

RELATÓRIO DOS RESULTADOS - CARGA ADMISSÍVEL DE ESTACA

Software utilizado:
Estak

Cliente:
José da Silva

Projeto:
Fundações da escola

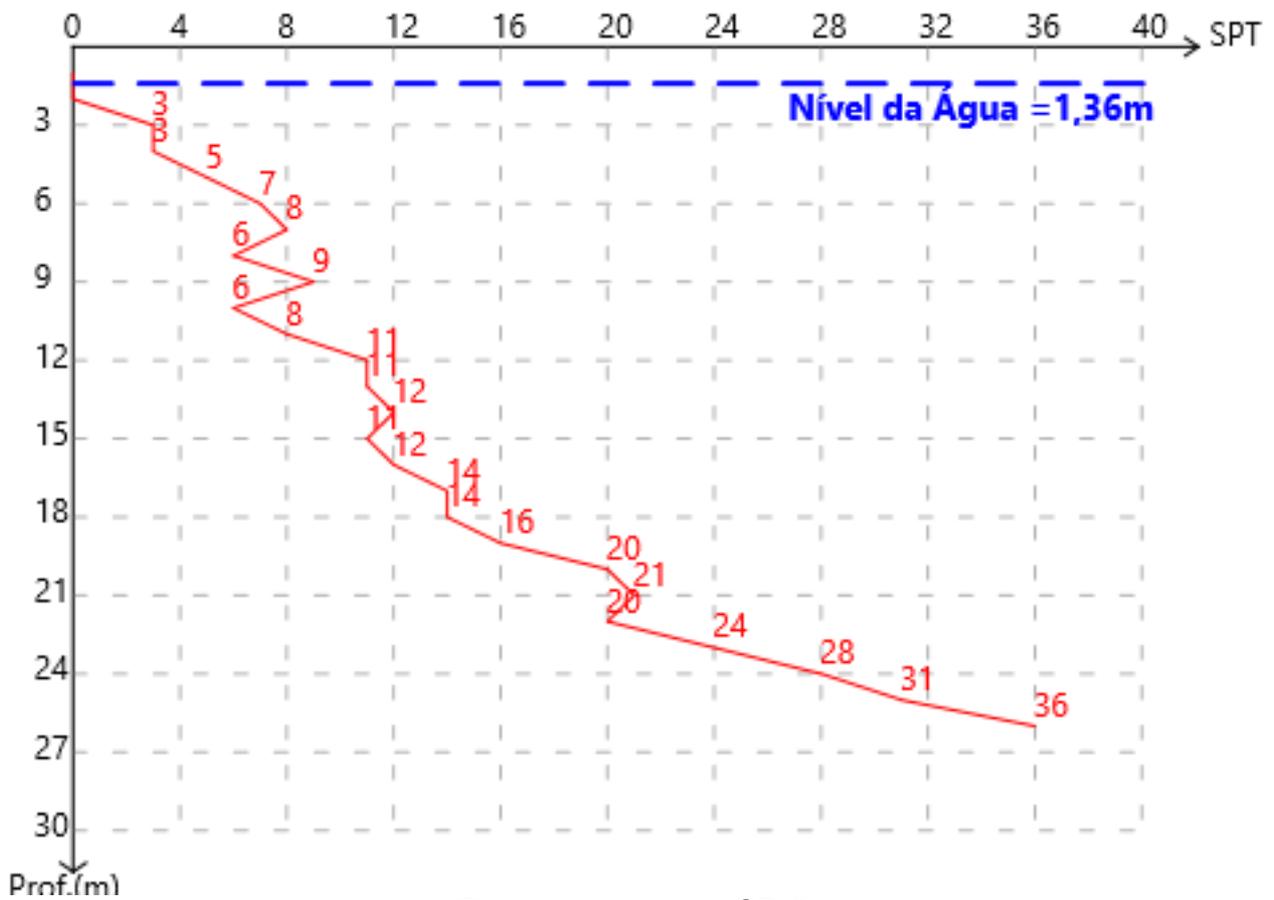
Autor:
Eng. André Kirsten

Data:
28/07/2022

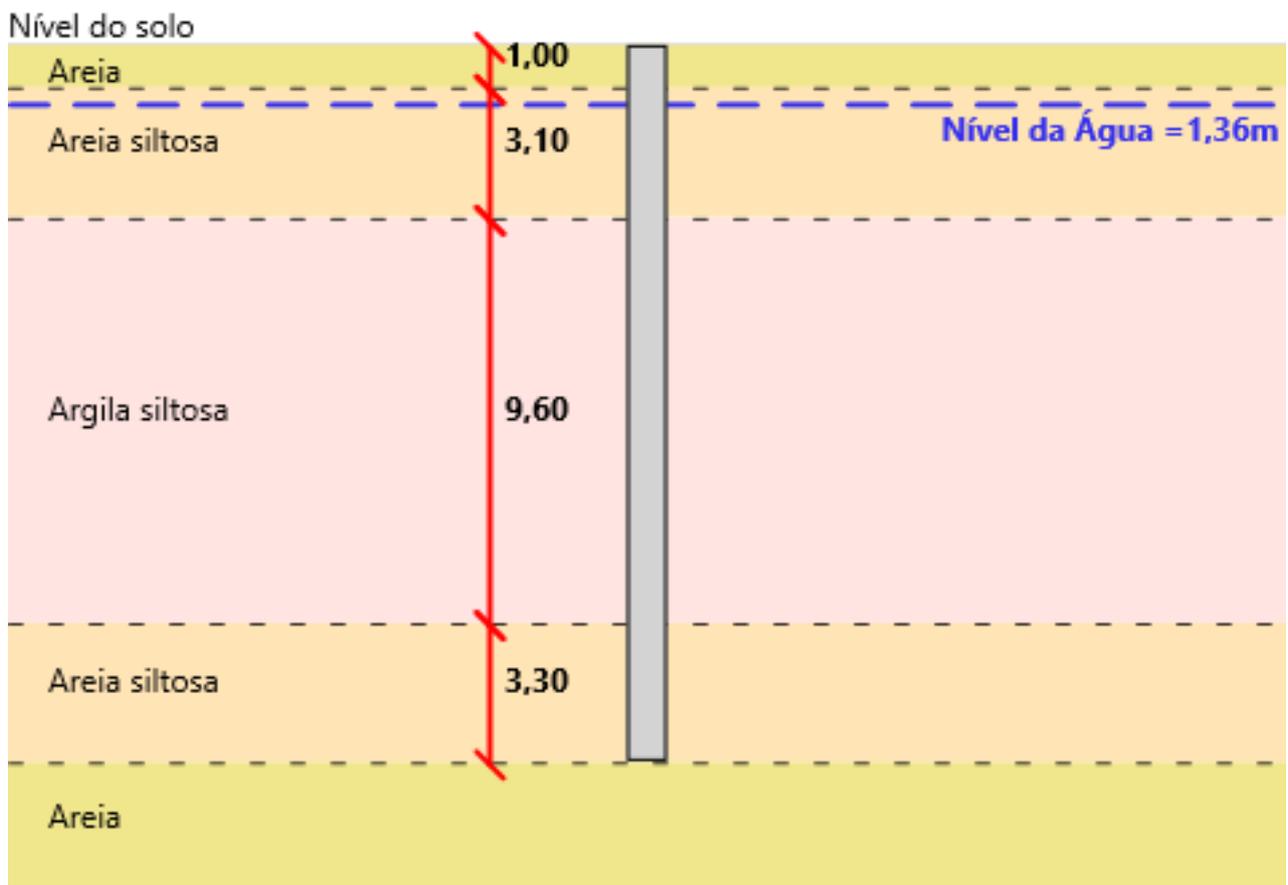
Sumário

1 - Laudos de sondagem(SPT) utilizados.....	1
2 - Métodos de cálculo utilizados.....	4
2.1 - Método de Aoki-Velloso.....	4
2.2 - Método de Décourt-Quaresma.....	5
2.3 - Método de Teixeira.....	8
2.4 - Método de Antunes e Cabral.....	9
3 - Parâmetros de cálculo.....	10
4 - Relatório dos resultados obtidos.....	10
4.1 - Furo de sondagem SP-01.....	10
4.2 - Furo de sondagem SP-02.....	14
4.3 - Furo de sondagem SP-03.....	18
5 - Menores cargas admissíveis (P _{adm}) obtidas.....	22

