PROGRAMA PEDAGÓGICO

INSTITUIÇÃO DE ENSINO	
RAZÃO SOCIAL:	CURSOS VIRTUAIS LTDA
NOME FANTASIA:	CURSOSVIRTUAIS.NET
CNPJ:	08.179.401/0001-62
REGISTRO ABED:	7734 - CATEGORIA INSTITUCIONAL

CURSO	
NOME:	ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
MODALIDADE:	CAPACITAÇÃO LIVRE OFERTA - EAD

Metodologia: O conteúdo do curso é disponibilizado ao aluno para estudo online em uma interface diagramada de fácil navegação AVA (Ambiente Virtual de Estudos). O acesso ao material é bastante intuitivo e proporciona uma experiência de interatividade no processo de aprendizagem a distância. O curso conta com a realização de atividade avaliativa ao término de cada aula/módulo e também realização da prova final.

Formato: O curso é ofertado de forma assíncrona e conta com atividades complementares síncronas, permitindo que o aluno organize seus estudos conforme sua disponibilidade. Os módulos de aprendizado são liberados de maneira assíncrona e progressiva, sendo necessário concluir cada etapa para avançar à seguinte. Complementarmente, o curso conta com atividade síncrona por meio do suporte em tempo real com o professor, disponível às terças e quintas-feiras, das 15h às 16h, na ferramenta de tira-dúvidas.

Tutoria e formas de interação: Os alunos recebem suporte de uma tutoria especificamente designada. A interação é realizada por meio do da Área do Aluno, no Ambiente Virtual de Estudos (AVA). A tutoria consiste na assistência didática, compartilhamento de informações, troca de experiências visando o melhor aproveitamento dos conteúdos estudados.

Prova final/Certificação: A prova final é quantitativa. A geração do certificado é condicionada à verificação de aproveitamento mínimo de 70% (setenta por cento) na prova final. O curso conta com ferramenta de avaliação de conteúdo (aprendizagem) correspondente à carga horária certificada.

Organização curricular: O curso apresenta organização curricular elaborada a partir de projetos pedagógicos específicos por uma equipe pedagógica multidisciplinar, que acompanha toda a concepção dos conteúdos.

Tecnologia de EAD/e-learning: Após a elaboração dos conteúdos é realizada a migração para o ambiente de estudos na área do aluno, que é um AVA otimizado para nossa plataforma de ensino.

Materiais didáticos: O conteúdo programático é desenvolvido com base em apostilas e outros materiais didáticos atualizados. Além do material de estudo, o aluno conta com diferentes ferramentas de aprendizagem, como grupo de estudos com tutor/professor, tira-dúvidas por inteligência artificial, atividades avaliativas ao longo das aulas e prova final para avaliação do aprendizado.

Interação e suporte administrativo: O curso conta – além do suporte de tutoria - com uma infraestrutura de apoio que prevê a interação entre alunos e professores/tutores; e alunos e equipe de apoio administrativo. Essa interação é garantida por meios eletrônicos e/ou por meio telefônico, conforme o caso. O Ambiente Virtual de Estudos (AVA) utilizado pela CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma

plataforma proprietária, desenvolvida e atualizada permanentemente.

Sobre a instituição de ensino: A CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma escola de educação à distância. Iniciamos nossas atividades em 2006 e contamos com mais de 500 mil alunos matriculados em diversos cursos. Além disso, somos associados da ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância. Legalmente constituída inscrita no CNPJ 08.179.401/0001-62, atua com a idoneidade e credibilidade auxiliando diversos órgãos públicos e empresas privadas, além de milhares de profissionais, servidores públicos, estudantes e professores de todo o país.

ESTRUTURA DO CURSO - COMPONENTES CURRICULARES

NOME DA CAPACITAÇÃO: Estruturas de Concreto Armado

BASE LEGAL: CF/88, arts. 206, II, e 209; na LDB 9.394/96, arts. 39, § 2º, I, e 40; e no Decreto 5.154/2004, art. 3, em consonância com a Resolução CNE/CP 1/2021 (MEC), arts. 14 e 37, quanto à formação e aperfeiçoamento profissional.

OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Ao concluir o curso de Estruturas de Concreto Armado, o aluno deverá ser capaz de compreender a concepção, o pré-dimensionamento e a análise de estruturas de edifícios, considerando ações, estabilidade e estados limites. Deverá reconhecer as propriedades, a dosagem, a durabilidade e o controle tecnológico do concreto, bem como aplicar conhecimentos sobre fôrmas, escoramentos, armaduras, concretagem, cura e desforma. Também deverá identificar elementos como pilares, vigas, lajes e fundações, compreender critérios geotécnicos, capacidade de carga e recalques, e desenvolver conhecimentos básicos de dimensionamento e detalhamento, adotando procedimentos de execução e controle em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

ATIVIDADES/AULAS:
1) Manual de execução de estruturas de concreto armado
2) Recomendações para produção de estruturas de concreto armado em edifícios
3) Controle tecnológico básico do concreto armado
4) Projeto estrutural de edifícios com concreto armado
5) Execução de fundações

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DETALHADO:
Apresentação
O sistema de fôrmas
Fôrmas para concreto
Funções do sistema de fôrmas
Cargas atuantes nas fôrmas
Nomenclatura básica
Pilares
Vigas
Lajes
Sistema completo
Materiais empregados nas fôrmas
Molde
Cimbramento
Escoramento e vigamento
Travamento
Mãos-francesas
Acessórios

Os sistemas de fôrmas para concreto disponíveis: classificação e descrição
Caracterização dos sistemas
Fôrmas para elementos verticais
Fôrmas para elementos horizontais
O mercado de sistemas de fôrmas
O processo de produção das armaduras
Definições de nomenclatura
Matéria-prima
Especificações e características
Massa linear
Propriedades mecânicas
Dobramento
Aderência
Aferição da qualidade do aço
O emprego de armaduras de aço
Disposições construtivas gerais das armaduras
Afastamento mínimo das barras
Ancoragem das armaduras
Ancoragem por meio de dispositivos mecânicos
Emendas das barras das armaduras
Cobrimento das armaduras
Disposições construtivas específicas quanto aos principais elementos estruturais das edificações
Armadura dos pilares
Considerações gerais sobre o elemento estrutural
Arranjos longitudinais das armaduras dos pilares
Arranjos transversais das armaduras dos pilares
Armadura das vigas
Considerações gerais sobre o elemento estrutural
Arranjos longitudinais das armaduras
Arranjos transversais das armaduras
Armaduras das lajes
Considerações gerais sobre o elemento estrutural
Critérios de arranjo geral
Arranjos longitudinais das armaduras
Arranjos transversais das armaduras
Concretagem
Concreto e as suas formas de produção
A execução da concretagem
Recebimento
Transporte
Aplicação
Lançamento
Espalhamento
Adensamento
Acabamento superficial
Cura
Controle do processo de concretagem
A produção da estrutura de edifícios com concreto armado
Produção das fôrmas e escoramento
Conceituação
Propriedades ou requisitos de desempenho (para atender as funções das fôrmas)

O custo da fôrma no conjunto do edifício
Elementos constituintes de um sistema de fôrmas
Principais materiais utilizados para a produção de fôrmas
O conceito estrutural das fôrmas
Estudo do sistema convencional de fôrmas de madeira
Características da fôrma de laje
Características da fôrma de viga
Características da fôrma do pilar
Estudo de sistemas de fôrmas racionalizadas
Objetivos da racionalização do sistema de fôrmas
Recomendações de projeto do edifício para aumentar a racionalização
Ações de racionalização do sistema de fôrmas
Parâmetros para escolha ou projeto do sistema de fôrmas
Considerações sobre a execução das fôrmas
Outros tipos de fôrma
A montagem da armadura
A compra do aço
A organização do aço no canteiro
Corte da armadura
Preparo da armadura
Montagem da armadura
Aspectos sobre a produção da estrutura de concreto armado
Recebimento do sistema de fôrmas
Montagem das fôrmas dos pilares
Controle de recebimento da montagem dos pilares
Montagem de fôrmas de vigas e lajes
Controle de recebimento da fôrma de vigas e lajes
Procedimentos para a concretagem dos pilares
Verificação da concretagem do pilar
Colocação das armaduras nas fôrmas de vigas e lajes
Verificações para liberação da armadura de vigas e lajes
Procedimentos para a concretagem das vigas e lajes
Procedimentos recomendados para lançamento do concreto
Procedimentos para desforma
Conceituação geral
Concreto
Concreto armado
Durabilidade do concreto
Durabilidade do concreto armado
Sentido econômico do concreto armado
Fissuração do concreto armado
Vantagens e desvantagens do concreto armado
Constituição do concreto
Elementos constituintes do concreto
Cimento
Tipos de cimento
Cimentos portland
Cimentos portland modificados
Agregados
Propriedades gerais
Agregados miúdo

