

► Cota de Arrasamento

Nível em que deve ser deixado o topo da estaca ou tubulão, de modo a possibilitar que o elemento e sua armadura penetrem no bloco de concreto.



► Nega

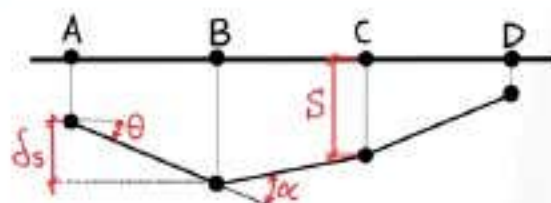
Medida da penetração permanente de uma estaca, causada pela aplicação de um golpe de martelo ou pilão, sempre relacionado com a energia de cravação. (em geral, medida em série de 10 golpes)



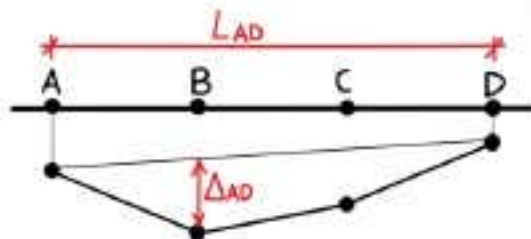
► Repique

Parcela elástica do deslocamento máximo de uma estaca decorrente da aplicação de um golpe de martelo ou pilão.

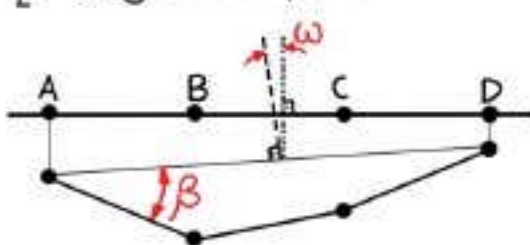
► Movimentos da Fundação



S - recalque ou levantamento total de um ponto;
 δS - recalque diferencial (entre 2 pontos);
 θ - rotação relativa (entre 2 pontos);
 α - deformação angular de um trecho.



Δ - deflexão relativa;
 $\frac{\Delta}{L}$ - razão de deflexão.



ω - rotação ou desaprumo quando o edifício se comporta como corpo rígido;
 β - distorção angular.

NBR 6122
 2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

TERMOS E DEFINIÇÕES

► Fundações Não Contempladas

- De aplicação restrita:
 - Sapatas estaqueadas;
 - Radier estaqueados;
 - Estacas de compactação;
 - Melhoramento do solo, etc.
- Em desuso:
 - Cainços pneumáticos, etc.

► Subpressão (Hidroestática)

Esforço vertical de empuxo hidroestático atuante sobre estruturas enterradas.

► Atrito Negativo

$$\Delta H_{\text{SOLO}} > \Delta H_{\text{ESTACA/TUBULÃO}}$$

ΔH - Recalque

Solo em processo de adensamento por:

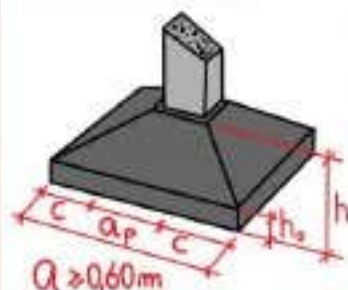
- peso próprio;
- sobrecargas na superfície;
- rebaincamento do lençol freático;
- amolgamento da camada mole compressível;
- decorrente da execução do estaqueamento;
- etc.



Sapata

- Concreto Armado;
- Tensões de tração resistidas pela armadura.
- Dimensionamento Estrutural: NBR 6118

Isolada



- Lados: $a \geq 0,60m$
- Profundidade de Assentamento (H_p):
- $H_p \geq 1,5m$ nas divisas de terrenos (REGRA)
- H_p pode ser reduzido (Exceção):
- Cargas sobre rochas; ou
- Mostrilha, c/ $a < 1,0m$.



Corrida

- Uma carga distribuída linearmente; ou
- ≥ 3 pilares na mesma alinhamento desde que representem menos de 70% das cargas da estrutura.



Associada

- Comum a 2 pilares; ou
- $m > 2$ pilares, não alinhados, desde que representem menos de 70% das cargas.

- Superposição da base de sapatas adjacentes; LITERATURA
- Com ou sem Viga de Rigidez



Alavancada (de Divisa)

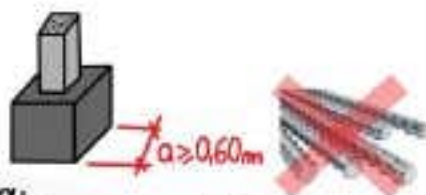
LITERATURA

- Caso de pilares de divisa;
- Exige viga de equilíbrio (ou alavanca);

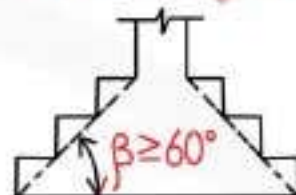
- Viga Alavanca: Recebe carga de 1 ou 2 pilares e as transmite centradas às fundações.
- Resultado: Cargas nas fundações \neq carga dos pilares.



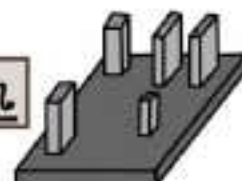
Bleco



- Concreto Simples; ou
- Outros materiais (ex.: alvenaria; pedras).
- Dimensioamento:
- Tração resistida pela própria material.



Radier



- Elemento de rigidez para receber e distribuir mais de 70% das cargas da estrutura.

Casos Particulares

- Fundação sobre rocha: Considerar descontinuidades
- Superfície inclinada: escalar ou; utilizar chubadores;
- Rochas alteradas ou em decomposição: Tratar as descontinuidades
- Calcários ou rocha cástica: Estudo especial por projetista de fundação
- Falhas; fraturas; xistoides;

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

FUNDAÇÕES RASAS

Fundação Superficial (Rasa ou Direta)

- Cargas transmitidas pelas tensões sob a base da fundação;
- $H_{ASSENTAMENTO} < 2x$ (menor dimensão da fundação).
- Assentamento em cota variada: Considerar a menor profundidade.
- Adotar Lastro de Concreto: $h \geq 5cm$ p/ regularização da superfície.
- Dimensionamento

Cargas Excêntricas:

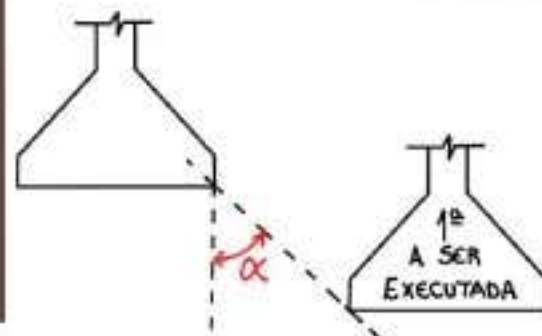
- $A_{COMPRI\tilde{M}IDA} \geq \frac{2}{3} A_{TOTAL}$ p/ solicitações características.
- $A_{COMPRI\tilde{M}IDA} \geq 50\% A_{TOTAL}$ p/ solicitações de cálculo;

- Cargas Horizontais: Adotar $CS = 2,0$ no Empuxo Passivo (p/ limitar deformações).



Fundações em Cotas Diferentes

- Rochas $\alpha \geq 30^\circ$
- Solo Resistente $\alpha \geq 45^\circ$
- Solo Pouco Resistente $\alpha \geq 60^\circ$



► Estaca

- Executada inteiramente por equipamentos/ferramentas.
- Não há descida de pessoas.

NBR 6122/1996

- Cravada (de deslocamento) | per percussão: estaca ou molde introduzido por golpes;
- Escavada | per prensagem: estaca ou molde introduzido por macaco hidráulico.

- Estaca de Concreto
 - Pré-moldada;
 - Pré-fabricada;
 - moldada "in loco".

- Estaca de Reação (Mega ou Prensada)

- Estaca Raiz

- Estaca Escavada

- com injeção ou Microestaca;
- Mecanicamente;
- com fluido estabilizante;
- sem fluido estabilizante;
- Tipo Breca (ou Apilada).

- Estaca Strauss

- Estaca Franki

- Estaca Mista

- Estaca Metálica ou de Aço

- Estaca de Madeira

- Estaca Hélice Contínua Monitorada

- Estaca Hélice de Deslocamento Monitorada

- Estaca Hélice Monitorada c/ Trade Segmentado

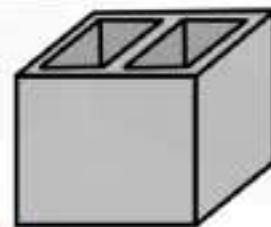
- Estaca Trade Vazado Segmentado (Hollow Auger)



► Caixa

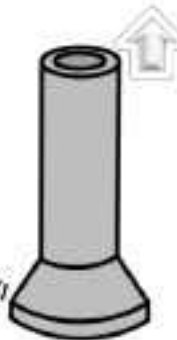
NBR 6122/1996

- forma prismática;
 - Concretado na superfície;
 - Instalado por escavação interna;
- Base: alargada ou não
Com ou Sem Ar Comprimido



► Tubulão

- Há descida de pessoas, ao menos na etapa final para alargamento da base e/ou limpeza do fundo;
- Cargas transmitidas, perpendicularmente, pela ponta.



- $\leq 1,8 \text{ m}$ - Céu aberto
- $\leq 3,0 \text{ m}$ - Ar Comprimido

- Se houver base alargada: forma tronco-cônica

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

- Cargas transmitidas pela:
 - base (resistência de ponta);
 - superfície lateral (resistência de fuste);
 - base + superfície lateral;

- $h_{\text{ASSENTAMENTO}} \geq$
 - 8x a menor dimensão em planta; e
 - 3,0m (mínimo)



- Bloco de Concreto: lastrão c/ $h \geq 5 \text{ cm}$

- Ar Comprimido

- abaixo de Nível d'água;
- com revestimento protetivo;
- se $p > 0,15 \text{ MPa}$
 - ↳ Equipe permanente de Secagem.



Coluna de ar comprimido para trabalho de escavação sob pressão hidráulica e com pressão estabilizada

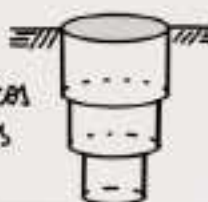
- Tipo Chicago

- Escoramento em madeira / améis metálicas
- Com ou sem recuperação do escoramento.



- Tipo Gow

- Améis metálicas telescópicas
- Escoramentos recuperados



LITERATURA

► Fundação Rasa

- Escavação → se for feita com equip. mecânicos:
 - Paralisar ≥ 30 cm acima do cota de assentamento;
 - Parcela final remediada manualmente.
- Escavação em rocha: Se empregados martelos, rampederos ou explosivos, deverão ser removidos eventuais blocos soltos.

Preparação para concretagem

- Solo deve estar isento de material solto;
- Solo deve ser inspecionado por profissional, que confirmará in loco a capacidade de suporte do material. Inspeção com:
 - Penetrômetro de barra manual; ou
 - Outros ensaios expeditos de campo.



- Caso necessário aprefundar a cava da sapata:
 - preencher até a cota prevista com concreto não estrutural (consumo de cimento $\geq 150 \text{ Kg/m}^3$);
 - aumentar o comprimento do pilar (consultar projetista);
 - fundo da cava deve ser regularizado c/ concreto magro ($h \geq 5 \text{ cm}$).
- Reaterro:
 - feito após a cura da sapata;
 - deve ser compactado.

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

EXECUÇÃO - FUNDAÇÕES RASAS E TUBULÕES

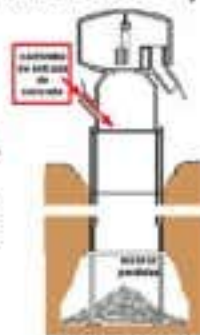
► Tubulões a Ar Comprimido

- Fundação profunda, escavada:
 - manualmente, ou
 - mecanicamente.
- fla descida de pessoal para:
 - alargamento da base, e/ou
 - limpeza do fundo.

- Emprego: Abaixo do lençol freático;
- Escavação: SEMPRE com o auxílio de revestimento de concreto ou aço (perdido ou recuperado).