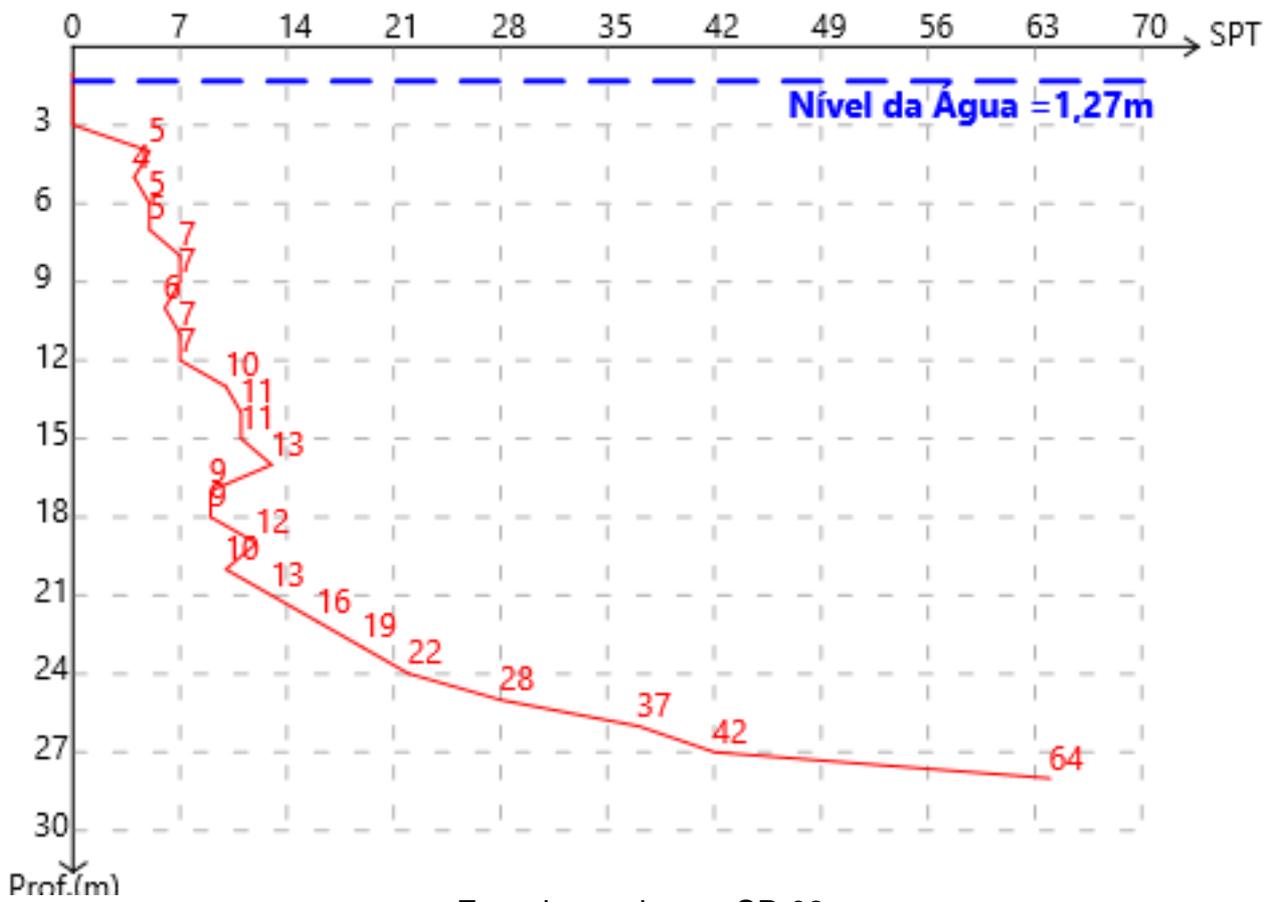
1 - LAUDOS DE SONDAGEM(SPT) UTILIZADOS



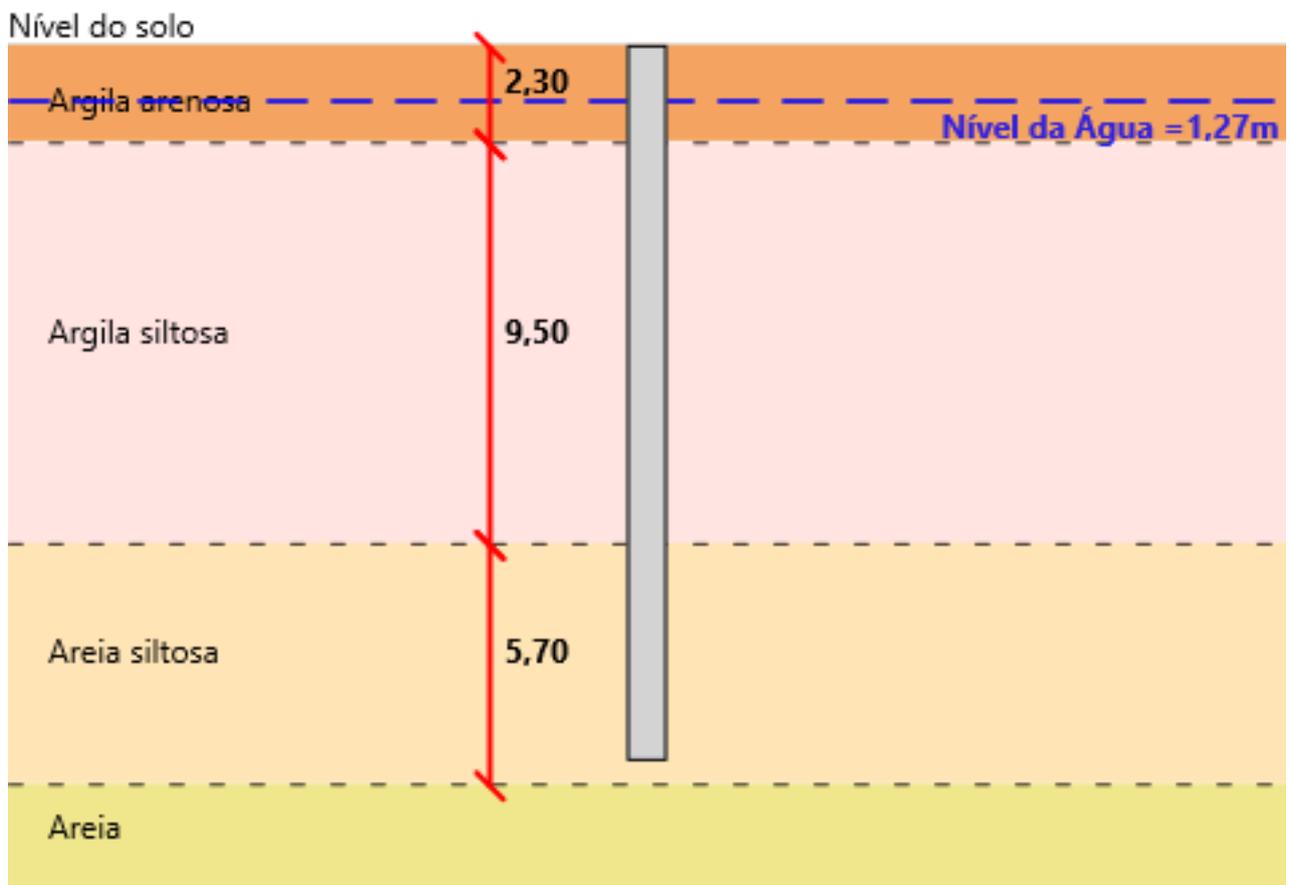
Furo de sondagem SP-01



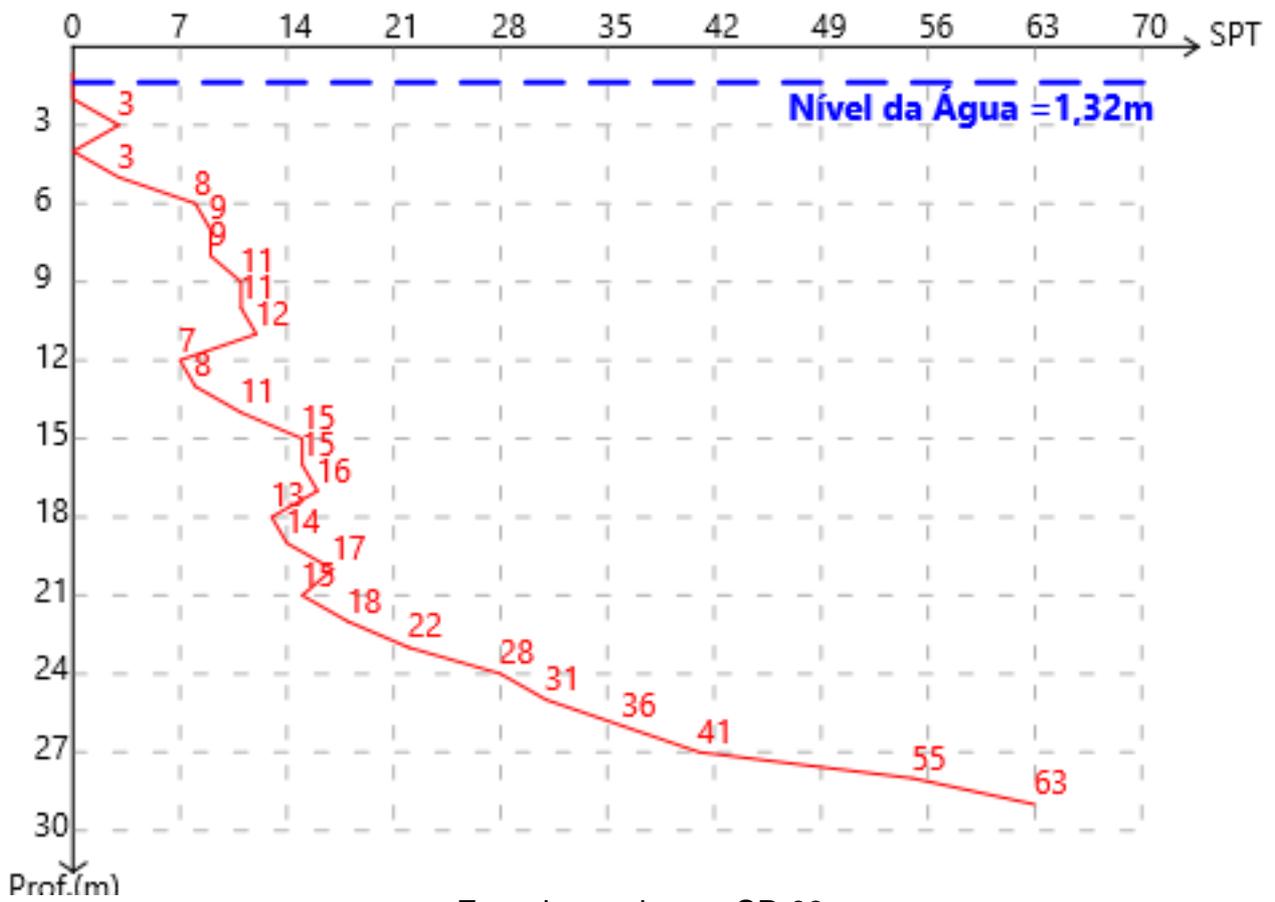
Perfil de sondagem SP-01



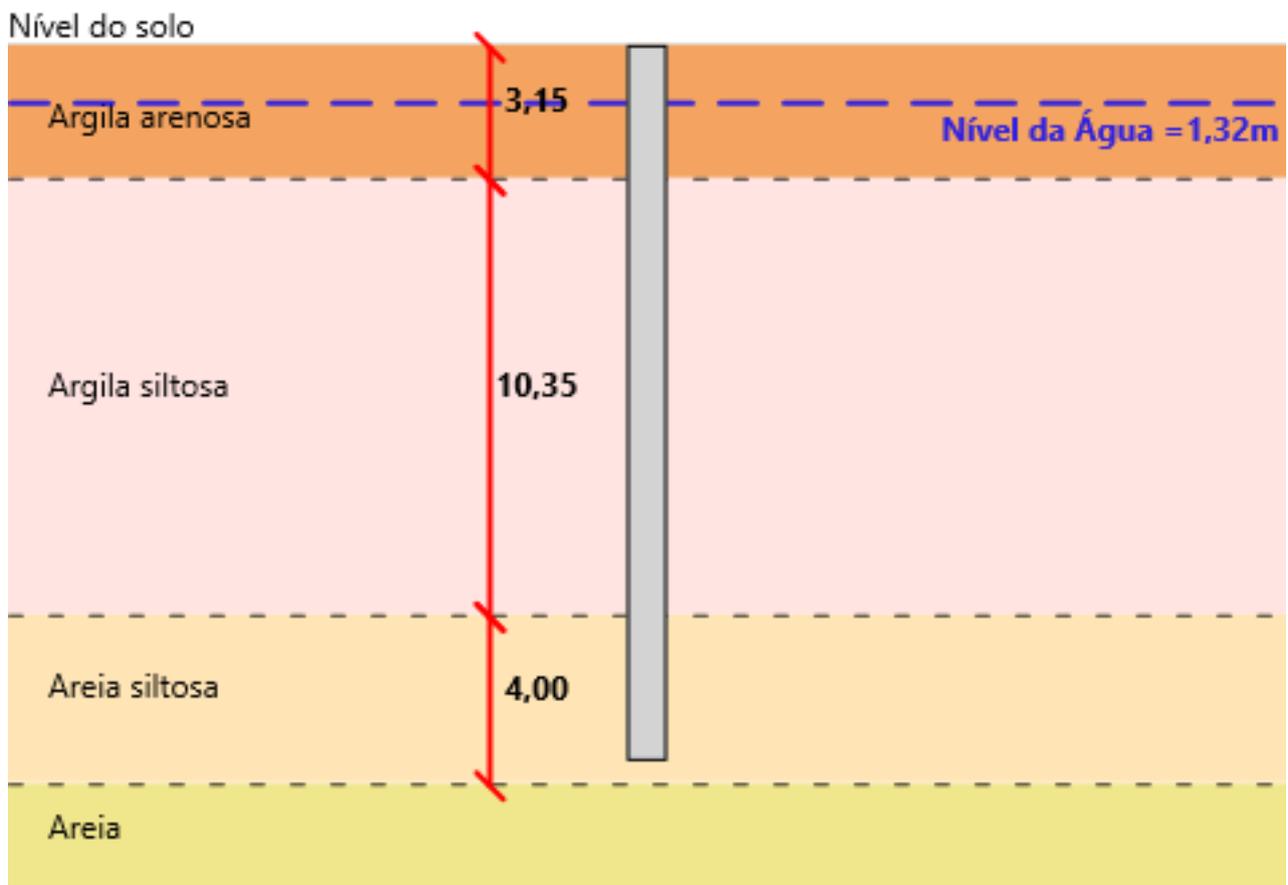
Furo de sondagem SP-02



Perfil de sondagem SP-02



Furo de sondagem SP-03



Perfil de sondagem SP-03

2 - MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS

2.1 - MÉTODO DE AOKI-VELLOSO

O método de Aoki-Velloso foi apresentado em 1975 no Congresso Panamericano de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações pelos engenheiros brasileiros Nelson Aoki e Dirceu Velloso.

Inicialmente, esse método foi desenvolvido a partir de correlações entre os ensaios de cone (CPT) e ensaios SPT.

De maneira resumida, o método consiste em determinar duas parcelas da carga transmitida pela fundação ao solo e somá-las ao final:

- Resistência lateral;
- Resistência de ponta.

A resistência lateral é a carga que é transmitida ao solo ao longo de todo o comprimento da estaca através de sua área lateral.

Já a resistência de ponta é referente à carga que é transmitida ao solo somente pela “base”, ou ponta, da estaca, ou seja, não é acumulada ao longo da profundidade, como a resistência lateral.

Pode-se calcular a capacidade de carga pela seguinte formulação:

$$P_{geo} = P_p + P_l$$

$$P_p = A_p * \frac{K * N_{SPT(ponta)}}{F_1}$$

$$P_l = \sum A_l * \frac{\alpha * K * N_{SPT(camada)}}{F_2}$$

A_p = área da base da estaca

A_l = área lateral da estaca que atravessa determinada camada de solo

K = coeficiente que varia de acordo com o tipo de solo

α = razão de atrito, que varia de acordo com o tipo de solo

F_1 e F_2 = fatores de correção, que variam de acordo com o tipo de estaca

$N_{SPT(camada)}$ = SPT médio da camada de solo atravessada pela estaca

$N_{SPT(ponta)}$ = SPT na ponta da estaca

Tipo de Estaca	F1	F2
Pré-moldada	1,25	2,5
Franki	2,5	5
Escavada	3	6
Raiz	2	4
Hélice	2	4
Strauss	3	6

Fatores de correção F1 e F2

Tipo de solo	k(kgf/cm ²)	α
Areia	10	0,014
Areia siltosa	8	0,020
Areia silto-argilosa	7	0,024
Areia argilosa	6	0,030
Areia argilo-siltosa	5	0,028
Silte	4	0,030
Silte arenoso	5,5	0,022
Silte areno-argiloso	4,5	0,028
Silte argiloso	2,3	0,034
Silte argilo-arenoso	2,5	0,030
Argila	2	0,060
Argila arenosa	3,5	0,024
Argila areno-siltosa	3	0,028
Argila siltosa	2,2	0,040
Argila silto-arenosa	3,3	0,030

Coeficiente K e razão de atrito α

2.2 - MÉTODO DE DÉCOURT-QUARESMA

Em 1978 os engenheiros Luciano Décourt e Arthur Quaresma apresentaram ao 6º Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações um método para a determinação da capacidade de carga de estacas a partir de valores de SPT.

De maneira resumida, o método consiste em determinar duas parcelas da carga transmitida pela fundação ao solo e somá-las ao final:

- Resistência lateral;
- Resistência de ponta.

A resistência lateral é a carga que é transmitida ao solo ao longo de todo o comprimento da estaca através de sua área lateral.

No cálculo do valor médio de NSPT por camada de solo (para obtenção da resistência lateral por camada) não se considera o valor de NSPT da ponta da estaca. São adotados valores mínimos e máximos de SPT para obtenção da resistência lateral, os quais estão indicados na tabela abaixo:

Tipo de Estaca	SPTmin	SPTmax
Pré-moldada	3	50
Franki	3	50
Escavada	3	15
Raiz	3	15
Hélice	3	15
Strauss	3	15

Limites de SPT para atrito lateral (fuste da estaca)

Já a resistência de ponta é referente à carga que é transmitida ao solo somente pela “base”, ou ponta, da estaca, ou seja, não é acumulada ao longo da profundidade, como a resistência lateral.

O valor de SPT adotado como na ponta da estaca é uma média obtida de três valores: o SPT correspondente ao nível da ponta, o imediatamente anterior (1m acima da ponta) e o imediatamente posterior (1m abaixo da ponta)

Pode-se calcular a capacidade de carga pela seguinte formulação:

$$P_{geo} = P_p + P_l$$

$$P_p = \alpha * C * N_{SPT(ponta)} * A_p$$

$$P_l = \sum \beta * \left(\frac{N_{SPT(camada)}}{3} + 1 \right) * A_l$$

A_p = área da base da estaca

A_l = área lateral da estaca que atravessa determinada camada de solo

C = coeficiente característico do solo

α = fator que varia de acordo com o tipo de estaca e o tipo de solo

β = fator que varia de acordo com o tipo de estaca e o tipo de solo

