



Seminário de Consolidação do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO)

Brasília, 25 e 26 setembro de 2018



Obras de Arte Especiais



*“A parte que ignoramos
é muito maior que tudo
quanto sabemos.”
Platão*

- 1. Obras de Arte Especiais**
- 2. Agrupamento dos Serviços**
- 3. Fundações**
- 4. Fôrmas**
- 5. Escoramentos**
- 6. Tempo de Permanência de Equipamentos**
- 7. Técnicos Especializados**
- 8. Considerações Finais**

Obras de Arte Especiais

O que é uma Obra de Arte?

Segundo o **Glossário de Termos Técnicos Rodoviários do DNER (1997) ENGENHARIA** é a arte de aplicar conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas à criação de estruturas, sistemas, dispositivos e processos que se utilizam para converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas.

O mesmo manual define **OBRA DE ARTE** como sendo tradicionalmente a denominação de estruturas tais como pontes, viadutos, túneis, muros de arrimo e bueiros, todas necessárias às implantações de vias.

Assim, as obras de arte podem ser ainda classificadas como **CORRENTES** ou **ESPECIAIS**.

O que é uma Obra de Arte Especial?

A **OBRA DE ARTE CORRENTE (OAC)** é, normalmente, uma estrutura de pequeno porte que se repete ao longo da via (bueiros, elementos de drenagem, etc.) e que, geralmente, possui um projeto padronizado.

Já a **OBRA DE ARTE ESPECIAL (OAE)** é aquela estrutura de maior porte que, seja por suas características únicas, seja pelo seu porte, requer a elaboração de um projeto específico.

OAC	OAE
ÁLBUM	PROJETO

Agrupamento dos Serviços

Tipos de Orçamentos de Obras de Engenharia

- Orçamento Estimado;
- Orçamento Preliminar;
- Orçamento Sintético ou Resumido;
- **Orçamento Analítico ou Determinístico.**

Projeto e Planejamento da Obra

- **Plano de ataque** (de execução ou de trabalho);
- Dimensionamento e *layout* do canteiro, da administração local e das instalações industriais;
- Plano de mobilização e desmobilização;
- Análise das curvas ABC (insumos e serviços);
- Cronogramas físico e financeiro;
- Cronograma de utilização de insumos;
- BDI (tributos, despesas (indiretos) e lucro);
- Fiscalização e acompanhamento.

Orçamento Analítico ou Determinístico

- Pesquisa de mercado (custo e disponibilidade);
- Composições de custo detalhadas;
- Quantitativos calculados com memória e unidades;
- **Planilha orçamentária (Sicro 2 x SICRO).**



**CUIDADO COM OS
CUSTOS “ZERADOS”
NAS COMPOSIÇÕES DO
SICRO!!!!!!!!!!!!**

Planilha Orçamentária OAE

Sicro 2

INFRAESTRUTURA E MESOESTRUTURA			
2 S 03 416 21	TUB.AR C.D=1,4M PROF.ATÉ12M LÂM. D'ÁGUA	M³	116,99
ECPN 38	ESC. P/ALARG. DA BASE DO TUBUL A AR COMPRIM EM MAT. 3 CAT.	M³	123,00
2 S 03 326 50	CONCR.STR.FCK=20MPA-C.RAZ.USO GER.CONF.LANÇ.	M³	182,09
2 S 03 329 51	CONCR.STR.FCK=30MPA-C.RAZ.USO GER.CONF.LANC.	M³	235,00
2 S 03 580 02	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA 50	KG	34.737,00
2 S 03 370 00	FORMA COMUM DE MADEIRA	M²	623,00
2 S 03 119 01	ESCORAMENTO COM MADEIRA DE OAE	M³	763,00
2 S 03 510 00	APARELHO APOIO EM NEOPRENE FRETADO-FORN. E APLIC.	KG	2.404,00

