Conhecer características de formação dos refratários;
- Aplicar refratários conforme as propriedades de refratariedade;
- Desenvolver métodos de produção e tipicidade dos materiais refratários;
- Aplicar refratários moldados e concretos vibrados e não vibrados;
- Caracterizar refratários para identificar performance e desvios (Pós Mortem);
- Conhecer a característica e peculiaridades dos principais equipamentos refratários;
- Aplicar tecnologias de sustentabilidade da indústria 4.0;
- Conhecer instalações produtoras e suas características;
- Aplicar controles oriundos para determinar performance;
- Conhecer método de designação de propriedade intelectual.

## **2.8. CORPO DOCENTE**

O Corpo Docente do curso é formado pelos seguintes professores:

<b>Eustáquio Vieira Junior</b>
--------------------------------

Doutorando em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Graduado em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atua como consultor de operações na Ternium Brasil onde também desenvolveu trabalhos como engenheiro de processos. Atuou no grupo Usiminas como engenheiro onde desenvolveu diversos trabalhos na área siderúrgica. Sólida presença em seminários com diversas publicações acadêmicas na área de preservação da vida útil e recuperação de refratários de altos fornos .

**Anderson Carvalho Nogueira**

Mestre em Materiais pelo Centro Universitário de Volta Redonda. Atuou como professor acadêmico na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), disciplinas higiene industrial, cálculo numérico, física aplicada. Atuou como professor acadêmico no Centro Universitário Geraldo Di Biasi nas disciplinas pesquisa operacional e fenômenos de transporte. Licenciado em Matemática e Física pelo Centro Universitário Geraldo Di Biasi. Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Barra Mansa. Manager na área de refratários e serviços pela multinacional Ternium Brasil , atuou na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) na área de refratários de alto forno , trabalhos consolidados desde 1994 na área de refratários para indústria de transformação sinergia com as multinacionais RHIMagnesita, Shinagawa e IBAR. Atuação na USIMINAS na consultoria na área de refratários para desenvolvimento de processos e melhora de performance. Artigos apresentados em congressos da Associação Brasileira de Metalurgia (ABM) “Massa de Tamponamento Refratária Ecológica para Fechamento de Furo de Gusa de Altos Fornos “ e “Utilização de Scanners Ópticos para Análise de Desgastes em Canais de Corridas Refratários “. Atuação internacional na área de refratários pela Empresa ThyssenKrupp AG, em Duisburg Alemanha.

**Paulo Henrique Silva de Oliveira**

Mestre em Materiais pelo Centro Universitário de Volta Redonda dissertação desenvolvida no seguimento de Polímeros – Extração e Caracterização de Lignina da Palha de Cana de Açúcar . Graduado e Pós graduado pelo Centro Universitário de Volta Redonda - UNIFOA em Engenharia Ambiental e Docência do Ensino Superior respectivamente, projetos no setor de Produção de Alimentos com Segurança. Licenciado pela Universidade Severino Sombra em Licenciatura Plena em Química. Participação efetiva Workshop Latino Americano de Higienistas – 2002 – Nestlé Araras – SP, Workshop Nacional de Higienistas (2001- 2000) – Nestlé São José do Rio Pardo e Porto Ferreira – SP. Atuação como professor acadêmico no Centro Universitário de Barra Mansa nas disciplinas Física Industrial, Física II e Química Geral I. No seguimento industrial teve atuação nas empresas Nestlé, Itautec, Papéis Pirahy, Dupont e Sandoz.

**Tamara Mariana Guilherme Ribeiro**

Mestra em Engenharia Metalúrgica, Materiais e Minas com ênfase em tecnologia mineral pela Universidade Federal de Minas Gerais. Bacharel em química pela universidade Federal de Minas Gerais. Atua como especialista em materiais e tecnologia mineral pela multinacional RHIMagnesita Refratários, onde desempenhou trabalhos de engenharia de produtos e pesquisas. Atuou na Multinacional Vale do Rio Doce como Engenheira de processos. Pesquisadora das seguintes matérias primas refratárias Bauxita e Alumina. Possui publicações como Reduction of carbon footprint in raw materials production e Development and validation of graphitic carbon analysis of graphite ore samples. Development and validation of graphitic carbon analysis of graphite ore samples.

**Gilvan Nascimento de Souza**

Pós Graduado em Engenharia de Segurança Industrial pelo Centro Universitário de Volta Redonda. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário de Volta Redonda. Atualmente Consultor especialista em refratários das Empresa Ternium Brasil responsável pela performance, desenvolvimentos e aquisição de materiais de alta performance. Interface com players da área de refratários como RHIMagnesita, Shinagawa, IBAR, Vesúvios. Participação assídua em Seminários e Congressos da Associação Brasileira de Metalurgia (ABM). Atuou na área de refratários das empresas ThyssenKrupp CSA e Companhia Siderúrgica Nacional CSN.

**Alex Bastos de Souza Freire**

Pós graduado com MBA Gestão Empresarial e Gestão Estratégica de Pessoas. Atua de forma contínua em treinamentos e capacitações de profissionais na área de refratários e serviços, assim como na área de gestão de equipes para resultados. Atualmente responsável por aplicação de refratários pela Empresa Reframax, sólido conhecimento de equipamentos, métodos, técnicas em aplicação de refratários e soluções. Atuou pela Empresa RHIMagnesita onde também na área aplicação desenvolveu trabalhos no Grupo Arcelor Mittal. Desenvolve soluções e performance para os equipamentos refratários do Grupo Ternium desde 1998.

**Alex Martins da Silva**

Pós Graduado em Gestão de Pessoas. Trabalhos desenvolvidos com fornos refratários do tipo “caixa” usados nos processos de sinterização, produção de vidro e reaquecimento. Experiência com refratários de forno de sinter e refratários de altos fornos. Desenvolveu trabalhos como massa ecológica de fechamento de furo de corrida de alto forno, forno de ignição com refratário pré-moldado de substituição, elevação de campanha e vida útil de refratário



de trabalho e refratário permanente de canais de corrida de ferro gusa para altos fornos. Atualmente especialista em refratários no grupo Ternium Brasil RJ.