$N_{SPT(camada)}$ = SPT médio da camada de solo atravessada pela estaca
(não inclui o SPT da ponta da estaca)

$N_{SPT(ponta)}$ = SPT na ponta da estaca (média entre o SPT da ponta da estaca, 1m acima da ponta e 1m abaixo da ponta)

Tipo de solo	C (KPa)
Areia	400
Areia siltosa	400
Areia silto-argilosa	400
Areia argilosa	400
Areia argilo-siltosa	400
Silte	200
Silte arenoso	250
Silte areno-argiloso	250
Silte argiloso	200
Silte argilo-arenoso	200
Argila	120
Argila arenosa	120
Argila areno-siltosa	120
Argila siltosa	120
Argila silto-arenosa	120

Valores de C (coeficiente característico do solo)

Tipo de solo	Escavada	Hélice	Raiz	Strauss
Areia	0,5	0,3	0,5	0,5
Areia siltosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Areia silto-argilosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Areia argilosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Areia argilo-siltosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Silte	0,6	0,3	0,6	0,6
Silte arenoso	0,6	0,3	0,6	0,6
Silte areno-argiloso	0,6	0,3	0,6	0,6
Silte argiloso	0,6	0,3	0,6	0,6
Silte argilo-arenoso	0,6	0,3	0,6	0,6
Argila	0,85	0,3	0,85	0,85
Argila arenosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Argila areno-siltosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Argila siltosa	0,6	0,3	0,6	0,6
Argila silto-arenosa	0,6	0,3	0,6	0,6

Valores de α

Tipo de solo	Escavada	Hélice	Raiz	Strauss
Areia	0,5	1	1,5	0,5
Areia siltosa	0,65	1	1,5	0,65
Areia silto-argilosa	0,65	1	1,5	0,65
Areia argilosa	0,65	1	1,5	0,65
Areia argilo-siltosa	0,65	1	1,5	0,65
Silte	0,65	1	1,5	0,65
Silte arenoso	0,65	1	1,5	0,65
Silte areno-argiloso	0,65	1	1,5	0,65
Silte argiloso	0,65	1	1,5	0,65
Silte argilo-arenoso	0,65	1	1,5	0,65
Argila	0,85	1	1,5	0,85
Argila arenosa	0,65	1	1,5	0,65
Argila areno-siltosa	0,65	1	1,5	0,65
Argila siltosa	0,65	1	1,5	0,65
Argila silto-arenosa	0,65	1	1,5	0,65

Valores de β

OBS: Os valores propostos para α e β nas estacas pré-moldadas e tipo Franki é igual a 1.0

2.3 - MÉTODO DE TEIXEIRA

De maneira resumida, o método consiste em determinar duas parcelas da carga transmitida pela fundação ao solo e somá-las ao final:

- Resistência lateral;
- Resistência de ponta.

A resistência lateral é a carga que é transmitida ao solo ao longo de todo o comprimento da estaca através de sua área lateral.

Já a resistência de ponta é referente à carga que é transmitida ao solo somente pela “base”, ou ponta, da estaca, ou seja, não é acumulada ao longo da profundidade, como a resistência lateral.

Com base na utilização prática e contínua de diversos métodos, como Aoki-Velloso, Décourt - Quaresma e outros, Teixeira propõe uma espécie de equação unificada para a capacidade de carga, com a seguinte formulação:

$$P_{geo} = P_p + P_l$$

$$P_p = \alpha * N_{SPT(ponta)} * A_p$$

$$P_l = \sum \beta * N_{SPT(camada)} * A_l$$

A_p = área da base da estaca

A_l = área lateral da estaca que atravessa determinada camada de solo

α = fator que varia de acordo com o tipo de estaca e o tipo de solo

β = fator que varia de acordo com o tipo de estaca

$N_{SPT(camada)}$ = SPT médio da camada de solo atravessada pela estaca

$N_{SPT(ponta)}$ = SPT na ponta da estaca (média do SPT medido no intervalo de 4 diâmetros acima da ponta da estaca e 1 diâmetro abaixo)

Tipo de solo	Pré-moldada	Franki	Escavada	Raiz	Strauss	Hélice
Areia	400	340	270	260	270	270
Areia siltosa	360	300	240	220	240	240
Areia silto-argilosa	360	300	240	220	240	240
Areia argilosa	300	240	200	190	200	200
Areia argilo-siltosa	300	240	200	190	200	200
Silte	160	120	110	110	110	110
Silte arenoso	260	210	160	160	160	160
Silte areno-argiloso	260	210	160	160	160	160
Silte argiloso	160	120	110	110	110	110
Silte argilo-arenoso	160	120	110	110	110	110
Argila	110	100	100	100	100	100
Argila arenosa	210	160	130	140	130	130
Argila areno-siltosa	210	160	130	140	130	130
Argila siltosa	110	100	100	100	100	100
Argila silto-arenosa	110	100	100	100	100	100

Valores de α

Tipo de Estaca	β
Pré-moldada	4
Franki	5
Escavada	4
Raiz	6
Hélice	4
Strauss	4

Valores de β

2.4 - MÉTODO DE ANTUNES E CABRAL

Antunes e Cabral propuseram um método de previsão da capacidade de carga exclusivo para hélice contínua baseados em resultados de ensaio de percussão SPT. O método foi desenvolvido a partir da comparação entre o resultado de nove provas de carga estáticas e a previsão da capacidade de carga pelos métodos de Aoki e Velloso e de Décourt e Quaresma.

