

# Modelagem em Engenharia C & A

Aula 1- Introdução e informações  
Prof. Joaquin Bonnacarrère  
2017

## Objetivos deste curso...

- Introdução de técnicas de modelagem corrente em engenharia civil & ambiental utilizando planilhas eletrônicas e programação simples
- Exposição de problemas usuais de engenharia civil & ambiental mesmo antes de se conhecer toda a teoria e tecnologia envolvidas
- Conhecer e dominar ferramentas para solução de problemas em engenharia geral

# Programa do curso

- Apresentar a ferramenta planilha eletrônica como um suporte de engenharia
- Programação em planilha, criação de rotinas e funções personalizadas
- Modelagem matemática de problemas simples com gráficos animados
- Modelagem de problemas diversos na área de estruturas, construção, e transportes, hidráulica, meio ambiente através de soluções numéricas
- Modelagem de problemas com equações diferenciais
- Modelagem estatística
- Modelagem através de fractais.

Escola Politécnica Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental				
PHA3002 Modelagem em Engenharia Civil e Ambiental 1				
Organização				
A Pro f	Assunto	Turma 1 6a. Feira 11h-10h	Atividade *	Bibliografia
1	Introdução ao curso. Objetivos. Modelagem matemática em Engenharia. Ferramentas Disponíveis. O que esperar. Usando e programando o excel.	4-ago		1
2	Programação em VBA. Rotinas básicas. Criando macros e funções. Funções privadas. Rotina de interpolação linear e quadrática	11ago	Off Fintas Paraplegadas	1
3	Aquisição e Manipulação de dados	18ago	Manipulação de dados	
4	Rotinas gráficas. Animação de gráficos. Controle do processamento e fluxo.	25ago	Osciloscópio	2
5	Controle de Fluxo - Gráficos animados Método das Diferenças	01set	Problema do Tanque/Lago Oscilante	3
6	Modelos estatísticos. Criação do histograma e ajuste de probabilidade. Histograma e ajuste normal. Geração de séries sintéticas	15set	Problema do Lava-lago	3
7	Introdução ao processo simplificado de solução de equações. Método de Newton Raphson. Goal Seeker	22set	Encontrar o valor em uma função complexa	3
8	Modelos de ajuste de funções matemáticas não convencionais. Modelos simples: curva logística, Curva de Harves. Ajuste linear múltiplo. Fimetro us do Solver	29set	Ajuste da curva logística por MMQ	3
9	Solução de Matrizes não lineares. Método da linearização	06out	Dimensionar sistema de ventilação em m³/h	3
10	Modelos de Otimização. Conceito de ótimo. Função objetivo. Exemplo simples do ótimo linear. Solução de Matrizes Lineares	20/out	Dimensionar o tanque do lava-lago pelo menor custo.	3
11	Modelos de ajuste não linear. Exemplo prático. Splines cúbicos. Perfil de Temperatura no lago	27/out	Ajuste da Função Spline na temperatura do lago.	3
12	Modelos de ajuste avançados. FFT	10/nov	Ajuste de Maré por FFT	3
13	Equações diferenciais: propagação da temperatura em uma viga metálica. Modelagem da radiação solar. Exemplo da temperatura de água em um rio. Modelagem 2D	17/nov	Temperatura em uma laje de concreto	3
14	Modelos de integração numérica. Exemplos diversos	24/nov	Cálculo da estabilidade de uma barragem de concreto	3
15	Fractais. Conceitos e aplicação em modelagem de engenharia. Geração de gráficos randômicos Determinação da dimensão fractal. Fractais 2. Superfícies Randonômicas	01/dec	Gráficos animados e Tormenta de projeto	3

\* As atividades podem sofrer alterações conforme o desenvolvimento do curso

Programação  
das Aulas

# Bibliografia

- 1 Gomez, L.A. Excel para Engenheiros. Visual Books.2012. 286p.  
Dymm, C.L.; Little, Patrick. Introdução a Engenharia: uma abordagem baseada em projeto. Atmed Editora AS. Proto Aleare.SC. 2009. 346p.
- 2
- 3 Chapra, Steven C. ; Canale, Raymond P.. Numerical Methods for Engineers. McGraw-Hill Higher Education. 2010.986p.

# CrITÉrios e Regras

## Cálculo da Média de Aproveitamento

$0,7 \text{ trabalhos dirigidos} + 0,30 \text{ participação em classe} \Rightarrow 5$

A prova versará sobre todo o conteúdo visto e constará de perguntas conceituais. Os trabalhos terão nota atribuída entre 0 e 10.