**Roselaine Gonçalves Magalhães**

Atualmente exerce cargo de engenheira de produtos refratários na empresa Vesúvios, atuou como pesquisadora de refratários na multinacional Usiminas onde desenvolveu trabalhos na área de pesquisa e desenvolvimento. Possui pós-graduação em gestão de projetos pelo Centro Universitário do Leste de Minas. Sólida presença em seminários e congressos. Publicação de trabalhos como, refratários para panela de aço e reciclagem de refratários de carro torpedo e placa gaveta.

**Glauco de Souza Cunha**

Mestre em direito, professor acadêmico universitário com vasta experiência. Atua como advogado sênior nas áreas de direito público, direito empresarial e direito civil. Especialista em propriedade intelectual disciplina a qual é ministrada no curso dentro do módulo de sustentabilidade com a finalidade de desenvolver habilidades e competências para o depósito de patentes dos pós graduandos completando o ciclo intelectual acadêmico

**2.9. ESTRUTURA CURRICULAR**

O curso tem uma carga horária de 362 horas, duração de 24 meses.

A estrutura curricular foi estruturada com 360 (trezentos e sessenta) horas, incluindo o trabalho final de curso (TCC), com módulo exclusivo de aplicação de noventa (90) horas de forma a especializar os conhecimentos adquiridos durante a Pós Graduação.

**PERÍODO OU PERIODICIDADE**

O curso será desenvolvido de forma quinzenal aos sábados e domingos das 8h00 às 17h00 com duração de 24 meses. As atividades iniciarão em fevereiro de 2025.

**MATRIZ CURRICULAR**

A estrutura curricular organiza-se em 4 módulos e 16 temas. Os temas do módulo I ( módulo básico em refratários) abordam a temática base dos materiais refratários através de disciplinas como ciências dos materiais , materiais refratários, matérias primas para refratários e produção de refratários. O conteúdo citado é ministrado em uma carga horária programada de 96 horas . O módulo II ( módulo estrutural ) aborda temas relacionados aos refratários da indústria de base sejam equipamentos de fábricas de vidro e cimento, indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e petroquímicas através do conhecimento das características dos refratários de coqueria, refratários de alto forno, carros torpedos, painéis de ferro gusa e aço, refratários de aciaria e distribuidor, refratários de fornos de aquecimento, sinter e cal. Esses conteúdos são ministrados em uma carga horária de 96 horas. O módulo III ( módulo de aplicação ) trata de forma singular as operações de aplicação de refratários, suas técnicas e equipamentos, aplicação de refratários moldados e monolíticos, aplicação de concretos bombeados e concretos vertidos, aplicação de massas de estampagem e massas de tamponamento. Módulo voltado para práticas de aplicação com conteúdo ministrado em carga horária de 90 horas. A pós graduação em Engenharia de Refratários trata no módulo IV ( módulo de sustentabilidade ) temas e técnicas necessárias para garantia de resultados de performance e segurança através da inserção em metodologias como diagrama de fases, caracterização de materiais, preservação da vida útil e indústria (4.0). Esse módulo tem seus conteúdos aplicados em 80 horas. A carga horária total é de 362 horas distribuídas em habilidades e competências necessárias a construção do conhecimento discriminadas a seguir , cada módulo é independente podendo ser inicializado de forma autônoma onde a conclusão da Pós Graduação em Engenharia de Refratários somente se consolida após a obtenção ou término dos 4 (quatro) módulos independente da ordem cronológica de conclusão e entrega do trabalho de conclusão de curso (TCC).

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>Carga Horária Total</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática On Line</b>
Módulo I – Módulo Básico em Refratários	96	80	16
Ciências dos Materiais	28		
1) Tipos de Materiais		6	2
2) Materiais Refratários		4	2
3) Estrutura dos Refratários		4	
4) Ligações dos Materiais Refratários		4	
5) Rede Cristalina		4	
6) Fator de Empacotamento		4	
Materiais Refratários	20		
1) Tipos de Materiais refratários		4	2

**Curso de Pós-graduação em engenharia de refratários**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>Carga Horária Total</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática On Line</b>
2) Aplicação		2	
3) Função		2	2
5) Seleção		4	
6) Classificação		4	
Matérias Primas Refratárias	24		
1) Tipos de Matérias Primas		4	2
2) Relação Matéria Prima Característica Refratário		4	
3) Matérias Primas de Elevada Refratariedade		2	
4) Aditivos		2	2
5) Matérias Primas para Mantas		2	
6) Matéria Prima Massa de Tamponamento e Estampagem		6	
Produção de Refratários	24		
1) Produção de Refratários Moldados		4	2
2) Produção de Refratários Não Moldados		4	2
3) Produção de Massa de Tamponamento		4	
4) Produção de Massas de Estampagem		4	
5) Produção de Mantas Cerâmicas		4	
Módulo II – Módulo Estrutural (6 meses)	96	90	6
Refratários de Coqueria	16		
1) Tipos de Refratários		2	
2) Perfil do Refratário de Coqueria		2	
3) Controle Térmico		4	2
4) Produção de Coque vs Refratário		4	
5) Métodos de Aplicação (Manutenção Refratária)		2	
Refratários Alto Forno, Carro Torpedo e Painelas	24		
1) Tipos de Refratários		6	
2) Refratário de Alto Forno e Carro Torpedos/Painelas		4	
3) Métodos de Aplicação (Manutenção Refratária)		4	
4) Controles e Previsibilidade		4	2
5) Controle de Produção vs Refratário		4	
Refratários de Aciaria, Painelas de Aço e Distribuidor	32		
1) Tipos de Refratários		8	
2) Perfil do Refratário de Aciarias, Painelas de Aço e Distribuidor		8	2
3) Controles e Previsibilidade		4	
4) Produção vs Refratário		4	
5) Métodos de Aplicação (Manutenção Refratária)		6	
Refratários Fornos de Aquecimento, Sinter, Cal e Petroquímica	24		
1) Tipos de Refratários		8	
2) Refratário Fornos Aquecimento, Sinter, Cal e Petroquímica		6	2
3) Controles e Previsibilidade		2	
4) Produção vs Refratário		4	