De maneira resumida, o método consiste em determinar duas parcelas da carga transmitida pela fundação ao solo e somá-las ao final:

- Resistência lateral;
- Resistência de ponta.

A resistência lateral é a carga que é transmitida ao solo ao longo de todo o comprimento da estaca através de sua área lateral.

Já a resistência de ponta é referente à carga que é transmitida ao solo somente pela “base”, ou ponta, da estaca, ou seja, não é acumulada ao longo da profundidade, como a resistência lateral.

$$P_{geo} = P_p + P_l$$

$$P_p = \beta_2 * N_{SPT(ponta)} * A_p$$

$$P_l = \beta_1 * N_{SPT(camada)} * A_l$$

A_p = área da base da estaca

A_l = área lateral da estaca que atravessa determinada camada de solo

β_1 = Coeficiente de atrito lateral que depende do tipo de solo (em kgf/cm²)

β_2 = parâmetro para o cálculo da resistência de ponta que depende do tipo de solo (em kgf/cm²)

$N_{SPT(camada)}$ = SPT médio da camada de solo atravessada pela estaca

$N_{SPT(ponta)}$ = SPT na ponta da estaca

OBS: O produto $\beta_2 * N_{SPT(ponta)}$ deve ser menor ou igual a 40kgf/cm²

Tipo de solo	β_1 (%)	β_2
Areia	4,5	2,25
Areia siltosa	4,5	2,25
Areia silto-argilosa	4,5	2,25
Areia argilosa	4,5	2,25
Areia argilo-siltosa	4,5	2,25
Silte	3	1,5
Silte arenoso	3	1,5

Valores de β_1 (kgf/cm²) e β_2 (kgf/cm²)

Tipo de solo	β_1 (%)	β_2
Silte areno-argiloso	3	1,5
Silte argiloso	3	1,5
Silte argilo-arenoso	3	1,5
Argila	2,75	1,25
Argila arenosa	2,75	1,25
Argila areno-siltosa	2,75	1,25
Argila siltosa	2,75	1,25
Argila silto-arenosa	2,75	1,25

Valores de β_1 (kgf/cm²) e β_2 (kgf/cm²)

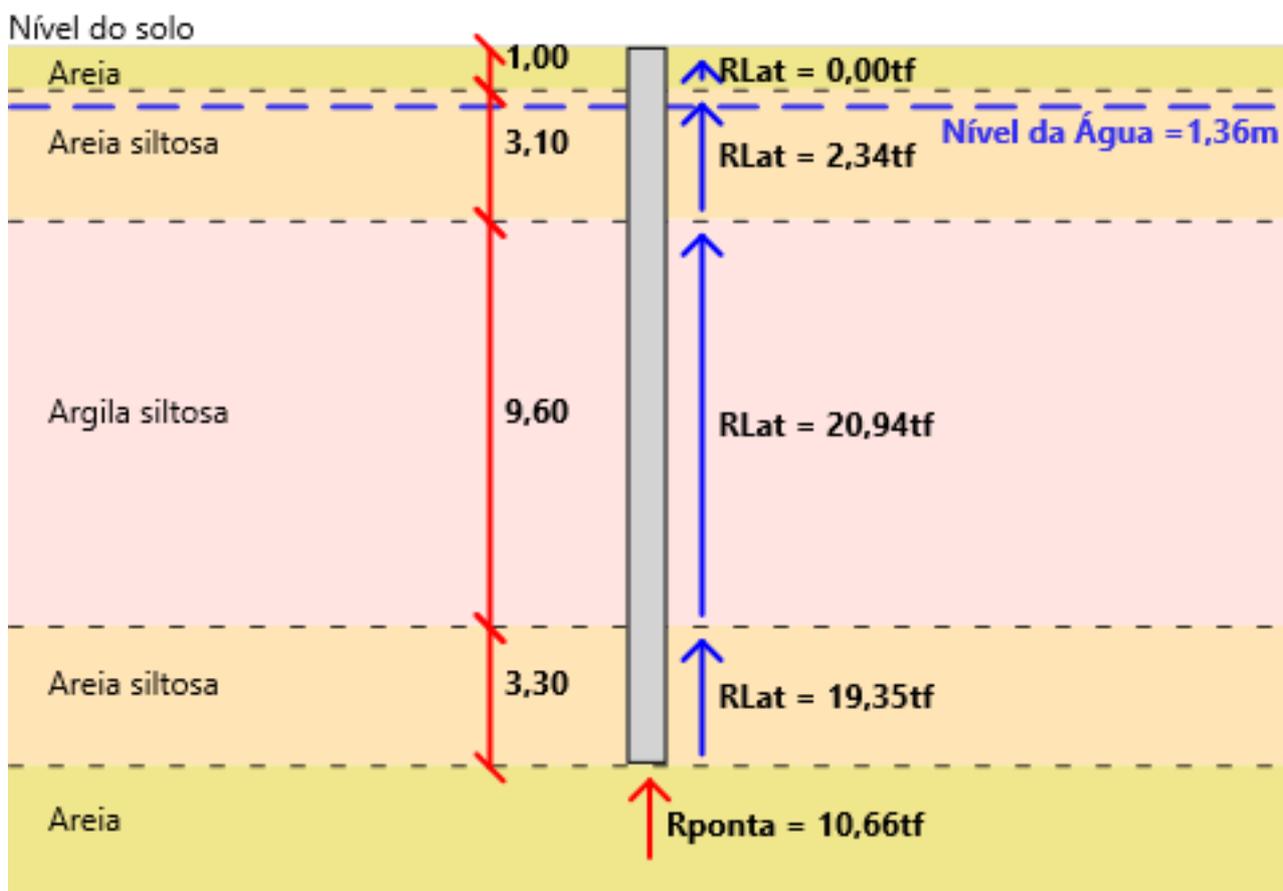
3 - PARÂMETROS DE CÁLCULO

- 1) Tipo de estaca = Hélice
- 2) Formato da estaca = circular
- 3) Seção da estaca = Diâmetro de 40cm
- 4) Foi desconsiderado o atrito lateral no 1º metro da estaca para determinação da resistência lateral dela
- 5) A resistência de ponta da estaca foi limitada a 25% da resistência lateral
- 6) Profundidade da estaca = 17m
- 7) Fator de segurança global = 2
- 8) Fator de segurança lateral (Décourt-Quaresma) = 1.3
- 9) Fator de segurança na ponta (Décourt-Quaresma) = 4
- 10) Carga de catálogo da estaca = 80tf

4 - RELATÓRIO DOS RESULTADOS OBTIDOS

4.1 - Furo de sondagem SP-01

4.1.1 - Método de Aoki-Velloso



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 10.66\text{tf} + 42.63\text{tf}$

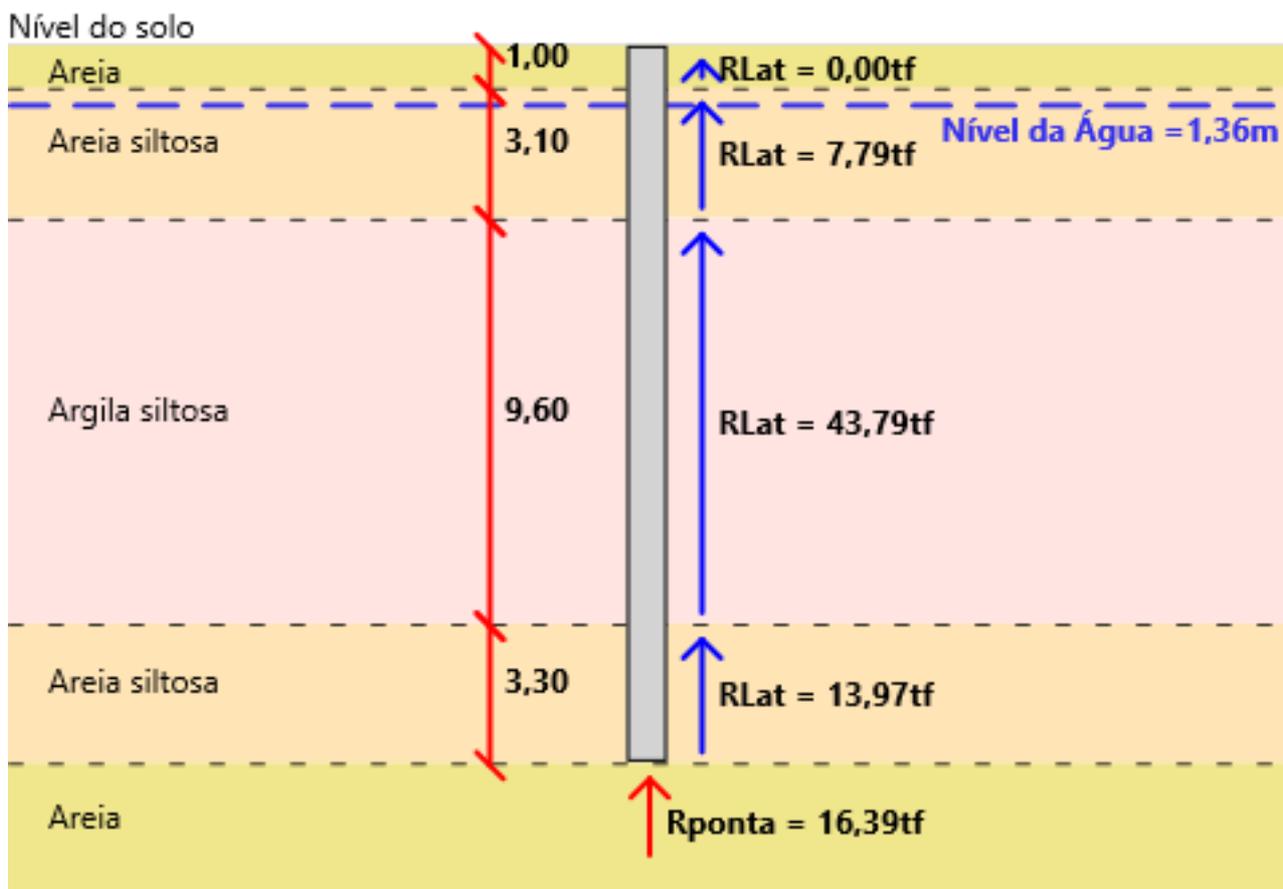
$P_{geo} = 53.28\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 53.28\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 26.64\text{tf}$