## Recuperação

A prova de recuperação será no mesmo dia e horários das aulas regulares, na semana de provas de recuperação definida pela coordenação do curso.

## Frequência

A frequência mínima para aprovação é de 70%, considerada a assinatura em lista de presença ou realização dos testes em aula.

# Apresentando a ferramenta

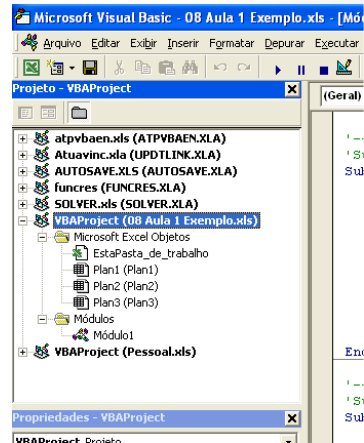
- O Excel(Microsoft) é a planilha mais utilizada no mercado para cálculos diversos e uma poderosa ferramenta de engenharia.
- Recursos numéricos para ajuste de curvas, estatísticas, otimização, gráficos e etc.
- Banco de dados
- Linguagem de programação fácil e intuitiva que interage com a planilha.
- Facilidade de acesso e utilização na nuvem

# Uma Introdução à Programação

- Aplicativo Excel – interface conhecida
- Linguagem VBA (Visual Basic for applications)
  
- Por quê: utilizar as funções da planilha, principalmente gráficos com as vantagens da programação

## Ativando o VBA (alt + F11)

- Deverá estar instalado com o Office
- Tecla de Atalho Alt + F11
- Inserir Módulo na planilha de trabalho



## Organização Básica do VBA

- Variáveis devem ser definidas no início
  - Inteiras integer
  - Simples precisão single
  - Dupla precisão double
  - Texto string
  - Range – intervalo de células range
- Atribuição de variável
  - sinal de igual  $A = 12 + B$
  - `Set r = range("A10:B20")`

```
Dim i As Integer
Dim r As Range

Set r = Range("a1")
```

# Operadores

- Aritméticos + - \* /
- Lógico < > =
- Booleanos true false

•

•

# Controle de fluxo

- Contador  
For i=1 to x step m

....  
Next i

```
For i = 1 To 10
  M = M + 1
Next i
```

```
' início do loop
' instruções do loop
'
' fim do loop
```

- Loop  
While  
.....  
Wend

```
M = 0
While M < 11
  M = M + 1
Wend
```

```
' Zera a variável M
' início do loop
' instruções do loop
'
' fim do loop
```

•

•

# Controle de Fluxo

- IF ... Then.....

- Goto **label**

```
volta:
    i = M + 1
    If M < 10 Then volta:|
```

```
End Sub
```

(a) Pseudocode	(b) Excel VBA
<b>IF/THEN:</b> IF condition THEN True block ENDIF	If b <> 0 Then r1 = -c / b End If
<b>IF/THEN/ELSE:</b> IF condition THEN True block ELSE False block ENDIF	If a < 0 Then b = Sqr(Abs(a)) Else b = Sqr(a) End If
<b>IF/THEN/ELSEIF:</b> IF condition <sub>1</sub> THEN Block <sub>1</sub> ELSEIF condition <sub>2</sub> Block <sub>2</sub> ELSEIF condition <sub>3</sub> Block <sub>3</sub> ELSE Block <sub>4</sub> ENDIF	If class = 1 Then x = x + 8 ElseIf class < 1 Then x = x - 8 ElseIf class < 10 Then x = x - 32 Else x = x - 64 End If

**CASE:**

```
SELECT CASE Test Expression
```

```
  CASE Value1
```

```
    Block1
```

```
  CASE Value2
```

```
    Block2
```

```
  CASE Value3
```

```
    Block3
```

```
  CASE ELSE
```

```
    Block4
```

```
END SELECT
```

```
Select Case a + b
```

```
  Case Is < -50
```

```
    x = -5
```

```
  Case Is < 0
```

```
    x = -5 - (a + b) / 10
```

```
  Case Is < 50
```

```
    x = (a + b) / 10
```

```
  Case Else
```

```
    x = 5
```

```
End Select
```

**DOEXIT:**

```
DO
```

```
  Block1
```

```
  IF condition EXIT
```

```
  Block2
```

```
ENDDO
```

```
Do
```

```
  i = i + 1
```

```
  If i >= 10 Then Exit Do
```

```
  j = i*x
```

```
Loop
```

**COUNT-CONTROLLED LOOP:**

```
DOFOR i = start, finish, step
```

```
  Block
```

```
ENDDO
```

```
For i = 1 To 10 Step 2
```

```
  x = x + i
```

```
Next i
```

