

SISEs - Parte 3 - Sondagem

Prezados,

Vamos agora tratar do lançamento das sondagens no sistema SISEs. É possível lançar as sondagens, com os SPT's, camadas do solo, materiais que o compõe e suas características físicas.

Os perfis de sondagem que serão considerados no cálculo e dimensionamento deverão ser definidos através de um editor específico no SISEs. Neste editor é possível digitar os dados da sondagem de forma rápida e simples, agilizando o processo de inserção de dados.

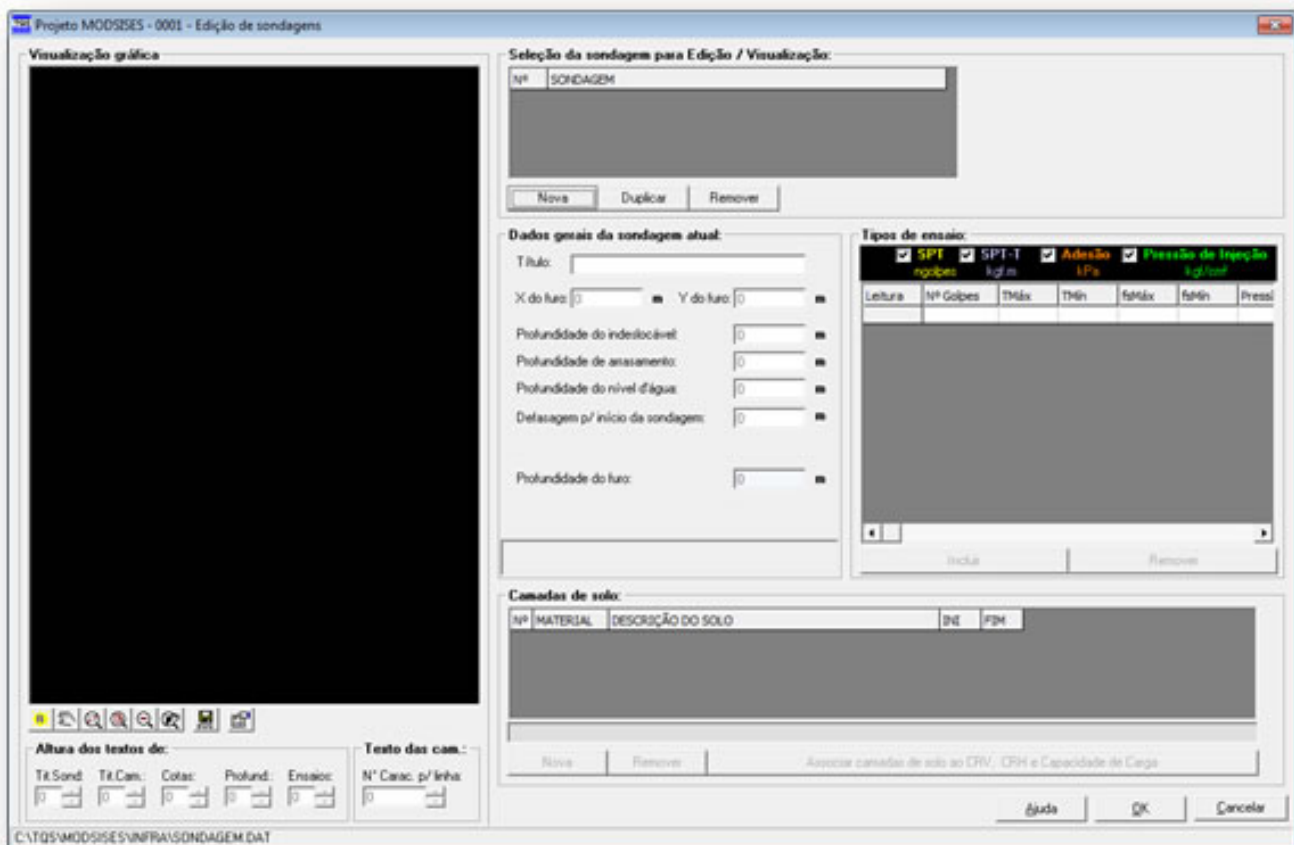
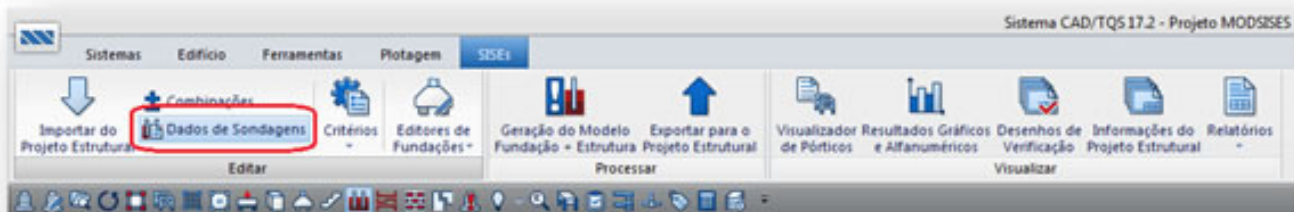
Nesta etapa do projeto os passos mais importantes são a definição dos valores de SPT e a associação das camadas de solo aos critérios de projeto. Esta associação tem por objetivo determinar o tipo de solo que a camada da sondagem representa dentro das diversas teorias de cálculo. Citando um exemplo disso: em uma sondagem qualquer foi encontrada uma camada de argila silto-arenosa; pretende-se utilizar estacas para a fundação; dentro da teoria de determinação de capacidade de carga pelo método de Décourt&Quaresma os únicos tipos de solo existente são argila, silte e areia (não havendo solos mistos); assim o engenheiro deve determinar qual das três camadas da teoria de cálculo que melhor representa a camada real de solo encontrada pela sondagem.

