

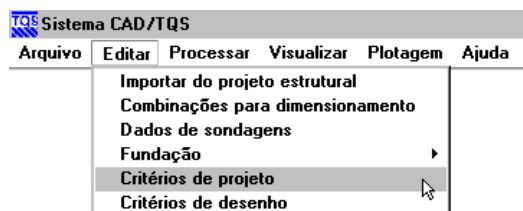
Critérios de Projeto

Critérios de projeto são informações armazenadas digitalmente em arquivos previamente estabelecidos e que representam, de certa forma, os procedimentos de projetos usuais da empresa projetista.

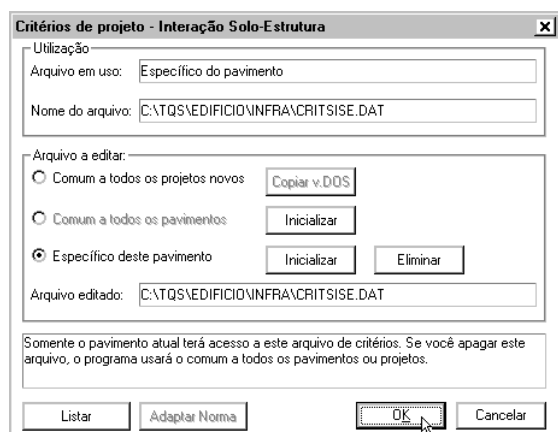
Cada empresa tem a sua própria metodologia de projeto. Os sistemas computacionais, e o SISEs também não fogem a regra, são desenvolvidos para inúmeras empresas usuárias. Diversos critérios distintos são programados para uma mesma finalidade como, por exemplo, o cálculo do recalque de uma sapata isolada. Através do arquivo de critérios previamente configurado conforme os padrões desejados, cada empresa vai poder realizar os seus processamentos conforme seus critérios padrões sem a necessidade de alimentar para cada projeto todas as informações destes critérios. Portanto, a correta definição do arquivo de critérios, simplifica e otimiza o processamento.

Assim, para iniciar o processamento do SISEs, é necessário definir os critérios de materiais, métodos de cálculo, tabelas representativas de grandezas do solo, critérios para capacidade de carga, coeficientes de ponderação para tensões, apresentação de resultados, etc. Esta é a primeira etapa de escolha e edição de dados operando o SISEs. Todos os procedimentos e cálculos futuros serão baseados nos dados contidos no arquivo de critérios, devendo o engenheiro de fundações ficar atento à edição deste arquivo.

Os critérios de um projeto são editados através do menu “Editar” – “Critérios de Projeto”:



Em seguida confirma-se a abrangência do arquivo de critérios:



Nesta tela o usuário pode escolher se o arquivo de critérios que será criado deverá ser específico ao projeto, ou comum a todos os novos projetos.

Selecione a opção “Comum a todos os projetos”, será considerado um arquivo padrão que vem da pasta previamente definida como “Suporte”. Ao editar esse arquivo padrão, as modificações serão salvas e, quando for solicitado novamente, será considerado a partir da última modificação.

Ao selecionar a opção “Específico deste pavimento”, o arquivo a ser criado será utilizado apenas nos cálculos de dimensionamentos do projeto em questão.

Se optar por “Comum a todos os projetos” deve-se em seguida clicar em “OK” e se optar por “Específico deste pavimento” deve-se clicar em “Inicializar” e “OK”. Após a confirmação de qual arquivo será editado, a janela principal do programa de edição de critérios é exibida. Veja no próximo tópico.

Critérios Gerais

Na guia “Critérios Gerais” é possível definir o nome do projetista / escritório responsável pelo projeto de fundações que será desenvolvido:

A imagem mostra a janela de software "SISES - Edição dos critérios de projeto". No topo, há uma barra de menu com as opções: "Critérios Gerais", "Materiais", "Elementos de Fundação", "Tabelas para CRIV e CRH", "Capacidade de Carga" e "Resultados". A aba "Critérios Gerais" está selecionada. O formulário principal contém três seções: 1. "Identificação do Projetista" com um campo de texto contendo "TQS INFORMÁTICA LTDA.". 2. "Associar Sondagem ao Elemento de Fundação" com cinco opções de radio buttons: "Média ponderada entre as duas sondagens mais próximas" (selecionada), "Média ponderada entre todas as sondagens", "Média entre todas as sondagens", "Sondagem mais próxima" e "Sondagem específica" (acompanhada de um menu suspenso com o valor "SP - 464"). 3. "Divisor de inércia à torção para elementos flexíveis" com um campo de texto contendo "0". Na base da janela, há uma barra de status com o caminho de arquivo "C:\TQS\EDIFICIO\INFRA\CRIT\SISE.DAT" e três botões: "Ajuda", "OK" e "Cancelar".

Associar Sondagem ao Elemento de Fundação

Nesta opção é indicado o critério padrão de utilização das sondagens para cálculo. São 5 opções:

i) Média ponderada entre as duas sondagens mais próximas: pondera os valores de SPT (ou outras grandezas) das camadas pela distância do ponto de cálculo até as duas sondagens mais próximas a este ponto;

ii) Média ponderada entre todas as sondagens: pondera os valores de SPT (ou outras grandezas) das camadas pela distância do ponto de cálculo até as sondagens. Consideram-se todas as sondagens;

iii) Média entre todas as sondagens: calcula a média aritmética do SPT (ou outras grandezas) das camadas entre todas as sondagens;

vi) Sondagem mais próxima: utiliza apenas os valores da sondagem mais próxima ao ponto de cálculo;

v) Sondagem específica: utiliza uma determinada sondagem para o cálculo.

Divisor de Inércia a Torção para Elementos Flexíveis

O concreto armado é um material que não resiste bem à tração. Aparecendo qualquer fissuração, a inércia cai e a seção transversal sofre uma mudança brusca. A resistência das barras de concreto armado à torção também são muito suscetíveis a resistência a torção. Portanto, quando discretizamos um elemento de fundação em diversas barras, a inércia a torção pode e deve ser reduzido, pois se o cálculo for feito todo em regime elástico, o dimensionamento da barra se torna impossível. Atenção: a torção chamada de compatibilidade pode ser reduzida sem prejuízo no dimensionamento o que não ocorre com a torção de equilíbrio que é fundamental para a peça.

Portanto, para o caso de elementos flexíveis convencionais (que podem ser sapatas flexíveis, blocos sobre estacas de grandes dimensões, radier, etc.) é possível determinar um valor (maior do que um) do divisor de inércia a torção para as barras utilizadas na discretização destes elementos.

Em geral, este divisor pode ser adotado como sendo 6.67, isto é, considerando a inércia a torção real como sendo 15% da inércia a torção plena.