SICRO

INFRAESTRUTURA E MESOESTRUTURA			
6106315	ESCAVAÇÃO MANUAL DE FUSTE DE TUBULÃO A AR COMPRIMIDO NA	M³	116,99
6106218	COLOCAÇÃO E RETIRADA DE CAMPÂNULA DE AR COMPRIMIDO EM TUBULÃO COM APOIO DE GUINDASTE	UN	20,00
6106213	BASE ALARGADA DE TUBULÃO A AR COMPRIMIDO EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA NA PROFUNDIDADE 10 A 20 M - INCLUSIVE CONCRETAGEM	M³	123,00
1106109	CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA COMERCIAL E BRITA PRODUZIDA	M³	182,09
1106087	LANÇAMENTO MANUAL DE CONCRETO USINADO - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H	M³	182,09
1106139	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA COMERCIAL E BRITA PRODUZIDA	M³	235,00
1106087	LANÇAMENTO MANUAL DE CONCRETO USINADO - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H	M³	235,00
1100657	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO	M³	235,00
407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	34.737,00
3106121	FORMAS DE TÁBUAS DE PINHO - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	623,00
2108172	ESCORAMENTO COM PONTALETES D = 15 MM - UTILIZAÇÃO DE 5 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M³	763,00
307732	APARELHO DE APOIO DE NEOPRENE FRETADO PARA ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	DM³	937,56

Planilha Orçamentária OAE

Sicro 2

SUPERESTRUTURA			
VIGAS PRÉ-MOLDADAS (20 REPETIÇÕES)			
ECPN 52	CONCR. ESTR. FCK=40MPA-C.RAZ.C/A DIT.CONF.LANC.AC/BP	M³	844,00
2 S 03 371 01	FORMA DE PLACA COMPENSADA RESINADA	M²	4.900,00
2 S 03 580 02	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA 50	KG	123.640,00
2 S 03 990 08	CONFECÇÃO E COLOCAÇÃO CABO 12CORD. D=12,7MM FREYSS	KG	41.420,00
2 S 03 999 08	PROTENSÃO E INJEÇÃO CABO 12 CORD. D=12,7MM FREYSS	UN	100,00
	LANÇ. E POSICIONAMENTO DE VIGA 118 TF L<=45M	UN	20,00

SICRO

SUPERESTRUTURA			
VIGAS PRÉ-MOLDADAS (20 REPETIÇÕES)			
1116266	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 40 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA COMERCIAL E BRITA PRODUZIDA	M³	844,00
1106087	LANÇAMENTO MANUAL DE CONCRETO USINADO - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H	M³	844,00
1100657	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO	M³	844,00
3108005	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	4.900,00
407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	123.640,00
4507956	CORDOALHA CP 190 RB D = 12,7 MM - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	41.420,00
4507835	BAINHA METÁLICA DIÂMETRO 65 MM PARA 12 CORDOALHAS D = 12,7 MM, SEMI-RÍGIDA, REDONDA, COM MONTAGEM E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO	M	2.677,50
4507755	ANCORAGEM ATIVA PARA 12 CORDOALHAS D = 12,7 MM COM PLACA DE ANCORAGEM, BLOCO, CUNHAS TRIPARTIDAS, TROMBETA E PROTENSÃO	UN	120,00
3806423	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE 1.000 A 1.250 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	UN	20,00
5915369	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE 1.000 A 1.250 KN EM CAVALO MECÂNICO COM SEMI- REBOQUE DE 6 EIXOS PARA ATÉ 216 T	T	2.360,00
5915361	TRANSPORTE DE CARGA ESPECIAL EM CAVALO MECÂNICO COM SEMI-REBOQUE DE 6 EIXOS PARA ATÉ 216 T - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	82.741,60