4.1.2 - Método de Décourt-Quaresma



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 16.39\text{tf} + 65.55\text{tf}$

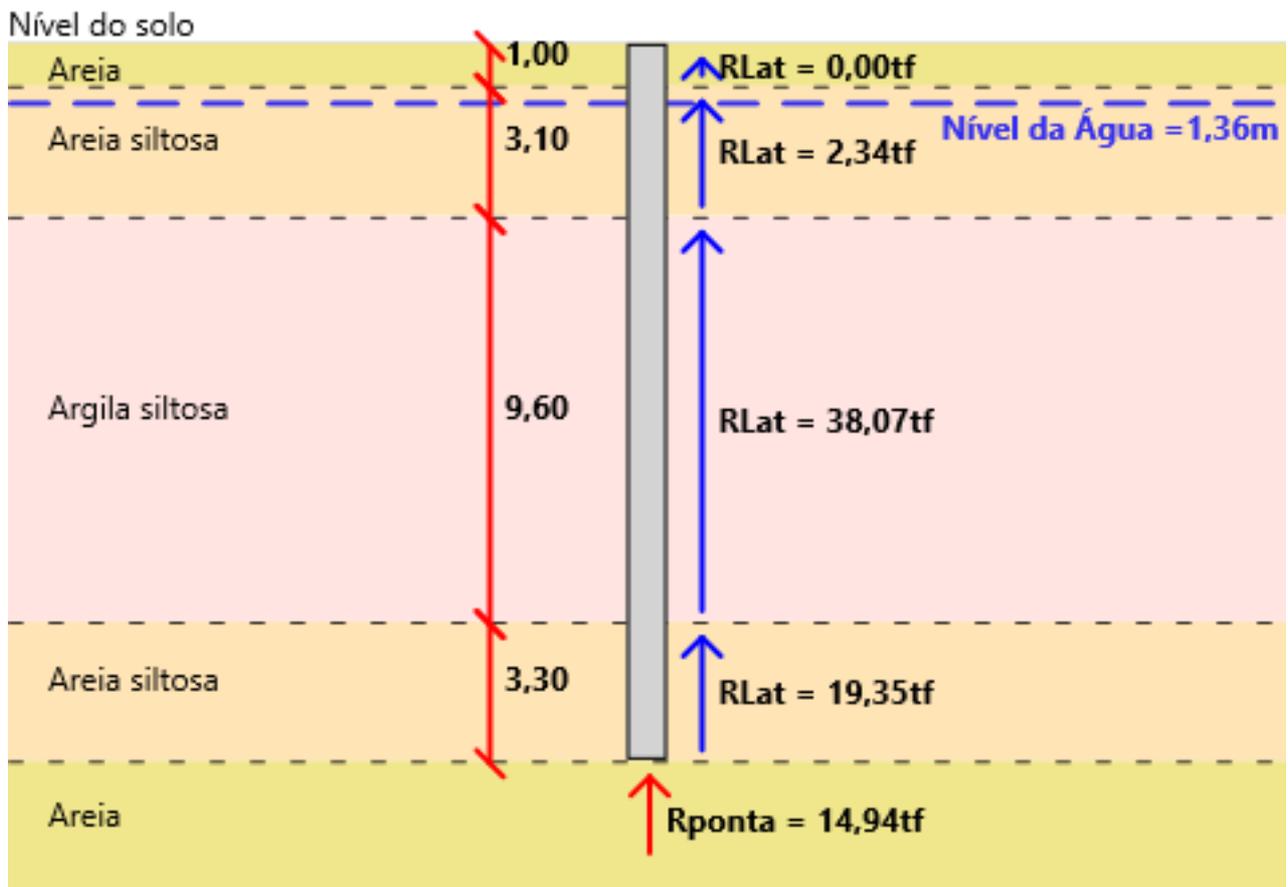
$P_{geo} = 81.93\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo} (P_e, P_{geo}/FS, R_{ponta}/FS_{ponta}(\text{Decourt}) + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))/FS_{lat}(\text{Decourt}))$

$P_{adm} = \text{mínimo} (80.00\text{tf}, 81.93\text{tf} / 2.00, 16.39\text{tf} / 4.00 + 65.55\text{tf} / 1.30)$

$P_{adm} = 40.97\text{tf}$

4.1.3 - Método de Teixeira



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 14.94\text{tf} + 59.76\text{tf}$

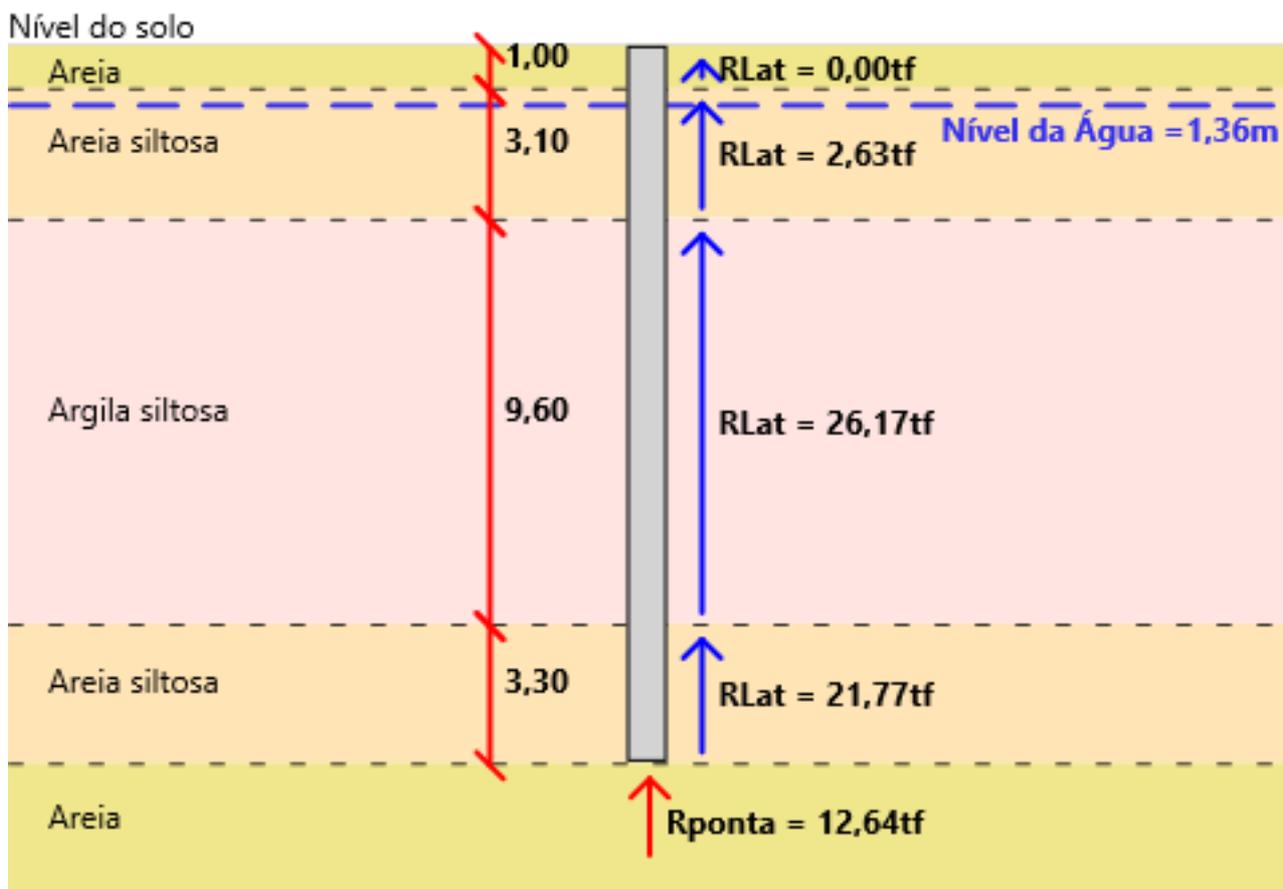
$P_{geo} = 74.70\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 74.70\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 37.35\text{tf}$

4.1.4 - Método de Antunes e Cabral



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 12.64\text{tf} + 50.57\text{tf}$

$P_{geo} = 63.22\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 63.22\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 31.61\text{tf}$

4.1.5 - Resumo dos resultados

Método	$P_{ponta}(\text{tf})$	$P_{lat}(\text{tf})$	$P_{geo}(\text{tf})$	$P_{adm}(\text{tf})$
Aoki-Velloso	10.66	42.63	53.28	26.64
Décourt-Quaresma	16.39	65.55	81.93	40.97
Teixeira	14.94	59.76	74.70	37.35
Antunes e Cabral	12.64	50.57	63.22	31.61