- REGRA: Pressões de trabalho $P \leq 0,15 \text{ MPa}$;
- EXCEÇÃO: $P > 0,15 \text{ MPa}$, desde que:
 - presença permanente de equipe de socorro;
 - câmara de descompressão disponível na obra;
 - Compressores e reservatórios de ar comprimido reserva;
 - Renovação de ar garantida.

- O concreto é lançado através do cachimbo de concretagem da campânula.
- O concreto é lançado sob ar comprimido até uma altura que impeça o levantamento pelo empuxo hidrostático.



► Tubulões a Céu Aberto

- Fundação profunda, escavada:
 - manualmente, ou
 - mecanicamente.
- fla descida de pessoal para:
 - alargamento da base, e/ou
 - limpeza do fundo.

- Emprego:
 - Acima do lençol freático; ou
 - Abaixo do lençol freático, desde que:
 - solo se mantenha estável; e
 - seja possível controlar a água do seu interior.

- Concreto lançado com funil com comprimento $\geq 1,5 \text{ m}$;



- Integridade dos tubulões - Verificação por meio da escavação de um trecho do seu fuste.
 - No mínimo 01 por obra.

Concretagem

- REGRA: imediatamente após escavação;
- EXCEÇÃO: só em casos excepcionais (exige inspeção);
- Não é necessário o uso de vibrador;
- Iniciar execução pelos tubulões mais profundos;
- Trabalho simultâneo em bases alargadas somente se: $d_{\text{CENTRO-CENTRO}} \geq 2,5 \phi_{\text{BASE MAIOR}}$

CAA	Classe	Cimento	fator a/c
I, II	C25	$\geq 280 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,60$
III, IV	C40	$\geq 360 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,45$

- Antes da concretagem, o material de apoio das bases deve ser inspecionado por engenheiro, que confirmará in loco a capacidade de suporte do material.

- Inspeção: Pode ser feita com o penetrômetro de barra manual.

- Se a armadura penetrar na base do tubulão, esta deve prever aberturas $\geq 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ para permitir concretagem adequada da base



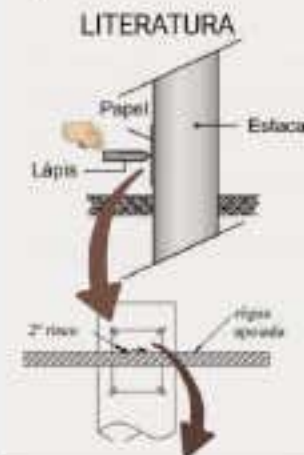
- Slump: 5-100 • diag: 9,5 a 25 mm • exsudação $< 4\%$

► Considerações Gerais

- Projeto x Execução: São toleradas sem correções:
 - Excentricidades $\leq 10\%$ da menor dimensão da estaca;
 - Excentricidades nos blocos que geram acréscimos de esforços $\leq 10\%$ na carga axial de cálculo da estaca.
- Desaprimar até 1:100.
- Constatada a ocorrência de levantamento de estacas cravadas é possível recriá-las por prensagem ou percussão.
- A especificação dos traços visa obter um concreto com qualidade, trabalhabilidade, resistência e durabilidade.
- Pode ser aceita concreto c/resistência inferior à indicada, desde que:
 - A critério do Projetista;
 - Nunca inferior a Classe C20;
 - No máximo em 10% das estacas.

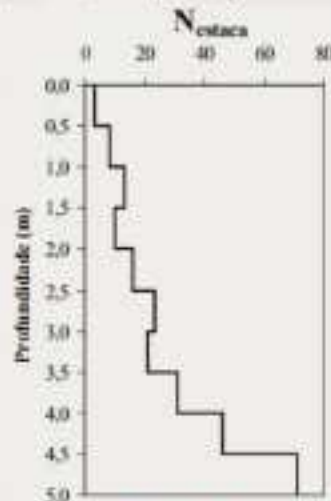
► Diagrama de Cravação

Registro do n° de golpes do martelo (NESTACA) necessários para cravar um dado comprimento de estaca.
(no Brasil, comumente 0,50m).



PLANILHA DE CAMPO

Profundidade (m)	Golpes
0,00 - 0,50	3
0,50 - 1,00	8
1,00 - 1,50	13
1,50 - 2,00	10
2,00 - 2,50	16
2,50 - 3,00	23
3,00 - 3,50	21
3,50 - 4,00	31
4,00 - 4,50	46
4,50 - 5,00	71



* Dividindo-se o comprimento pela n° de golpes tem-se a mega média naquele trecho.

► Estaca Pré-moldada ou Pré-fabricada de Concreto

- Introduzidas no terreno por golpes de martelo de gravidade, de explosão, hidráulico ou martelo vibratório.
- Concreto armado ou protendido, vibrado ou centrifugado;
- Qualquer forma de seção transversal;
- Nega, repique e diagrama de cravação em 100% das estacas;
- $f_{ck,projeto} \leq 40 \text{ MPa}$.
- Repreendentemente se $L \geq 2,0 \text{ m}$.
↔ (sempre o 1º a ser cravado).
- Uso de "Prelonga": vedado, salvo em casos excepcionais ($L_{max} = 2,5 \text{ m}$).



ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Usualmente
Comp.: até 27m
Carga: até 1000 kN

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

ESTACAS 1

- LITERATURA
- Pode ser cravada com uma mega pré-determinada;
 - Material inspecionado antes da cravação;
 - Pode ser reprovada (e apitada pelo inchamento do solo;
 - Execução não afetada pelo N.A.;
 - Pode ser cravada com grandes comprimentos;
 - Pode aumentar a densidade relativa de camadas granulares.
 - Barulho e vibrações;
 - Pode causar inchamento do solo circundante e afetar estruturas ou instalações próximas;
 - Pode sofrer danos durante a cravação;
 - Não pode ser cravada com grandes diâmetros;
 - Exige cuidados adicionais no transporte;
 - Não recomendada p/ terrenos com pedregulho e matações.

► Estaca de Madeira

- Usual para obras provisórias;
- Peso do Martelo \geq Peso da Estaca;
- Nega medida em 100% das estacas;
- Diagrama de cravação: No mínimo, em 10% das estacas;
- Se a cota de arrasamento estiver abaixo da cota do plano de cravação: Pode-se utilizar "Prelonga" ($L_{max} = 2,5 \text{ m}$).

- $\phi_{PONTA} \geq 15 \text{ cm}$;
- $\phi_{TOPO} \geq 25 \text{ cm}$;



ESTACA DE MADEIRA

Usualmente
Comp.: até 20m
Carga: até 600 kN

- LITERATURA
- Leves;
 - Fácil transporte;
 - Longa vida útil abaixo do N.A.;
 - Sujeta à decomposição e ataque de Microorganismos;
 - Aplicação limitada:
 - abaixo do N.A. ou;
 - obras provisórias.

► Estaca Metálica ou de Aço

- Estacas **cravadas** produzidas industrialmente (Perfis laminados/soldados, tubos, trilhões, etc.);
- Cravação por percussão, prensagem ou vibração;
- Em terrenos resistentes pode-se empregar pré-furações;
- $f_{cravação} \leq 90\% f_y$ (se houver medição durante a cravação);
- Flecha máxima: $\delta_{máx} = 0,2\% L_0$;
- Reaproveitamento se $L \geq 2,0$ m.
- Nega, repique e diagrama de cravação em **100% das estacas**;
- Usa de "Prolonga": vedado, salvo em casos excepcionais ($L_{máx} = 25$ m).

Usualmente
Comp.: até 36m
Carga: até 1700 kN



ESTACA METÁLICA

- Emendas com solda
Eletrodo AWS E 7018 (ou superior).

NBR 6122
2019

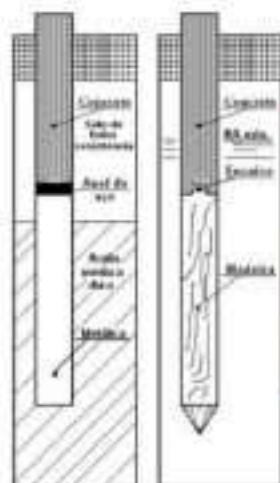
PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

ESTACAS 2

- Apresenta elevada capacidade de suporte;
- Facilmente emendadas e transportadas;
- São executadas com rapidez;
- Permite-se empregar elevada energia de cravação;
- Perturbações na cravação inferiores àquelas de concreto;
- Alto custo por estaca;
- Sujas à corrosão (deve ser prevista no projeto, tratada com proteção catódica, ou pintadas).

LITERATURA



► Estaca Mista

Segmentos c/ materiais diferentes:

- madeira;
- aço;
- concreto pré-moldado
- etc.

ESTACA MISTA

► Espessura Mínima de Sacrifício

- **Concreto** (dispensa a verificação de fissuração):
Redução de 2 mm no ϕ das barras long. no dimensionamento.
- **Metálicas** - dispensam tratamento especial, independentemente da situação de nível d'água, se descontadas as espessuras (em mm):

Solos em estado natural e aterros controlados	1,0
Argila orgânica; solos porosos não saturados	1,5
Turfa	3,0
Aterros não controlados	2,0
Solos contaminados *	3,2

* Casos de solos agressivos devem ser estudados especificamente.

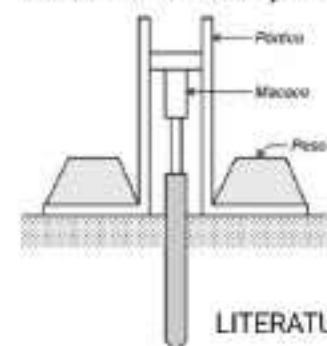
► Estaca de Reação (Mega ou Prensada)

- Cravação estática com **macaco hidráulico**;
- Reação contra **estrutura pré-existente** ou criada para esta finalidade; **cargueira**, **trantes** ancorados no solo;
- Segmentos de **concreto armado** ou **metálicos**;
- $f_{ck, projeto} \leq 25$ MPa (no dimensionamento estrutural).
- $f_{yk} \geq 200$ MPa.
- Reforço ou substituição de fundações existentes;
- Recuperação de patologias **sem uso de demolições**;
- Cravação **sem impactos ou vibrações**;
- Execução em locais pequenos e de difícil acesso;
- Alto custo;
- Longo tempo de cravação.

LITERATURA



ESTACA DE REAÇÃO



LITERATURA

► Estaca Escavada Mecanicamente

- Sem revestimento e sem fluido estabilizante;
- Perfuração com Trado Mecânico;
- Profundidade limitada ao lençol freático;
- Concretagem no dia da perfuração c/ auxílio de um funil;
- Colocações da armadura:
 - antes da concretagem (sujeita a momento ou tração)
 - após concretagem - só p/arranque (mão armadas)

CAA	Classe	Cimento	fator a/c	Slump	Exsudação
I, II	C25	$\geq 280 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,60$	S100	$< 4\%$
III, IV	C40	$\geq 360 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,45$		

• diag: 9,5 a 25 mm

• Não executar estacas c/ espaçamento $< 3 \times$ o maior diâmetro em intervalo $< 12h$.

• Caso Particular:

↳ **Estaca Broca** (ou apilada) — Utiliza Trado Manual.
 • $l_{\min} = 3m$ • Carga máx. = 100 kN



Usualmente
 Comp.: até 45 m
 Carga: até 10000 kN

- Não há inchamento do solo;
- Fácil alteração no comprimento;
- Pouco barulho e vibração;
- Inspeção visual do solo remanejado;
- Permite o emprego de grandes diâmetros;
- Profundidade limitada pelo N.A.;
- A escavação pode afetar solos arenosos;
- Suscetível a estrangulamento após perfuração;
- Exige estabilidade das paredes do furo (cavão).

• Pelo menos 1% das estacas (no mín. 1 por obra) deve ser exposta abaixo da Cota de Arrasamento p/ verificação da integridade do fuste.