Agregado graúdo
Água
Aditivos
Propriedades do concreto
Propriedades do concreto fresco
Preparação do concreto
Consistência do concreto fresco
Transporte e colocação do concreto
Propriedades do concreto normal endurecido
Cura do concreto
Resistência à compressão simples do concreto
Dosagem do concreto normal
Finalidade da dosagem
Resistência da dosagem
Processos de dosagem
Concreto de granulometria contínua
Dosagem de concretos com granulometria contínua
Cálculo do traço em peso
Cálculo do traço em volume
Dosagem de concretos com agregados de granulometria descontínua
Concepção estrutural
Generalidades
Identificação dos elementos estruturais
Elementos lineares
Elementos bidimensionais
Elementos tridimensionais
Sistemas estruturais compostos de elementos
Descrição da estrutura de um edifício
Generalidades
Disposição dos elementos estruturais
Arranjo estrutural
Sistemas estruturais usuais
Subsistemas horizontais
Subsistemas verticais
Idealização das ações
O modelo mecânico
Custo da estrutura
Ações a considerar nos projetos de edifícios
Generalidades
Ações permanentes
Ações permanentes diretas
Ações permanentes indiretas
Ações variáveis
Ações variáveis normais
Ações variáveis especiais
Ações excepcionais
Valores das ações permanentes
Ação permanente de componentes utilizados em edifícios
Peso próprio de alvenaria revestida de um tijolo furado
Peso próprio de vários materiais usualmente empregados
Exemplo de consideração de ações permanentes em lajes

Peso próprio de paredes não definidas no projeto
Cálculo dos esforços solicitantes de lajes com ação de paredes definidas no projeto
Ações variáveis normais
Consideração das ações variáveis normais nos pilares
Exemplo de consideração de ações variáveis em lajes
Ação do vento
Cálculo das forças devidas ao vento em edifícios
Procedimento de cálculo
Cálculo dos esforços solicitantes
Efeitos dinâmicos
Exemplo de cálculo das forças por causa do vento
Velocidade característica do vento
Velocidade básica do vento
Fator topográfico
Fator S2
Fator estatístico S3
Velocidades característica do vento
Pressão dinâmica
Determinação dos coeficientes de arrasto (CA)
Direção do vento perpendicular à fachada de menor área
Direção do vento perpendicular à fachada de maior área
Determinação das forças relativas ao vento
Direção do vento perpendicular à fachada de menor área
Direção do vento perpendicular à fachada de maior área
Outras ações
Variação da temperatura
Ações dinâmicas
Ações excepcionais
Retração
Fluência
Escolha da forma da estrutura
Aspectos gerais
Anteprojeto da forma da estrutura de um edifício
Dimensões mínimas dos elementos estruturais
Lajes
Vigas e vigas-parede
Pilares e pilares-parede
Paredes estruturais
Fundações
Dimensões econômicas para pré-dimensionamento de elementos estruturais
Escolha das posições dos elementos estruturais
Pré-dimensionamento da estrutura dos pavimentos
Análise estrutural
Considerações iniciais
Estabilidade global de edifícios
Parâmetro de instabilidade a
Coeficiente YZ
Análise de estruturas de nós móveis
Consideração da alvenaria
Esforços solicitantes por causa de imperfeições globais
Ações horizontais