Planilha Orçamentária OAE

Sicro 2

	LAJES E TRANSVERSINAS		
ECPN 52	CONCR. ESTR. FCK=40MPA-C.RAZ.C/A DIT.CONF.LANC.AC/BP	M³	560,00
2 S 03 371 01	FORMA DE PLACA COMPENSADA RESINADA	M²	880,00
2 S 03 580 02	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA 50	KG	51.807,00
2 S 03 990 06	CONFECÇÃO E COLOCAÇÃO CABO 6 CORD. D=12,7MM FREYSS	KG	1.356,00
2 S 03 999 06	PROTENSÃO E INJEÇÃO CABO 6 CORD. D=12,7MM - FREYSS	UN	24,00
2 S 03 119 01	ESCORAMENTO COM MADEIRA DE OAE	M³	2.639,00

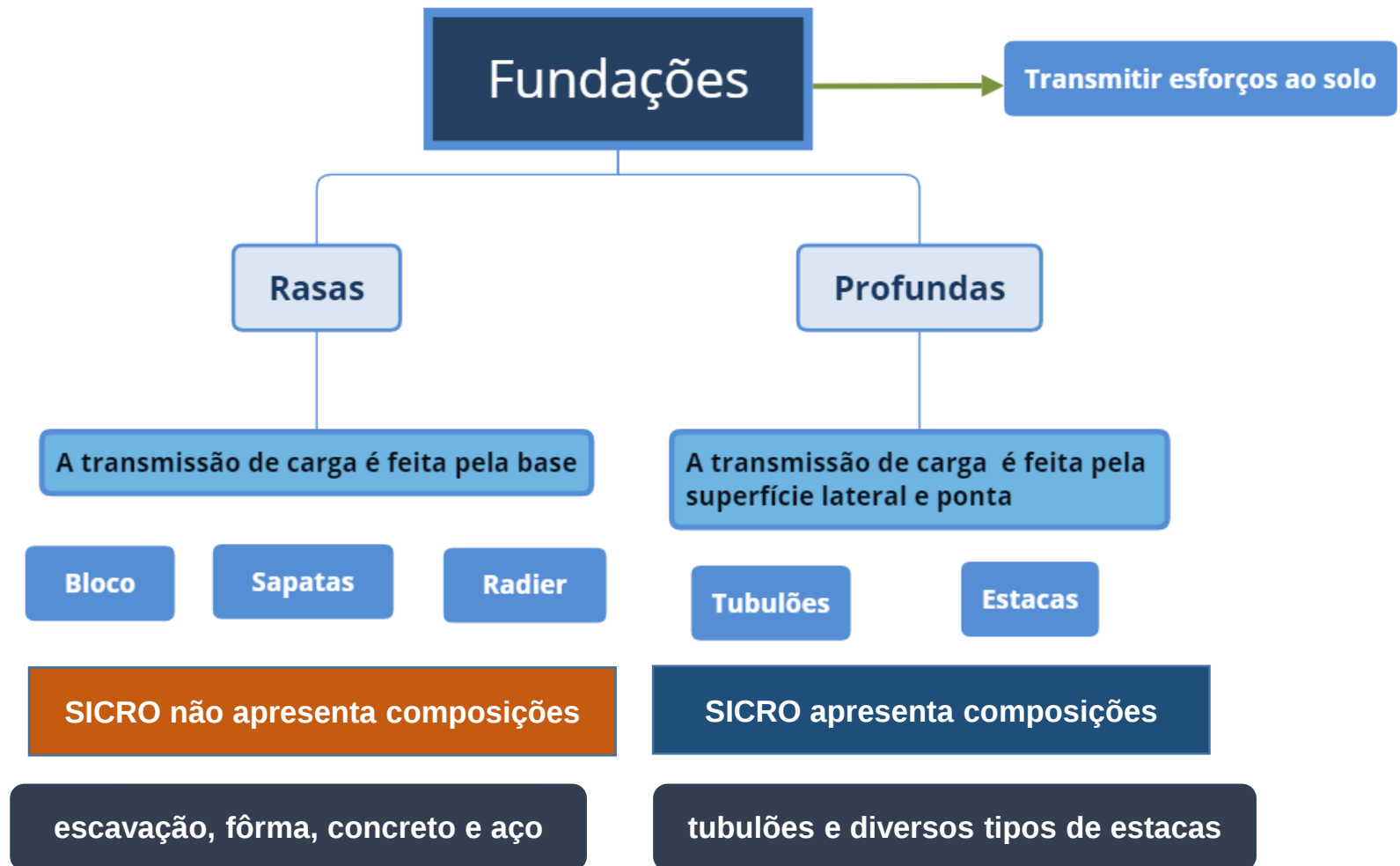
SICRO

	LAJES E TRANSVERSINAS		
1116266	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 40 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 40 M³/H - AREIA COMERCIAL E BRITA PRODUZIDA	M³	560,00
1107860	LANÇAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO COM BOMBA LANÇA SOBRE CHASSI COM CAPACIDADE DE 71 M³/H	M³	560,00
1100657	ADENSAMENTO DE CONCRETO POR VIBRADOR DE IMERSÃO	M³	560,00
3108005	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	880,00
407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	51.807,00
4507956	CORDOALHA CP 190 RB D = 12,7 MM - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	1.356,00
4507830	BAINHA METÁLICA DIÂMETRO 50 MM PARA 6 CORDOALHAS D = 12,7 MM, SEMI-RÍGIDA, REDONDA, COM MONTAGEM E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO	M	167,58
4507768	ANCORAGEM ATIVA PARA 6 CORDOALHAS D = 12,7 MM COM PLACA DE ANCORAGEM, BLOCO, CUNHAS TRIPARTIDAS, TROMBETA E PROTENSÃO	UN	24,00