LITERATURA



ESTACA BROCA

NBR 6122
 2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

► Estaca Escavada com fluido estabilizante

- Molhada "in loco", com estabilidade da perfuração assegurada por Fluido Estabilizante (ou água, quando houver revestimento metálico);
- Fluido Estabilizante: Lama bentonítica ou polímeros;
- Concretagem submersa contínua: o concreto ascende o fluido;
- Utiliza-se o tubo tremencha;
- Armadura: colocada antes do início da concretagem;
- ↳ **Estações** (Seções Circulares, $\uparrow \emptyset$): Caçamba + perfuratriz;
- ↳ **Barrete** (Seções retangulares): utiliza-se o "clam-shell";
- ↳ **Parede-diafragma**: quando contínuas;

CAA	Classe	Cimento	fator a/c	Slump	Exsudação	diag
I, II	C30	$\geq 400 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,60$	S220	$< 4\%$	9,5 a 25 mm
III, IV	C40	$\geq 400 \text{ Kg/m}^3$	$\leq 0,45$			

ESTACAS 3



ESTACÃO

Usualmente
 Comp.: até 30 m
 Carga $> 10000 \text{ kN}$
 $0,6m \leq \emptyset \leq 2,0m$



PAREDE DIAFRAGMA



CLAM-SHELL
 ESTACA
 BARRETE

Dimensões
 Long.: até 0,60 m
 Comp.: até 3,20 m

Geralmente utilizadas em casos de cargas elevadas e condições adversas do subsolo.

- Elevadas cargas admissíveis;
- Não há inchamento do solo;
- Fácil alteração no comprimento;
- Baixo nível de barulho e vibração;
- Inspeção visual do solo remanejado;
- Permite o emprego de grandes diâmetros;
- Grande número de equipamentos;
- Grande volume de concreto em pouco tempo.

• Fluidos Tixotrópicos:

Diminuem a viscosidade quando agitados.

• Lama bentonítica;
 • Polímeros sintéticos.

LITERATURA

► Estaca Franki (Bucha Seca) *Integralmente Armada

- Moldada "in loco" e cravada c/ golpes de um pilão;
- Ponta fechada por uma bucha seca (pedra + areia) aderida ao tubo por atrito;
- Atingida a cota de apoio, procede-se:
 - expulsão da bucha e execução de base alargada;
 - instalação da armadura;
 - execução do fuste com concreto apileado com retirada simultânea do revestimento;

$$\frac{CAA}{I, II, III, IV} \frac{f_{ck}}{20 \text{ MPa}} \frac{C_{\text{cimento}}}{\geq 350 \text{ kg/m}^3} \frac{\text{fator } \alpha/c}{= 0,36}$$

- As Negos podem ser:
 - 10 golpes de 1m de queda do pilão; ou
 - obtidas de 2 formas:
 - 1 golpe de 5m de queda do pilão.

- Camadas sucessivas de concreto quase seco;
- Base alargada (bucha seca ou bulbo) com material granular ou concreto magro.
- Pode suportar grandes cargas;
- Boa resistência lateral e de ponta;
- Podem ser executadas abaixo do N.A.;
- Risco de estrangulamento do fuste;
- Grandes vibrações e risco de impacto na vizinhança;
- Equipamentos grandes e que demandam muito espaço;
- Pode ocorrer o levantamento de estacas adjacentes;
- Elevado tempo de execução.

LITERATURA

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

ESTACAS 4



BATE-ESTACA



ESTACA FRANKI

Usualmente
Comp.: até 30m
Carga: até 2.800 kN
Ø: até 60cm

► Estaca Strauss

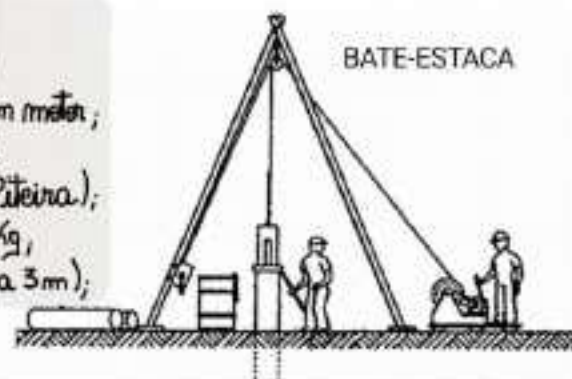
- Perfuração com Sonda (também denominada Piteira);
- Revestimento com camisa metálica (segmentos resqueados);
- Lançamento de concreto ⊕ Retirada gradativa do revestimento ⊕ Apileamento simultâneo;
- Não utilizá-la em:
 - areias submersas;
 - argilas muito melé saturadas;
- Diâmetro Mínimo: 32 cm (para estacas armadas);
- Cefecação da armadura:
 - antes da concretagem (se sujeita a momento ou tração)
 - após concretagem → só p/armadura (não armadas)

- Slump:
 - 8 cm - 12 cm (não armadas)
 - 12 cm - 14 cm (armadas)

$$\frac{CAA}{I, II} \frac{f_{ck}}{\geq 20 \text{ MPa}} \frac{C_{\text{cimento}}}{\geq 300 \text{ kg/m}^3} \frac{d_{ag}}{12,5 \text{ a } 25 \text{ mm}}$$

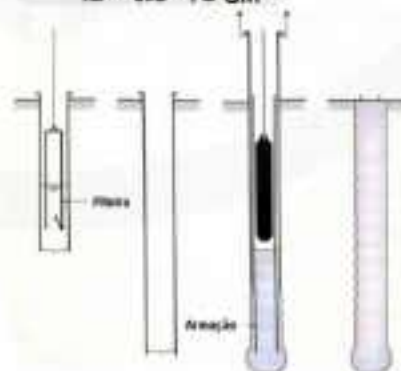
Equipamento:

- Tripe (aço ou madeira)
- Guincho acoplado a um motor;
- Sonda com rolhula na extremidade inferior (Piteira);
- Sequete (pilão) ± 300 Kg;
- Tubulação de aço (2m a 3m);



BATE-ESTACA

Usualmente
Comp.: Variável
Carga: até 650 kN
Ø: até 45 cm



ESTACA STRAUSS

- Leveza e simplicidade do equipamento;
- Baixa nível de vibrações;
- Boa relação custo-benefício;
- Elevada produção de lama na cravação;
- Baixa capacidade de carga;
- Risco de estrangulamento do fuste;

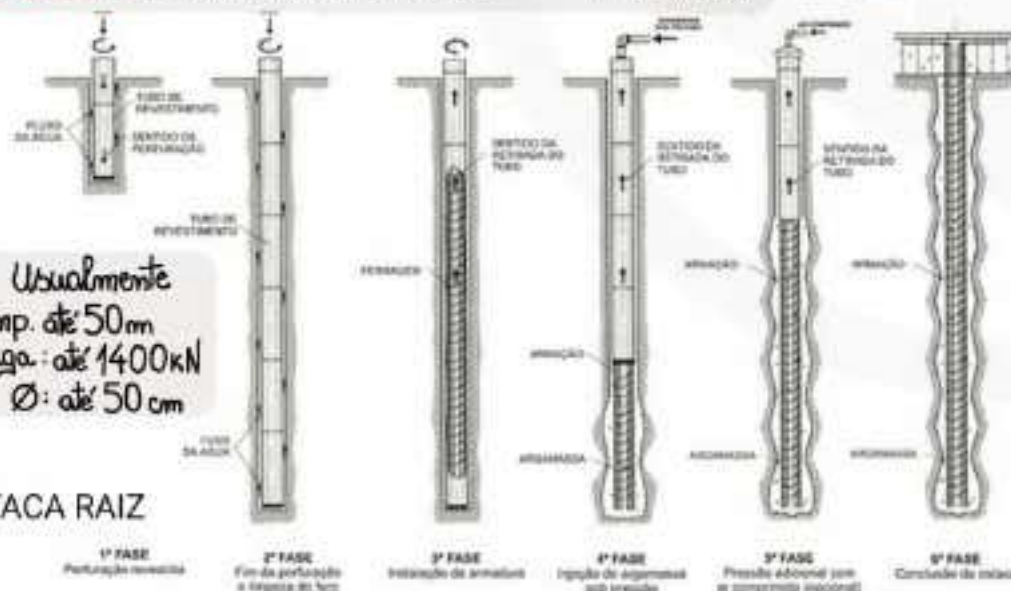
LITERATURA

► Estaca Raiz *Integralmente Armada

- Armada e preenchida c/ argamassa (Cimento + areia);
- Moldada "in loco" por perfuração rotativa / rotapercussiva com circulação direta de água injetada em seu interior (pode-se adicionar polímero; vetado o uso de barba betomítica);
- Revestida integralmente (tubos metálicos recuperáveis);
- Adequado para rechas e/ou bores com imatações;
- Armadura colocada após perfuração e antes da argamassa;
- Argamassa:

CAA	f_{ck}	Cimento	Adesão c/c	Agreg.
I, II, III, IV	20MPa	$\geq 600 \text{ kg/m}^3$	0,5 - 0,6	Areia

- Argamassa normalmente adensada sob golpes de pressão (ou comprimido);
 - Possibilidade de execução inclinada;
 - Não causam vibrações e perturbações consideráveis;
 - Perforação de matacões e blocos rochosos;
 - Boa para reforço de fundações;
 - Alta capacidade de carga;
 - Pode ser executada em áreas reduzidas c/ altura limitada;
 - Alto custo de execução;
 - Alto consumo de cimento e ferragens;
 - Alagamento da obra (↑ consumo de água).
- LITERATURA

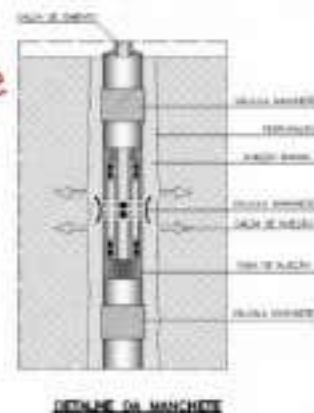


ESTACA RAIZ

► Estaca Escavada com injeção (ou Microestaca)


- Moldada "in loco" por perfuração rotativa / rato percursora.
- Calda de Cimento (ou Argamassa) injetada através de tubo Mamchete visando aumentar a resistência lateral;
- Armadura
 - Tubos Metálicos c/ mamchetes (c/ função estrutural); ou (2 variantes)
 - Barras, ou gaiola (injeção c/ tubo de PVC c/ mamchetes).
- Pode ser utilizada em reclinados e/ou solos com matações.
- Calda de Cimento

CAA	f_{ck}	$C_{cimento}$	fator a/c
I, II, III, IV	20MPa	$\geq 600 \text{ Kg/m}^3$	0,5 - 0,6



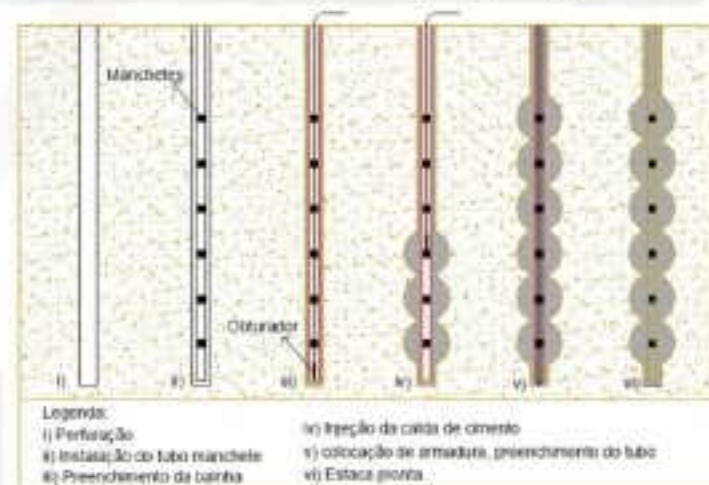
NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDACÕES

 @ecivilconcursos

ESTACAS 5

- Injeções empregando-se válvulas tipo "mamchete" instaladas em escavações previamente realizadas.
 - Possibilidade de execução inclinada;
 - Não causam vibrações e perturbações consideráveis;
 - Perfuração de matacões e blocos rochosos;
 - Boa para reforço de fundações;
 - Alta capacidade de carga;
 - Pode ser executada em áreas reduzidas c/ altura limitada;
 - Alto custo de execução;
 - Alto consumo de cimento e aço;
 - Alagamento da obra (↑ consumo de água);
 - Pouco disseminada no mercado (firmas especializadas).
- LITERATURA



MICROESTACA

Usualmente
Comp.: variável
Carga: até 1.000 kN
 \varnothing : até 20 cm



► Estaca Hélice Contínua Monitorada

- De concreto, moldada "in loco";
- Trado helicoidal contínuo introduzido no terreno;
- Injeção de concreto pela haste central + retirada simultânea;
- Armadura introduzida após concretagem.