P_{ponta} = carga de ponta da estaca

P_{lat} = carga lateral da estaca

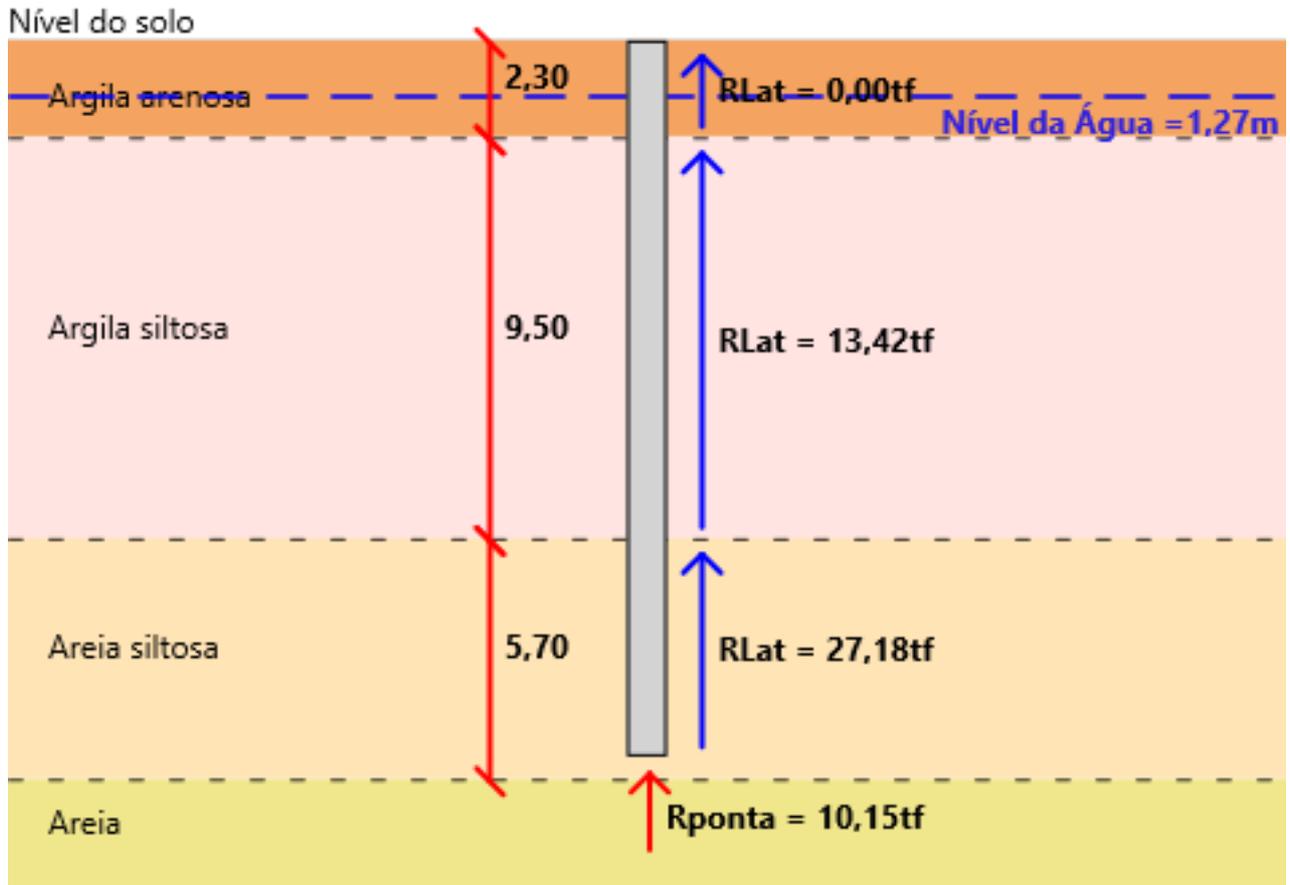
P_{geo} = carga máxima geotécnica da estaca

P_{adm} = carga admissível da estaca

Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

4.2 - Furo de sondagem SP-02

4.2.1 - Método de Aoki-Velloso



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 10.15\text{tf} + 40.61\text{tf}$

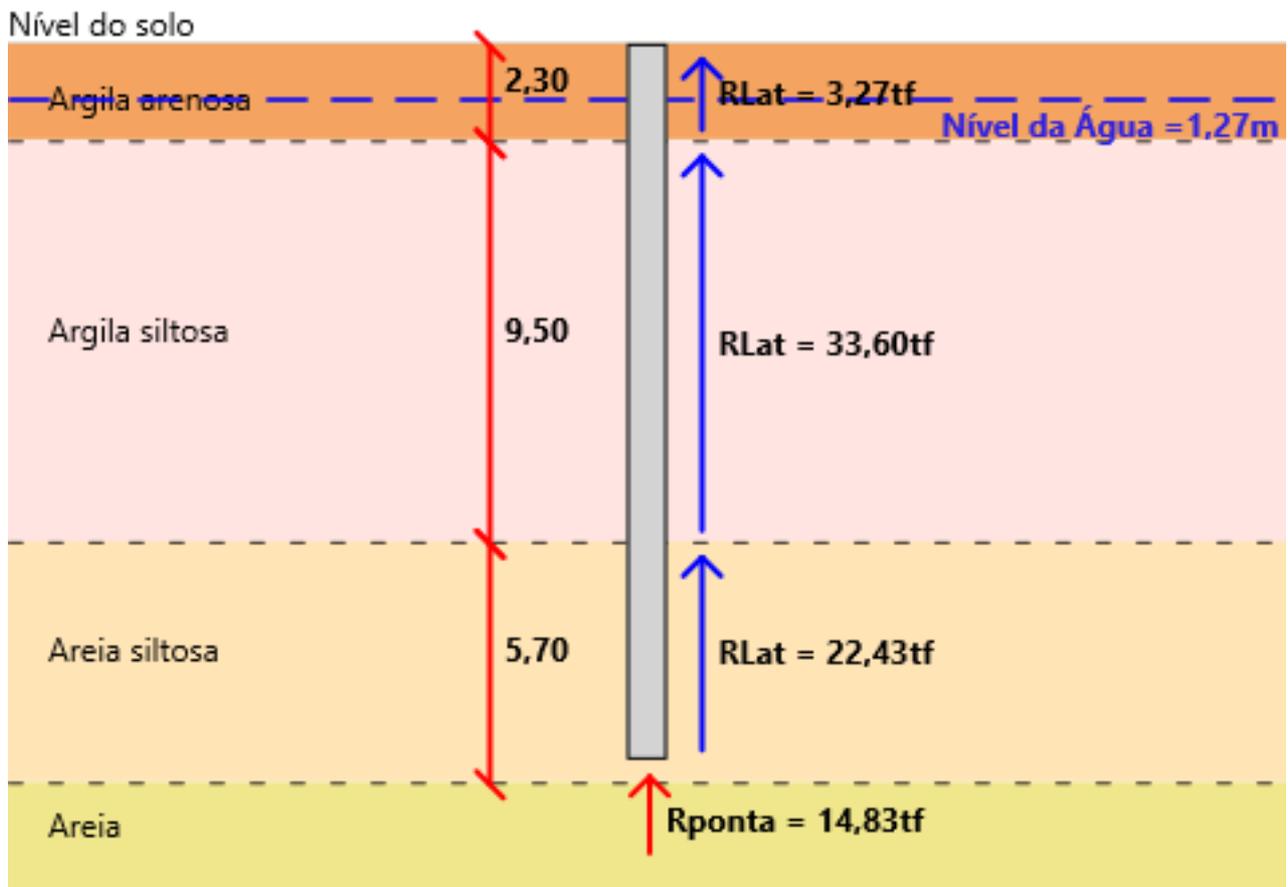
$P_{geo} = 50.76\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 50.76\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 25.38\text{tf}$

4.2.2 - Método de Décourt-Quaresma



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 14.83\text{tf} + 59.30\text{tf}$

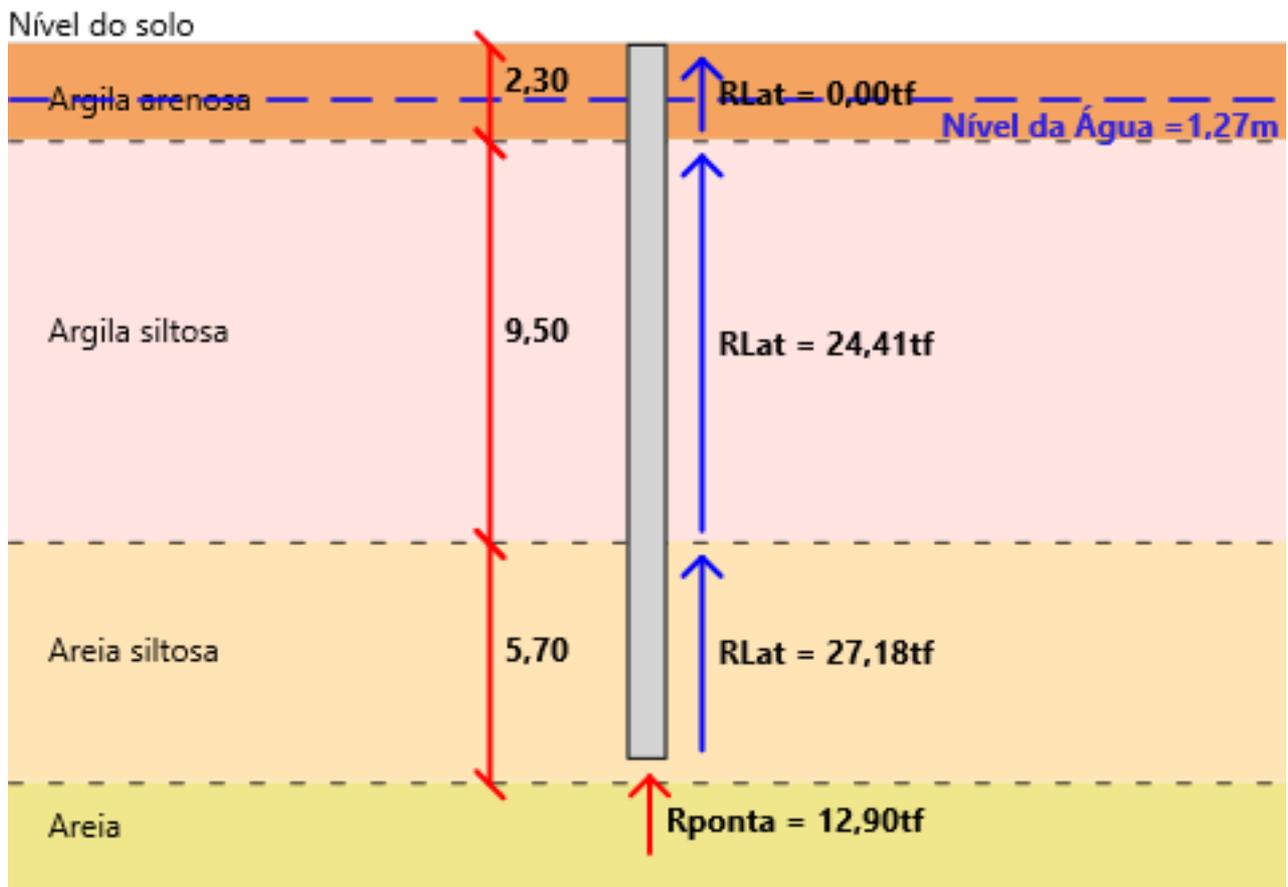
$P_{geo} = 74.13\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo} (P_e, P_{geo}/FS, R_{ponta}/FS_{ponta}(\text{Decourt}) + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))/FSLat(\text{Decourt}))$

$P_{adm} = \text{mínimo} (80.00\text{tf}, 74.13\text{tf} / 2.00, 14.83\text{tf} / 4.00 + 59.30\text{tf} / 1.30)$