O processo de associação de camadas de solo é a principal etapa de entrada de dados realizada pelo engenheiro de fundações, devendo este atentar para a importância desse processo, não o considerando como apenas uma escolha aleatória e de pouca importância.

Perfis de Sondagens

Abaixo o perfil de sondagem que será lançado nesse exemplo:

CLIENTE:					SONDAGEM A PERCUSSÃO								
OBRA:					SP22								
LOCAL:					INÍCIO: 10/08/11 TÉRMINO: 10/08/11								
					COTA: 99,76								
Cota em Relação ao R.N.	Amostrador	Profundidade da Camada	Número de Golpes (30 cm finais)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK No. DE GOLPES							ENSAIO PENETRO-MÉTRICO	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	
NÍVEL D'ÁGUA				10	20	30	40	50	60	70	(Golpes/cm)		
							</						



Dentro da “Edição de Sondagens” é possível acrescentar diversos perfis de sondagem, e dentro desses perfis é possível inserir diversas camadas de solos. A representação gráfica permite ao usuário a visualização instantânea dos dados digitados, assim o processo de verificação de entrada de dados torna-se fácil e rápido.

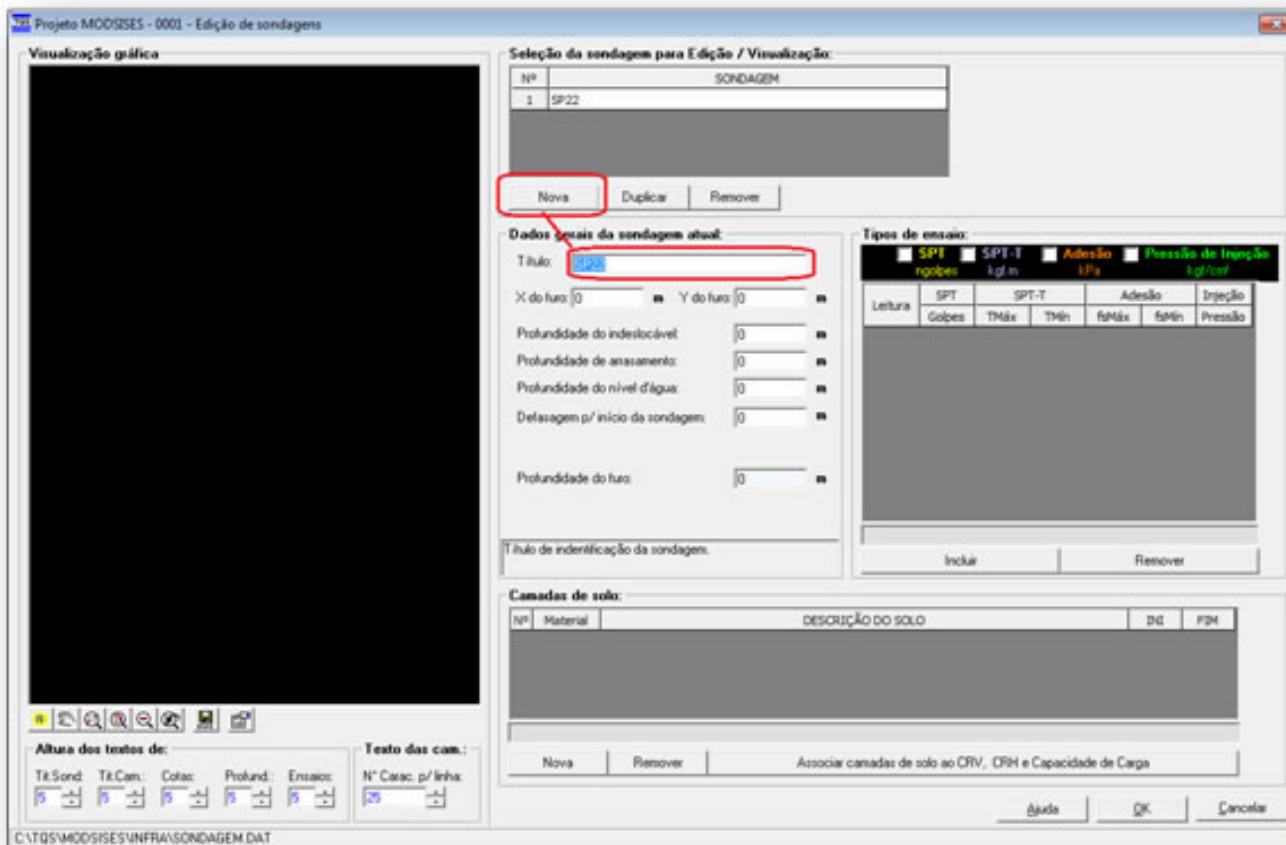
Seleção de Sondagem para Edição / Visualização