CAA	Classe	Cimento	fator a/c	Slump	Exsud	diag.(mm)
I,II	C30	≥400	≤0,60	S220	<4%	4,75-12,5
III,IV	C40	Kg/m³	≤0,45			

- Alta capacidade de carga;
- Elevada produtividade;
- Não produz vibrações e ruídos consideráveis;
- Conta com monitoramento eletrônico;
- Pode ser executada abaixo do N.A.;
- Não indicada para matações e rechos;
- Equipamento exige áreas planas;
- Exige central de concreto.

LITERATURA

Usualmente | Comp. até 38m
Carga: até 5000kN
Ø: até 100cm



HÉLICE CONTÍNUA

► Estaca Hélice Monitorada c/ Trado Segmentado

- De argamassa, moldada "in loco";
- Trado Helicoidal Segmentado c/ diâmetro constante (≈ 5 a 6m);
- Injeção de argamassa pela haste central c/ retirada simultânea;
- Armadura sempre colocada após a concretagem;

CAA	Classe	Cimento	fator a/c	Slump	Exsudação	diag.(mm)
I,II	C30	≥400	≤0,60	S220	<4%	4,75-12,5
III,IV	C40	Kg/m³	≤0,45			



TRADO SEGMENTADO

Usualmente | Comp. até 32m
Carga: até 1300kN
Ø: 250 a 500mm

- Dimensões reduzidas do equipamento;
- Alta capacidade de carga;
- Elevada produtividade;
- Não produz vibrações e ruídos consideráveis;
- Conta com monitoramento eletrônico;
- Pode ser executada abaixo do N.A.;
- Não indicada para matações e rechos;
- Equipamento exige áreas planas;
- Exige central de concreto.

LITERATURA

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

ESTACAS 6

► Estaca Hélice de Deslocamento Monitorada

- De concreto, moldada "in loco";
- Trado apropriado introduzido sem retirada de material;
- Ocasional deslocamento do solo junto ao fuste e a ponta;
- Injeção de concreto pelo interior da haste com sua simultânea retirada por rotação;
- Colocações da Armadura:
 - imediatamente após concretagem;
 - antes (perde-se a tampa metálica);

CAA	Classe	Cimento	fator a/c	Slump	Exsudação	diag.(mm)
I,II	C30	≥400	≤0,60	S220	<4%	4,75-12,5
III,IV	C40	Kg/m³	≤0,45			

- Semelhante à hélice contínua, porém permite o deslocamento lateral do solo (sem remoção de material) melhorando o atrito lateral;

- Sistema ainda pouco difundido no Brasil.

Casos Particulares: | Estaca Atlas
LITERATURA | Estaca Ômega

HÉLICE DE DESLOCAMENTO

Usualmente | Comp. até 28m
Ø: 310 a 610mm



► Estaca Trado vazado Segmentado

- Integralmente Armada **Hollow Auger**
- Moldada "in loco";
- Trado Helicoidal c/ pequenos segmentos ≈ 10m;
- Injeção de argamassa pela haste central do trado c/ retirada simultânea;
- Armadura introduzida antes da argamassa;

CAA	fck	Cimento	fator a/c	Agreq.
I,II,III,IV	20MPa	≥600Kg/m³	0,5-0,6	Areia

➤ Reconhecimento Inicial¹

- Visita local e avaliação topográfica;
- Avaliar indícios de instabilidade de taludes, aterro (bota-fora) na área e material contaminante no subsolo;
- Prática local de projeto/execução;
- Estado das construções vizinhas;
- Peculiaridades geológico-geotécnicas: matacões, brejos, Minas d'água, etc.

➤ SPT - Método de Ensaio (NBR 6486)⁴



⚠ N_{SPT} - Nº de golpes correspondente à cravação dos últimos 30 cm do amostrador-padrão, após cravação inicial de 15 cm

Amostrador Padrão	Martelo de Aço	Altura de Queda
$\phi_{ext} = (50,8 \pm 2) \text{ mm}$		
$\phi_{int} = (24,9 \pm 2) \text{ mm}$	65 kg	75 cm

• Processo de Perfuração

- 1º) Trado-concha ou cavadeira manual no 1º metro;
- 2º) Trado helicoidal até o N.A. ou avanço < 50mm em 10min;
- 3º) Perfuração por circulação de água (lavagem) c/ trépano.

Obs: registrar a posição do N.A. e transições de camadas detectadas por exame tátil-visual.

• Amostragem e SPT

- A cada 1m registrar o N_{SPT} e colher uma amostra.
- Na prática, registra-se o nº golpes para uma penetração imediatamente superior a 15cm/30cm/45cm.

ex: 3/17 - 4/14 - 5/15
 $N_{SPT} = 9$

➤ Investigação Preliminar²

- **OBRIGATÓRIA** para QUALQUER EDIFICAÇÃO:

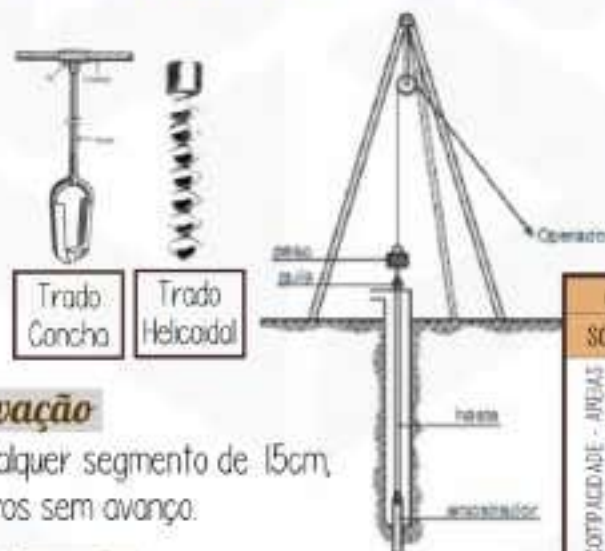
- 1) Programação de Sondagens (NBR 8036)
- 2) Sondagem a Percussão - SPT (NBR 6484)

- I) Estratigrafia;
- II) Classificação do Solo (empregar a NBR 6502);
- III) Posição do Nível d'Água;
- IV) Índice de resistência à penetração N_{SPT} .

NBR 6122/19

Fundações: Projeto e Execução
@ecivilconcursos

Investigações Geotécnicas



• Interrupção da Cravação

- ✗ a) $N_{SPT} > 30$ em qualquer segmento de 15cm;
- ✗ b) 5 golpes consecutivos sem avanço.

• Paralisação da Perfuração

- Regra: A critério da contratante.
- Na ausência de critério,
 - ✗ a) 10m consecutivos com $N_{SPT} \geq 25$ golpes;
 - ✗ b) 8m consecutivos com $N_{SPT} \geq 30$ golpes;
 - ✗ c) 6m consecutivos com $N_{SPT} \geq 35$ golpes.

➤ Programação de Sondagem (NBR 8036)³

- ⚠ Sondagem de Simples Reconhecimento

ÁREA DE PROJEÇÃO EM PLANTA	Nº MÍNIMO DE SONDAJENS
Até 200 m ²	2
Até 400 m ²	3
600 m ² < A ≤ 1200 m ²	ÁREA/200m ²
1200 m ² < A ≤ 2400 m ²	6 + (A - 1200)/400m ²
> 2400 m ²	A Critério do projetista

O livro Engenharia de Fundações (ALBUQUERQUE & GARCIA, 2020) recomenda o arredondamento p/ cima lex: 4,2 -> 5 furos), mas algumas bancas não aceitam.

Distribuir as sondagens por toda a área	PLANTA AINDA NÃO DESENVOLVIDA	Nº Mínimo	Se N > 3 sondagens
	D_{max} (entre sondagens)	3 sondagens	Não alinhá-las!
	100 m		

• Profundidade de Sondagem

- REGRA: até onde o $\Delta\sigma$ devido às cargas estruturais for menor que 10% da pressão geostática efetiva

$$\Delta\sigma_{estrut.} \leq 10\% \sigma_{efetiva}$$

- EXCEÇÃO: Fundações importantes ou solo com camadas superiores de baixa resistência $\Rightarrow h_{min} = 5m$ nestes casos

Consistência & Compacidade

SOLO	N_{SPT}	DESIGNAÇÃO
COMPACTIDADE - AREJAS E SILTES APERTADOS	≤ 4	Fofalo)
	5 a 8	Pouca Compactação)
	9 a 18	Medianamente Compacto)
	19 a 40	Compacto)
	> 40	Muito Compacto)
CONSISTÊNCIA - ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	≤ 2	Muito Mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Médio)
	11 a 19	Rígido)
	20 a 30	Muito Rígido)
	> 30	Duro)

⚠ REVISANDO

$$\sigma'_{efet.} = \sigma_{tot.} - u$$

$$\sigma_{total} = \sum \gamma_i z_i$$

$$u = \sum \gamma_w h_w$$

u - poropressão (pressão neutra)
 γ_i - peso específico da camada i ;
 z_i - espessura da camada de solo i ;
 γ_w - peso específico da água;
 h_w - altura da coluna d'água.



Sondagens Mistas e Rotativas

- Mistas: percussão e rotativa;
- Em materiais impenetráveis à percussão;

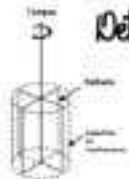


Sondagem a Percussão com Torque (SPT-T)

- Após a medida da penetração do amostrador;
- Mede-se o torque necessário para rotacioná-lo;
- Caracteriza o atrito lateral entre solo e amostrador.



Ensaio de Palheta (Vane Test)



Determina

- resistência ao cisalhamento;
- mois drenada;
- de solos moles.



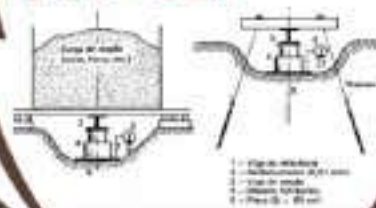
Ensaio de Cone (CPT)

- Cravação contínua de uma ponteira (cone + lupa de atrito);
- Usado para:
 - determinação da estratigrafia;
 - dar indicação da classificação do solo;
- Propriedades obtidas por correlações (sobretudo em depósitos de argilas moles e areias sedimentares).
- Caso Particular:
 - Piezcone (CPTU)
 - Com medição da:
 - pressão gerada durante a cravação e;
 - eventualmente, sua dissipação.



Ensaio de Placa

- Prova de carga direta sobre o terreno;
- Caracteriza:
 - deformabilidade;
 - capacidade de carga;
- em solos sob carregamento de fundações rasas.



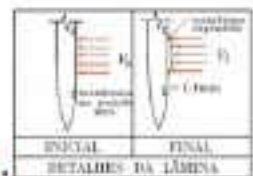
Ensaio Pressiométrico (PMT)

- Sonda cilíndrica expansível;
- Autoperfurante ou com Pré-furo (de Ménard);
- Resultados:
 - Propriedades de resistência;
 - Diagrama tensão x deformação.



Ensaio Dilatométrico (DMT)

- Dilatômetro de Marchetti;
- Lâmina com diafragma expansível;
- Usado para:
 - determinação da estratigrafia;
 - dar indicação da classificação do solo;
- Propriedades obtidas por correlações; (sobretudo em depósitos de argilas moles e areias sedimentares).



NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

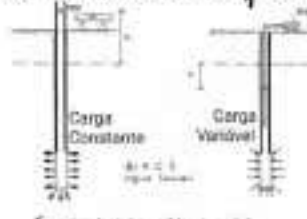
@ecivilconcursos

INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA COMPLEMENTAR

Após investigação preliminar, caso haja dúvida quanto à natureza do material, ou em função de peculiaridades do solo e do projeto, procede-se a investigação complementar.

