



EDI-33

Materiais e Processos Construtivos

Apresentação do Curso

Frank Cabral de Freitas Amaral – 1º Ten.-Eng.º
Instrutor

Março/2005



Apresentação Pessoal

- Nascido em 05/12/76 em Porto Velho-RO
- Graduação: ITA 1999
TG – Norma de Edificações
- Mestrado: ITA 2005
Tese – Equipamento DCP em areias
- Experiência Profissional:
 - Estágios:
Anápolis-GO, Porto Velho-RO, COMARA
 - Obras:
Eirunepé-AM, Caracaraí-RR, Boa Vista-RR, São Gabriel da Cachoeira-AM, Oiapoque-AP
 - Projetos:
Eirunepé-AM, Ipiranga-AM, Maturacá-AM, Yauaretê-AM
 - Planejamento e orçamento de obras
 - Logística
 - Atuações emergenciais:
Ipiranga-AM e Palmeiras do Javari-AM



Generalidades - Infra

- Expectativas:
 - discente – “InfraWayOfLife”
 - docente
- DC
- Rigor
 - horário
 - celular
 - lanche
 - dúvidas com outros professores
 - etc...
- Avaliações
 - componente individual x equipe



Generalidades - Curso

- Pré-requisitos
 - Resistência dos materiais
 - Química
- Componente motivacional
 - identificação com a prática
 - atividades externas
- Conteúdo amplo
 - pesquisa e leitura
- Avaliação
 - trabalhos e exercícios (peso 3,0)
 - provas (peso 7,0)



Objetivo:

Compreensão das diferenças constitutivas e comportamentais dos materiais e processos construtivos



Programação

| SEMANA | DATA | TÓPICOS | |
|--------|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1 | 06/mar | APRESENTAÇÃO DO CURSO | |
| | 09/mar | TIPOS DE MATERIAIS E PROPRIEDADES | |
| 2 | 13/mar | AGREGADOS | |
| | 16/mar | | |
| 3 | 20/mar | AGLOMERANTES | |
| | 23/mar | | |
| 4 | 27/mar | CONCRETO | |
| | 30/mar | | |
| 5 | 3/abr | | |
| | 6/abr | | |
| 6 | 10/abr | | |
| | 13/abr | | |
| 7 | 17/abr | | PROVA 1º BIMESTRE |
| | 20/abr | | AÇOS |
| 8 | 24/abr | | |
| | 27/abr | | |
| | 29/abr a 6/mai | SEMANINHA | |



Programação

| SEMANA | DATA | TÓPICOS |
|--------|------------|---|
| 9 | 8/mai | MATERIAIS CERÂMICOS |
| | 11/mai | |
| 10 | 15/mai | MATERIAIS BETUMINOSOS |
| | 18/mai | |
| 11 | 22/mai | POLÍMEROS (BORRACHAS, PLÁSTICOS, GEOSINTÉTICOS) |
| | 25/mai | |
| 12 | 29/mai | TINTAS E VERNIZES |
| | 1/jun | |
| 13 | 5/jun | MADEIRA |
| | 8/jun | VIDROS |
| 14 | 12/jun | METAIS (TELHAS, FIOS, TUBOS E CONEXÕES) |
| | 15/jun | FIBRAS |
| 15 | 19/jun | SEMINÁRIOS |
| | 22/jun | |
| 16 | 26/jun | PROVA 2º BIMESTRE |
| | 29/jun | DISCUSSÃO DO CURSO |
| | 3 a 14/jul | EXAME |



Programação

Previsão de atividades “off-room”

| DATA | ASSUNTO |
|-----------|---|
| 13/mar | LABORATÓRIO: GRANULOMETRIA, UMIDADE, ABRASÃO... |
| 27/mar | VISITA: USINA DE CONCRETO |
| 4 a 8/abr | VISITA: FEICON - FEIRA INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO |
| 24/abr | LABORATÓRIO: EXECUÇÃO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND |
| 08/mai | VISITA: OBRA |
| 22/mai | LABORATÓRIO: MATERIAIS BETUMINOSOS |
| 05/jun | VISITA: LABORATÓRIO DA PETROBRÁS / OBRA |
| 19/jun | VISITA: SIDERÚRGICA |



Bibliografia

- Petrucci, E.G.R. Materiais de construção. Ed. Globo.
- Petrucci, E.G.R. Concreto de cimento Portland. Ed. Globo.
- Neville, A.M. Propriedades do concreto. PINI.
- Mehta, P.K; Monteiro, P.J.M. Concreto – estrutura, propriedades e materiais. PINI.
- Skalny, J. Materials Science of Concret I. American Ceramic Society.
- Marotta, T.W; Herubin, C.A. Basic Construction Materials. Prentice Hall Ed.
- Somayaji, S. Civil Engineering Materials. Prentice Hall Ed.