**Curso de Pós-graduação em engenharia de refratários**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>Carga Horária Total</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática On Line</b>
5) Métodos de Aplicação (Manutenção Refratária)		2	
Módulo III– Módulo de Aplicação ( 6 meses)	90	84	6
Aplicação de Refratários Moldados e Monolíticos	20		
1) Utilização de moldados e Monolíticos		4	
2) Métodos de aplicação		4	2
3) Determinação de juntas refratárias		4	
4) Determinação quantidade de argamassa		2	
5) Perfil de Utilização dos Moldados e Monolíticos		4	
Aplicação dos Concretos Refratários Bombeados e Vertidos	30		
1) Utilização de Concretos Bombeados e Vertidos		4	
2) Métodos de Aplicação de Concretos Bombeados e Vertidos		8	
3) Características e Especificações		4	
4) Segurança na Realização de Bombeamentos		4	2
5) Equipamentos de Bombeamento de Concretos Refratários		8	
Aplicação de Massas de Estampagem e Tamponamento	20		
1) Utilização de Massas de Estampagem		4	
2) Utilização de Massas de Tamponamento		8	
3) Métodos de Aplicação de Massas de Estampagem		2	
4) Métodos de Aplicação de Massas de Tamponamento		2	
5) Controles e Características Necessários a Aplicação		4	
Práticas de Aplicação	20		
1) Cortes de Refratários Moldados			2
2) Realização de Juntas		2	
3) Disposição para Amarração		4	
4) Sequências de Bombeamento		4	
5) Manutenção de Equipamentos		4	
6) Medidas de Segurança		4	
Módulo IV– Módulo de Sustentabilidade ( 6 meses)	80	70	10
Aplicação de Diagramas de Fase	20		
1) Diagramas Binários		4	
2) Diagramas Ternários		4	
3) Diagramas de Múltiplas fases		4	
4) Regra da Alavanca		4	
5) Aplicação dos Diagramas de Fase ao Refratário		2	2
Caracterização de Refratários	20		
1) Preparação amostras		2	
2) Pós Mortem		4	2
3) MEV		4	
4) Difractometria		4	2
5) Densidades		2	
Preservação da Vida Útil	20		
1) Métodos de Predição		4	

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>Carga Horária Total</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática On Line</b>
2) Scanners Ópticos		2	
3) Controles e Monitoramento de Degradação		4	2
4) Rotina de Manutenção Refratária		6	
5) Consultorias		2	
Gestão da Indústria 4.0	20		
1) Tecnologia na Inspeção Refratária		2	
2) Aplicação Robotizada		2	
3) Ações de Meio Ambiente e Sustentabilidade		4	
4) Inteligência Artificial		2	
5) Propriedade Intelectual		4	2
6) Trabalho de Conclusão de Curso		4	
<b>TOTAL DO CURSO</b>	<b>362</b>		
<b>TEÓRICA</b>		<b>324</b>	
<b>PRÁTICA</b>			<b>38</b>

## 2.10. METODOLOGIA DE ENSINO

A proposta metodológica do curso busca formação de profissionais críticos, com capacidade para reflexão e desenvolvimento de ações interdisciplinares transformadoras, através de sua atuação no âmbito da média e alta complexidade, ao aperfeiçoar métodos didáticos tradicionais propondo uma aprendizagem dinâmica. Preocupamo-nos com desenvolvimento de conhecimentos, competências, atitudes e habilidades técnicas interdisciplinares que possam contribuir para o real desenvolvimento do mercado de fornecimento de refratários e prestação de serviços refratários em nosso país.

O curso de Pós Graduação em Engenharia de Refratários possui profissionais docentes que atualmente exercem funções estratégicas de relevância técnica em multinacionais do ramo de refratários no Brasil. Essa relevância se formaliza de forma sustentável pela experiência e resultados apresentados por esses players que possuem o monopólio de mercado. O processo de transformação se dará pela construção do conhecimento em módulos onde partiremos desde a concepção da diferença físico química periódica dos materiais , passando pelas peculiaridades dos materiais refratários , importância, características, aplicação, controles, desenvolvimentos, importância e aspectos ambientais.

As habilidades e competências a serem adquiridas serão formadas através da construção de 4 (quatro) pilares do conhecimento sendo: Conhecer refratários, conhecer equipamentos refratários, conhecer aplicação ou métodos de manutenção de refratários e conhecer controles para performance e sustentabilidade. A interação do curso com players da área de refratários como RHIMagnesita, Shinagawa Refratarios, Vesuvius proporciona ênfase e interação eficiente entre empresa e instituição acadêmica.

As aulas possuem a modalidade on line onde trabalhos em grupo e estudos de casos são incentivados de forma a construção de ambientes desafiadores e que espelham o ambiente industrial refratário. Práticas de desenvolvimento de conhecimento em manutenção de refratários serão desenvolvidas de forma on line para a perfeita inserção nos conceitos e técnicas a serem atingidas atingidos dentro do processo pedagógico de aprendizagem.

## **INTERDISCIPLINARIDADE**

O indústria de refratários denominada a “indústria escondida” se dá devido os principais métodos de transformação e geração de bens e consumos como a indústria do aço , indústria do vidro, indústria do petróleo entre outros diversos métodos produtivos usarem e serem dependentes dos materiais refratários para seus seguimentos produtivos. Seja no seguimento mecânico, elétrico, químico, metalúrgico os materiais refratários são constituintes fundamentais aos processos o que torna a interação com as ciências descritas frequentes e necessárias a fim de promover uma atuação multiprofissional demanda o desenvolvimento de aspectos conceituais e práticos voltados à liderança necessária para o trabalho em equipe, próprios da inter/transdisciplinaridade assistencial do indivíduo.