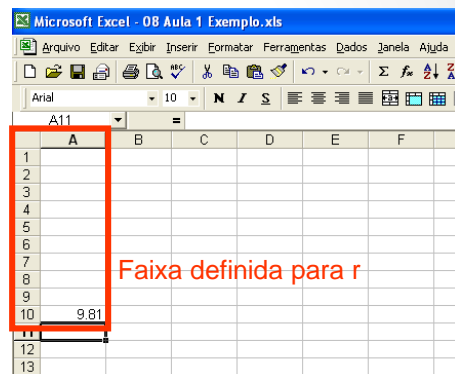
# Interagindo com a planilha

- Lendo um valor da célula

As linhas abaixo quando executadas lêem o valor 9.81 da célula A10 e guardam na variável **valor**

```
Dim r As Range
Dim valor As Single
Set r = Range("A1:A10")
valor = r.Cells(10, 1)
```

Cells(linha , coluna)





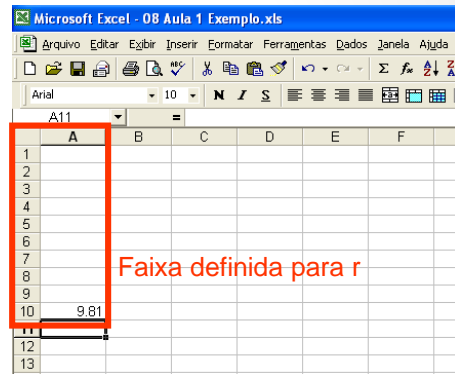
# Interagindo com a planilha

- Gravando um valor na planilha

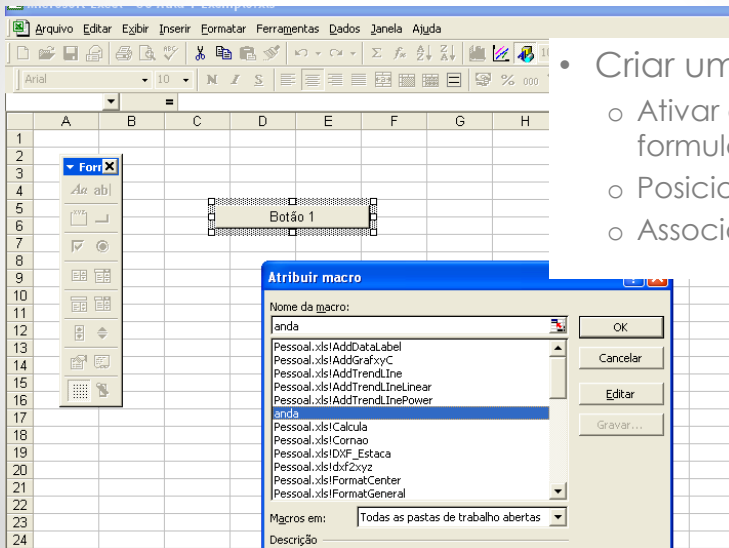
As linhas abaixo quando executadas escrevem o conteúdo da variável valor (9.81) da célula A10

```
Dim r As Range
Dim valor As Single
Set r = Range("A1:A10")
valor = r.Cells(10, 1)
r.Cells(10, 1) = valor
```

Cells(linha , coluna)



# Disparando uma Sub

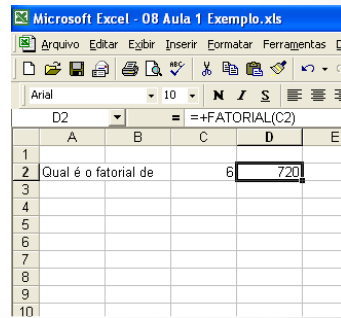


- Criar um botão
  - Ativar o menu de formulários
  - Posicionar o botão
  - Associar a subrotina

# Estruturando o Código

- Funções pessoais
  - Function FF(argumentos)
  - .....
  - End Function
  - o Definir tipo dos argumentos
  - o Definir a tipo de resultado

```
Function Fatorial(m As Integer) As Integer
    Dim i As Integer
    Fatorial = 1
    For i = m To 1 Step -1
        Fatorial = Fatorial * i
    Next i
End Function
```



# Salvando as rotinas

- Na planilha (.xlsm)
- Na pasta pessoal.xlsm
- Em arquivos texto (.bas)

# Controlando o cálculo

- Cálculo automático (default)
  - Opções – Geral - Fórmulas
- Cálculo – atualização manuais
  - `Application.Calculation = xlCalculationManual`
  - `Application.ScreenUpdating = False`