Materiais

Os critérios que levam em consideração os materiais utilizados pela fundação são alterados através da guia “Materiais” do Arquivo de Critérios de Projeto:



Resistência Característica à Compressão e Módulo de Deformação Longitudinal

Nesta janela podemos alterar os valores característicos do concreto utilizados para os diversos tipos de fundações. Atualmente, os valores das características do concreto para fundações, se definidos no modelo estrutural do edifício, não são lidos diretamente, sendo necessária sua definição neste ponto:

fck - Resistência característica à compressão

fck de SAPATAS / BLOCOS
250
kgf/cm²

fck de SAPATAS ASSOCIADAS
250
kgf/cm²

fck de RADIER
250
kgf/cm²

fck de TUBULÕES
250
kgf/cm²

fck de ESTACAS

OK
Cancelar

Módulo de deformação longitudinal

Módulo de deformação longitudinal

SAPATAS / BLOCOS
210000
kgf/cm²

ESTACAS
210000
kgf/cm²

TUBULÕES
210000
kgf/cm²

SAPATAS ASSOCIADAS
210000
kgf/cm²

RADIER
210000
kgf/cm²

OK
Cancelar

O fck das estacas também pode ser editado na primeira janela, possibilitando a utilização de dados reais para o cálculo e dimensionamento. Esta opção é importante para o caso de verificações de estruturas já existentes ou para o caso de estacas pré-moldadas:

fck de Estacas

TIPO DE ESTACA		fck (Kg/cm²)
ESCAVADA	Pequeno Diâmetro (Broca)	250
	Com Lama Betônica	250
	Grande Diâmetro	250
FRANKI	Fuste Apilado	250
	Fuste Vibrado	250
PRÉ-MOLDADA	Cravada	250
	Prensada	250
OUTROS	STRAUSS	250
	HELICE	250
	RAÍZ	250
	INJETADA	250
	METÁLICA	250
	NÃO PADRÃO	250

OK
Cancelar

SOLO - SPT mínimo e máximo

Também é possível definir valores mínimos e máximos de SPT que serão utilizados para a determinação de capacidade de carga, além de outras utilizações:

SOLO - SPT mínimo e máximo

Informações

Define-se aqui valores mínimo e máximo para o SPT. No programa de edição de sondagens só serão aceitos valores de SPT que estejam dentro deste intervalo.
Os valores default são: mínimo = 1 e máximo = 40.

SPT mínimo e máximo

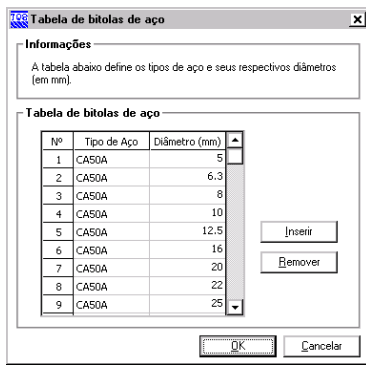
SPT mínimo:
1

SPT máximo:
40

OK
Cancelar

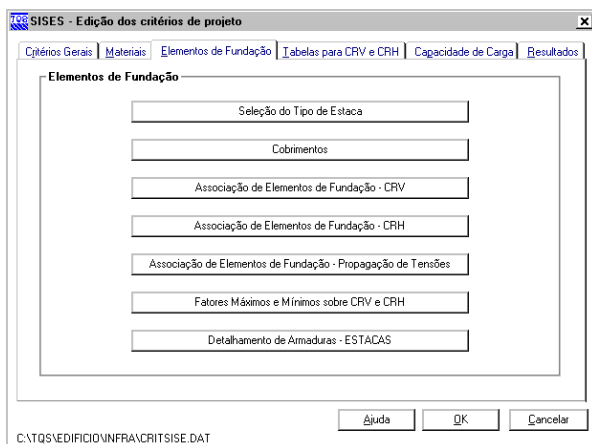
Tabela de tipos de aço

O tipo de aço utilizado para o detalhamento das armaduras das fundações também é definido neste arquivo de critério. Estes valores também não são lidos do projeto estrutural, uma vez que as armaduras utilizadas para a fundação podem ser diferentes das utilizadas pela estrutura. No momento estes valores ainda não estão sendo utilizados, pois nesta primeira versão do SISEs ainda não estamos dimensionando e detalhando os elementos estruturais. Em breve esta capacidade estará implantada, principalmente para estacas e tubulões.



Elementos de Fundação

Os critérios específicos para os elementos de fundações são editados através desta guia do Arquivo de Critérios:



Seleção do Tipo de Estaca

Quando se trabalha com blocos sobre estacas, a definição do tipo de estaca que será utilizada como “padrão” para o projeto é feita nesta janela.

Se necessário, é possível, posteriormente, definir para cada elemento de fundação o tipo de estaca que deve ser utilizada podendo haver mais de um tipo em cada projeto.

Um critério importante presente nesta janela é o tipo de vinculação que o topo da estaca deverá ter com o bloco de fundação. É possível considerar a estaca articulada ou engastada no topo. É importante observar aqui, que este critério é utilizado para a modelagem da fundação, cabendo ao engenheiro definir qual dessas duas condições que melhor representa a situação real da infra-estrutura.

OBS.: a denominação “Broca (Circular – Pequeno Diâmetro)” é utilizada para estacas do tipo broca. Estas estacas possuem pequeno comprimento, baixa capacidade de carga e baixo controle de execução, devendo ser utilizadas criteriosamente pelo engenheiro.

Cobrimentos

Define-se o cobrimento das armaduras para os elementos de fundação, sapatas, tubulões e radier. Será empregada por ocasião do dimensionamento das armaduras destes elementos. Em itens específicos, também outras variáveis serão definidas, para cada tipo de elemento de fundação, visando o dimensionamento das armaduras.

Associação de Elementos de Fundação – CRV

O SISEs possui diversos modelos teóricos para a determinação dos coeficientes de reação vertical (CRV), sendo obrigatório ao engenheiro a determinação de qual modelo deve ser utilizado para um determinado caso de fundação.

Todos os métodos de cálculo empregados para determinação dos CRVs e CRHs estão completamente descritos no Manual Teórico do SISEs.

Além do cálculo automático do coeficiente de reação vertical, o SISEs permite também a imposição de um determinado valor já previamente determinado. Caso o engenheiro geotécnico queira simular uma fundação onde estes coeficientes foram calculados previamente, basta utilizar esta opção. Outro ponto interessante para este caso, é a imposição de coeficientes de reação vertical elevados, simulando o comportamento da fundação como sendo infinitamente rígida e com resultados próximos daqueles encontrados com os pilares engastados na base. Esta é uma opção interessante para se comparar os resultados obtidos com a fundação “real” e a muito rígida.

Quando os valores dos coeficientes de reação vertical são impostos, todos os valores calculados são desprezados.

Os tipos de fundação são divididos em três grandes grupos dentro do sistema, de modo a facilitar a associação de modelos: Fundações Rasas, Tubulões e Estacas:

Associação de elementos de fundação - CRV

Associação de elementos de fundação - CRV (Valores Calculados)

ELEMENTO DE FUNDAÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO UTILIZADO
Sapata isolada, Sapata associada, Radier	Rec. vert. estimado --> AREIA = Boussinesq ARGILA = Rausch & Cestelli Guidi
Tubulão (base)	Val. padronizados --> Tipo do solo
Estacas circulares (ponta e fuste)	Conforme selecionado no item "Capacidade de Carga", sub-item "Estacas".

Associação de elementos de fundação - CRV (Valores Impostos)

SAPATA ISOLADA, ASSOCIADA E RADIER

CRV = tf/m²

TUBULÃO (BASE)

CRV = tf/m²

ESTACA CIRCULAR E QUADRADA

CRV - Fuste Topo (+ 1 pt) = tf/m

CRV - Fuste Base (- 1 pt) = tf/m

CRV - Ponta = tf/m

OK Cancelar

Para as fundações rasas, há três modelos básicos de determinação de CRV :

- (1) valores padronizados;
- (2) ensaios de placas;
- (3) recalque vertical estimado.

Para cada uma das opções básicas, há uma série de opções específicas de cálculo, que devem ser escolhidas a critério do projetista.

Sapata isolada, Sapata associada, Radier

Cálculo por:

☐ ① Valores padronizados ☐ ② Ensaio de placas ☒ ③ Recalque vertical estimado

Valores padronizados ?

☒ Tipo do solo ☐ SPT (Tensão admissível) ☐ Tipo de solo (Tensão admissível)

Profundidade para considerar bulbo de pressão: 1,97 m

☒ Sensível a recalque

Ensaio de placa ?