A abordagem interdisciplinar nos vários , visto que o indivíduo deve ser compreendido como um ser integral. As atividades interdisciplinares que permeiam o curso buscam também desenvolver um espírito profissional científico e crítico que possa promover integração , e atividades de pesquisa e educação continuada na área de refratários .

### **2.11. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O trabalho de Conclusão de Curso consiste numa pesquisa orientada e apresentada ao final do curso sob a forma de artigo científico ou trabalho estruturado apresentado. Nesse sentido, o curso oferece aos alunos a oportunidade de aprimorarem sua capacidade de produção científica, que envolve revisão da literatura especializada, estabelecimento de relações entre os fenômenos estudados e o conhecimento existente, levantamento e formulação de problemas, coleta de dados para responder aos questionamentos, análise, interpretação dos fenômenos que envolvem a indústria de refratários e o acadêmico.

Pode-se escolher entre três linhas de Pesquisa: **Materiais Refratários e Performance** , **Aplicação e Manutenção na Área de Refratários e Serviços** , **Sustentabilidade de Processos e Serviços Refratários** .

Outro objetivo relevante do Trabalho final de Curso é favorecer a integração do conhecimento mediante a utilização do conteúdo das disciplinas no processo de pesquisa. Os alunos do curso deverão elaborar seus artigos científicos orientados pelo professor de Metodologia da Pesquisa do Curso.

Para obtenção do certificado do curso, a apresentação de um artigo científico é condição obrigatória. Ao término das atividades programadas, é concedido ao aluno um prazo de 60 (sessenta) dias para apresentação do artigo. O trabalho deverá ser encaminhado ao professor orientador que, procedendo às correções necessárias, este reencaminha o artigo ao aluno, ao qual é concedido um prazo de 30 dias para apresentação da versão final.

Depois de concluído todo o processo de correção do artigo o professor orientador emite a nota de acordo com os critérios de avaliação e o aluno poderá requerer seu certificado de conclusão.

## **2.12. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Avaliação parcial da aprendizagem: será feita a cada disciplina elencada na matriz curricular, expressa por valores em números arábicos de 0 (zero) a 10 (dez). Será considerado aprovado o participante que obtiver, com aproveitamento de no mínimo 70% (setenta por cento).

Avaliação final da aprendizagem: será feita ao final do curso considerando a frequência às atividades presenciais mínimas obrigatórias, a verificação da aprendizagem em cada módulo.

### **CONTROLE DE FREQUENCIA:**

Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária de cada disciplina (resolução CNE/CES nº 1, de 03 de abril de 2001 - art. 12):

*A instituição responsável pelo curso de especialização expedirá certificado a que farão jus os alunos que tiverem obtido aproveitamento segundo os critérios de avaliação previamente estabelecidos, assegurada, nos cursos híbridos*

### **2.13. AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM AVA**

O Ambiente Virtual de Aprendizagem do UBM proporciona uma comunicação interativa síncrona e assíncrona, onde oferece aos alunos a possibilidade de participarem de atividades que estimulem a construção do saber e contribuam para uma avaliação formativa, pontuando assim sua progressão.

O AVA é construído por meio da plataforma Moodle. A versatilidade, capacidade de customização, recursos e plug-ins disponíveis asseguram total liberdade metodológica de modo a permitir inovação no design educacional das disciplinas, consoante com as políticas institucionais, projetos pedagógicos e diretrizes curriculares. Após ter acesso aos documentos da disciplina (plano de ensino, estrutura da disciplina e um esclarecimento sobre autonomia na universidade) o estudante faz a leitura do conteúdo disponibilizado em diferentes mídias.

O Gerenciamento do Curso se dá por meio de Relatórios onde é possível monitorar quando uma interface foi ativada ou acessada, por um determinado aluno.

### **2.14. SISTEMA DE CONTROLE DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO**

Os conteúdos produzidos pelos docentes do curso serão cedidos para o UBM, mediante contrato de prestação de serviços educacionais.

Os conteúdos ficarão disponíveis no AVA do pós-graduando até o término do curso e poderá ser feito download dos textos e artigos disponibilizados em PDF.

### **2.15. MATERIAL DIDÁTICO**

Por material didático, entende-se todo material disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem, com o intuito de atender aos objetivos de ensino e aprendizagem.

A produção e seleção de material didático tem como norte atender ao desenvolvimento das habilidades e competências descritas neste projeto pedagógico.



**Curso de Pós-graduação em engenharia de refratários**

---

Por meio do núcleo de acessibilidade, a instituição disponibiliza e viabiliza a instalação de softwares para deficiente visual (como o DosVox e o NVDA) no polo ou no computador do estudante com deficiência.

No Curso, o material utilizado é desenvolvido pelos professores responsáveis pelas disciplinas.

**2.16. AVALIAÇÃO DO CURSO**

Ao final de cada módulo, o professor responsável pela disciplina é avaliado pelos alunos por meio de instrumento de avaliação. Os dados fornecidos pelo formulário são tabulados e posteriormente convertidos em gráficos, fornecendo à coordenação do curso parâmetros quanto ao desempenho do docente frente à disciplina.

Ao final do curso, ou seja, durante os últimos encontros, os alunos avaliam por meio de instrumento próprio quesitos como: coordenação administrativa, adequação do currículo do curso, estrutura física, atendimento, qualidade geral do curso, entre outros.

**2.17. CERTIFICAÇÃO:**

Os certificados de conclusão do curso são assinados pelo Reitor, Secretário Geral e concluinte. Possuem dois tipos de registro: de que o curso cumpriu todas as disposições da resolução que regulamenta o curso na época de sua realização; e registro próprio da instituição.