Nesta região da janela é definida a sondagem atual. Esta será a sondagem cujos dados serão editáveis e visualizados na janela de “Visualização Gráfica”.

Dados Gerais da Sondagem Atual

Nesta região, são definidos os valores básicos da sondagem, como título e coordenadas do furo, etc. É possível determinar o nível d’água e o nível do indeslocável, sendo estes valores considerados nos cálculos de peso específico e recalque, respectivamente.

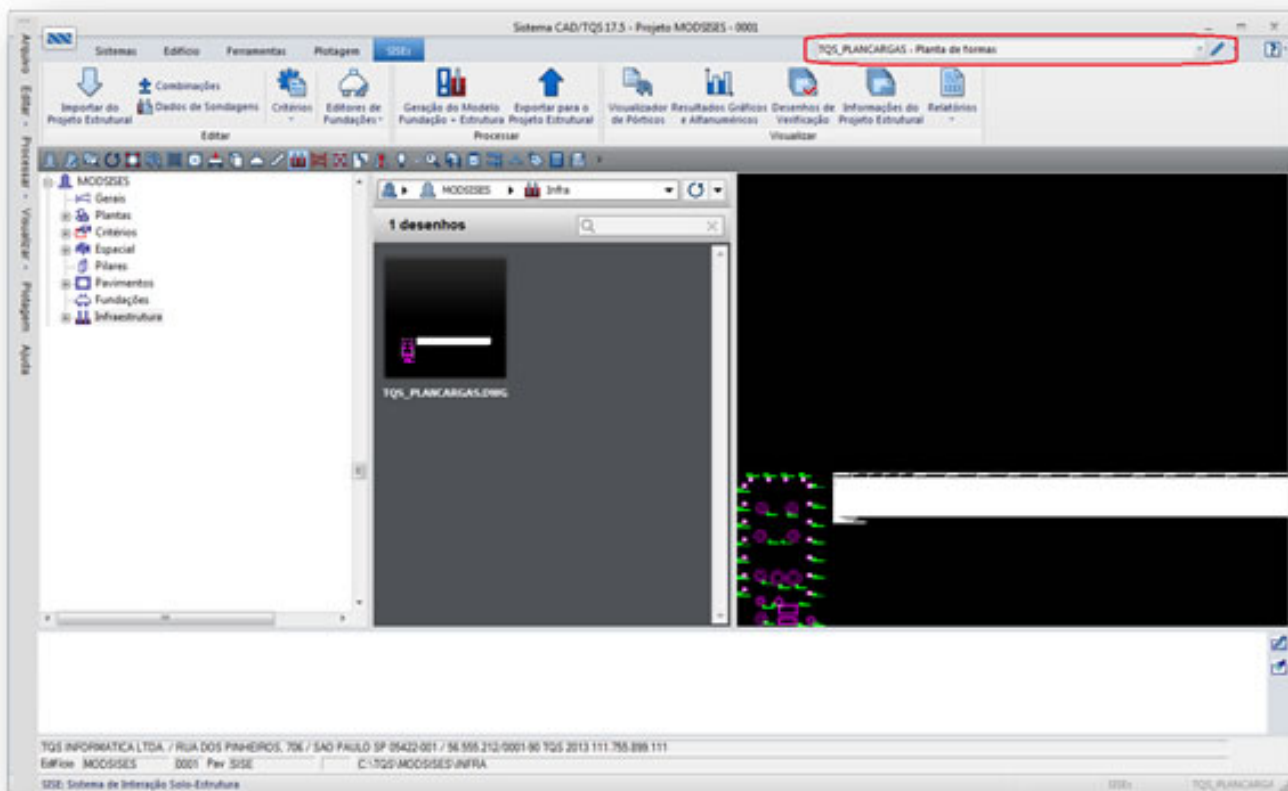
Para iniciar, clique em “Nova” e o título da sondagem será SP22, conforme figura do perfil:



X do furo e Y do furo: São as coordenadas globais do ponto da sondagem no projeto estrutural.