Ensaio de Permeabilidade

- Permite avaliar o coeficiente de permeabilidade "in situ" do solo;
- Ensaio:
 - Infiltração; ou
 - Recuperação.
- (ex.: ensaio de Keframc)

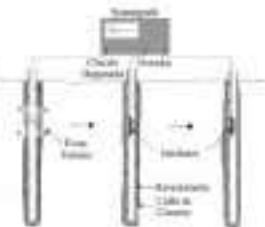


Ensaio de Perda d'água em Rocha

- Obtem informações sobre a capacidade de condução de água no maciço rochoso;
- Dá indicações sobre o fraturamento da rocha. (ex.: ensaio de Kugem)

Ensaio Sísmico

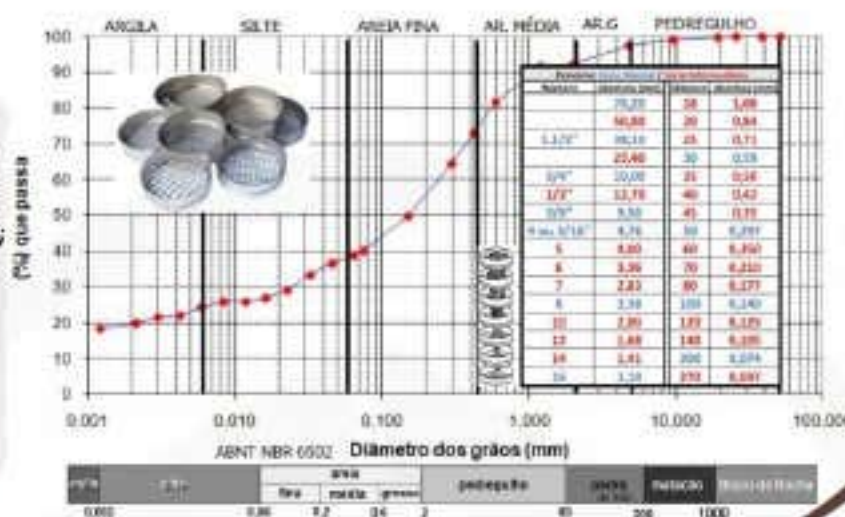
- Fornecem a velocidade de propagação da onda cisalhante;
- Permite estimar G_0 do solo (G_0 - Módulo de Elasticidade Transversal Inicial).
- Ensaio:
 - Crosshole;
 - Downhole;
 - Cone Sísmico.



► Granulometria

- 1ª) Passagem do material na peneira #10 (2,0mm);
 - 2ª) Peneiramento Grosso: Com o retido na #10 (2,0mm);
 - 3ª) Sedimentação: Com ponte do passante na #200 (0,075mm);
Solução defloculante - *Hexametáfosfato de sódio*;
Tamponamento c/ Carbonato de Sódio (até $8 \leq \text{pH} \leq 9$);
 - 4ª) Peneiramento Fino:
- Material | passante na #10 (2,0mm), NBR 7181
lavado, seco e retido na #200 (0,075mm);

NBR 6457 - Amostra para análise granulométrica	
Dimensão dos grãos maiores contidos na amostra, determinados por inspeção visual (mm)	Quantidade mínima da amostra (kg)
< 5	1
5 a 25	4
> 25	8



► Umidade natural (w)

- Mínimo 03 determinações (utilizar a média);
- Amostras desterradas coletadas em cápsulas;
- Levar à estufa: $105^\circ\text{C} \leq T \leq 110^\circ\text{C}$ / aprox. 16h a 24h
• Solos orgânicos: $60^\circ\text{C} \leq T \leq 65^\circ\text{C}$ / tempos maiores.

$$w(\%) = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_3} \times 100$$

M_1 - Massa solo úmido + cápsula;
 M_2 - Massa solo seco + cápsula;
 M_3 - Massa da cápsula.

NBR 6457

► Peso Específico Real dos Grãos

- Ensaio de *Picnômetro*;
- Determina a massa específica dos grãos dos solos que *passam na peneira de 4,8mm (#4)*;
- Resultado: Média de, no mínimo, 2 determinações ($\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$);

$$G_s = \frac{M_1 \cdot 100 / (100 + w)}{[M_1 \cdot 100 / (100 + w)] + M_3 - M_2} \cdot G_w$$

M_1 - Massa solo úmido;



M_2 - Massa do Picnômetro + Solo + Água;



M_3 - Massa do Picnômetro + Água (cheio);



w - Umidade inicial da amostra

G_w - Massa específica da água, na temperatura de ensaio (tabelada).

NBR 6508

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

ENSAIOS DE LABORATÓRIO - CARACTERIZAÇÃO

► Limite de Contração (LC)

- Busca determinar o teor de umidade que ocuparia as vazias de um solo seco em estufa até não mais contrair.

► Limite de Plasticidade (LP)

- Teor de umidade para o qual o solo *começa a se fraturar* quando se tenta moldá-lo na forma de uma *amostra cilíndrica de 3mm* de diâmetro. (Solos argilosos - NBR 7180)



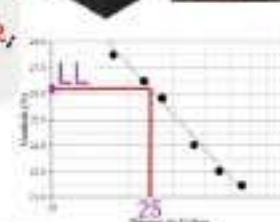
► LIMITES DE ATTERBERG



Amostra: Cerca de 200g de material passado na peneira de 0,42mm (#40)

► Limite de Liquidez (LL)

- Teor de umidade para qual o solo se fecha com 25 golpes;
- Utiliza-se o *aparelho de Casagrande*; (Solos argilosos - NBR 6459)



• Índice de Plasticidade (IP): $IP = LL - LP$

• Índice de Atividade (Ia): $Ia = \frac{IP}{\% < 2\mu\text{m}}$

• onde $\% < 2\mu\text{m}$ corresponde à fração argila.

LITERATURA

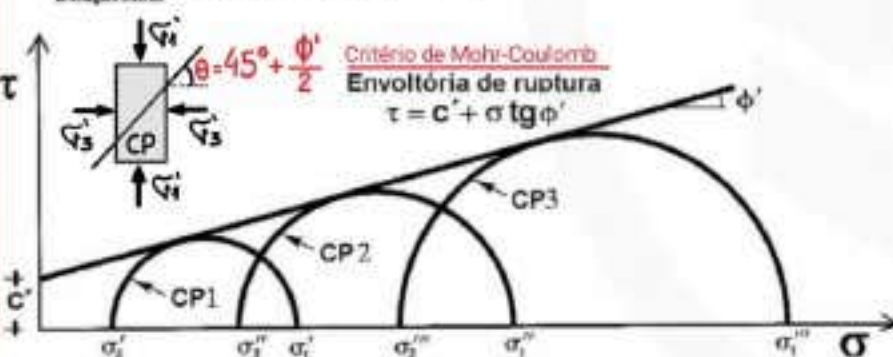
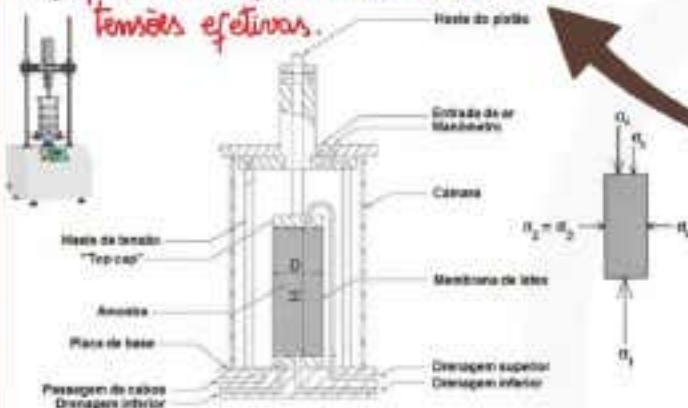
► Ensaio Triaxial

- Usado determinar parâmetros de resistência;
- deformabilidade;

Tipos de Ensaio

CD - Adensado Drenado
CU* - Adensado Não Drenado
UU - Não Adensado Não Drenado

* CU - com medição das pressões.
 ↳ pode-se obter parâmetros em termos de tensões efetivas.



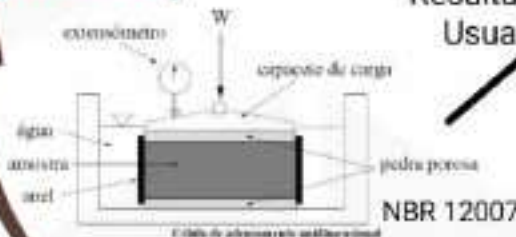
► Ensaio de Cisalhamento Direto

- Usado determinar os parâmetros de resistência ao cisalhamento;
- c - coesão;
- ϕ - ângulo de atrito.

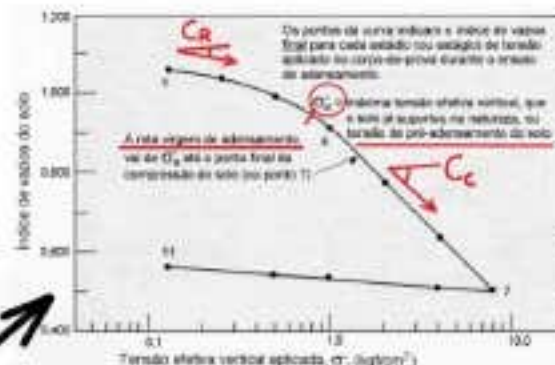


► Ensaio de Adensamento

- Sob condições de confinamento lateral;
 - Determina as características de compressibilidade;
 - C_v - Coef. de adensamento (cm^2/s) - varia p/ cada carregamento.
- (* ou Ensaio Edométrico)



Resultado Usual



- C_r - Índice de Recompressão;
 - C_c - Índice de Compressão;
 - $OCR = \frac{\sigma'_a}{\sigma'_o}$ - Tensão efetiva em campo.
- ↳ razão de pré-adensamento

► Ensaio de Celapsibilidade

- Indicação
- solos não saturados;
- possíveis de colapso, se 11%;
- Mede-se a def. vertical
- para uma dada tensão;
- ao sofrer inundação;
- Mesmo equipamento do ensaio de adensamento.

► Ensaio de Expansibilidade

- Mais Comum: Emprega o equip. do ensaio de adensamento;
- (outros: fração argila; espectrometria; etc.).

► Ensaio de Permeabilidade

- Determina os coeficientes de permeabilidade vertical e horizontal para uma amostra de solo.

$$i = \frac{h}{l}$$

$$q = KiA$$



K - Coef. de permeabilidade (m/s);
 i - Gradiente hidráulico;
 A - Área da seção transversal;
 q - Vazão.

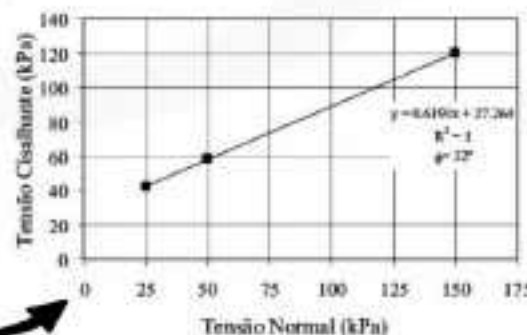
LITERATURA

NBR 6122
 2019
 PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
 @ecivilconcursos

ENSAIOS DE LABORATÓRIO

► Ensaio Químico

Avaliam a contaminação do solo e da água subterrânea.



► Ações nas Fundações* (NBR 8681)

- **Permanentes** (peso próprio, sobrecarga permanente, empuxos, etc.);
- **Variáveis** (sobrecarga variáveis, impacto, vento, etc.);
- **Excepcionais** (explosão, incêndio, colisão, enchentes, sísmos, escavações/aterrais vizinhos, tráfego de veículos pesados, etc.).

Obs. 1: o **efeito favorável** da **subpressão** no alívio de cargas **NÃO** pode ser considerado (só se demonstrado pela prática que a variabilidade foi considerada)

Obs. 2: blocos de concreto | • Considerar o peso próprio ou; ou sapatas | • 5% carga vertical permanente (mínimo);

Obs. 3: o **atrito negativo** deve ser considerado no projeto;

Obs. 4: Considera-se apenas 50% da redução de carga devido à utilização de viga alavanca. Quando o alívio resultar | • p/suportar a tração total e, em tração, dimensionar | • 50% da carga de compressão.