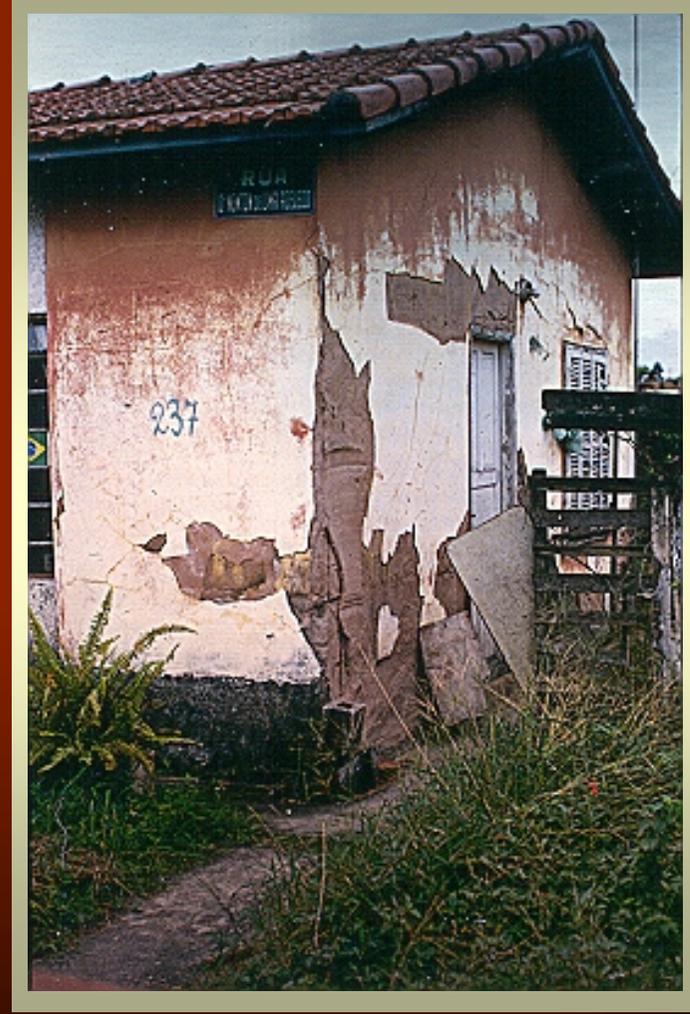


Materiais

- Agregados
- Aglomerantes
- Concreto
- Aço
- Materiais cerâmicos
- Materiais betuminosos
- Polímeros
- Tintas e vernizes
- Madeiras
- Vidros
- Metais
- Fibras
- Novos



EDI-33 Materiais e Processos Construtivos





Engenharia Civil

- Planejamento
- Projeto
- Orçamento
- Execução
- Manutenção
- Inspeção
- Administração (logística)



Escolha do Material

- Durabilidade
- Compatibilidade com outros materiais
- Interação com o ambiente
- Custo
- Padrões e normas



Fatores intervenientes

Planejamento

Projeto

Execução

= Qualidade

Usuário = Manutenção

Meio ambiente = Agentes de degradação



Fatores intervenientes

Qualidade





Fatores intervenientes

EDI-33 Materiais e Processos Construtivos

Manutenção





Fatores intervenientes

Meio ambiente

- **Umidade relativa**
- **Agentes agressivos**
- **Temperatura**
- **pH**
- **Radiação UV**



Aspectos

- Histórico
- Terminologia
- Variedade de tipos
- Propriedades
- Fabricação
- Execução
- Desempenho e durabilidade
- Especificações
- Ensaios



Histórico

- Necessidades fundamentais: transporte, água, abrigo, prevenção de acidentes ...
- Rei Hamurabe, Babilônia, 1800 AC: reformas
- Rei Senaqueribe, Assíria, 700 AC: barragem no rio Tebitu
- Mesopotâmia: cidades com pedra e tijolo
- Dinastia Chin, China, 210 DC: Grande Muralha contra os Unos
- Constantino I, Roma, 330 DC: construção de Constantinopla
- Sumérios, 3000 AC: casas com tijolos e betume (credita-se a eles a construção de uma parede de 5m de espessura em uma circunferência de quase 10km)



Histórico

- Mesopotâmios: barracas de tijolos cerâmicos sem janelas – verão intenso
- Índia e Sri Lanka: casas de madeira e junco
- Dinastia Chou, China, 770-250 AC: várias cidades em formato ortogonal
- Assírios, 1100-750 AC: construções contra fogo
- Romanos, 145 AC: cimento hidráulico – “*pulvis puteolanus*”

Coliseu, aquedutos, pontes, estradas, etc.