Os certificados de conclusão são acompanhados do respectivo histórico escolar, constando:

- Relação das disciplinas, carga horária, conceito obtido pelo aluno e nome e qualificação dos professores por elas responsáveis;
- Período e local em que o curso foi realizado e a sua duração total em horas de efetivo trabalho acadêmico;
- Título do projeto final de curso e conceito obtido;
- Declaração da instituição de que o curso cumpriu todas as disposições da resolução que regulamentava o curso na época de sua realização

**AGENDA**

<b>Disciplina</b>	<b>Responsável</b>	<b>Titulação</b>	<b>Lattes</b>	<b>Data provável</b>
Ciências dos Materiais	Paulo Henrique Silva de Oliveira	Mestre	<a href="http://lattes.cnpq.br/5715829959958121">http://lattes.cnpq.br/5715829959958121</a>	02/25

Materiais Refratários	Anderson Carvalho Nogueira	Mestre	<a href="https://lattes.cnpq.br/9415041745643801">https://lattes.cnpq.br/9415041745643801</a>	02/25
Matérias Primas Refratárias	Tamara Mariana Guilherme Ribeiro	Mestra	<a href="https://lattes.cnpq.br/0445845915968439">https://lattes.cnpq.br/0445845915968439</a>	02/25
Produção de Refratários	Roselaine Gonçalves Magalhães	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/0995266113732934">http://lattes.cnpq.br/0995266113732934</a>	02/25
Refratários de Coqueria	Alex Martins da Silva	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/4389601466162213">http://lattes.cnpq.br/4389601466162213</a>	08/25
Refratários de Alto Forno, Carro Torpedo e Panela de Ferro	Anderson Carvalho Nogueira	Mestre	<a href="https://lattes.cnpq.br/9415041745643801">https://lattes.cnpq.br/9415041745643801</a>	08/25
Refratário de Aciaria, Panela de Aço e Distribuidor	Gilvan Nascimento de Souza	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/8758678046190878">http://lattes.cnpq.br/8758678046190878</a>	08/25
Refratários de Forno de Aquecimento, Sinter, Cal e Petroquímica	Alex Martins da Silva	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/4389601466162213">http://lattes.cnpq.br/4389601466162213</a>	08/25
Aplicação de Moldados e Monolíticos	Alex Bastos de Souza Freire	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/1571413994122847">http://lattes.cnpq.br/1571413994122847</a>	08/25
Aplicação de Concretos Bombeados e Vertidos	Alex Bastos de Souza Freire	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/1571413994122847">http://lattes.cnpq.br/1571413994122847</a>	03/26
Aplicação de Massas de Estampagem e Tamponamento	Roselaine Gonçalves Magalhães	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/0995266113732934">http://lattes.cnpq.br/0995266113732934</a>	03/26
Práticas de Aplicação	Alex Bastos de Souza Freire	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/1571413994122847">http://lattes.cnpq.br/1571413994122847</a>	03/26
Aplicação de Diagrama de Fases	Anderson Carvalho Nogueira	Mestre	<a href="https://lattes.cnpq.br/9415041745643801">https://lattes.cnpq.br/9415041745643801</a>	08/26
Caracterização de Materiais	Paulo Henrique Silva de Oliveira	Mestre	<a href="http://lattes.cnpq.br/5715829959958121">http://lattes.cnpq.br/5715829959958121</a>	08/26
Preservação da Vida Útil	Eustáquio Vieira Junior	Doutorando	<a href="http://lattes.cnpq.br/5316715607567025">http://lattes.cnpq.br/5316715607567025</a>	08/26
Gestão na Indústria 4.0 / TFC	Roselaine Gonçalves Magalhães	Especialista	<a href="http://lattes.cnpq.br/0995266113732934">http://lattes.cnpq.br/0995266113732934</a>	08/26
Propriedade Intelectual	Glauco de Souza Cunha	Mestre	<a href="http://lattes.cnpq.br/9759176690439207">http://lattes.cnpq.br/9759176690439207</a>	08/26

## 2.18. EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

### Módulo I – Básico em Refratários

96h

#### Ciência dos Materiais (28h)

- Materiais cerâmicos
- Materiais metálicos
- Materiais polímeros
- Materiais compósito
- Ligações
- Célula unitária
- Materiais monocristalinos e policristalinos
- Coordenadas, direções e planos cristalográficos
- Sólidos não cristalinos
- Densidade linear e planar

MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING: AN INTRODUCTION, NINTH EDITION Copyright © 2014, 2010, 2007, 2003, 2000 John Wiley & Sons, Inc. All Rights Reserved. This translation published under license with the original publisher John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-118-32457-8 Portuguese edition copyright © 2016 by LTC \_\_ Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. All rights reserved.

William, D. Callister *Ciência e engenharia de materiais : uma introdução* / William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch ; tradução Sergio Murilo Stamile Soares. - 9. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2016.

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

<b>Materiais Refratários (20h)</b>
------------------------------------

- Refratários moldados
- Refratários não moldados
- Refratários básicos
- Refratários ácidos
- Mantas cerâmicas
- Massas de tamponamento
- Características dos refratários
- Utilização de refratários
- Importância dos refratários
- Controles

William, D. Callister *Ciência e engenharia de materiais : uma introdução* / William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch ; tradução Sergio Murilo Stamile Soares. - 9. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2016.

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

SCHACHT, C. *Refractories Handbook*. CRC Press, 2004. (Mechanical engineering). ISBN 9780203026328.

LUZ, A. P. D.; BRAULIO, M. A. L.; PANDOLFELLI, V. C. *Refractory castable engineering*. Baden-Baden: Goller Verlag GmbH,

BUDNIKOV, P. P. **The Technology of Ceramics and Refractories**. First Edition. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London. 1964.

**NBR 13185**: *Materiais refratários densos - Determinação da resistência à erosão à temperatura ambiente*. Rio de Janeiro, 1999.