► Efeitos do Vento ⇒

- Método dos Valores Admissíveis (c/ valores característicos)
↳ Caso de **vento como AVP** (Ação Variável Principal):
 - P_{ADM} (ou T_{ADM}) → Podem ser **maioradas** em até 15%, desde que $F.S. \geq 1,6$.
 - esse valor pode chegar a 30% em caso de galpões industriais, silos, reservatórios, torres de transmissão, etc.
- Método dos Valores de Cálculo
↳ Caso de **vento como AVP** (Ação Variável Principal):
 - P_{RD} (ou T_{RD}) → Podem ser **maioradas** em até 10%.

► F.S.; γ_M e γ_F

Fundações Profundas

Metódos	γ_M	F.S. Global
Semi-empíricos	1,4	2,0
Prova de Carga	1,14	1,6

Fundações Rasas

TRAÇÃO OU DESLIZAMENTOS		
γ_M (minoração)	1,2	Parcela favorável do peso
	1,4	Resistência do solo
γ_F (majoração)	1,4	Esforço característico
Verificação de FLUTUAÇÕES	$F.S. \geq 1,1$	ex. elevação do lençol freático

COMPRESSÃO	γ_M	F.S. Global
(a) Semi-empíricos	Dado pelo método (Mínimo $\geq 2,15$)	Dado pelo método (Mínimo $\geq 3,0$)
(b) Analíticos	2,15	3,0
(a) ou (b) acrescidos de 2 (ou +) provas de carga (fase de projeto)	1,4	2,0

NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAMENTOS

@ecivilconcursos

AÇÕES E SEGURANÇA

γ_M - fator de minoração de resistências;
 γ_F - fator de majoração das ações;
F.S. - fator de segurança.

► Segurança nas Fundações

- **Carga Admissível** (ou tensão)
↳ Método das Tensões Admissíveis

$$P_{ADM} = \frac{P_{PONTA} + P_{ATRLAT} - P_{ATRLAT}}{F.S. GLOBAL}$$

- **Carga Resistente de Projeto** (ou tensão)
↳ Método dos Estados Limites (LRFD)

$$P_{RD} = \frac{P_{PONTA} + P_{ATRLAT} - P_{ATRLAT} \times \gamma_F}{\gamma_M}$$

- * Em Geral:
- Tensões → Sapatas e tubulões
 - Carga → Estacas

► Interação Fundação-Estrutura

- Processo de análise estrutural que considera conjuntamente as deformabilidades das fundações e da superestrutura.
- Casos obrigatórios:
 - a) Estruturas c/ **carga variável significativa** (ex.: silos; reservatórios);
 - b) Estruturas c/ **altura > 55m** (do terreno até a última laje habitável);
 - c) Relação **Altura/Longura** (menor dimensão) > 4 ;
 - d) Fundações ou estruturas **não convencionais**.

► Determinação de P_{ADM} e P_{RD}

- **Provas de Carga em Estaca ou Tubulão** (NBR 12131)

• A Capacidade de Carga é tomada quando:

- **REGRA:** Ocorrer ruptura nítida

(aumento de deformações sem acréscimos de carga).

- **EXCEÇÕES:** (quando não ocorre ruptura nítida)

a) a capacidade de carga é superior à que se pretende aplicar;

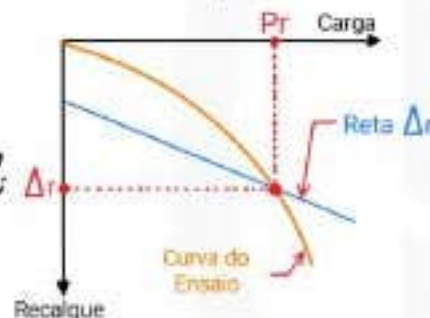
b) apresentar recalques elevados, sem configurar ruptura;

Nesses casos, extrapola-se a curva Carga x Recalque para encontrar a carga de ruptura convencional (P_r)

P_r é aquela onde ocorre Δr (recalque de ruptura convencional):

$$\Delta r = \frac{P_r L}{A E} + \frac{D}{30}$$

L - Comprimento da estaca;
A - Área da seção transversal;
E - Módulo de Elasticidade;
D - Diâmetro da estaca.



► Orientações Gerais

- A **densificação** do solo pode impedir a cravação das demais estacas (aterros e areias fofas, principalmente).

Soluções:

- Execução do centro para a periferia; ou
- Execução de uma lateral para a outra.

- No caso de **Escavações para o bloco** com o auxílio de máquinas:

- **TODAS as estacas** rigorosamente **inspeccionadas** após a escavação para avaliação quanto à integridade;
- As **caçambas** (cunhas) devem possuir largura $L \leq 50\%$ do espaço entre as estacas no bloco.

- É obrigatório o uso de **lastro de concreto** ($h \geq 5 \text{ cm}$) na base dos blocos e as estacas devem ficar pelo menos 5 cm acima do lastro.

- O **solo de apoio** de sapatas e tubulões deve ser **aprovado** por engenheiro antes da concretagem.

► Efeito de Grupo

- Processo de **interação** entre as diversas estacas ou tubulões constituintes de uma fundação que **ocorrem** uma **superposição de tensões** que **gera recalques** diferentes daquele do elemento isolado.

- A **carga admissível** ou **carga resistente de projeto** não pode ser superior à de uma sapata hipotética de mesmo contorno **assente 1/3** acima do comprimento de penetração na camada de suporte (partindo da ponta).



NBR 6122
2019

PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

@ecivilconcursos

TÓPICOS ADICIONAIS

► Estacas - Prova de Carga Estática

- **REGRA:** ensaiar 1% do total de estacas.
(decimal 5 → arredonda p/cima)

- **EXCEÇÕES:** (no mínimo 1 ensaio, sempre!)

TIPO	m² a partir do qual obriga-se o ensaio*
Pré-moldada; Madeira; Aço; Hélice Monitoradas (contínua, de desloc.; c/trado segmentado); Franki; Strauss; Escavada s/ fluido ($\phi < 70 \text{ cm}$).	100
Raiz; Microestaca; Escavada com fluido (ou sem fluido $\phi \geq 70 \text{ cm}$).	75
Trado Razado Segmentado	50

- * deve-se também respeitar alguns limites de tensão admissível abaixo da qual as provas de carga podem ser dispensadas.
- ** em obras especiais (pontes, viadutos) c/ vão $> 30 \text{ m}$ ou c/ mais de 3 vãos: obrigatório o ensaio de carga.

► Monossílabas Tônicas (□)

✓ Terminadas em:

-A(s); -E(s); -O(s);

✗ Monossílabas Tônicas

* pronomes oblíquos não são contados como sílaba: ex.: daí-los; né-les.

► Acentos Diferenciais

Põe (Pret. Perf. Indicativo) / Pede (Pres. Indicativo)

ex.: Ontem ele não pôde, hoje ele pede.

Por (verbo) / Por (preposição)

ex.: eu vou por o dedo por cima.

Singular e plural nos verbos "TER" e "VIR" e seus derivados (manter, deter, reter, convir, intervir, etc.).

ex.: Ele tem / Eles têm

Ele vem / Eles vêm

Ele mantém / Eles mantêm

Ele intervém / Eles intervêm

* É facultativo o acento em forma / forma.

► Ditongos Abertos

✓ Ditongos abertos ÉI(s), ÉU(s), ÓI(s);

ex.: Céu; Cerneus; Troféu(s); Heroi(s).

✗ Paroxítonas com ditongos abertos

ex.: Ideia; Cereia; fíbeia; parameia.

► Oxítonas (...□)

✓ Terminadas em:

-A(s); -E(s); -O(s); -EM (ENS);

ex.: Sepá(s); oncé(s); bengá(s); nintém (éns); Computá-les.

► Preparações (...□...)

✓ TODAS são acentuadas

* regra N°1: prenasce sobre as outras.

ex.: obstáculo; dúvida; líquido; semáforo.

LÍNGUA PORTUGUESA
@ecivilconcursos

ACENTUAÇÃO GRÁFICA

Acentos Gráficos

↳ No máximo 1 por vocábulo

• Agudo ^

↳ timbre aberto

• Circunflexo ^

↳ timbre fechado

• Grave `

↳ marca a crase

Sinais

• Til ~

• Cedilha ç

• Apóstrofo ' (contração)

• Vírgula ,

• Trema ¨

↳ abolido

► Hiatores EEM e □□

✗ Não se acentuam os hiatores O-O e E-EM (nos verbos crer, dar, ler, ver e derivados).

ex.: em-je-o; ve-o; de-em; ve-em; re-le-em

► Paroxítonas (...□...)

✓ Terminadas em:

-ÃO(s); -Ã(s); ex.: órgão; efêa; ímãs.

-I(s); -N(s); -UM; -US; -L; -R; -X; -PS.

ex.: júri; lápis; glúten; fórum; vírus; fácil; caráter; ténax; fórceps.

Ditongos Crescentes e Decrescentes;

↳ seguidos ou não de "s"

ex.: histéria(s); coque(s); ingênuo(s); imérios.

* paroxítonas terminadas em ditongo crescente podem ser analisadas como prepreparoxítonas eventuais, relativas ou acidentais.

Tritongos; ex.: água; enxaqueca.

✗ Terminações:

-A(s); -E(s); -O(s); -EM (ENS);

✗ Verbos paroxítonos terminados em:

ditongo -AM, ex.: cantam.

* palavras terminadas em -N têm 2 tipos de plural: -s ou -es. ex.: bifon (paroxítona, -m)

bifens (paroxítona, -ens)

bifenes (prepreparoxítona)

► Hiatores Tônicos I e U

Acento agudo ^ na 2ª vogal dos hiatores onde "I" e "U" são tônicos, seguidos ou não de "S":

✓ Depois de ditongos decrescentes, em oxítonas, seguidas ou não de "S", ex.: Pi-au-ê, Tui-ú-ú(s).

✓ Depois de ditongos crescentes, em paroxítonas, ex.: Gua-i-ra.

✗ Depois de ditongos decrescentes, em paroxítonas,

✗ Hiatores I-I e U-U (salvo em prepreparoxítonas);

✗ Hiatores I seguidos de "NH".

► Pessoal - Caso Reto

- 1ª PS. Eu
2ª PS. Tu
3ª PS. Ele/Ela
1ª PP. Nós
2ª PP. Vós
3ª PP. Eles/Elas
- ↳ função: **Sujeito**
- ↳ Não podem vir preposicionados
- * Vcê → Prônimo de tratamento

► Pessoal - Oblíquos Atonos

- 1ª PS. me
2ª PS. te
3ª PS. o/a/lo/se
1ª PP. nos
2ª PP. vos
3ª PP. os/as/los/se
- ↳ função: **Complemento Verbal ou nominal** (em geral)
- ↳ Colocação:
- Próclise POA VERBO
 - Mesóclise VER POA BD
 - Ênclise VERBO POA

- * Obs.:
- me, te, se, nos, vós: Comumente OD ou OI.
 - **lo (s):** Objeto Indireto;
 - **o (s); a (s):** Objeto Direto (+cumum);
 - **se:** Sujeito.
- ↳ ligados a verbos terminados em:
- R; - S; - Z: - **lo (s); - la (s).**
 - ditongo nasal (-am; -em; -ão; -õe; ...): - **mo (s); - ma (s).**

► Pessoal - Oblíquos Tônicos

- 1ª PS. mim/cumigo
2ª PS. ti/cumigo
3ª PS. si/ele/ela/cumigo
1ª PP. nós/nos
2ª PP. vós/vos
3ª PP. si/eles/elas/cumigo
- ↳ função: **Complemento Verbal ou nominal preposicionado.**
- ↳ Jamais serão sujeitos ou conjugarão verbos.

► Possessivo

- 1ª PS. meu(s); minha(s)
2ª PS. teu(s); tua(s)
3ª PS. seu(s); sua(s)
1ª PP. nosso(s); nossa(s)
2ª PP. vosso(s); vossa(s)
3ª PP. seu(s); sua(s)
- ↳ Indicam **posse**;
- ↳ O artigo é facultativo antes de pronome possessivo adjetivo.