$P_{adm} = 37.06\text{tf}$

4.2.3 - Método de Teixeira



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 12.90tf + 51.59tf$

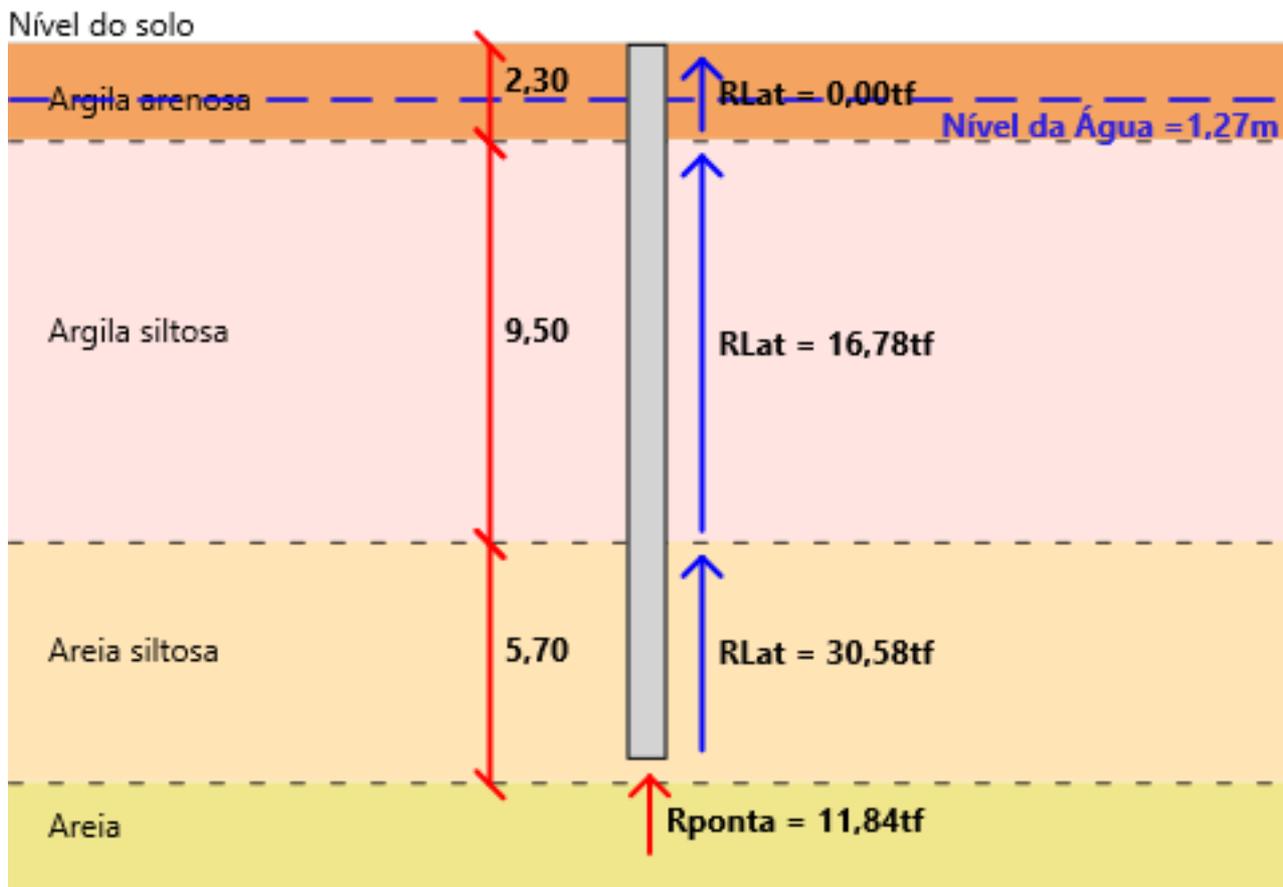
$P_{geo} = 64.49tf$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00tf, 64.49tf / 2.00)$

$P_{adm} = 32.24tf$

4.2.4 - Método de Antunes e Cabral



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 11.84\text{tf} + 47.36\text{tf}$

$P_{geo} = 59.20\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 59.20\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 29.60\text{tf}$

4.2.5 - Resumo dos resultados

Método	$P_{ponta}(\text{tf})$	$P_{lat}(\text{tf})$	$P_{geo}(\text{tf})$	$P_{adm}(\text{tf})$
Aoki-Velloso	10.15	40.61	50.76	25.38
Décourt-Quaresma	14.83	59.30	74.13	37.06
Teixeira	12.90	51.59	64.49	32.24
Antunes e Cabral	11.84	47.36	59.20	29.60

P_{ponta} = carga de ponta da estaca

P_{lat} = carga lateral da estaca

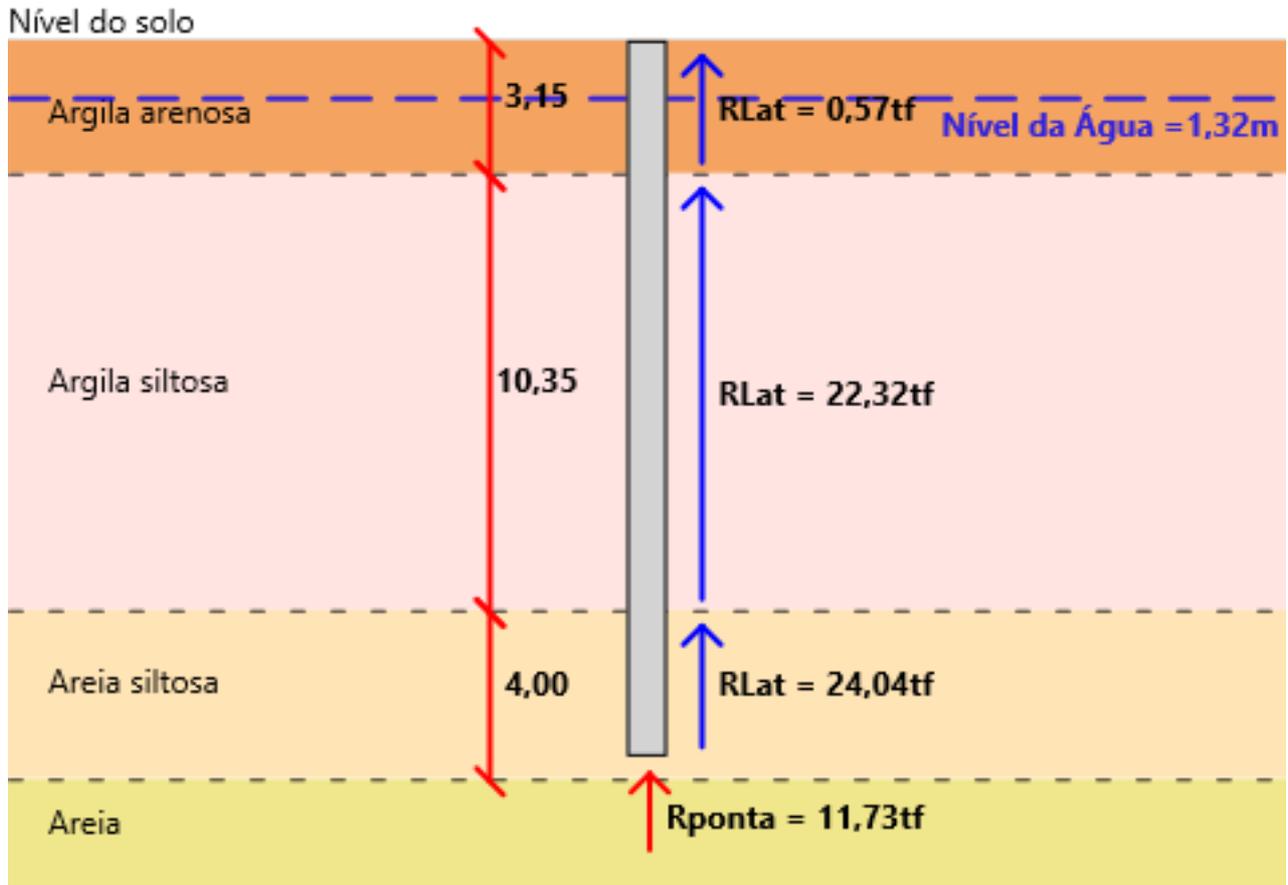
P_{geo} = carga máxima geotécnica da estaca

P_{adm} = carga admissível da estaca

Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

4.3 - Furo de sondagem SP-03

4.3.1 - Método de Aoki-Velloso



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 11.73\text{tf} + 46.93\text{tf}$

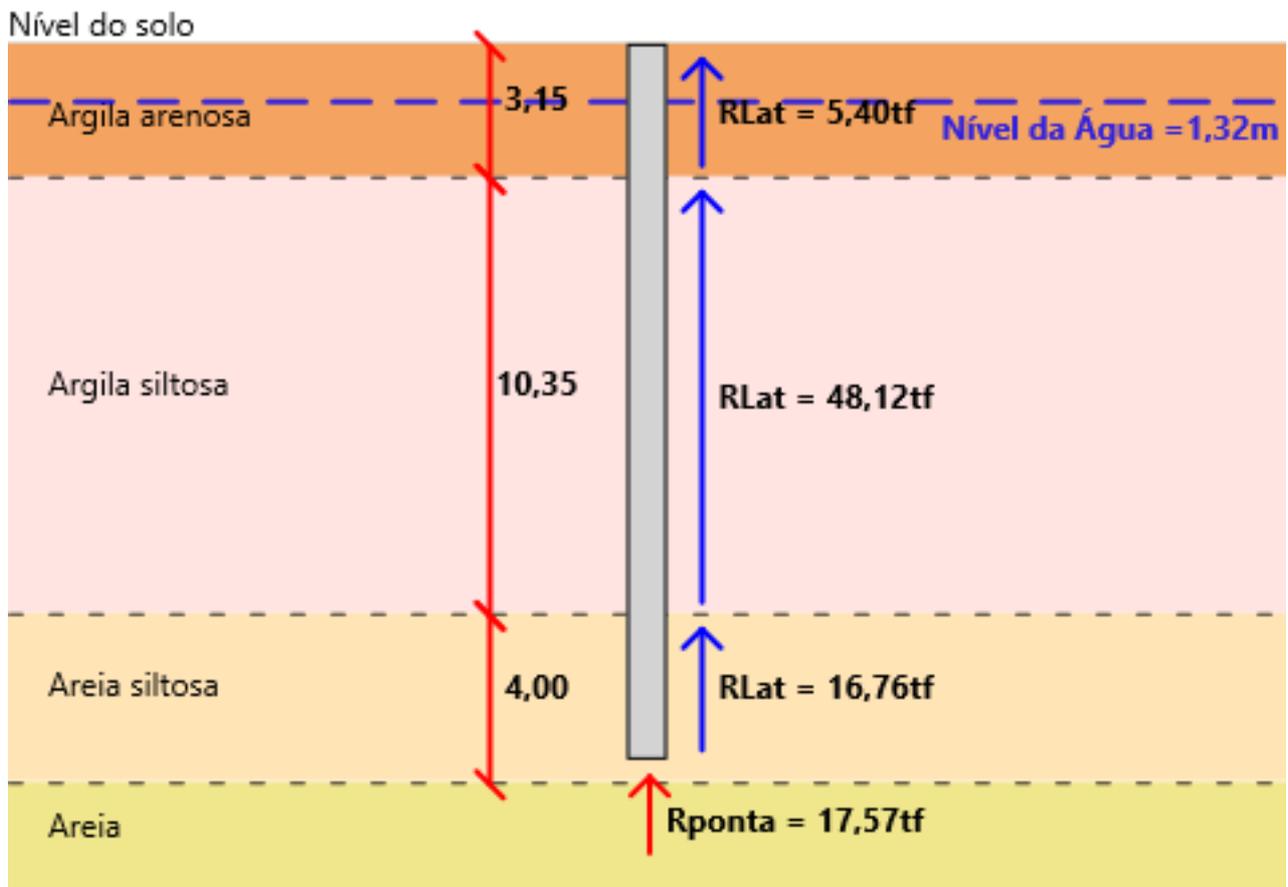
$P_{geo} = 58.66\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 58.66\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 29.33\text{tf}$