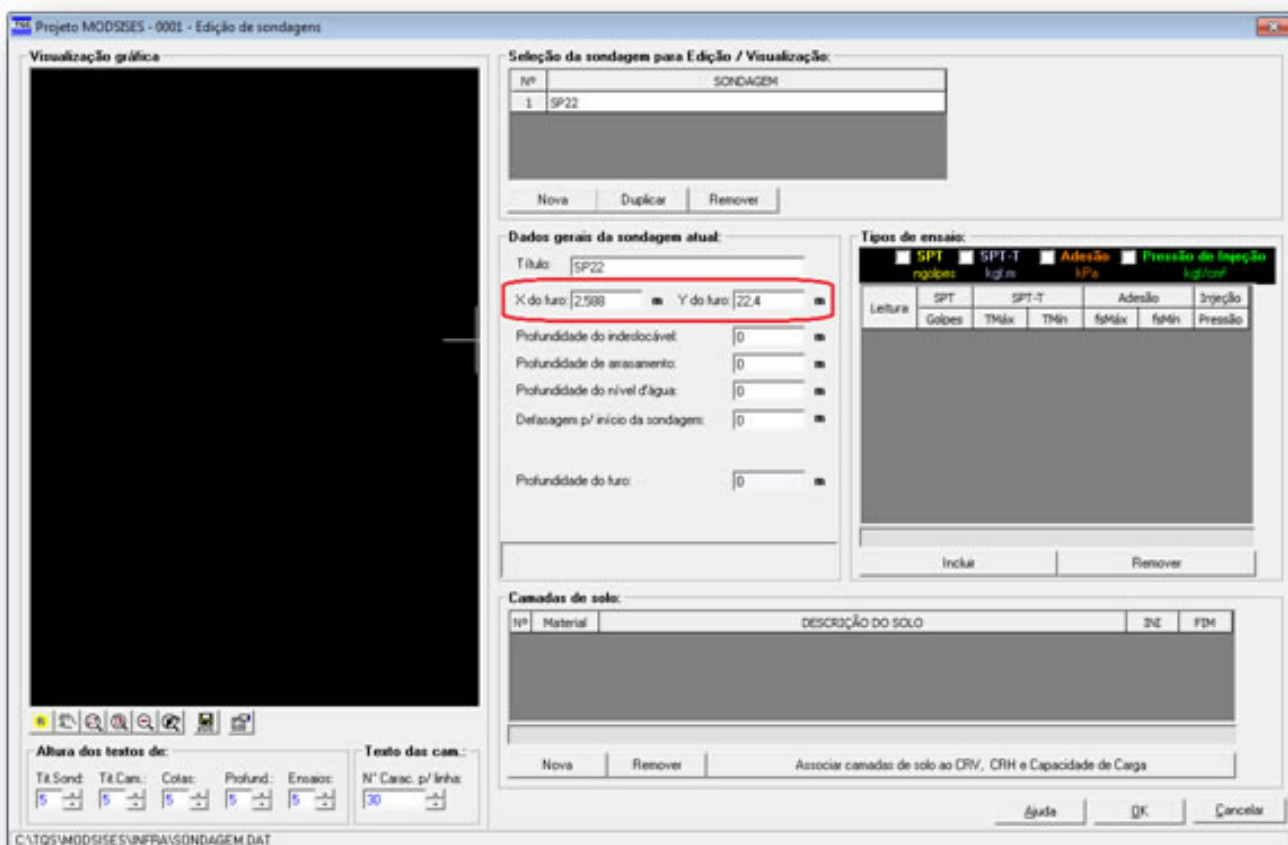
Esse item é muito importante para que a locação do ponto esteja correta em função do lançamento da estrutura no modelador, onde foi lançada a estrutura do edifício.

Para descobrir as coordenadas, clique na pasta Infraestrutura do projeto, na tela aparecerá um arquivo chamado TQS_PLANCARGAS, esse DWG é criado quando o edifício teve o seu processamento estrutural global efetuado, e com a informação da localização do ponto de sondagem, na planta de locação dos furos, basta entrar nesse desenho e encontrar as coordenadas:



Lembrando que as coordenadas retiradas do desenho estão em **centímetros** e os valores do X do furo e Y do furo, estão em **metros**.

Para esse exemplo, as coordenadas serão X= 258.8 e Y=2240.9cm:



Profundidade do indeslocável: distância entre a superfície de arrasamento e a superfície do indeslocável.

No nosso exemplo, estará abaixo o último SPT, 23m.

Profundidade de arrasamento: distância entre o início da sondagem e o nível geotécnico.