☒ Ensaio de placa (Terzaghi) ☐ Ensaio de placas (Outros autores)

Recalque vertical estimado ?

Areia	Argila
☐ Teoria da elasticidade (Valor típico)	☐ Teoria da elasticidade (Valor típico)
☒ Teoria da elasticidade (Schmertmann)	☒ Teoria da elasticidade (Schmertmann)
☐ Teoria da elasticidade (Teixeira & Godoy)	☐ Teoria da elasticidade (Teixeira & Godoy)
☐ Schultze & Sherif	☐ Boussinesq
☐ Parry	☐ Rausch & Cestelli Guidi
☐ Boussinesq	☐ Módulo edométrico - Tabelas
☐ Rausch & Cestelli Guidi	☐ Módulo edométrico - SPT
☐ Módulo edométrico - Tabelas	
☐ Módulo edométrico - SPT	

OK Cancelar

Para a base dos tubulões também é possível escolher entre os três modelos básicos:

- (1) valores padronizados;
- (2) ensaios de placas;
- (3) recalque vertical estimado.

Há também opções associadas a estes modelos que devem ser adotados conforme critério do projetista.

Tubulão (base)

Cálculo por:

① ☒ Valores padronizados ② ☐ Ensaio de placas ③ ☐ Recalque vertical estimado

Valores padronizados ?

☐ Tipo do solo ☐ SPT (Tensão admissível) ☒ Tipo de solo (Tensão admissível)

Profundidade para considerar bulbo de pressão: * B

☒ Sensível a recalque

Ensaio de placa ?

☐ Ensaio de placa (Terzaghi) ☒ Ensaio de placas (Outros autores)

Recalque vertical estimado ?

Areia

- ☐ Teoria da elasticidade (Valor típico)
- ☐ Teoria da elasticidade (Schmertmann)
- ☐ Teoria da elasticidade (Teixeira & Godoy)
- ☐ Schultze & Sherif
- ☐ Parry
- ☒ Boussinesq
- ☐ Rausch & Cestelli Guidi
- ☐ Módulo edométrico - Tabelas
- ☐ Módulo edométrico - SPT

Argila

- ☐ Teoria da elasticidade (Valor típico)
- ☐ Teoria da elasticidade (Schmertmann)
- ☐ Teoria da elasticidade (Teixeira & Godoy)
- ☐ Boussinesq
- ☒ Rausch & Cestelli Guidi
- ☐ Módulo edométrico - Tabelas
- ☐ Módulo edométrico - SPT

OK Cancelar

Para estacas a associação é feita na guia “Capacidade de Carga”, sub-item “Estacas”, já que a determinação do CRV para estacas está intimamente ligada ao modelo de cálculo da capacidade de carga da estaca.

Associação de Elementos de Fundação – CRH

Além do coeficiente de reação vertical, é necessária a escolha do modelo de cálculo que será utilizado para a determinação do coeficiente de reação horizontal (CRH), para um dado projeto de fundação.

Todos os métodos de cálculo empregados para determinação dos CRVs e CRHs estão completamente descritos no Manual Teórico do SISEs.

Além do cálculo automático do coeficiente de reação horizontal, o SISEs permite também a imposição de um determinado valor já previamente determinado. Caso o engenheiro geotécnico queira simular uma fundação onde estes coeficientes foram calculados previamente, basta utilizar esta opção. Outro ponto interessante para este caso, é a imposição de coeficientes de reação vertical elevados, simulando o comportamento da fundação como sendo infinitamente rígida e com resultados próximos daqueles encontrados com os pilares engastados na base. Esta é uma opção interessante para se comparar os resultados obtidos com a fundação “real” e a muito rígida.

Quando os valores dos coeficientes de reação horizontal são impostos, todos os valores calculados são desprezados.

A associação do modelo de CRH é feita para os três tipos básicos de fundações:

- (1) fundações Rasas;
- (2) tubulões;
- (3) estacas.

Associação de Elementos de Fundação – Propagação de Tensões

A consideração da propagação de tensões dentro do solo é uma hipótese considerada em três métodos de cálculo para qualquer tipo de fundação:

Fatores Máximos e Mínimos Sobre CRV e CRH

Para todo o edifício, após o processamento, serão gerados dois pórticos espaciais com a inclusão das fundações, sendo um pórtico com coeficientes elásticos (molares) mínimas (CRVs e CRHs mínimos) e outro pórtico com molares máximas (CRVs e CRHs máximos).

Os valores das molares utilizadas nestes modelos são proporcionais aos valores de cálculo, sendo definidos nesta janela de critérios os coeficientes de majoração e minoração para estas molares. A seqüência de cálculo do SISEs é feita então da seguinte forma:

- a) Cálculo dos coeficientes CRVs e CRHs e coeficientes de mola conforme especificado nos critérios de projeto e dados de entrada.

b) Aplica-se o multiplicador “Fator Mínimo” a estes coeficientes de mola calculados e gera-se o pórtico com molas mínimas.

c) Aplica-se o multiplicador “Fator Máximo” a estes coeficientes de mola calculados e gera-se o pórtico com molas máximas.

d) Aplica-se o multiplicador “Fator PE” a estes coeficientes de mola calculados e geram-se os elementos de fundação discretizados com os novos valores de coeficientes elásticos que serão transferidos ao projetista estrutural por ocasião da exportação do projeto geotécnico ao calculista.

Portanto, os dados da fundação transferidos ao projetista estrutural não correspondem ao pórtico com molas máximas e nem com as molas mínimas, mas sim, às molas majoradas pelo “Fator PE”.

Fatores máximos e mínimos sobre CRV e CRH

Informações

Fatores máximos e mínimos sobre CRV e CRH. São definidos para cada elemento de fundação, sendo que, o fator MÍNIMO é sempre MENOR ou IGUAL a 1 (um) e o fator MÁXIMO é sempre MAIOR ou IGUAL a 1 (um).

Fatores

Elemento de fundação	Fator Mín.	Fator Máx.	Fator PE
Sapata isolada	0.8	1.2	1
Sapata associada	0.8	1.2	1
Radier	0.8	1.2	1
Tubulão (base)	0.8	1.2	1
Estacas circulares	0.8	1.2	1
Estacas retangulares	0.8	1.2	1

OK Cancelar

É importante reafirmar aqui que, todos os modelos de cálculo presentes dentro da mecânica dos solos possuem variáveis de difícil determinação, sendo, em muitos casos, utilizados valores estimados e correlações empíricas. De modo a evitar falhas excessivas na determinação dos coeficientes elásticos ou molas, que serão utilizadas no modelo estrutural conjunto da superestrutura e fundação, o SISES gera dois modelos de pórtico, um com molas máximas e outro com molas mínimas, de modo que o engenheiro de fundações possa analisar os resultados e decidir os valores mais adequados que devem ser passados para o projeto estrutural. Além disso, com a geração desta “envoltória de esforços” é possível dimensionar os elementos de fundação para os piores casos de carregamento da estrutura.

Detalhamento de Armaduras – ESTACAS

O próximo passo no desenvolvimento do SISES, a ser implementado brevemente, é o dimensionamento e detalhamento das armaduras das estacas. Como o SISES já determina os esforços solicitantes ao longo de todo o fuste das estacas, fica natural a determinação das armaduras necessárias para o projeto completo das estacas. A tela abaixo ilustra as variáveis que governarão este detalhamento.