**NBR 6224:** Materiais refratários densos conformados – Determinação da resistência a compressão a temperatura ambiente. Rio de Janeiro, 2001.

**NBR 6220:** Materiais refratários densos conformados — Determinação do volume aparente, densidade de massa aparente, porosidade aparente, absorção e densidade aparente da parte sólida. Rio de Janeiro, 2011.

<b>Matérias Primas Refratárias (24h)</b>
--

- Matéria prima ácida
- Matéria prima básica
- Matérias primas especiais
- Matérias primas para resistência mecânica
- Matérias primas para resistência química
- Matérias primas para resistência a oxidação e ataque por CO
- Matérias primas para ataques de escória

SCHACHT, C. Refractories Handbook. CRC Press, 2004. (Mechanical engineering). ISBN 9780203026328.

Handbook of refractory materials, 3. Auflage, Vulkan Verlag, Essen 2012.

LUZ, A. P. D.; BRAULIO, M. A. L.; PANDOLFELLI, V. C. Refractory castable engineering. Baden-Baden: Goller Verlag GmbH,

BUDNIKOV, P. P. **The Technology of Ceramics and Refractories**. First Edition. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London. 1964.

**Refractories worldforum (2012)**

<b>Produção de Refratários (24h)</b>
--------------------------------------

- Produção de tijolos
- Produção de blocos de perfil definido
- Produção de pós cerâmicos
- Produção de massas alcatroadas e resinadas
- Produção de mantas em fornos de eletrofusão
- Produção de perfis refratários por barbotina

MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING: AN INTRODUCTION, NINTH EDITION Copyright © 2014, 2010, 2007, 2003, 2000 John Wiley & Sons, Inc. All Rights Reserved. This translation published under

license with the original publisher John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-118-32457-8 Portuguese edition copyright © 2016 by LTC \_\_ Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. All rights reserved.

SCHACHT, C. Refractories Handbook. CRC Press, 2004. (Mechanical engineering). ISBN 9780203026328.

LEE , W, E et al, CASTABLE REFRACTORY International Materials Reviews, London Vol 46

Handbook of refractory materials, 3. Auflage, Vulkan Verlag, Essen 2012.

LUZ, A. P. D.; BRAULIO, M. A. L.; PANDOLFELLI, V. C. Refractory castable engineering. Baden-Baden: Goller Verlag GmbH,

BUDNIKOV, P. P. **The Technology of Ceramics and Refractories**. First Edition. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London. 1964.

<b>Módulo Estrutural</b>	<b>96 horas</b>
--------------------------	-----------------

<b>Refratários de Coquerias (16h)</b>
---------------------------------------

- 1) Tipos de refratários
- 2) Perfil do refratário de coqueria
- 4) Controle térmico
- 4) Produção vs refratários
- 5) Métodos de aplicação (manutenção refratária)

MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING: AN INTRODUCTION, NINTH EDITION Copyright © 2014, 2010, 2007, 2003, 2000 John Wiley & Sons, Inc. All Rights Reserved. This translation published under license with the original publisher John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-118-32457-8 Portuguese edition copyright © 2016 by LTC \_\_ Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. All rights reserved.

SCHACHT, C. Refractories Handbook. CRC Press, 2004. (Mechanical engineering). ISBN 9780203026328.

LEE , W, E et al, CASTABLE REFRACTORY International Materials Reviews, London Vol 46

Marcus Vinicius Dias Garcia. Manutenção e Preservação Refratária em Coquerias. Curso ABM; Refratários para Siderurgia: redução; 2006/2008;

2 Schoen R. Continuous Improvement in the Maintenance of Coke Oven Batteries. Foundry Facts. 2004;

**Refratários de Alto Forno, Carro Torpedo e Panela de Ferro (24h)**

- 1) Tipos de refratários
- 2) Perfil do refratário de alto forno e carro torpedos/panelas
- 4) Controles e previsibilidade
- 5) Produção vs refratário
- 6) Métodos de aplicação (manutenção refratária)

SCHACHT, C. Refractories Handbook. CRC Press, 2004. (Mechanical engineering). ISBN 9780203026328;

DUARTE, A.K., FERNADES, J.E. Projeto Refratário para Altos-Fornos a Carvão Vegetal e a Coque: Curso de Fabricação de Ferro Gusa em Alto-Forno, 22 de Maio de 2006 – Belo Horizonte – M.G. – Brasil;

Nippon Steel Corporation. Nippon Steel Stave Cooler; Catálogo. 1997.

OGATA, I., SANUI, M. The Latest Trend and Future Aspect in Japanese Ironmaking Technology In: 3rd International Conference on Science and Technology of Ironmaking, p.27-32, Dusseldorf, June, 2003;

OMATSU, Y., ANAN, K., SHIGA, A., NITTA, M. Advances in Blast Furnace Equipment Technology mainly for Extending Furnace Life In: 3rd International Conference on Science and Technology of Ironmaking, Dusseldorf, June, 2003;

PETERS, M., RUETHER, P., SCHMOLE, P., LEUERMANN, C. Blast Furnace Relining Strategies for Campaign Lives of more than 20 Years: achen 2002,

**Refratários de Aciaria, Painelas de Aço e Distribuidor (36h)**

- 1) Tipos de refratários
- 2) Perfil do refratário de aciarias, painelas de aço e distribuidor
- 3) Controles e previsibilidade
- 4) Produção vs refratário
- 5) Métodos de aplicação (manutenção refratária)

Leite, F. C. ; Luz, A. P.; Pandolfelli, V. C.; **Características e mecanismos de desgaste dos refratários MgO-C usados na linha de escória de painelas de aço; Disponível em:**  
<http://www.scielo.br/pdf/ce/v60n355/06.pdf>.

Bragança, S. R.; Zimmer, L. A; Bergmann, C. P.; **Avaliação do desgaste de refratários utilizados em painelas de refino de aço;** Anais do 48º Congresso Brasileiro de Cerâmica; 2004.