No nosso exemplo, não teremos essa diferença.

Profundidade do nível d'água: distância entre a superfície de arrasamento e o nível d'água.

No nosso exemplo, pelo perfil de sondagem, está a 15.75m da superfície de arrasamento.

Defasagem p/ início da sondagem: porção de solo removida antes de iniciar a perfuração da sondagem.

Pelo perfil de sondagem, o nosso exemplo terá 1m de defasagem.

Profundidade do furo: corresponde ao número de leitura da sondagem, e esse valor será preenchido automaticamente conforme for inserindo a leitura.

Projeto MODSSES - 0001 - Edição de sondagens

Visualização gráfica

Seleção da sondagem para Edição / Visualização:

Nº	SONDAGEM
1	SP22

Nova Duplicar Remover

Dados gerais da sondagem atual:

Título: SP22

X do furo: 2,588 Y do furo: 22,4

Profundidade do indeslocável: 23

Profundidade de arrasamento: 0

Profundidade do nível d'água: 15,75

Defasagem p/ início da sondagem: 1

Profundidade do furo:

Profundidade, em metros, do furo. Corresponde ao número de leituras da sondagem.

Tipos de ensaio:

☒ SPT ☐ SPT-T ☐ Adesão ☐ Pressão de Injeção

Leitura SPT SPT-T Adesão Injeção

Golpes TMáx TMín fâMáx fâMín Pressão

Incluir Remover

Camadas de solo:

Nº	Material	Descrição do solo	IN	FIM
----	----------	-------------------	----	-----

Nova Remover Associar camadas de solo ao DRV, CRH e Capacidade de Carga

Ajuda OK Cancelar

C:\TQS\MODSSES\INFRA\SONDAGEM.DAT

Tipos ensaio: existem 4 tipos de ensaio: SPT, SPT-T, Adesão e Pressão.

Os valores existentes na sondagem desse exemplo são pelo número de golpes (SPT).

Lançamento das leituras: Nesta região, são digitados os valores de números de golpes obtidos através do ensaio SPT. É importante observar que devem ser lançados valores para as camadas até a cota considerada como indeslocável.

Para iniciar a inserção das leituras, basta clicar em “Incluir” e digitar o número de golpes feito no primeiro metro da sondagem:

Projeto MODSSES - 0001 - Edição de sondagens

Visualização gráfica

Seleção da sondagem para Edição / Visualização:

Nº	SONDAGEM
1	SP22

Nova Duplicar Remover

Dados gerais da sondagem atual:

Título: SP22

X do furo: 2,588 m Y do furo: 22,4 m

Profundidade do indetectável: 23 m

Profundidade de arrasamento: 0 m

Profundidade do nível d'água: 15,75 m

Defasagem p/ início da sondagem: 1 m

Profundidade do furo: 1 m

Tipos de ensaio:

☒ SPT ☐ SPT-T ☐ Adesão ☐ Pressão de Injeção

ngolpes kgf/m kgf/cm²

Leitura	SPT	SPT-T	Adesão	Pressão de Injeção
ngolpes	kgf/m	kgf/cm²	kgf/cm²	kgf/cm²
1 m	4	0	0	0

Número de golpes: 4

Incluir Remover

Camadas de solo:

Nº	Material	DESCRIÇÃO DO SOLO	IN	FM

Nova Remover Associar camadas de solo ao CRV, CRH e Capacidade de Carga

Altura dos textos de:

Tx Sond: 5 Tx Cam: 5 Cotas: 5 Profund: 5 Ensaios: 5 N° Carac. p/ linha: 30

Texto das cam:

N° Carac. p/ linha: 30

C:\TQS\MODSSES\INFRA\SONDAGEM.DAT

Ajuda OK Cancelar

Para incluir as demais leituras, basta clicar em Incluir e inserir o valor do número de golpes:

Projeto MODSSES - 0001 - Edição de sondagens

Visualização gráfica

Seleção da sondagem para Edição / Visualização:

Nº	SONDAGEM
1	SP22

Nova Duplicar Remover

Dados gerais da sondagem atual:

Título: SP22

X do furo: 2,588 m Y do furo: 22,4 m

Profundidade do indetectável: 23 m

Profundidade de arrasamento: 0 m

Profundidade do nível d'água: 15,75 m

Defasagem p/ início da sondagem: 1 m

Profundidade do furo: 22 m

Tipos de ensaio:

☒ SPT ☐ SPT-T ☐ Adesão ☐ Pressão de Injeção

ngolpes kgf/m kgf/cm²

Leitura	SPT	SPT-T	Adesão	Pressão de Injeção
ngolpes	kgf/m	kgf/cm²	kgf/cm²	kgf/cm²
14 m	10			
15 m	11			
16 m	8			
17 m	5			
18 m	6			
19 m	11			
20 m	30			
21 m	44			
22 m	45			

Incluir Remover

Camadas de solo:

Nº	Material	DESCRIÇÃO DO SOLO	IN	FM

Material predominante na camada de solo.