Detalhamento de Armaduras - ESTACAS

Detalhamento de Armaduras

TIPO	DETALHE	Cobrim.	Armadura Imposta Longitudinal		Nº Barras	Arranque	Arm. Imposta Transv.		Espaçamento
		(cm)	Ø (mm)	Nº Barras	Compr. Total (cm)	Ideal	(cm)	Ø (mm)	Espaç. (cm)
ESCAVADA	Broca (Circular - Pequeno ø)	1	1	1	1	1	1	1	1
	Circular em geral	2	2	2	2	2	2	2	2
	Circular/Retangular com Lama Betonítica	3	3	3	3	3	3	3	3
PRÉ-MOLDADA	Cravada (Circular ou Quadrada)	4	4	4	4	4	4	4	4
	Prensada (Circular ou Quadrada)	5	5	5	5	5	5	5	5
FRANKI	Fuste Apilado	33	33	33	33	33	33	33	33
	Fuste Vibrado	12	12	12	12	12	12	12	12
OUTRAS	STRAUSS	6	6	6	6	6	6	6	6
	HELICE	7	7	7	7	7	7	7	7
	RAÍZ	8	8	8	8	8	8	8	8
	METÁLICA	9	9	9	9	9	9	9	9
	INJETADA	10	10	10	10	10	10	10	10
	NÃO PADRÃO	13	13	13	13	13	13	13	13

Armadura Transversal em Função da Bitola da Armadura Longitudinal

☒ Não
 ☐ Sim

OK Cancelar

Tabelas para Cálculo dos CRVs e CRHs

Diversas grandezas e características dos solos estão tabeladas na literatura nacional e internacional. É o caso do módulo de elasticidade, módulo edométrico (confinado), coeficiente de Poisson, coeficiente de reação vertical, etc. Estas grandezas estão associadas a uma identificação padrão para cada tipo do solo, geralmente na forma alfanumérica e tabelada.

No SISEs, estas tabelas são armazenadas para caracterizar as diversas grandezas. Elas são utilizadas para a associação de uma determinada linha da tabela com a camada de solo de uma determinada sondagem. Para certa metodologia de cálculo, precisamos fazer a associação da camada real da sondagem com a respectiva linha da tabela em questão. Esta é uma tarefa exclusivamente a cargo do engenheiro geotécnico. Desta forma é possível determinar o valor da grandeza do solo (por exemplo, módulo edométrico) para a camada do solo real obtida na sondagem.

Todos os valores presentes por “default” foram obtidos de bibliografias clássicas dentro do campo de Mecânica dos Solos e Fundações.

Estas tabelas podem e devem ser editadas conforme critérios do engenheiro responsável pelo projeto, sendo adequadas à realização de ensaios para obtenção de valores que representem melhor as características do tipo de fundação e tipo de solo com os quais se pretende trabalhar.

Algumas tabelas podem ser editadas com a inclusão de linhas adicionais. Outras são fixas.

Para métodos de cálculo de CRVs e CRHs que dependem exclusivamente do valor do SPT para cada camada, a definição e associação da sondagem a estas tabelas se torna desnecessário.

Todos os métodos de cálculo empregados para determinação do CRV e CRH que empregam as tabelas abaixo, estão completamente descritos no Manual Teórico do SISEs.

Valores Padronizados

Nesta guia são apresentadas tabelas para a consideração do CRV através de dados já tabelados e de acordo com o tipo de solo ou de acordo com a tensão admissível do solo:

Tipo de solo / CRV

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	CRV MÍN.	CRV MÁX.	CRV MÉD.
1	Turva leve-solo pantanoso	0.5	1	0.75
2	Turva pesada-solo pantanoso	1	1.5	1.25
3	Areia fina de praia	1	1.5	1.25
4	Aterro de silte, areia e cascalho	1	2	1.5
5	Argila molhada	2	3	2.5
6	Argila úmida	4	5	4.5
7	Argila seca	6	8	7
8	Argila seca endurecida	10	10	10

Tensão admissível / CRV

Nº	TENSÃO ADM.	CRV
1	0.25	0.65
2	0.3	0.78
3	0.35	0.91
4	0.4	1.04
5	0.45	1.17
6	0.5	1.3
7	0.55	1.39
8	0.6	1.48

Tipo de solo / Tensão admissível

Nº	SOLO / ROCHA	DESCRIÇÃO	TENSÃO ADM.
1	ARGILA	Conforme SPT	*
2	AREIA	Conforme SPT	*
3	AREIA	Fofa (SPT <= 4)	2
4	AREIA	Pouco compacta (4 < SPT <= 8)	2
5	AREIA	Medianamente compacta (8 < SPT <= 18)	2
6	AREIA	Compacta (18 < SPT <= 40)	4
7	AREIA	Muito compacta (SPT > 40)	5
8	ARGILA	Muito mole (SPT <= 2)	1
9	ARGILA	Mole (2 < SPT <= 5)	1
10	ARGILA	Média (5 < SPT <= 10)	1
11	ARGILA	Rija (10 < SPT <= 19)	2
12	ARGILA	Dura (SPT > 19)	3
13	ROCHA	Sã, maciça, sem laminação	30
14	ROCHA	Laminada, com pequenas fissuras	15
15	CONGLOMERADO	Concrecionados	10
16	PEDREGULHO	Compacto a muito compacto	6
17	PEDREGULHO	Fofo	3
18	SILTE	Muito compacto (ou duros)	3
19	SILTE	Compactos (ou rijos)	2
20	SILTE	Medianamente compactos (ou de média consistência)	1

Ensaio de Placas

Neste item são apresentados os coeficientes K30, utilizados dentro do modelo de ensaio de placas, para a determinação do coeficiente de reação vertical. São apresentadas duas tabelas: K30 - Terzaghi e K30 - Outros Autores.

TQS Tipo de solo / K30 (Terzaghi)

TQS Tipo de solo / K30 (Terzaghi)

Nº	DESCRIÇÃO	CONSISTÊNCIA	COMPACIDADE	MÍN.	MÁX.	MÉD.	MÍN.	MÁX.	MÉD.
1	ARGILA	CONFORME SPT		*	*	*	*	*	*
2	AREIA		CONFORME SPT	*	*	*	*	*	*
3	ARGILA	MUITO MOLE		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
4	ARGILA	MOLE		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
5	ARGILA	MÉDIA		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
6	ARGILA	RIJA		3,2	6,4	4,8	3,2	6,4	4,8
7	ARGILA	DURA		6,4	20	9,6	6,4	20	9,6
8	AREIA		FOFA	0,6	1,9	1,3	0,6	1,9	0,8
9	AREIA		POUCO COMPACTA	0,6	1,9	1,3	0,6	1,9	0,8
10	AREIA		MED. COMPACTA	1,9	9,6	4,2	1,9	9,6	2,6
11	AREIA		COMPACTA	9,6	32	16	9,6	32	9,6
12	AREIA		MUITO COMPACTA	9,6	32	16	9,6	32	9,6

Inserir

Remover

OK

Cancelar

TQS Tipo de solo / K30 (Terzaghi)

TQS Tipo de solo / K30 (Terzaghi)

Nº	DESCRIÇÃO	CONSISTÊNCIA	COMPACIDADE	MÍN.	MÁX.	MÉD.	MÍN.	MÁX.	MÉD.
1	ARGILA	CONFORME SPT		*	*	*	*	*	*
2	AREIA		CONFORME SPT	*	*	*	*	*	*
3	ARGILA	MUITO MOLE		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
4	ARGILA	MOLE		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
5	ARGILA	MÉDIA		1,6	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4
6	ARGILA	RIJA		3,2	6,4	4,8	3,2	6,4	4,8
7	ARGILA	DURA		6,4	20	9,6	6,4	20	9,6
8	AREIA		FOFA	0,6	1,9	1,3	0,6	1,9	0,8
9	AREIA		POUCO COMPACTA	0,6	1,9	1,3	0,6	1,9	0,8
10	AREIA		MED. COMPACTA	1,9	9,6	4,2	1,9	9,6	2,6
11	AREIA		COMPACTA	9,6	32	16	9,6	32	9,6
12	AREIA		MUITO COMPACTA	9,6	32	16	9,6	32	9,6