2108172	ESCORAMENTO COM PONTALETES D = 15 MM - UTILIZAÇÃO DE 5 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M³	2.639,00

“Novos” Agrupamentos SICRO - OAE

Sicro 2	SICRO
INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E CENTRAIS INDUSTRIAIS
ADMINISTRAÇÃO LOCAL (BDI)	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS
MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS
FUNDAÇÕES	FUNDAÇÕES (APOIOS, ARRASAMENTOS, CONCRETO E AÇO)
CONCRETO (PREPARO, LANÇAMENTO E ADENSAMENTO)	CONCRETO (PREPARO) + (LANÇAMENTO) + OU - (ADENSAMENTO)
FÔRMAS E ESCOAMENTOS	FÔRMAS E ESCOAMENTOS (+ UTILIZAÇÕES E ACESSÓRIOS)
PROTENSÃO (2 SERVIÇOS)	PROTENSÃO (3 SERVIÇOS)
APARELHOS DE APOIO (KG)	APARELHOS DE APOIO (DM³ E UNIDADE)

Fundações



Fundações

RASAS

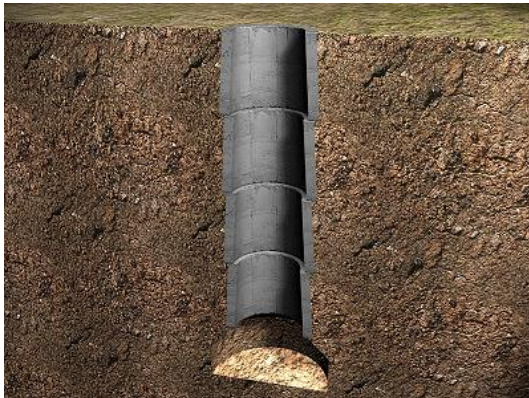
- Se caracterizam pela transmissão predominante das cargas por meio das pressões distribuídas em sua base e que a relação entre a profundidade de assentamento, em relação ao terreno adjacente, é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação (sapatas, blocos, caixões, radiers);
- O **SICRO** não apresenta composições de custo específicas devido à baixa aplicabilidade em obras de infraestrutura de transporte (escavação, fôrma, concreto e aço).

PROFUNDAS

- Se caracterizam por estarem geralmente assentadas em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta;
- O **SICRO** apresenta diversas composições específicas para este tipo de fundação (tubulões e estacas diversas).