Considerações iniciais
Modelos para determinação dos esforços solicitantes
Modelos de pórticos planos
Modelo tridimensional
Métodos simplificados
Valores das ações a serem considerados nos projetos
Valores representativos das ações
Valores de cálculo
Coeficientes de ponderação das ações no estado limite último
Combinações das ações
Combinações a considerar
Combinações últimas
Combinações de serviço
Lajes maciças
Exemplos de esquemas estáticos para lajes maciças
Laje isolada, apoiada em vigas no seu contorno
Duas lajes contíguas
Lajes em balanço
Tipos de condições de vinculação para lajes isoladas
Condições de vinculação diferentes das indicadas nas tabelas
Vãos efetivos das lajes
Altura útil e espessura
Cálculo dos esforços solicitantes
Reações de apoio
Cálculo mediante tabelas
Cálculo dos momentos fletores
Equação diferencial da superfície elástica
Momentos fletores e compatibilização
Cálculo mediante tabelas
Cálculo dos momentos fletores finais
Esforços solicitantes em lajes com ação linearmente distribuída - paredes sobre lajes
Lajes armadas em duas direções
Lajes armadas em uma direção
Parede na direção perpendicular a armadura principal
Parede paralela à armadura principal
Dimensionamento das lajes maciças
Verificação das tensões tangenciais
Lajes sem armadura para força cortante
Verificação das tensões normais - cálculo das armaduras
Cálculo das armaduras longitudinais de tração
Distribuição das armaduras de flexão
Armaduras junto à face inferior da laje (positivas)
Armadura junto à face superior da laje (negativas)
Momentos volventes
Verificação dos estados limites de serviço
Estado limite de deformação excessiva
Estado limite de formação de fissura
Estado limite de deformação
Estado limite de fissuração
Exemplo de projeto de pavimento de edifício
Escolha da forma estrutural

Verificação das dimensões indicadas na planta arquitetônica
Cálculo das distâncias entre as faces das vigas
Dimensionamento das lajes
Vinculação, vãos teóricos, espessuras das lajes
Desenho da forma estrutural
Ações nas lajes
Ações permanentes diretas
Ação relativa ao enchimento na laje l02
Ação das paredes na laje l02
Ações variáveis normais
Ações atuantes na laje l03
Cálculo dos esforços solicitantes
Cálculo e detalhamento das armaduras
Verificação das tensões tangenciais
Verificação dos estados limites de serviço
Momento de fissuração
Verificação dos estados limites de deformação excessiva
Verificação das aberturas das fissuras
A mecânica dos solos
A área de fundações
NBR 6122 - Projeto e execução de fundações
Fundação Superficial (ou rasa ou direta)
Sapata
Bloco
Radier
Sapata associada
Sapata corrida
Fundação Profunda
Estaca
Tubulão
Caixão
Termos
Investigações geotécnicas, geológicas e observações locais
Reconhecimento geológico
Reconhecimento geotécnico
Cargas e segurança nas fundações
Estados Limites Últimos - Análise de Ruptura
Estados Limites de Utilização - Análise de Deformação
Fundações Superficiais
Pressão admissível
Metodologia para determinação da pressão admissível
Pressão admissível em solos compressíveis
Solos expansivos
Solos colapsíveis
Dimensionamento de Fundações Superficiais
Dimensionamento geométrico
Dimensionamento estrutural
Disposições construtivas
Fundações Profundas
Carga admissível do ponto de vista geotécnico
Métodos para avaliação da capacidade de carga do solo