Inserir

Remover

OK

Cancelar

Recalque Vertical

Neste item são apresentadas tabelas utilizadas para a determinação dos CRVs através da estimativa de recalque da fundação:

SISES - Edição dos critérios de projeto

[Critérios Gerais](#) |
 [Materiais](#) |
 [Elementos de Fundação](#) |
 [Tabelas para CRV e CRH](#) |
 [Capacidade de Carga](#) |
 [Resultados](#)

[Valores Padronizados](#) |
 [Ensaio de Placas](#) |
 [Recalque Vertical](#) |
 [Recalque Horizontal](#)

Recalque Vertical - (Sapatas / Radier / Tubulões / Estacas)

Tipo de Solo / Poisson

Tipo de Solo / E

Recalque Vertical - Experimental - (Sapatas / Radier / Tubulões)

Tipo do Solo / K (Teixeira & Godoy)

Tipo do Solo / QX (Teixeira & Godoy/Trofimenkov)

Recalque Vertical - Método Edométrico - (Sapatas / Radier / Tubulões)

Tipo do Solo / Método Edométrico (Cestelli Guidi)

Tipo do Solo / C1 - C2

Recalque Vertical - (Estacas)

Método de cálculo da distribuição das cargas na ponta e no fuste conforme tabelas de Aoki & Velloso ou Decourt & Quaresma. Item "Capacidade de Carga".

Método de cálculo de recalques conforme tabela de Aoki & Lopes [Equações de Mindlin]. Item "Capacidade de Carga".

Cálculo de CRV para Estacas

☒ Ponta e Fuste
 ☐ Ponta

Estacas Circulares (Ponta e Fuste)

Número de divisões da circunferência das estacas: 8

Número de divisões do raio das estacas: 4

Número de divisões do fuste das estacas: 30

C:\TQS\EDIFICIO\INFRA\CRITSE.DAT

Existem 4 áreas importantes de alterações nesta janela:

Recalque Vertical - (Sapatas / Radier / Tubulões / Estacas): onde são definidos os valores de características elásticas do solo (módulo de elasticidade e coeficiente de Poisson). Estes valores são utilizados para o método de determinação de recalque vertical baseado na Teoria da Elasticidade e que é utilizável para todos os tipos de fundações. As tabelas são as seguintes:

Tipo de solo / Poisson

Nº	SOLO	POISSON
1	ARGILA CONFORME SPT	*
2	AREIA CONFORME SPT	*
3	AREIA FOFA (SPT <= 4)	0,3
4	AREIA POUCO COMPACTA (SPT 5 a 8)	0,29
5	AREIA MED. COMPACTA (SPT 9 a 18)	0,28
6	AREIA COMPACTA (SPT 19 a 40)	0,27
7	AREIA MUITO COMPACTA (SPT > 40)	0,26
8	ARGILA MUITO MOLE (SPT <= 2)	0,24
9	ARGILA MOLE (SPT 2 a 5)	0,23
10	ARGILA MÉDIA (SPT 6 a 10)	0,22
11	ARGILA RÍJIDA (SPT 11 a 19)	0,21
12	ARGILA DURA (SPT > 19)	0,21
13	ARGILA MUITO DURA	0,2
14	SILTE	0,4
15	ROCHA MACIÇA	0,29
16	ROCHA CALCÁRIA	0,3
17	PEDREGULHO COMPACTO	0,31

Tipo de solo / Módulo de elasticidade

Nº	SOLO	MOD. ELAST.
1	ARGILA CONFORME SPT	*
2	AREIA CONFORME SPT	*
3	AREIA NORMAL ADENSADA	$E=5(SPT+5)$
4	AREIA SOBREADENSADA	$E=180+(7,5 SPT)$
5	ARGILA TERCIÁRIA DE SP	$E=55,4+(29,5 SPT)$
6	AREIA FOFA (SPT <= 4)	50
7	AREIA POUCO COMPACTA (SPT 5 a 8)	200
8	AREIA MED. COMPACTA (SPT 9 a 18)	500
9	AREIA COMPACTA (SPT 19 a 40)	700
10	AREIA MUITO COMPACTA (SPT > 40)	900
11	ARGILA MUITO MOLE (SPT <= 2)	10
12	ARGILA MOLE (SPT 2 a 5)	20
13	ARGILA MÉDIA (SPT 6 a 10)	50
14	ARGILA RÍJIDA (SPT 11 a 19)	80
15	ARGILA DURA (SPT > 19)	150

Recalque Vertical – Experimental (Sapatas / Radier / Tubulões): onde são definidas as tabelas utilizadas para determinação do recalque vertical pelos métodos de SCHMERTMANN (tabela K) e TEIXEIRA E GODOY (tabelas K e α) para sapatas, radier e tubulões;

Tipo do Solo / K (Teixeira e Godoy)

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	K
1	Areia com pedregulhos	1,1
2	Areia	0,9
3	Areia siltosa	0,7
4	Areia argilosa	0,55
5	Silte arenoso	0,45
6	Silte	0,35
7	Argila arenosa	0,3
8	Silte argiloso	0,25

Inserir Remover

OK Cancelar

Tipo do Solo / Alfa (Teixeira e Godoy / Trofimenkov)

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	ALFA
1	Areia	3
2	Silte	5
3	Argila	7

OK Cancelar

Recalque Vertical – Método Edométrico (Sapatas / Radier / Tubulões): onde são definidas as tabelas de valores utilizados para a determinação do recalque vertical a partir dos métodos envolvendo o módulo edométrico;

Tipo de solo / Método edométrico

Nº	SOLO DESCRIÇÃO	EO		
		MIN.	MÁX.	MÉD.
1	Turva	1	5	3
2	Argila molhada	15	40	27,5
3	Argila plástica	40	80	60
4	Argila endurecida - plástica	80	150	115
5	Areia solta	100	200	150
6	Areia compacta	500	800	650

Inserir Remover

OK Cancelar

Tipo de solo (C1/C2)

Nº	SOLO	C1 SAT	C2 SAT	C1 NSAT	C2 NSAT
1	Areia fina	71	4,9	52	3,3
2	Areia	39	4,5	39	4,5
3	Areia Argilosa	43,8	11,8	43,8	11,8
4	Areia e Argila	38	10,5	38	10,5
5	Areia fofa	24	5,3	24	5,3

Inserir Remover

OK Cancelar

Recalque Vertical – (Estacas): são definidos valores complementares utilizados na estimativa de recalque vertical para estacas. Aqui é definido o tipo de distribuição das molas na estaca (somente ponta ou ponta e fuste) e a discretização da estaca para o cálculo dos recalques.

Recalque Horizontal

Para o cálculo dos valores do coeficiente de reação horizontal (CRH), temos dois conjuntos de tabelas, uma dependendo SPT na camada e outro dependendo de valores do tipo do solo.