Tubulões

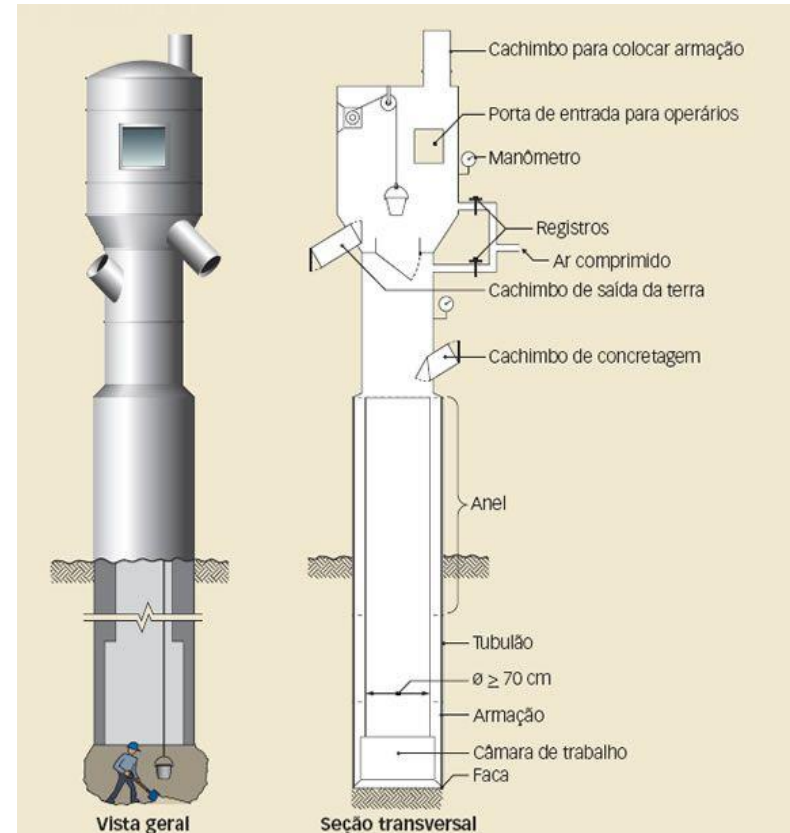
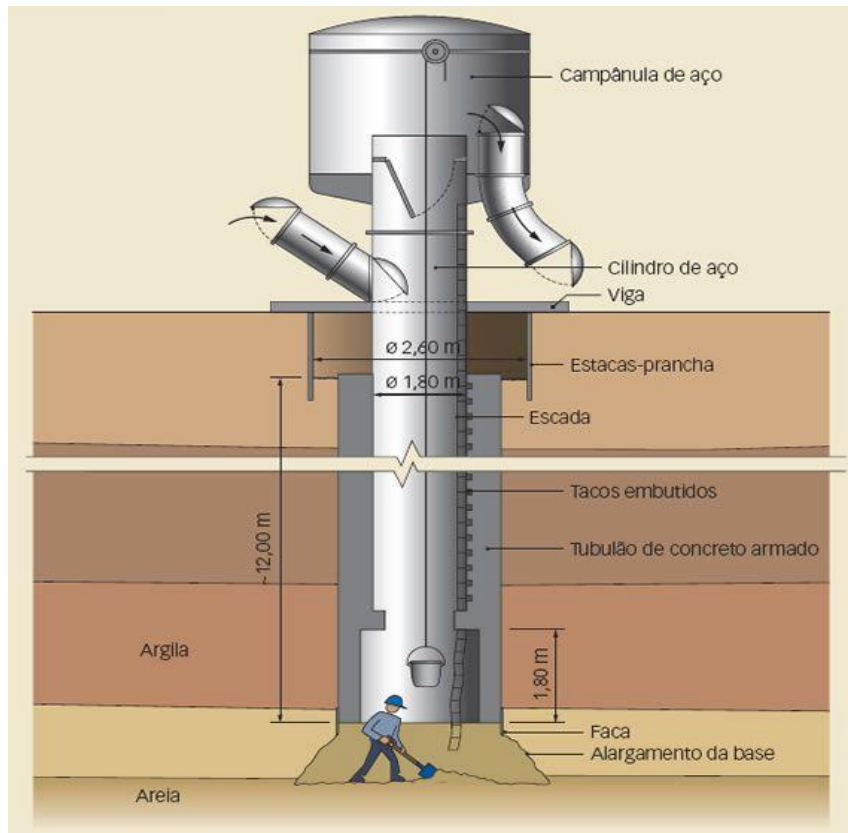
Fundações profundas moldadas no local, cilíndricas, em que pelo menos na sua etapa final de escavação há descida de trabalhador. Podem ser a **céu aberto ou sob ar comprimido**, e ter ou não base alargada, com e sem revestimento (aço ou de concreto).