Nova Remover Associar camadas de solo ao CRV, CRH e Capacidade de Carga

Altura dos textos de:

Tx Sond: 5 Tx Cam: 5 Cotas: 5 Profund: 5 Ensaios: 5 N° Carac. p/ linha: 30

Texto das cam:

N° Carac. p/ linha: 30

C:\TQS\MODSSES\INFRA\SONDAGEM.DAT

Ajuda OK Cancelar

Camadas de Sol

Nesta região são determinados os títulos das camadas de solo, além da profundidade de início e de fim destas camadas. É necessário, para todas as camadas, determinar o tipo de solo que a caracteriza (para fundação em estacas, apenas as opções areia e argila são válidas). Posteriormente, este título será utilizado na associação das camadas de solo.

É necessário que sejam criadas camadas até o nível em que foi realizado o ensaio SPT.

A primeira coluna é o número da camada, depois o material que pode ser areia, argila ou outro, a descrição da camada e a profundidade inicial e final dessa camada.

Seguindo o perfil, temos:

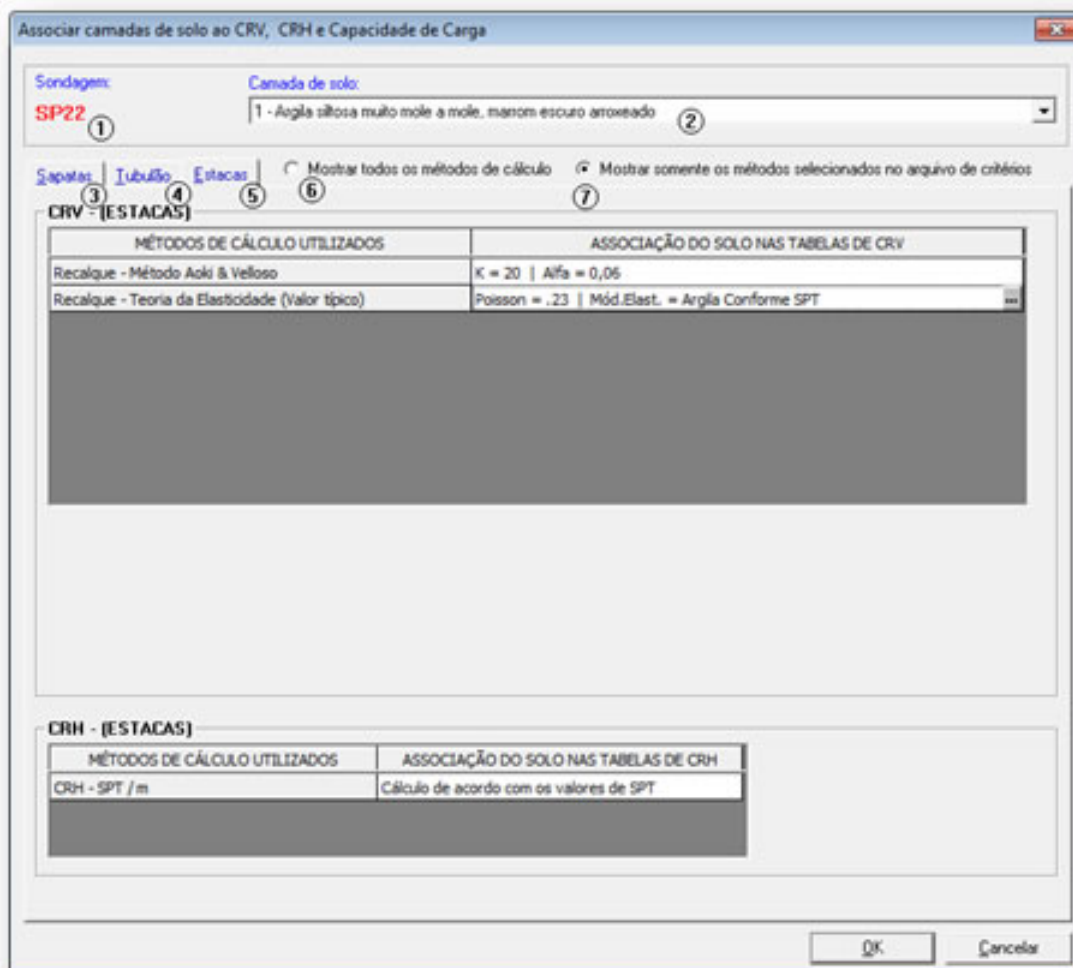
Camadas de solo:

Nº	Material	DESCRIÇÃO DO SOLO	INI	FIM
1	Argila	Argila silteosa muito mole a mole, marrom escuro arrozeado	-1	9,5
2	Argila	Argila silteosa média a rija, marrom avermelhada	9,5	16,45
3	Argila	Argila silteosa mole a média, marrom avermelhado	16,45	18,45
4	Argila	Argila silteosa rija, marrom e avermelhada	18,45	29,75

Associação de Camadas de Solo

Todos os perfis de sondagem de um projeto devem ter todas as suas camadas de solo associadas a critérios para o cálculo dos coeficientes de reação horizontal e vertical. Como citado anteriormente, esta é uma etapa fundamental para a obtenção de resultados coerentes aos tipos de solos das camadas reais. Toda camada de solo deve ser definida através de tabelas que permitem associar a camada de acordo com suas características e parâmetros necessários ao método de cálculo escolhido.

A janela “Associação das camadas de solo ao CRV e CRH” permite a associação para todos os tipos de fundações. É importante observar que a associação de camadas só é necessária para o tipo de fundação que será utilizado no projeto, não sendo essencial a associação para os demais tipos de fundações. Além disso, a associação só é necessária para o método de cálculo que será utilizado, não sendo necessária a inclusão de dados para os outros métodos. Porém, a vantagem de se preencher todos os valores para todos os métodos de cálculo para um determinado tipo de fundação, é a possibilidade de se obter resultados por métodos de cálculos diferentes, possibilitando uma maior análise da estrutura e escolha da fundação.



(1) título do perfil de sondagem atual;

(2) camada de solo atual – clique para escolher outra camada;

(3) elementos de associação para sapatas e radier;

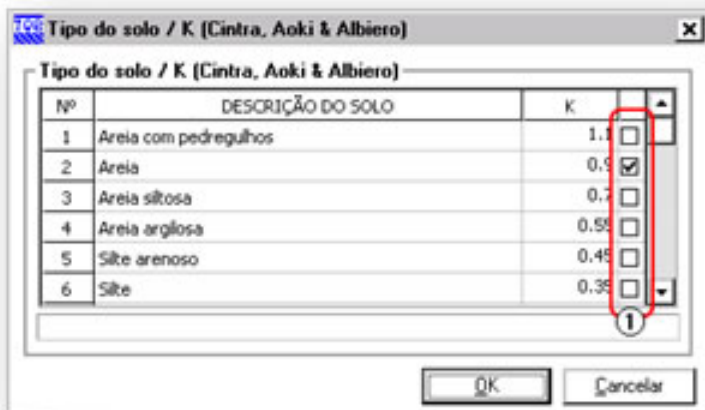
(4) elementos de associação para tubulões;

(5) elementos de associação para estacas;

(6) selecione para mostrar métodos de cálculo, ideal se o usuário optar por definir os parâmetros para todos os métodos de cálculo.

(7) selecione para mostrar somente os métodos utilizados no cálculo, ou seja, os métodos definidos no arquivo de critérios.

O funcionamento da associação é simples: basta dar um duplo clique sobre o item de associação e aparecerá a tabela relativa ao item, bastando “ticar” o valor que deverá ser utilizado de acordo com o tipo de solo da camada definido pelo usuário:



(1) clique no tipo de solo a ser associado à camada.

Após a associação de todas as camadas de um perfil de sondagem é necessário executar o mesmo processo para os demais perfis. De modo a evitar equívocos, quando uma camada de solo é criada, suas tabelas de associação são “zeradas”.

Associação de Sapatas e Radier

Dentro da associação de dados de sapatas e radier, existem conjuntos relacionados ao CRV e CRH que devem ser assinalados.

Sapatas | Tubulão | Estacas | ☒ Mostrar todos os métodos de cálculo ☐ Mostrar somente os métodos selecionados no arquivo de critérios

CRV - [SAPATAS / RADIER]

MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CRV
Val. Padronizados - Tipo de solo	CRV médio = 22,5
Val. Padronizados - Tipo de solo / Tensão admissível	Tensão Admissível = 6
Ensaio de placas - K30 (Terzaghi)	K30 Sec = Areia SPT K30 Sat = Areia SPT % Areia = 5 % Argila = 6
Ensaio de placas - K30 (Outros autores)	K30 Sec = 2 K30 Sat = 2 % Areia = 3 % Argila = 5
Recalque - Teoria da Elasticidade (Valor típico)	Poisson = .2 Mód. Elast. = 3
Recalque - Teoria da Elasticidade (Schmertmann)	K = 0,9
Recalque - Teoria da Elasticidade (Teixeira & Godoy)	K = 0,7 Alfa = 7
Recalque - Boussinesq	Módulo Edométrico = 115
Recalque - Rausch & Cestelli Guidi	Módulo Edométrico = 150
Recalque - Módulo Edométrico (Tabelas)	Módulo Edométrico = 650
Recalque - Módulo Edométrico (SPT)	C1 S = 43,8 C2 S = 11,8 C1 NS = 43,8 C2 NS = 11,8