► Demonstrativo

- 1ª P. este(a/s); isto
2ª P. esse(a/s); isso
3ª P. aquele(a/s); aquilo
- palavras com função de pronomes demonstrativos: mesmo(a/s); próprio(a/s); tal/tais; semelhante(s);
- e(s); a(s) → quando substituírem por: aquele(a/s); aquilo.
- ↳ Indicam **lugar**, posicionadamente.

► Indefinido

- **Variações:** algum(a/s); nenhum(a/s); todo(a/s); outro(a/s); muito(a/s); bastante(s); pouco(a/s); certo(a/s); vários(as); quanto(a/s); tanta(a/s); qual(ais); qualquer/quaisquer; um/uns; tal/tais.
- **Invariáveis:** que; algo; tudo; nada; mais; menos; quem; alguém; ninguém; outrém; demais; cada.
- ↳ referem-se de modo **indeterminado**, **vago**, à 3ª pessoa.

► Interrogativo

- **Que** • **Quem** • **Qual(Quais)** • **Quanto(a/s)**
- ↳ **formulação de perguntas** diretas ou indiretas.

► Pessoal - de Tratamento

- Referem-se a 2ª pessoa do discurso, porém exigem **verbos e pronomes conjugados na 3ª pessoa.**
- * **Vcê** → é pronome de tratamento.

► Relativo

- ⇒ Substitui **verbos**
⇒ **Retoma substantivo ou pronome**
- **que** | ≡ **o/a qual** (único que o substitui);
• **que** | **pe** substituir todos (universal);
- **quem** → sempre **preposicionado** (em geral: prep. "a");
- **o/a (s) qual(quais);**
- **Cujo(a/s)** | • **Nunca** precedido/seguido de **artigo**;
• **Relação de posse**;
- **quanto(a/s);**
- **Como** ≡ "pelo qual";
- **quando** ≡ "em que" → **valor temporal**;
- **onde** | • **Retoma** palavras de sentido **locativo**;
| ≡ "em que"; ≡ "no qual";
- * Quando a **regência verbal** exige o uso da **preposição**, esta deve vir antes do **pronome relativo**.

LÍNGUA
PORTUGUESA
@ecivilconcursos

PRONOMES

Saprem flexões de:

- Gênero
- Número
- Grau

► Morfologia

- **Pronome Adjetivo** → função de adjetivo
ex.: **Meu** aluno entrou no Instagram.
- **Pronome Substantivo** → função de substantivo
ex.: **Eu** falei a colocação.

► Sintaxe

- Quando **acompanha** um substantivo:
- Adjunto adnominal.
- Quando **substitui** um substantivo:
- Predicativo do Sujeito; Complemento verbal ou nominal; agente da passiva; adjunto adverbial; aposto; vocativo.

► Próclise POA VERBO

- Caso mais forte (se sobressai)

- 1) Palavras ou expressões negativas (não, nunca, nada, ninguém, jamais, tampouco, sequer, etc.)
ex.: Não **lhe** devemos explicações.
- 2) Conjunção Subordinativa (Integrante ou Adverbial)
ex.: Preciso de que **o** alertem a respeito da prova.
- 3) Pronome Relativo (que, o qual, quem, quando, quanto, como, onde, cujo)
ex.: Os conceitos a que **me** refiro são inúteis.
- 4) Pronome Indefinido (alguém, nenhum, vários, qualquer, que, algo, tudo, nada, alguém, etc.)
ex.: Tudo **me** parecia familiar.
- 5) Pronome Interrogativo (que, quem, qual, quanto)
ex.: Que **te** parece essa situação toda?
- 6) Advérbio (já, talvez, só, somente, logo, etc.)
ex.: Nunca **o** levaria para aquele lugar.
- 7) Preposição "Em" + verbo no Gerúndio
ex.: Em **se** desculpendo pela ofensa, ele poderá sair.
- 8) Verbo no Particípio (nunca terá Ênclise)
ex.: As meninas **me** haviam questionado;
As meninas haviam **me** questionado;
As meninas haviam **me** questionado;
- 9) Orações exclamativas e optativas (expressam desejo)
ex.: Deus **lhe** pague!
- 10) Infinitivo flexionado precedido de preposição
- 11) Com formas verbais preparatórias
- 12) Com o numeral ambos

► Mesóclise VER POA BO

- Caso mais fraco (casos específicos)

- 1) Verbo no futuro do presente do indicativo
ex.: Notificá-**lo**-emos em razão de tal injúria.
- 2) Verbo no futuro do pretérito do indicativo
ex.: Informá-**la**-ia quando retornasse.

► Apóssinclise POA OUTRAS PALAVRAS VERBO

Caso raro, não existem regras específicas
ex.: A mulher **o** já não **vira** como marido.
Verbo

LÍNGUA PORTUGUESA

@ecivilconcursos

COLOCAÇÃO PRONOMINAL

PRONOME
BLÍQUO

ÁTONO

► POA

me
te
o, a, lhe, se
nos
vos
os, as, lhes, se

* θ(s); a(s) - formas diretas
lhe(s) - formas indiretas
se - forma reflexiva

* θ(s); a(s) ligados a verbos terminados em:
• Letras -R, -S, -Z:
↳ troca a letra por: -lo(s) ou -la(s).
• Ditongo Nasal (-am, -em, -ão, -ã)
↳ usa-se: -mo(s) ou -ma(s).

Locuções

Verbais:

POA

- Antes do auxiliar ou;
- Após o principal (Infinitivo/Gerúndio).

Tempo Composto: POA referencia o verbo auxiliar.

► Ênclise VERBO POA

Caso intermediário (onde não se pode usar próclise)

- 1) Início de oração
ex.: Faz-**se** muito com a dedicação.
- 2) Pausa antes do verbo
ex.: Jáoma, amo-**te**.
obs.: Ele disse que, já faz tempo, **me** pagou.
intercalação (≠ de pausa)
- 3) Verbo no Infinitivo Impessoal
ex.: É fundamental esforçar-**se** para novos rumos.
- 4) Verbo no Gerúndio
ex.: Mariana saiu desculpan-**do**-se pela situação.
- 5) Verbo no Imperativo Afirmativo
ex.: Tragam-**me** o livro solicitado.
- 6) Verbo no Infinitivo + preposição "a" + POA "o(a/s)"
ex.: O lenhador saiu a procura-**lo** apressadamente.

► Facultativo

POA VERBO X VERBO POA

- 1) Sujeito Explícito próximo ao verbo
ex.: Aquela senhora **se** refere (-se) ao mendigo.
- 2) Verbo no Infinitivo precedido de palavra átona (de próclise) ou preposição (para, em, por, sem, de, até, a)
ex.: **As** **se** acostumam (-se) com a vida, **tendo** **me** com o comércio.
- 3) Pronomes Demonstrativos (esse, este, aquele, etc.)
- 4) Conjunções Coordenativas (existem exceções)

► Aditivas

Soma; acréscimo; adição
e tampouco
nem ... nem bem como
mas ... mas (também/ainda)
mas ... bem (como)
mas ... senão (também/ainda)
mas ... como (também/ainda)
tanto ... quanto/como
mais (linguagem matemática)
O menino jogou uma pedra e acertou o ruído.

► Alternativas

exclusão; inclusão;
alternativa (opção/escolha)
retificação; alternância
ou quer ... quer
ou ... ou seja ... seja
ou ... ou já ... já
umas vezes ... outras vezes
talvez ... talvez
Estude ou arrume um novo emprego

► Conclusivas

logo por conseguinte
portanto em vista disso
então por isso
pois assim
Paguei a despesa, portanto não há mais débitos.

► Integrantes

Conectam uma oração incompleta àquela que vai completá-la.
Introduzem uma oração subordinada substantiva.
Que Se
O professor não falou que a prova seria hoje.

► Explicativas

Explicação; justificativa;
Normalmente vem após verbo no imperativo.
porque
que
perquanto
pois (antes do verbo)
Devia ter chovido, porque o chão está molhado.

► Adv. Causais

Causa; razão de um efeito.
que Como (= visto que;
porque me início da oração)
perquanto pois que
pois já que
dado que uma vez que
visto que na medida em que
sendo que
Já que houve consenso, tudo ficou bem.

► Adv. Concessivas

Contrariedade; ressalva; oposição a uma ideia sem invalidá-la.
Embora em que (pese)
Malgrado se bem que
Conquanto posto que
mesmo que nem que
ainda que/quando apesar de que
por mais/menos que
não obstante + subjuntivo
Embora seja difícil, estudei todos os dias.

► Adv. Condicionais

Condição hipotética
se a menos que
Caso a não ser que
Contanto que exceto se
Salvo se
desde que + Subjuntivo
uma vez que + Subjuntivo
sem que (= se não)
Caso ele venha, avise sobre elas.

► Adv. Consecutivas

Resultado; efeito; consequência.
tão ... que tamanho ... que
tanto ... que tal ... que
a tal ponto ... que
tanto assim ... que
de tal modo/maneira ... que
de modo/sem/sem que
de maneira que
Ele investiu tanto que montou uma bela empresa.

► Adv. Confermativas

Acerca; maneira, conformidade
Conforme
consoante
segundo
Como (= conforme)
Ela limpou a casa conforme foi pedido.

► Adv. Temporais

Tempo
quando antes que toda vez que
enquanto sempre que cada vez que
mal (= logo que) logo que ao mesmo tempo que
apenas (= logo que) assim que até que
depois que agora que desde que + indicativo
Assim que a vimos, decidimos ajudar.

► Adv. Comparativos

Comparação; analogia
tal qual (tão) ... como/quanto
tal e qual tanto ... como
qual como
tal como assim como
mais/muito/melhor/menos/menor/pior ... (do) que ...
Meu aluno estuda como quem quer passar.

LÍNGUA PORTUGUESA
@ecivilconcursos

CONJUNÇÕES

- São conectivos (a exemplo das preposições);
- Simbolizam relações entre os termos e frases;
- Não exercem propriamente uma função sintática.

► COORDENATIVAS

Ligam orações ou termos sintaticamente

► SUBORDINATIVAS

Ligam orações sintaticamente

Independentes

Integrantes

Dependentes

Adverbiais

► Adv. Proporcionalis

Proporcionalidade; simultaneidade.
à proporção que à medida que
ao passo que
quanto mais/menos ... melhor/pior ...
João ficava extenuado à medida que levantava os pesos.

► Casos Obrigatórios

- 1) **Locuções** adjetivas, advérbias, conjuntivas e prepositivas com **núcleo feminino**.
 loc. **Adjetivas** - à vontade; à vista; à vela; à lenha, etc.
 loc. **Conjuntivas Prepositivas** - à medida que; à proporção que;
 loc. **Advérbias** - à noite; à tarde; às vezes; à direita, etc.
 loc. **Prepositivas** - à altura de; à espera de; à moda de, etc.
- 2) **Locução Prepositiva Implícita** (à moda de; à maneira de)
 ex.: gel à leite; bife à milanesa; cabelos à Sansão.
- 3) **Diante de formas de tratamento** "madame", "senhora", "senhorita", "dona", "dama", "doutora".
 ex.: Enviaremos a carta à senhora.
- 4) **Prep. A + Pronomes Demonstrativos**: **aquela** (a/s), **aquilo**, **mesma** (s), **tal** e **própria** (s).
 ex.: Referir-me-tes àquela assunto.
- 5) **Prep. A + Pronome Relativo "a qual"**.
 ex.: A fórmula à qual está subscrito é complexa.
- 6) **Prep. A + Pronome Possessivo Substantivo Feminino**.
 ex.: Enviaram o livro a (à) minha mãe, mãe à sua.
- 7) **Diante da palavra "distância"** (quando determinada).
 ex.: O acidente se deu à distância de 100 metros.
- 8) **Locuções advérbias indicativas de "hora"** (do relógio).
 ex.: Às 21h15min, todas as crianças estarão dormindo.

• Diante de Topônimos

- **Vou à "...", volto da "...** = Crase há!
 Ele viajou à Bahia.
- **Vou a "...", volto de "...** = Crase pra quê?
 Ele viajou a São Paulo.
- * Se o local não especificado, ocorrerá crase.
 Ele viajou à São Paulo dos seus sonhos.