Bastos, Sávaia Cristina L. P.; Santos, Fábio D.; Caldeira, João Augusto D.; **Análise da Evolução do Desempenho de Refratários MgO-C para linha de escória de painéis de aço na USIMINAS Ipatinga**; Revista: Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração, Volume 9, nº 4, out-dez. 2012.

Lee MS, Evans TJ. Control of Refractory Back Attack and Tuyere Metal Penetration During Bottom Gas Injection in the BOF. Iron & Steelmaker. 2003.

Jon M. Melhorias no Comportamento dos Revestimentos dos Conversores LD por Adição de Magnésia. Metalurgia - ABM. 1982; 38( 300):665-671. 6 Magnesita Refratários S.A. Ficha de Dados Técnicos. Contagem: Magnesita; 2013.

<b>Refratários Fornos de Aquecimento, Sinter, Cal e Petroquímica (20 h)</b>
---

- 1) Tipos de refratários
- 2) Perfil do refratário de fornos de aquecimento, sinter , cal e petroquímica
- 3) Controles e previsibilidade
- 4) Produção vs refratário
- 5) Métodos de aplicação (manutenção refratária)

LIMA, C. L. O. Reaquecimento de placas: processo e tecnologia. Rio de Janeiro, Companhia Siderúrgica Nacional, 2008.

HEURTEY, Stein. Sistema de supervisão e otimização dos fornos: manual de operação. Rio de Janeiro, Combustol – Bailey, 1994.

MOREIRA, A. C.; SANTOS, O. L. L. Redução do consumo de energia térmica nos fornos de aquecimento de placas da linha de tiras a quente nº 2. Rio de Janeiro, Companhia Siderúrgica Nacional, 1995.

HAUCK, G. A.; CARMO, R. A.; LAIA, L. L. Fornos de reaquecimento. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2010

BAUKAL, Charles E. Jr, *H e a t t r a n s f e r i n i n d u s t r i a l c o m b u s t i o n*  
Boca Raton, NewYork: CRC Press, 2000.

NOWAC, S., GUNSCHHEL, H.; “Pyrolysis of petroleum liquids: Naphthas to crudes.Pyrolysis: Theory and industrial practice”; Academic Press. New York. 1983;

GRABKE, H. J., WOLF, I.; “Carburization and Oxidation”; Materials Science and Engineering. 1987.

<b>Módulo III – Módulo de aplicação</b>
---

<b>90h</b>
------------

<b>Aplicação de Refratários Moldados e Monolíticos ( 20h)</b>
---

- 1) Utilização de moldados e monolíticos
- 2) Métodos de aplicação
- 3) Determinação de juntas refratárias
- 4) Determinação quantidade de argamassa
- 5) Perfil de utilização dos moldados e monolíticos

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro NBR 6220 - Materiais refratários densos conformados - Determinação da densidade de massa aparente, porosidade aparente, absorção e densidade aparente da parte sólida - Mar./2011;

NBR 8384 – Materiais Refratários Não Conformados – Determinação da força ligante em argamassas – Jan./2001- 5p. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR 8592 – Materiais Refratários densos granulados – Determinação da densidade de massa aparente, da absorção e da porosidade aparente – Método de ensaio - Fev./2011;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro NBR 8826 – Materiais Refratários Terminologia – Abr./1997- 26p;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 8827 – Materiais Refratários Não Conformados - Determinação do tempo de retenção de argamassas - Set./1997;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro NBR 10237 – Materiais Refratários - Classificação - Jan/2001;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro NBR 10358 - Materiais Refratários para uso geral- Características gerais e especificações - Out./1993.

<b>Aplicação dos Concretos Refratários Bombeados e Vertidos (30h)</b>
---

- 1) Utilização de concretos bombeados e vertidos
- 2) Métodos de aplicação de concretos bombeados e vertidos
- 3) Características e especificações dos concretos refratários bombeados e vertidos
- 4) Segurança na realização de bombeamentos
- 5) Equipamentos de bombeamento de concretos refratários

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13320: materiais refratários - determinação da fluidez de concretos refratários convencionais e concretos de fluência livre Rio de Janeiro, 2012;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8382: materiais refratários não conformados - preparação de corpos-de-prova de concretos para projeção, concretos isolantes, concretos densos e concretos de fluência livre. Rio de Janeiro, 2010;



OLIVEIRA, I.R.; PANDOLFELLI, V. C. Reologia de concretos refratários na presença de diferentes tipos de aditivo e ligante hidráulico. Cerâmica. 2007, vol. 53;

Stationary Concrete Pump PUTZMEISTER BSA 1407 B

MANUAL STROMAT - BA - E850 s850.00.005.

<b>Aplicação de Massas de Estampagem e Tamponamento (20h)</b>
---

- 1) Utilização de massas de estampagem
- 2) Utilização de massas de tamponamento
- 3) Métodos de aplicação de massas de estampagem
- 4) Métodos de aplicação de massas de tamponamento
- 5) Controles e características para aplicação

Pan C-P, Shao C-H. Development of Anti-Splashing Taphole Mud. China steel Technical Report, 2009;

Muroi N - New taphole mud for blast furnace. Taikabutsu Overseas, vol. 19, no. 3, 1999.

Dash SR - Development of improved tap hole clay for blast furnace tap hole. Master thesis, Department of Ceramic Engineering National Institute of Technology, Rourkela May 2009.