Métodos estáticos
Provas de carga
Métodos dinâmicos
Carga admissível a partir do recalque
Atrito lateral
Tração e Esforços Horizontais
Efeito de Grupo
Tipos de fundações
Fundações Rasas ou Diretas
Blocos de Fundação
Sapatas de Fundação
Fundações Profundas
Estacas
Tubulões
Interação solo - fundação
Caso geral
Casos típicos
Fundação rasa ou direta
Investigação do subsolo para fundações
Subsídios mínimos a serem fornecidos pelo programa de investigação do subsolo
Informações que se buscam em um programa de prospecção
Coeficientes de Segurança
Tipos de Prospecção Geotécnica
Processos Indiretos
Processos Semi-Diretos
Processos Diretos
Poços
Trincheiras
Sondagens a Trado
Sondagens de Simples Reconhecimento
Sondagens Rotativas
Sondagens Mistas
Prospecção Geofísica
Resistividade Elétrica
Sísmica de Refração
Métodos Semi-diretos
Penetrômetros
Ensaio Pressiométrico
Programação da Investigação do Subsolo
Número mínimo de sondagens
Profundidade das sondagens
Capacidade de carga de fundação direta
Fórmulas de Capacidade de Carga
Fórmula Geral de Terzaghi
Ruptura Geral (areias compactas e argilas duras)
Ruptura Local (areias fofas e argilas moles)
Ruptura Intermediária (areias medianamente compactas e argilas médias)
Fórmula de Skempton
Coeficientes de redução dos fatores de capacidade de carga para esforços inclinados
Influência do Nível d'Água
Método da NBR 6122

Correção para Solo Arenoso (Classe de 4 a 9)
Correção para solo argiloso (Classe de 10 a 15)
Para qualquer solo
Prova de Carga em Fundação Direta ou Rasa
Recalques de fundações diretas
Recalques de Estruturas
Efeito de Recalques em Estruturas
Recalques Admissíveis das Estruturas
Causas de Recalques
Recalques Limites
Pressões de Contato e Recalques
Solos Arenosos
Solos Argilosos
Cálculo dos Recalques
Recalques por Adensamento - Solos Argilosos
Recalque Elástico
Influência das dimensões das fundações
Nos resultados das fórmulas de cálculo de recalques
Recalques elásticos
Recalques por adensamento
Nos resultados das fórmulas de cálculo de capacidade de carga
Fórmula geral de Terzaghi
Fórmula de Skempton
Nos Resultados das Provas de Carga
Solos argilosos
Solos arenosos
Dimensionamento de fundações por sapatas
Sapatas Isoladas
Sapatas Associadas
Sapatas de Divisa
Fundações profundas
Tubulões
Tubulões a céu aberto
Sem revestimento
Com Revestimento
Tubulões a Ar Comprimido ou Pneumáticos
Capacidade de Carga dos Tubulões
Solos Arenosos
Solos Argilosos
Considerações finais
Ensaio de campo - SPT e CPT
Solos Coesivos - Resistência de Base
Solos não coesivos - Resistência de Base
Dimensionamento de Tubulões
Tubulão Isolado
Superposição de Bases
Uma falsa Elipse
Duas Falsas Elipses
Pilares de Divisa
Cálculo do Volume de Concreto
Tubulão com base circular

Tubulão com base em "falsa elipse"
Estacas de Fundação
Classificação das Estacas
Estacas de Sustentação
Forma de Trabalho de Sustentação
Implantação
Moldadas "in-loco"
Estacas brocas - trado manual (acima do NA)
Estaca escavada mecanicamente (s/lama bentonítica)
Estaca escavada (c/lama bentonítica)
Estaca raiz
Estaca Strauss
Estaca Apiloada
Estaca Hélice Contínua
Estaca Hélice Segmentada
Estaca Ômega
Estacas Franki
Estacas Simplex
Estacas Prensadas (Mega)
Estacas Mistas
Capacidade de Carga de Estacas Isoladas
Fórmulas Estáticas
Fórmulas Teóricas
Fórmulas Dinâmicas
Provas de Carga
Fórmulas Semi-Empíricas
Método de Aoki & Velloso
Método de Décourt & Quaresma
Dimensionamento
Estacas Isoladas e Grupos de Estacas
Fórmula das Filas e Colunas
Fórmula de Converse-Labarre
Método de Feld
Escolha do tipo de fundação
Deverão ser conhecidas no mínimo
Critérios de decisão
Etapas para estudo de uma fundação
Limitações de alguns tipos de fundações profundas

DOCUMENTO ASSINADO DIGITALMENTE

CURSOS VIRTUAIS LTDA - CNPJ 08.179.401/0001-62
Assinatura eletrônica qualificada com certificado digital ICP-Brasil

Código: **165**

ASSINATURA ELETRÔNICA
QUALIFICADA
ITI Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
Conforme MP 2.200-2/01 e Lei 14.063/20
ICP Brasil