• Simetria de Construção

- **da (de + a) ... à**
 A loja funciona da terça à sexta, das 8h às 18h.
- **de ... a**
 De 01/03 a 30/08, haverá dois cursos de Português.

► Casos Facultativos

- 1) **Após a locução Prepositiva "até a"**.
 ex.: Caminharemos até a (à) sala do diretor.
- 2) **Antes de Pronome Possessivo Adjetivo Feminino**.
 ex.: Ninguém fez menção a (à) sua citação.
- 3) **Antes de Substantivo Próprio Feminino**.
 ex.: Houver uma homenagem a (à) Joana.
 (obs.: não se usa crase com nomes históricos e sagrados)
- 4) **Antes de Substantivo Feminino, singular e genérico**.
 ex.: Sempre faço doações a / à instituição beneficente.
 Sentido amplo / genérico ← → já conhecida ou mencionada

LÍNGUA PORTUGUESA
 @ecivilconcursos

CRASE

Preposição **A + A**

- Antigo definido feminino - 1]
- Pron. Demonstr. [aquele(a/s), aquilo]
- Pronome Demonstrativo [a(s)]
- Pronome Relativo [a qual; as quais]

• Paralelismo Sintático

- 1º e 2º termos são determinados (Antigo "a")
 Vou à praça, à feira e ao mercado.
- 1º e 2º termos não determinados
 Vou a praça, feira e mercado.
 ↑ não preposição

• Inicia uma palavra masculina

- Trocando "à" por "a" = Crase é ideal!
 Vou à feira (a mercado).
- Trocando "a" por "e" = Crase? Não sempre!
 Ele comprou a maçã (o mamão).

► Casos Proibitivos

- 1) **Antes de Substantivos Masculinos**.
 ex.: Andou a cavalo, mas prefere andar a pé.
- 2) **Antes de palavras com sentido generalizado** (masculino ou feminino, singular ou plural).
 ex.: Depois do trauma, nunca mais fez a festas.
- 3) **Antes de Antigo Indefinido "uma"**.
 ex.: Inenem a uma reunião importante.
- 4) **Antes de Pronomes** (só nos casos obrigatórios e facultativos)
 ex.: Fizemos referência a Vossa Excelência, não a ela.
- 5) **Antes de Verbos**
 ex.: Os meninos estavam dispostos a estudar.
- 6) **Depois de outra preposição** (essencial ou acidental)
 ex.: Desde as 16h30min, venho tentando lanchar.
- 7) **Expressões com palavras repetidas**
 ex.: cara a cara; dia a dia; mão a mão.
- 8) **Antes da palavra "casa"** (se não for especificada)
 ex.: Ele voltou a casa para falar com a mãe.
 Ele voltou à casa da mãe.
- 9) **Diante da palavra "terra"** (no sentido de "solo")
 ex.: Muitos virão a terra após navegar.
- 10) **Antes de numerais não determinados por artigo**.
 ex.: O político iniciou a visita a duas moças europeias.

• **"a" no Singular + Palavra no Plural**
 Crase nem a pau!
 Não se refere a mulheres casadas.

► Emprega-se Vírgula

- 1) Normalmente **entre termos que interrompem a ordem direta (SVCA)**,
 a) S,...,VCA: O professor de curso, Pestana, ministra aulas à noite.
 b) SV,...,CA: Eu estudei, Guilherme, toda a aula de ontem.
 c) SVC,...,A: Ele explicou Pontuação, que é minha dificuldade, magistralmente.
- 2) Termos **entre locução verbal de voz passiva e agente da passiva**.
 ex.: Fui homenageado, ontem à noite, por alguns alunos.
- 3) Isolar o **nome do lugar nos dados** (ex.: Mantena, 07 de junho de 2019).
- 4) Separa o **paralelismo de preteritos** (ex.: Casa de ferro, espeto de pau).
- 5) Após a **saudação em correspondência** (ex.: Respeitosamente,...).
- 6) Depois de **sim ou de não usados em respostas** (ex.: Sim, senhor!).
- 7) Antes de **"como" equivalente a "por exemplo"**.
 ex.: Termos grandes jogadores, como Pelé, Zico e Garrincha.
- 8) Antes de **"e" com valor semântico de "mas"** (ex.: Eles não estudaram, e passaram de ano).

• Período Simples

- 9) Termos de **mesma função sintática** (ex.: Deje-o-lhe saúde, amor, paz).
- 10) **Aposto explicativo** (ex.: Aristóteles, grande filósofo, foi o criador da lógica).
- 11) **Vocativo** (ex.: Brasileiros, é chegada a hora de votar).
- 12) **Predicativo do sujeito deslocado** (ex.: O condenado, tranquilo, esperava a morte).
- 13) **Termos iguais e repetidos** (ex.: Aquele aluno era esforçado, esforçado).
- 14) **Adjuntos adverbiais deslocados** (ex.: A multidão foi, aos poucos, avançando para o palco).
- 15) **Expressões explicativas, retificativas, exemplificativas** (isto é, ou seja, ou melhor, quer dizer, por exemplo, aliás, além disso, a saber, etc.).

• Período Composto

- 16) Marca a **elipse de um verbo** (ex.: Ela ama novela; eu, futebol.).
- 17) Separa **Orações Coordenadas**
 - a) **Assindéticas** (ex.: Levantava-me de manhã, entrava chumbeiro, organizava...)
 - b) **Adversativas** (ex.: Ele demitia e miterista, mas se arrependeu dias depois).
 - c) **Alternativas** (ou..., ou..., ora..., ora..., quer..., quer...).
 - d) **Conclusivas** (ex.: Fiziam um bom jogo, por isso a torcida os aplaudiu.).
 - e) **Explicativas** (ex.: Devo buscar mais informações, pois a vida me exige isso.).
- 18) Separa **Orações Subordinadas**
 - a) **Substantivas deslocadas** (ex.: Que vocês estudam, todos já sabem.).
 - b) **Adjetivas Explicativas** (ex.: O homem, que é racional, saberá evitar uma guerra.).
 - c) **Adverbiais - antes da oração principal ou intercaladas**. (ex.: Quando comprei o livro, gostei muito.).
- 19) Separa **Orações Interferentes** (ex.: O trabalho, cremes mês, não será difícil.).

ORAÇÃO - ORDEM DIRETA

Sujeito
Verbo
Complemento
Adjunto Adverbial

LÍNGUA PORTUGUESA
@ecivilconcursos

VÍRGULA

► Casos Proibitivos

- 1) **Entre o Sujeito e seu Verbo**;
 ex.: Todos os alunos, entenderam a explicação. (Ordem Direta.)
 Faziam infernades, os evangelicos e os catolicos. (Ordem Indireta.)
- 2) **Entre o Verbo e seu Complemento na ordem direta (OD, OI, PS)**;
 ex.: Os alunos entenderam, toda aquela explicação.
- 3) **Entre um Substantivo e seu**
 - Complemento Nominal; ou
 - Adjunto Adnominal.
 ex.: Todos os alunos, daquele professor entenderam a explicação.
- 4) **Entre locução verbal de voz passiva e o agente da Passiva**.
 ex.: Todos os alunos faziam cerimônias, por aquele professor.
- **Período Composto**
- 5) **Orações coordenadas sindéticas aditivas ligadas por "e" ou "nem"**.
 ex.: Eles não estão envolvidos, nem procuram envolver-se.
- 6) **Orações subordinadas adjetivas restritivas**.
 ex.: O homem, que é inteligente, valoriza sua mulher.
 (Caso haja vírgula, a oração se torna adjetiva explicativa)

► Casos Facultativos

- 1) **Entre o complemento verbal e um adjunto adverbial**.
 ex.: Nesses alunos ficaram exercitando questões (,) ontem à noite.
- 2) **Adjunto adverbial de curta extensão deslocado na frase**.
 ex.: De fato (,) estes alunos são mais interessados. (1 ou 2 palavras)
- 3) **Expressões "para mim", "para ti", "para si" (ou sinônimos) quando indicam benefício próprio ou posse**.
 ex.: Para mim (,) modo é melhor do que acordar depois de meio-dia.
- 4) **Termos (OD e OI, normalmente) deslocados da ordem direta da oração**.
 ex.: As explicações (,) o professor procurou lhes dar?
- 5) **Antes de "etc."**.
 ex.: Eu adquiri um livro, um CD, um lápis (,) etc.

► Sinonímia 😊 X 😊

- Diferentes formas; **mesmo sentido**.
- Vocabular** (ex.: em virtude de \equiv devido a)
- Frasal** (ex.: Ela construiu a casa;
A casa foi edificada por ela.)

► Antônímia 😊 X 😞

- Significados **opostos**, excludentes.
- Vocabular** (ex.: mãe é meu amigo ou inimigo?)
- Frasal** (ex.: por ter ficado colada durante anos, de repente, resolveu berrar sem parar.)

► Denotação

- Significado **básico** de uma palavra;
- Sentido **literal**; primário; real.
- ex.: Conseguiram enjaular a **fera** (🐾).

► Conotação

- Sentido **figurado**;
- Sentido **NÃO literal**; simbólico.
- ex.: Ele ficou uma **fera** (😡).

► Homonímia

- Mesma pronúncia e/ou grafia;
- Significados diferentes.

- Heméferes** 🗣️ = 🗣️ | ex.: /seção; /sessão; /cessão
(parte) (reunião p/ um fim) (ato de ceder; divisão) (doação)

- Hemégrafos** ✍️ = ✍️ | ex.: /sabia; /sabia; /sábia;
(saber v.b) (pessoa) (adjetivo)

- Homonímes Perfeitos** 🗣️ = 🗣️ | ex.: Manga 🍌; Manga 🧥
✍️ = ✍️ | Casa (sub) 🏠; Casa (v.b) 🏠 🧑

LÍNGUA
PORTUGUESA

@ecivilconcursos

SEMÂNTICA

- Trata da **significação** das palavras
- Isoladas ou Contextualizadas.

► Paronímia 🗣️ ≈ 🗣️

- Pares de palavras **parecidas**

ex.: Cumprimenta 🗣️; Cumprimeto 🗣️
Ratifican (Confirmar); Retifican (Corrigir).
Mandado (ordem); Mandato (eleitoral; delegação).

► Polissemia

- Palavras com **várias significações**

• Sempre a **mesma palavra e classe gramatical**;
ex.: Desculpe a bela que te dei; Comemos um bolo delicioso;
Tinha um bolo de revistas velhas; Tinha um bolo na mão.

► Hiponímia e Hiperonímia

- Termos de um conjunto maior
- Representa todos os elementos de um conjunto.

Fusca → Carro → Automóvel → Veículo → Meio de Transporte

► Ambiguidade

- Mais de um **sentido** dentro da frase.
- Chegaram João, Maria e seu filho (filho de quem?).

► Acrônímia

- Palavras criadas a partir de **iniciais de uma expressão**.
- ex.: PETROBRAS (Petróleo Brasileiro).

► Estrangeirismo

- Palavras de **origem estrangeira** adaptadas ou não.
- ex.: estresse (stress); tablete (tablet); mouse; show; etc.

► Intertextualidade

- Relação de **identidade e semelhança** entre dois textos (A e B).
- Paráfrase**
 - B é uma **reescritura** de A, com outras palavras, mantendo-se o **sentido original**.
- Paródia**
 - B **distorce a ideologia** de A, normalmente de forma **cômica**.
- Citação**
 - B **reproduz uma frase ou passagem** de A.
- Plágio**
 - B **imita ou copia** A como sendo de autoria própria.
- Alusão**
 - Referência **vaga, breve e direta** de algo/alguém.
- Estilização**
 - B **dialoga com A**, podendo estabelecer diferentes relações de sentido. Complementa o texto original.
- Epígrafe**
 - Pequeno texto no início de livro, capítulo, etc. com **temática, resumo ou motivação**.
- Pastiche**
 - Trabalho literário ou artístico **grossamente copiado** de outro, **normalmente feito de colagens**, com **viés cômico** e, às vezes, crítico.