As tabelas de K e nh possuem os coeficientes necessários para a utilização da Teoria de Módulo de Reação Horizontal, que independe do diâmetro da estaca:

Tensão do solo (Kh)

Nº	ARGILA PRÉ-ADENSADA	Kh (kgf/cm²)
1	MÉDIA	0,8
2	RIJA	5
3	MUITO RIJA	10
4	DURA	19,5

Inserir Remover

OK Cancelar

Tensão do solo (Nh)

Nº	SOLO	Nh SECO	Nh SAT.
1	AREIA FOFA	0,26	0,15
2	AREIA MEDIANAMENTE COMPACTA	0,8	0,5
3	AREIA COMPACTA	2	1,25
4	SILTE FOFO	0	0,02
5	ARGILA MUITO MOLE	0	0,06

Inserir Remover

OK Cancelar

As tabelas de SPT/m apresentam os valores do coeficiente de proporcionalidade que caracteriza a variação do coeficiente de reação horizontal (Cz) em relação à qualidade do solo nas diferentes camadas:

SPT / m - Argila

Nº	SOLO	CONSISTÊNCIA	SPT	m
1	LODO / TURFA	MEIO LÍQUIDO	0	25
2	ARGILA	MUITO MOLE	1	75
3	ARGILA	MOLE	3	150
4	ARGILA	MÉDIA	6	300
5	ARGILA	RÍJIA	12	500
6	ARGILA	MUITO RÍJIA	22	700
7	ARGILA	DURA	30	900

SPT / m - Areia

Nº	SOLO	COMPACIDADE	GRANULAÇÃO	SPT	m
1	AREIAS	FOFA	MUITO FINA	1	150
2	SILTES	POUCO COMPACTA	FINA	7	300
3	SILTES	MÉDIA	MÉDIA	20	500
4	AREIAS	COMPACTA	GROSSA	40	800
5	ARGILOSAS	MUITO COMPACTA	COM PEDREGULHO	50	1500

Capacidade de Carga

Para a determinação da capacidade de carga de cada tipo de fundação, são utilizados, em geral, coeficientes e tabelas, dependendo do método de cálculo. Todos estes elementos são relacionados neste item.

Solo / Coesão – Ângulo de Atrito – Peso Específico

Nesta janela são definidas as tabelas com características básicas dos solos que serão utilizados para a associação de camadas. São definidos aqui: coesão, ângulo de atrito e peso específico:

Coesão

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	COMPACIDADE / CONSISTÊNCIA	COESÃO (tf/m²)	
			Efetiva	Não Drenada
1	Areia	Fofa	0	0
2	Areia	Pouco compacta	0	0
3	Areia	Medianamente compacta	0	0
4	Areia	Compacta	0	0
5	Areia	Muito compacta	0	0
6	Areia	Conforme SPT	-1	-1
7	Argila	Mole	1	1.75
8	Argila	Média	2	3.75
9	Argila	Rija	2.5	7.5
10	Argila	Dura	2.5	45

Ângulo de Atrito

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	COMPACIDADE / CONSISTÊNCIA	ÂNGULO
1	Areia	Fofa	30
2	Areia	Pouco compacta	32.5
3	Areia	Medianamente compacta	32.5
4	Areia	Compacta	35
5	Areia	Muito compacta	40
6	Areia	Conforme SPT	-1
7	Areia	Conforme SPT (Teixeira, 1996)	-2
8	Argila	Mole	17.5

Peso Específico

Nº	DESCRIÇÃO DO SOLO	COMPACTIDADE / CONSISTÊNCIA	PESO ESPECÍFICO (tf/m³)	
			Natural	Saturado
1	Areia	Fofa	1,8	2
2	Areia	Pouco compacta	1,8	2
3	Areia	Medianamente compacta	1,9	2,1
4	Areia	Compacta	1,9	2,1
5	Areia	Muito compacta	1,9	2,1
6	Areia	Conforme SPT	-1	-1
7	Argila	Mole	1,7	1,7
8	Argila	Média	1,8	1,8
9	Argila	Rija	1,9	1,9
10	Argila	Dura	2,2	2,2

Inserir Remover

OK Cancelar

Fundações Superficiais – Capacidade de Carga

Na janela abaixo são definidos os principais valores necessários para a determinação da capacidade de carga do solo em fundações superficiais dentro do SISEs:

SISES - Edição dos critérios de projeto

Critérios Gerais | Materiais | Elementos de Fundação | Tabelas para CRV e CRH | Capacidade de Carga | Resultados

Solo / C - e - PE | Fundações Superficiais | Tubulões | Estacas

Fatores de Forma
Fatores de Forma (Terzaghi & Peck, 1967)

Coefficiente Global de Segurança

Nº	CONDIÇÃO	COEFICIENTE
1	Tensão de ruptura de fundações superficiais	3

Coefficientes de Ponderação das Resistências
Coefficientes de Ponderação das Resistências

Majoração de Cargas Admissíveis (Combinação de Carregamentos) 30 %

Valores da Coesão:
☐ Drenada ☒ Não Drenada

Sensibilidade a Recalques:
☐ Não ☒ Sim

Recalques Totais Limites

Métodos de Cálculo - Tensões Admissíveis:
☒ Terzaghi & Peck, 1967
☒ Tabela de Tensões Básicas (NBR6122/96)
☒ Correlação Empírica - SPT

Ajuda OK Cancelar

C:\TQS\SISES\CTTQS_Blocos\VNFA\CRITISE.DAT

Os principais campos editáveis nesta janela são:

Fatores de Forma – Superficiais: tabela com os fatores de forma (TERZAGHI & PECK) de fundações superficiais;

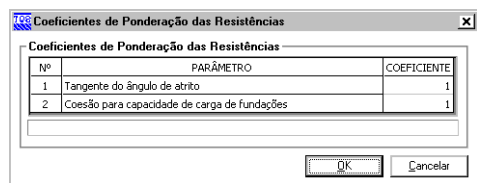
Fatores de Forma (Terzaghi & Peck, 1967)

Nº	SAPATA	Sc	Sq	S gama
1	Corrida (L/B>5)	1	1	1
2	Circular	1,2	1	0,6
3	Retangular (L/B<=5)	1,2	1	0,6

OK Cancelar

Coefficiente Global de Segurança: é um coeficiente aplicado para cálculo da tensão admissível nos solos das fundações superficiais no SISEs. A relação entre a tensão de ruptura do solo por este coeficiente de segurança é que resulta na tensão admissível;

Coeficiente de Ponderação de Resistências: tabela com os coeficientes de ponderação para o ângulo de atrito e coesão do solo, para utilização no cálculo da capacidade de carga;



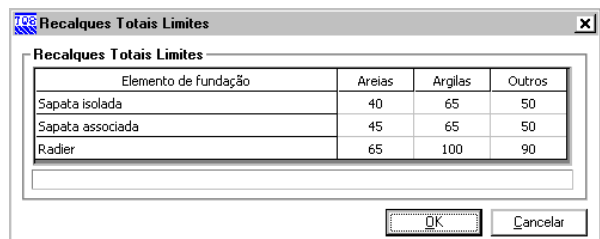
Nº	PARÂMETRO	COEFICIENTE
1	Tangente do ângulo de atrito	1
2	Coesão para capacidade de carga de fundações	1

Majoração de Cargas Admissíveis (Combinação de Carregamento): segundo o item 5.5.3 da NBR 6122:1996 é permitida a majoração da capacidade de carga (ou tensão admissível) do solo para combinações que incluam a atuação das cargas horizontais de vento. Por norma este valor é 30%, mas dentro do SISEs este valor pode ser alterado conforme critério do projetista da fundação;

Coesão Drenada e não-Drenada: indica o valor da coesão a ser adotada, isto é, se o carregamento é lento (drenado) ou rápido (não-drenado);

Sensibilidade ao Recalque: informa se a estrutura é sensível a recalques ou não. Informação utilizada para correção das tensões básicas na NBR6122 em função da largura do elemento de fundação;

Recalques Limites: valores máximos de recalques admissíveis. Para valores acima dos presentes nesta tabela será gerado aviso durante o processamento;



Elemento de fundação	Areias	Argilas	Outros
Sapata isolada	40	65	50
Sapata associada	45	65	50
Radier	65	100	90

Método de Cálculo – Tensão Admissível: a tensão admissível na fundação pode ser obtida por um, dois ou os três processos disponíveis no SISEs:

Terzaghi & Peck;

Tabela de Tensões Admissíveis em função do tipo do solo;

Correlação Empírica baseada nos valores do SPT.