4.3.2 - Método de Décourt-Quaresma



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 17.57\text{tf} + 70.28\text{tf}$

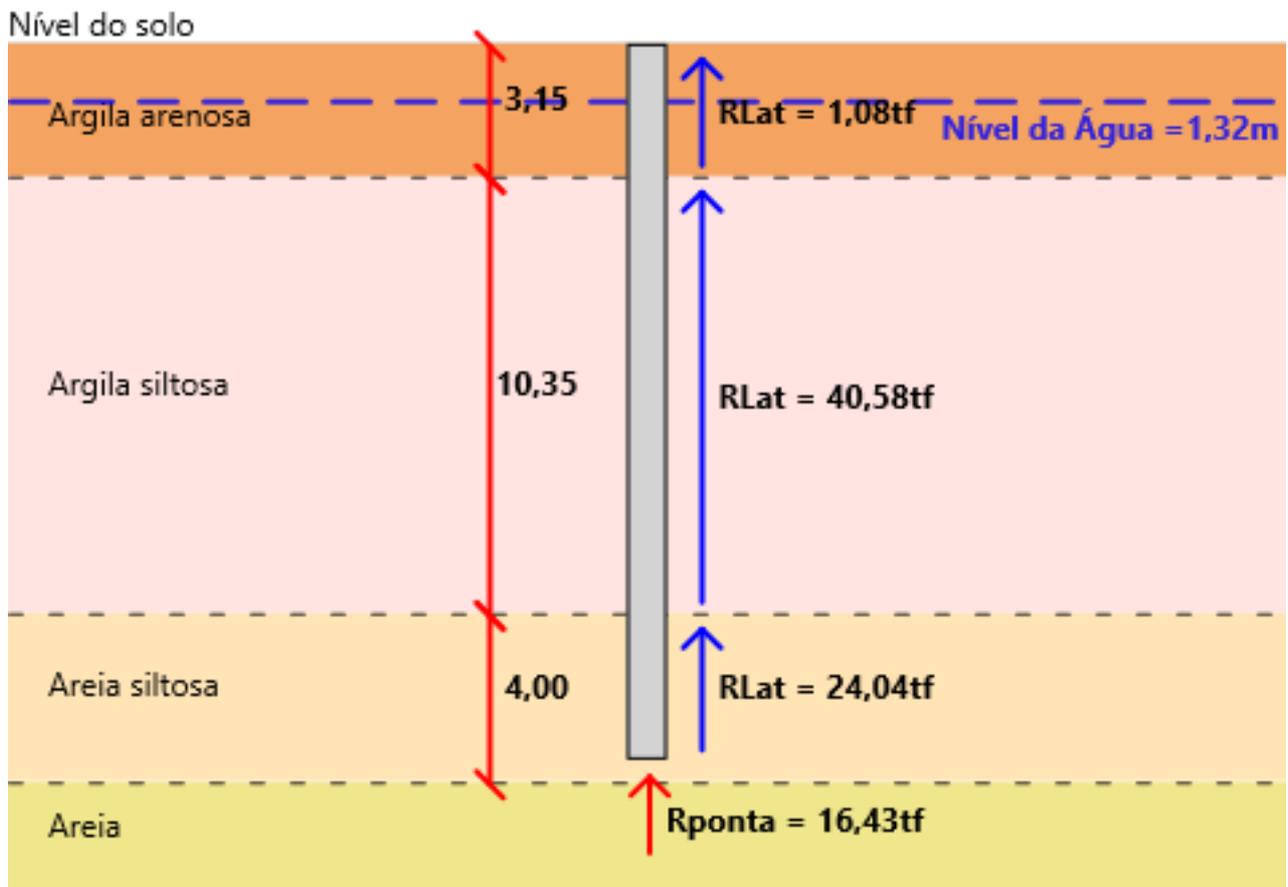
$P_{geo} = 87.85\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo} (P_e, P_{geo}/FS, R_{ponta}/FS_{ponta}(\text{Decourt}) + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))/FSLat(\text{Decourt}))$

$P_{adm} = \text{mínimo} (80.00\text{tf}, 87.85\text{tf} / 2.00, 17.57\text{tf} / 4.00 + 70.28\text{tf} / 1.30)$

$P_{adm} = 43.93\text{tf}$

4.3.3 - Método de Teixeira



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 16.43\text{tf} + 65.70\text{tf}$

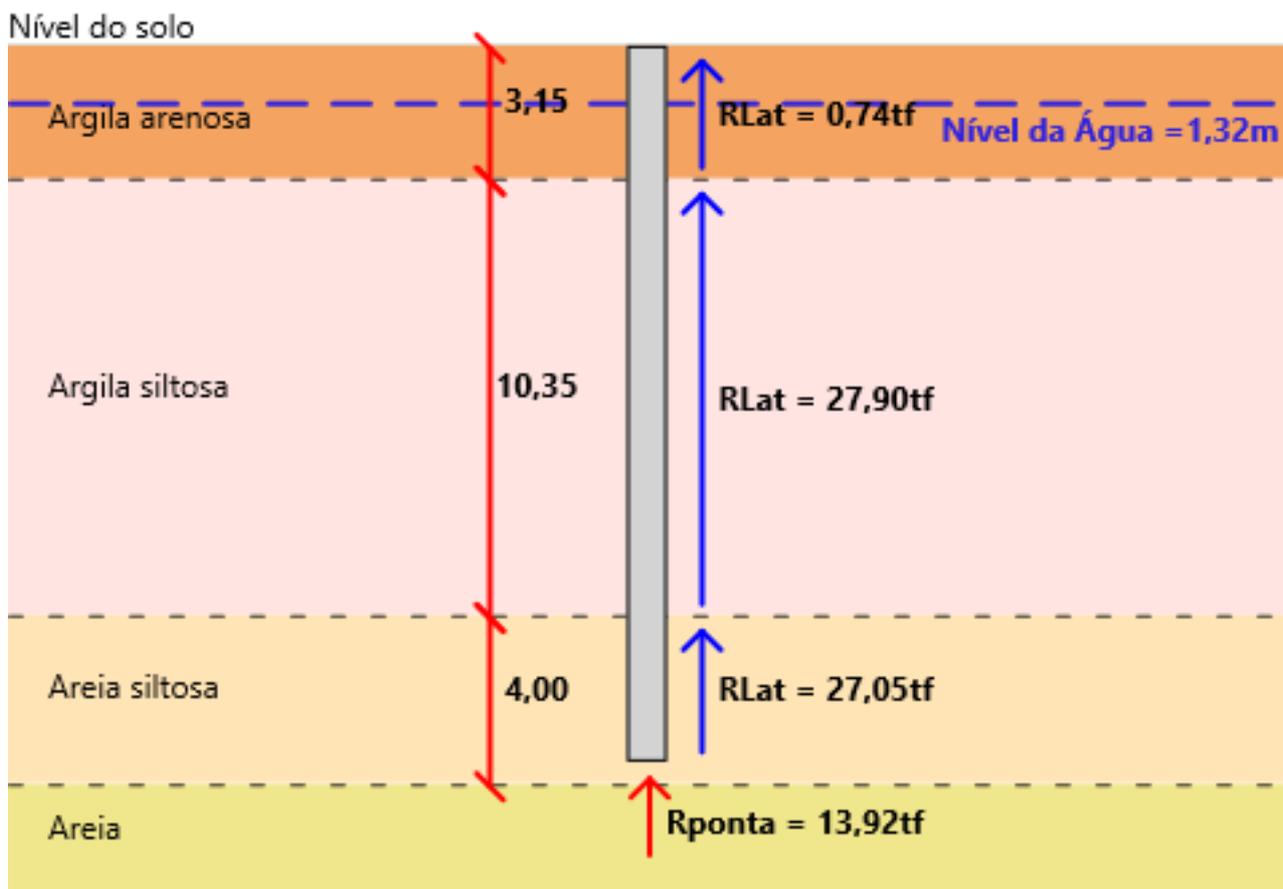
$P_{geo} = 82.13\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 82.13\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 41.06\text{tf}$

4.3.4 - Método de Antunes e Cabral



Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

$P_{geo} = R_{ponta} + \text{soma}(R_{lat}(\text{camada}))$

$P_{geo} = 13.92\text{tf} + 55.69\text{tf}$

$P_{geo} = 69.61\text{tf}$

$P_{adm} = \text{mínimo}(P_e, P_{geo}/FS)$

$P_{adm} = \text{mínimo}(80.00\text{tf}, 69.61\text{tf} / 2.00)$

$P_{adm} = 34.81\text{tf}$

4.3.5 - Resumo dos resultados

Método	$P_{ponta}(\text{tf})$	$P_{lat}(\text{tf})$	$P_{geo}(\text{tf})$	$P_{adm}(\text{tf})$
Aoki-Velloso	11.73	46.93	58.66	29.33
Décourt-Quaresma	17.57	70.28	87.85	43.93
Teixeira	16.43	65.70	82.13	41.06
Antunes e Cabral	13.92	55.69	69.61	34.81

P_{ponta} = carga de ponta da estaca

P_{lat} = carga lateral da estaca

P_{geo} = carga máxima geotécnica da estaca

P_{adm} = carga admissível da estaca

Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf

5 - MENORES CARGAS ADMISSÍVEIS (P_{adm}) OBTIDAS

Método	Furo SPT	P _{geo} (tf)	P _{adm} (tf)
Aoki-Velloso	SP-02	50.76	25.38
Décourt-Quaresma	SP-02	74.13	37.06
Teixeira	SP-02	64.49	32.24
Antunes e Cabral	SP-02	59.20	29.60

Furo SPT = furo de sondagem no qual é obtido o menor valor de carga admissível da estaca

P_{geo} = carga máxima geotécnica da estaca

P_{adm} = carga admissível da estaca

Carga de catálogo da estaca (P_e) = 80.00tf