Capacidade de Carga - [SAPATAS / RADIER]

CRITÉRIOS UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CAPACIDADE DE CARGA
Ângulo de atrito interno	Areia - Conforme SPT Ângulo = 30°
Coesão	Argila - Mole Efetiva = 2 Não-Orenada = 3.75
Peso específico	Argila - Média Natural = 1.9 Saturado = 1.9

MÉTODO DE CÁLCULO UTILIZADO	ASSOCIAÇÃO DO SOLO / TABELA DE TENSÕES BÁSICAS
Tipo de solo / Tensão admissível	Tensão Admissível = 6

OK Cancelar

Associação de Tubulões

Dentro da associação de dados para os tubulões, existem os conjuntos relacionados ao CRV, CRH e Capacidade de carga da fundação que devem ser assinalados.

[Sapatas](#) | [Tubulão](#) | [Estacas](#) |
 ☒ Mostrar todos os métodos de cálculo
 ☐ Mostrar somente os métodos selecionados no arquivo de critérios

CRV - (TUBULÃO)

MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CRV
Val. Padronizados - Tipo de solo	CRV médio = 22,5
Val. Padronizados - Tipo de solo / Tensão admissível	Tensão Admissível = 10
Ensaio de placas - K30 (Terzaghi)	K30 Sec = Areia SPT K30 Sat = Areia SPT % Areia = 5 % Argila = 6
Ensaio de placas - K30 (Outros autores)	K30 Sec = 9,5 K30 Sat = 9,5 % Areia = 3 % Argila = 5
Recalque - Teoria da Elasticidade (Valor típico)	Poisson = .22 E = 180+(7,5 SPT)
Recalque - Teoria da Elasticidade (Schmertmann)	K = 0,45
Recalque - Teoria da Elasticidade (Teixeira & Godoy)	K = 0,55 Alfa = 7
Recalque - Boussinesq	Módulo Edométrico = 27,5
Recalque - Rausch & Cestelli Guidi	Módulo Edométrico = 3
Recalque - Módulo Edométrico (Tabelas)	Módulo Edométrico = 650
Recalque - Módulo Edométrico (SPT)	C1S = 43,8 C2S = 11,8 C1NS = 43,8 C2NS = 11,8

CRH - (TUBULÃO)

MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CRH
CRH - Tipo de solo (Kh)	Kh = 999
CRH - Tipo de solo (Nh)	Nh Sec = 3 Nh Sat = 4
CRH - SPT / m	Cálculo de acordo com os valores de SPT

Capacidade de Carga - (TUBULÃO)

CRITÉRIOS UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CAPACIDADE DE CARGA
Ângulo de atrito interno	Areia - Conforme SPT Ângulo = 30°
Coesão	Argila - Mole Efetiva = 2 Não-Drenada = 3,75
Peso específico	Argila - Média Natural = 1,9 Saturado = 1,9

Associação de Estacas

Para as estacas, a associação deve ser feita para os conjuntos relacionados ao CRV e ao CRH.

Sapatas | Tubulão | Estacas | ☒ Mostrar todos os métodos de cálculo ☐ Mostrar somente os métodos selecionados no arquivo de critérios

CRV - (ESTACAS)

MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CRV
Recalque - Método Aoki & Velloso	K = 100 Alfa = 0,014
Recalque - Método Decourt & Quaresma - Coeficientes C	C - Escavada = 1,4 C - Deslocamento = 2,5
Recalque - Método Decourt & Quaresma - Coef. Alfa e Beta	SOLO = ARGILAS
Recalque - Teoria da Elasticidade (Valor típico)	Poisson = .2 Mód.Elast. = 1.15
Recalque - Método Antunes & Cabral	B1 = 0 B2 = 0
Recalque - Método Philipponnat	Alfa s = 0 Alfa p = 0
Recalque - Método Pedro Paulo Velloso	a = 0 b = 0 a' = 0 b' = 0
Recalque - Método Alonso	Ensaio para cálculo = Nenhum ensaio selecionado. Var = -1
Recalque - Método David Cabral	Estaca Raiz: B1 = 0 B2 = 0

CRH - (ESTACAS)

MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS	ASSOCIAÇÃO DO SOLO NAS TABELAS DE CRH
CRH - Tipo de solo (Kh)	Kh = 0,22
CRH - Tipo de solo (Nh)	Nh Sec = 3 Nh Sat = 4
CRH - SPT / m	Cálculo de acordo com os valores de SPT

OK Cancelar

Atenciosamente,

Lidiane Faccio de Faveri

Suporte - TQS