O manual teórico sobre capacidade de carga das fundações diretas explica cada um destes métodos em detalhes.

Tubulões – Capacidade de Carga

Nesta janela são definidos os principais valores necessários para a determinação da capacidade de carga do solo em

fundações com tubulões:

SISES - Edição dos critérios de projeto

Fatores de Forma

Fatores de Forma (Terzaghi)

Coeficiente Global de Segurança

Nº	CONDIÇÃO	COEFICIENTE
1	Capacidade de carga de tubulões	2

Coeficientes de Ponderação das Resistências

Coeficientes de Ponderação das Resistências

Majoração de Cargas Admissíveis (Cominação de Carregamentos) 30 %

Valores da Coesão:

☐ Drenada ☒ Não Drenada

Sensibilidade a Recalques:

☐ Não ☒ Sim

Recalques Totais Limites

Elemento de fundação	Areias	Argilas	Outros
Tubulão (base)	25	25	25

Métodos de Cálculo - Tensões Admissíveis:

☒ Terzaghi (Areias) / Skempton (Argilas)

☒ Correlação Empírica - SPT

Ajuda OK Cancelar

C:\TQSVSISES\CTTQS_Blocos\NFRA\CRITSISE.DAT

Os principais campos editáveis nesta janela são:

Fatores de Forma – Tubulões: tabela com os fatores de forma (TERZAGHI) de fundações superficiais;

Fatores de Forma (Terzaghi)

Fatores de Forma (Terzaghi)

Nº	TUBULÃO	Sq	S gama
1	Circular	1	0,5
2	Falsa Elipse	1	0,5

OK Cancelar

Coeficiente Global de Segurança: é um coeficiente aplicado para cálculo da tensão admissível nos solos das fundações superficiais no SISEs. A relação entre a tensão de ruptura do solo por este coeficiente de segurança é que resulta na tensão admissível;

Coeficiente de Ponderação de Resistências: tabela com os coeficientes de ponderação para o ângulo de atrito e coesão do solo, para utilização no cálculo da capacidade de carga;

Coeficientes de Ponderação das Resistências

Coeficientes de Ponderação das Resistências

Nº	PARÂMETRO	COEFICIENTE
1	Tangente do ângulo de atrito	1
2	Coesão para capacidade de carga de fundações	1

OK Cancelar

Majoração de Cargas Admissíveis (Cominação de Carregamento): segundo o item 5.5.3 da NBR 6122:1996 é permitida a majoração da capacidade de carga do solo para combinações que incluam a atuação do vento. Por norma este valor é 30%, mas dentro do SISEs este valor pode ser alterado conforme critério do projetista da fundação;

Coesão Drenada e não-Drenada: indica o valor da coesão a ser adotada, isto é, se o carregamento é lento (drenado) ou rápido (não-drenado);

Sensibilidade ao Recalque: informa se a estrutura é sensível a recalques ou não. Informação utilizada para correção das tensões básicas na NBR6122 em função da largura do elemento de fundação;

Recalques Totais Limites: valores máximos de recalques admissíveis. Para valores acima dos presentes nesta tabela será gerado aviso durante o processamento;

Recalques Totais Limites			
Elemento de fundação	Areias	Argilas	Outros
Tubulão (base)	25	25	25

Método de Cálculo – Tensão Admissível: a tensão admissível na fundação pode ser obtida por um ou dois processos disponíveis no SISEs:

Terzaghi & Skempton;

Correlação Empírica baseada nos valores do SPT.

O manual teórico sobre capacidade de carga das fundações em tubulões explica cada um destes métodos em detalhes.

Estacas – Capacidade de Carga

Nesta janela são definidos os principais valores necessários para a determinação da capacidade de carga do solo em fundações com estacas:

SISES - Edição dos critérios de projeto

[Critérios Gerais](#) | [Materiais](#) | [Elementos de Fundação](#) | [Tabelas para CRV e CRH](#) | [Capacidade de Carga](#) | [Resultados](#)

[Solo / C - e - PE](#) | [Fundações Superficiais](#) | [Tubulões](#) | [Estacas](#)

Capacidade do Solo

Tabelas de Parâmetros Aoki & Velloso:

Aoki & Velloso (Fatores de Correções F1 e F2)

Aoki & Velloso (K - α)

Tabelas de Parâmetros Décourt & Quaresma:

Décourt & Quaresma (K)

Décourt & Quaresma (α - β)

Coefficiente Global de Segurança

Nº	CONDIÇÃO	COEFICIENTE
1	Capacidade de carga de estacas	2

Majoração de Cargas Admissíveis (Combinação de Carregamentos) 30 %

Método de Cálculo

Recalques Totais Limites

Capacidade do Elemento Estrutural

Tensões / Cargas / Gama f / Gama s / Gama c

C:\TQS\SISES\CTTQS_Blocos\NFRA\CRITISE.DAT

Os principais campos de alteração nesta janela são:

Tabelas de Parâmetros Aoki & Velloso: estas tabelas possuem os valores básicos dos coeficientes F1 e F2 (fatores de correção) para a determinação da capacidade de carga e os coeficientes K e α (relativos ao tipo de solo) que são utilizados no Método de Cálculo de Aoki & Velloso;

Aoki & Velloso (Fatores de correções F1 e F2)

Fatores de correção no método de Aoki e Velloso

Nº	TIPO DE ESTACA	F1	F2
1	ESCAVADA Broca (Circular - Pequeno ø)	3	6
2	ESCAVADA Circular em geral	3,5	7
3	ESCAVADA Circular/Retangular com Lama Betonítica	3,5	4,5
4	PRÉ-MOLDADA Cravada (Circular ou Quadrada)	2,5	3,5
5	PRÉ-MOLDADA Prensada (Circular ou Quadrada)	1,2	2,3
6	STRAUSS	4,2	3,9
7	HÉLICE CONTÍNUA	3	3
8	RAIZ	2,2	2,4
9	METÁLICA	1,75	3,5
10	INJETADA SOB ALTA PRESSÃO	3	3
11	FRANKI Fuste Apilado	2,3	3
12	FRANKI Fuste Vibrado	2,3	3,2
13	NÃO PADRÃO	3	3

Aoki & Velloso (K - Alfa)

Fatores de correlações entre os resultados de "CPT" e "SPT"

Nº	SOLO	K	ALFA
1	AREIA	100	0,014
2	AREIA SILTOSA	80	0,02
3	AREIA SILTO-ARGILOSA	70	0,024
4	AREIA ARGILOSA	60	0,03
5	AREIA ARGILO-SILTOSA	50	0,028
6	SILTE	40	0,03
7	SILTE ARENOSO	55	0,022
8	SILTE ARENO-ARGILOSO	45	0,028

Tabelas de Parâmetros Décourt & Quaresma: estas tabelas possuem os valores básicos de K (relativos ao tipo de solo) e de α e β (relativos ao tipo de estaca) para o Método de Décourt e Quaresma;

Décourt & Quaresma (K)

Décourt & Quaresma - Coeficientes K

Nº	SOLO	TIPO DE ESTACA	
		Escavada	Deslocamento
1	ARGILA	1	1,2
2	SILTE ARGILOSO	1,2	2
3	SILTE ARENOSO	1,4	2,5
4	AREIA	2	4