- Egípcios: pirâmides (pedras) x casas (madeira e barro)
- Babilônia, 600 AC: paredes duplas com preenchimento de cascalho
- Babilônia, 580 AC: revestimento (azul - torres, verde e rosa - paredes)



Histórico

- Necessidade de ferramentas e materiais de construção
- Pedras, árvores, jazidas de solos e minerais
 - Rochas cristalinas e sedimentares
- Registro de uso de metais: 4000 AC (cobre)
 - 4000 AC - 3000AC: moldagem a quente
 - Era do Bronze (cobre + estanho): 3000 a 1000 AC
 - Fabricação de peças de ouro e prata
 - Era do Ferro: após 1000 AC
 - Reação com Carbono: origem do ferro fundido
- Tijolos: invenção dos sumérios, abundância na Mesopotâmia
- Regra geral:
 - disponibilidade + compatibilidade ambiental + restrições orçamentárias



Definições

- **Desempenho:** *comportamento em uso.*
- **Vida útil:** *Período de tempo, após a instalação, em que todas as propriedades essenciais de um produto atendem ou excedem os requisitos mínimos de desempenho.*
- **Durabilidade:** *Capacidade de um item ou produto de desempenhar a sua função durante um período de tempo.*
- **Agente de degradação:** *Tudo o que age sobre a construção e suas partes e que reduz seu desempenho.*



Definições

- **Mecanismos de degradação:** *Mudanças físicas, químicas ou mecânicas que reduzem o desempenho de um produto.*
- **Manutenção:** *Combinação de todas as atividades técnicas e administrativas, durante a vida útil, que tem por objetivo manter o desempenho em nível igual ou superior ao requerido para sua função. Inclui: limpeza, reparos e reposição de partes.*
- **Custo global:** *Custo total de uma construção, levando em conta todos os custos de aquisição, operação, manutenção e modificações, bem como a demolição, calculado para tomada de decisões econômicas.*



Tipos

- Amorfos: *sem estrutura cristalina (vidro)*
- Cimentosos: *cimento hidráulico como ligante*
- Cerâmicos: *do grego, cerâmica = “terra queimada”*
- Compostos: *2 ou mais materiais combinados macroscopicamente (concreto reforçado)*
- Cristalinos: *átomos em arranjos bem definidos e repetidos nas 3 dimensões (quartzo)*
- Dúteis: *ruptura lenta (aço, alumínio, madeira)*
- Quebradiços: *ruptura frágil, contrário de dútil (ferro fundido, concreto)*
- Elásticos: *mesma trajetória carga-descarga (aço)*
 - *níveis de tensão e temperatura*



Tipos

- Elastómeros: *polímeros com propriedades elásticas (látex, polibutadieno)*
- Eletrônicos: *condutores (metais)*
 - condutibilidade: $2n^2$ elétrons por camada*
- Isolantes: *baixa condutividade elétrica, térmica ou sonora*
 - Elétricos: condutividade diminui com o aumento da temperatura*
 - Térmicos: ar, amianto, lã, poliestireno, madeira*
 - Sonoros: porosidade e superfície irregular (reverberação)*
- Magnéticos: *apresentam momento magnético: diamagnéticos (repelidos por campo magnético: bismuto, cobre, mercúrio e sódio), paramagnéticos (titânio, alumínio, magnésio, tungstênio e platina) e ferromagnéticos (dipolo magnético forte: ferro, cobalto e níquel)*



Tipos

- *Metálicos: ferrosos (aço e ferro fundido - 90%) e não ferrosos (cobre, níquel, zinco, alumínio e magnésio)*
- *Polímeros: material orgânico (carbono) de grande cadeia de unidades moleculares repetidas (monômeros)... (celulose, polipropileno...)*
- *Plásticos: deformação permanente (PVC, nylon, poliéster...)*
- *Restauradores: usados na restauração de estruturas (selantes, fillers)*
- *Semicondutores: usados em componentes eletrônicos, células de energia solar, radares... (germânio, silício)*
- *Termoplásticos: tornam-se plásticos quando aquecidos (polietileno)*
- *Termo-rígidos: mais rígidos quando aquecidos (epóxi)*
- *Residuais: subprodutos de indústrias (escória de alto-forno)*



Links interessantes

<http://habitare.infra.ita.br/mary>

www.abnt.org.br

www.piniweb.com

www.cobracon.org.br

www.sindusconsp.com.br

www.antac.org.br

Sites de fabricantes



Contatos

- frankcabral99@yahoo.com.br
- frank@ita.br
- Infra: sala 2135
- Telefones:
 - 3947-6835
 - 9156-5325



Tarefas

- Definir representante de turma
- Enviar e-mail para: frankcabral99@yahoo.com.br
 - ✓ nome
 - ✓ e-mail
 - ✓ telefone
 - ✓ apto H-8