Bassalo HC, Bittencourt LRM. Massa de tamponamento para furos de corrida de altos-fornos – tipos, projeto de desenvolvimento e adequação às condições operacionais. XXXII Seminário de Redução de Minério de Ferro – Anais ABM, Vila Velha, 2002;

Lopes AB - The influence of ferro silicon nitride on the performance of the modern taphole mud for blast furnaces. Refractories Application and News, 2002;

<b>Práticas de Aplicação (20h)</b>
------------------------------------

- 1) Cortes de refratários moldados
- 2) Realização de juntas
- 3) Disposição para amarração
- 4) Sequências de bombeamento
- 5) Manutenção de equipamentos
- 6) Medidas de segurança

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13320: materiais refratários - determinação da fluidez de concretos refratários convencionais e concretos de fluência livre Rio de Janeiro, 2012;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8382: materiais refratários não conformados - preparação de corpos-de-prova de concretos para projeção, concretos isolantes, concretos densos e concretos de fluência livre. Rio de Janeiro, 2010;

OLIVEIRA, I.R.; PANDOLFELLI, V. C. Reologia de concretos refratários na presença de diferentes tipos de aditivo e ligante hidráulico. Cerâmica. 2007, vol. 53;

Stationary Concrete Pump PUTZMEISTER BSA 1407 B

MANUAL STROMAT - BA - E850 s850.00.005

<b>Módulo IV – Módulo de Sustentabilidade</b>	<b>80h</b>
---	------------

Aplicação de Diagramas de Fases (20h)
---------------------------------------

- 1) Diagramas binários
- 2) Diagramas ternários
- 3) Diagramas de múltiplas fases
- 4) Regra da alavanca
- 5) Aplicação dos diagramas de fase ao refratário

NUNNINGTON, Rob. Use of Phase Equilibrium Diagrams for Stainless Steel Slags and Refractories. Baker Refractories, 2007.

LWB Refractories. PRODUTOS REFRAATÓRIOS EM GERAL (MOLDADOS E NÃO MOLDADOS) PARA AS INDÚSTRIAS SIDERÚRGICA E CIMENTEIRA.

J. Berjonneau, P. Pringent, J. Poirier, The development of a thermodynamic model for Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO refractory castable corrosion by secondary metallurgy steel ladle slags, Ceram. Int. 35, 2 (2009).

R. A. McCauley, Corrosion of ceramic and composite materials, Marcel Dekker Inc., New York, EUA (2004) 405.

W. E. Lee, S. Zhang, Melt corrosion of oxide and oxidecarbon refractories, Int. Mat. Rev. 44 (1999)

J. Poirier, M. L. Bouchetou, P. Pringent, J. Berjonneau, An overview of refractory corrosion: observations, mechanisms and thermodynamic modeling, Refract. Applic. Trans. 3, 2 (2007).

<b>Caracterização de Refratários (20h)</b>
--

- 1) Preparação amostras
- 2) Pós mortem
- 3) MEV
- 4) Difractometria
- 5) Densidades

KLUG, H.P. e ALEXANDER, L.E. X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials. Publisher: Wiley-Interscience; 2nd edition, 1974. 2.

JENKINS, R. An Introduction to X-Ray Powder Diffractometry. Wiley-Interscience, New York; 1996.

SPEYER, R. F.. Thermal Analysis of Materials, Marcel Dekker Inc., New York, Publisher: Marcel Dekker; (September 16, 1993) ISBN: 0824789636.

SESTAK, J. & WENDTLANDT, W. W.. Thermal Analysis: Thermophysical Properties of Solids. Their Measurement and Theoretical Thermal Analysis, Elsevier Science; 1984.

WILLIAMS, D. B. & CARTER, C. B. Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, v. 1, 2, 3 e 4, Plenum Press, 1996.

GOLDSTEIN, J. et al. Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, 3rd edition, Kluwer Academic Publishers; 2003.

KESTENBACH, H. J. E FILHO, W. J. B., Microscopia Eletrônica de Transmissão e Varredura, Associação Brasileira de Metais – ABM, São Paulo, 1989.

Preservação da Vida Útil (20)
-------------------------------

- 1) Métodos de predição
- 2) Scanners ópticos
- 3) Controles e monitoramento de degradação
- 4) Rotina de manutenção refratária
- 5) Consultorias

Marcus Vinicius Dias Garcia. Manutenção e Preservação Refratária em Coqueiras. Curso ABM; Refratários para Siderurgia: redução; 2006/2008.

Schoen R. Continuous Improvement in the Maintenance of Coke Oven Batteries. Foundry Facts. 2004; Nº4: 1-2.

Sarna SK. Coke Oven Refractory Repairs. Ispat Guru. 2015 . Disponível em: <http://ispatguru.com/coke-oven-refractory-repairs/>.

Chaudhary A, Biswas S, Prince RK, Pal, AR. Failure analysis of bullnose refractory in reheating furnace of Hot Strip Mill. Engineering Failure Analysis. 2016.

Slovikovskii VV. Brickwork of furnace lining of high-temperature metallurgical plants produced from special refractory materials. Refractories and Industrial Ceramics. 2010.

Damhof F, Brekelmans WAM, Geers MGD. Predictive FEM simulation of thermal shock damage in the refractory lining of steelmaking installations. Journal of Materials Processing Technology. 2011.

Gestão da Indústria 4.0 (20h)
-------------------------------

- 1) Tecnologia na Inspeção Refratária
- 2) Aplicação Robotizada
- 3) Ações de Meio Ambiente e Sustentabilidade
- 4) Inteligência Artificial

World Business Council for Sustainable Development [WBCSD], 2012; WWF, 2012.

DORONIN, I. E.; SVYAZHIN, A. G. Commercial methods of recycling dust from steelmaking. Metallurgist, v. 54, n. 9, p. 673-681, 2011.

MAKKONEN, Hannu Tapani et al. Optimisation of steel plant recycling in Finland: dusts, scales and sludge. Resources, Conservation and Recycling, v. 35, 2002.

SLOVIKOVSKII, V. V.; GULYAEVA, A. V. Effective highly resistant Waelz kiln linings. Refractories and Industrial Ceramics, v. 55, n. 4, 2014.

Manual Faros Laser Scanners Focus S 350 3D

Manual Veículo Wet Shotcrete Robô Bomba Shotcrete concretos para pulverização de concretos refratários.