Décourt & Quaresma (Alfa - Beta)

Décourt & Quaresma - Coeficientes Alfa e Beta

Nº	SOLO	TIPO DE ESTACA											
		ESCAVADA PD		ESCAVADA GD		ESCAVADA LB		PRÉ-MOLD CV		PRÉ-MOLD PS		STRAUSS	
		Alfa	Beta	Alfa	Beta	Alfa	Beta	Alfa	Beta	Alfa	Beta	Alfa	Beta
1	ARGILAS	0,85	0,8	0,01	0,01	0,85	0,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	SOLOS INTERMEDIÁRIOS	0,6	0,65	0,01	0,01	0,6	0,75	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	AREIAS	0,5	0,5	0,01	0,01	0,5	0,6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Coeficiente Global de Segurança: é um coeficiente aplicado para cálculo da capacidade de carga da estaca com ou sem prova de carga, conforme NBR 6122. A relação entre a carga de ruptura da estaca (do ponto de vista do solo) por este coeficiente de segurança é que resulta na carga admissível da estaca;

Majoração de Cargas Admissíveis (Combinação de Carregamentos): segundo o item 5.5.3 da NBR 6122:1996 é permitida a majoração da capacidade de carga do solo para combinações que incluam a atuação do vento. Por norma este valor é 30%, mas dentro do SISEs este valor pode ser alterado conforme critério do projetista da fundação;

Método de Cálculo: nesta janela é definido o método de cálculo que será utilizado para determinação da capacidade de carga do solo. Nesta janela são também editáveis o tipo de Transferência Axial de Carregamentos (descrito com detalhes no Manual Teórico) e a Consideração de Deformação Elástica da Estaca:

Método de Cálculo

Recalque vertical estimado

Método Aoki & Lopes (1975)

Capacidade resistente estimada

☒ Método Aoki & Velloso (1975)

☐ Método Decourt & Quaresma (1978)

Transferência axial de carregamento:

☐ Modelo A

☒ Modelo B

Considere deformação elástica da estaca:

☒ Não

☐ Sim

OK

Cancelar

Recalques Limites: valores máximos de recalques admissíveis. Para valores acima dos presentes nesta tabela será gerado aviso durante o processamento;

Recalques Totais Limites

Recalques Totais Limites

Elemento de fundação	Areias	Argilas	Outros
Estacas circulares	30	30	30
Estacas retangulares	35	35	35

OK

Cancelar

Capacidade do Elemento Estrutural: tabela com os valores máximos de tensões suportadas pelos elementos estruturais (neste caso as estacas). Também são editáveis os valores de ponderados de resistência em função de cada tipo de estaca. Esta verificação é voltada para o elemento estrutural da estaca (concreto). Os seguintes itens estão tabelados:

- Tensão nominal de trabalho;
- Capacidade de carga máxima;
- Tensão limite para não armar a estaca (*);
- Definição de compressão. Porcentagem da variação da tensão;

fck para dimensionamento no ELU (*);

Gamas para dimensionamento no ELU(*);

Gama_f para dimensionamento no ELU(*);

Gama_c para dimensionamento no ELU(*).

(*) Variáveis ainda não utilizadas, pois ainda não estamos dimensionando e detalhando as armaduras das estacas.
Tarefa que será realizada em breve.

A capacidade de carga máxima é útil para, por exemplo, estaca circular tipo broca, quando se deseja impor um valor máximo admissível para a carga na estaca. Se o valor for definido como sendo nulo, o valor assumido é o de cálculo.

Como as estacas calculadas no SISEs possuem, na sua maioria, esforços normais e de flexão, definimos uma grandeza em porcentagem para que a estaca seja considerada como possuindo apenas carga a compressão. Se a porcentagem calculada pela variação entre as tensões máximas e / ou mínimas, quando comparadas com a média, for maior que a tensão limite aqui definida, a estaca é considerada como tendo os dois esforços simultâneos: compressão e flexão.

O sistema verifica se algumas destas grandezas foram ultrapassadas, após o cálculo das solicitações em cada estaca, e emite aviso em relatório e nas mensagens de Erros e Avisos.

Tensões / Cargas / Gama _f / Gama _s / Gama _c									
	TIPO DE ESTACA	TENS NOMI	CAP CARG	TENS LIM	COMPRES	ELU fck	ELU Gama _f	ELU Gama _s	ELU Gama _c
ESCAVADA	Pequeno Diâmetro (Broca)	10	5	50	10	150	1.4	1.15	1.8
	Grande Diâmetro	40	0	50	10	140	1.4	1.15	1.8
	Com Lama Betonibica	40	0	50	10	200	1.4	1.15	1.9
PRÉ-MOLDADA	Cravada	60	0	50	10	350	1.4	1.15	1.4
	Prensada	60	0	50	10	350	1.4	1.15	1.4
OUTRAS	STRAUSS	40	0	50	10	150	1.4	1.15	1.8
	HELICE	35	0	50	10	200	1.4	1.15	1.8
	RAÍZ	100	0	50	10	200	1.4	1.15	1.6
	METÁLICA	1000	0	50	10	0	1	1	1
	INJETADA	0	0	50	10	0	1.4	1.15	1.6
FRANKI	Fuste Apilado	60	0	50	10	200	1.4	1.15	1.5
	Fuste Vibrado	60	0	50	10	200	1.4	1.15	1.5
NÃO PADRÃO	Não Padrão	20	0	50	10	150	1.4	1.15	1.4

Resultados

No SISEs os resultados são gerados automaticamente após o processamento do projeto.

Como o número de informações a serem emitidas após o processamento é enorme, é possível configurar que tipo de resultado é o desejado para visualização e impressão. Portanto, para alguns itens é possível definir critérios de apresentação de resultados de acordo com o que o usuário considerar mais adequado.

Para o caso de sapatas e tubulões é possível gerar listagens com: reações, deslocamentos, tensões e bacia de recalques para todos os elementos e reações, deslocamentos e esforços para os corte.

Para as estacas é possível gerar desenhos com os esforços e deslocamentos, para os casos mínimos, máximos ou ambos e nas direções X, Y ou Z.

SISES - Edição dos critérios de projeto

Critérios Gerais

Materiais

Elementos de Fundação

Tabelas para CRV e CRH

Capacidade de Carga

Resultados

Caso de carregamento a ser relatado:

0 - TODOS OS CASOS

Fundações Superficiais - Gerar Listagem de:

☐ Reação na direção X

☐ Reação na direção Y

☐ Reação na direção Z

☐ Deslocamentos na direção X

☐ Deslocamentos na direção Y

☒ Deslocamentos na direção Z

☒ Tensões verticais atuantes e admissíveis, % de área tracionada para cada fundação

☒ Bacia de recalques

☐ Reação na direção X para os cortes especificados

☐ Reação na direção Y para os cortes especificados

☐ Reação na direção Z para os cortes especificados

☐ Deslocamentos na direção X para os cortes especificados

☐ Deslocamentos na direção Y para os cortes especificados

☐ Deslocamentos na direção Z para os cortes especificados

☐ Esforços máximos, médios e mínimos das barras para os cortes especificados

Estacas - Gerar Desenho de:

☒ Diagramas de força FX

☒ Diagramas de força FY

☒ Diagramas de força FZ

☒ Diagramas de momentos MY

☒ Diagramas de momentos MZ

☒ Diagramas de deslocamentos DX

☒ Diagramas de deslocamentos DY

Desenho de Diagramas:

☐ Mínimos

☐ Máximos

☒ Ambos

Ajuda

OK

Cancelar

C:\TQSV\SISES\CTTQS_Blocos\NFRA\CRITSE.DAT