Fonte: Google Imagens

Tubulões

Tubulão sob ar comprimido



Fonte: Infraestrutura Urbana - Edição 20 - novembro/2012

Sicro 2 x SICRO

TUBULÕES

CCU DE FUSTE
COMPLETA (ESCAVAÇÃO,
CONCRETO E AÇO)

REQUER COMBINAÇÕES
(ESCAVAÇÃO,
CONCRETO E AÇO)

Sicro 2

SICRO

Diâmetro: 1,0, 1,20, 1,40,
1,60, 1,80, 2,00 e 2,20 m

7

Tubulão a céu aberto

Diâmetro (m): 1,20, 1,40, 1,60,
1,80, 2,00, 2,20 m
Profundidade (m): 0 a 12, 12 a
18, 18 a 24, 24 a 27, 27 a 31

Tubulão a ar
comprimido

30

Escav. para alargamento
base tub. ar comprimido

Profundidade (m): 0 a 12, 12
a 18, 18 a 24, 24 a 27, 27 a 31

5

Fornecimento lançamento
de conc. base tub. ar
comprimido

Profundidade (m): 0 a 12, 12
a 18, 18 a 24, 24 a 27, 27 a 31

5

Escavação

25

Base alargada de céu
aberto, incluso
concretagem

9

Base alargada a ar
comprimido, incluso
concretagem

9

Colocação e retirada de
campânula de ar comprimido
com apoio de guindaste

1

Armação de fuste de
tubulão com apoio de
guindaste

1

Sicro 2 x SICRO

Sicro 2	SICRO
ESCAVAÇÃO DO FUSTE	
METROS LINEARES	METROS CÚBICOS
ESCAVAÇÃO DA BASE	
METROS CÚBICOS	METROS CÚBICOS
CONCRETAGEM DO FUSTE	
INCLUSO	EXCLUSO
CONCRETAGEM DA BASE	
EXCLUSO	INCLUSO*
ARMAÇÃO DO FUSTE E BASE	
INCLUSO	EXCLUSO
COLOCAÇÃO E RETIRADA DE CAMPÂNULA	
INCLUSO	EXCLUSO

Composições de custo para escavação tubulão - SICRO

Descrição dos serviços	Material	H(m)
Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto	1ª, 2ª e 3ª	0-10/10-20/20-30
Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido	1ª, 2ª e 3ª	0-10/10-20/20-30
Escavação mecânica de fuste de tubulão <i>Hammer Grab</i>	1ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão trado com bits	1ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão caçamba com bits	1ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão trado e bits reforçados	2ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão caçamba e bits reforçados	2ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão com trado bits para rocha	3ª	-
Escavação mecânica de fuste de tubulão com caçamba bits para rocha	3ª	-

Composições de custo para base tubulão - SICRO

Descrição dos serviços	Material	H(m)
Base alargada de tubulão a céu aberto	1ª, 2ª e 3ª	0-10/10-20/20-30
Base alargada de tubulão a ar comprimido	1ª, 2ª e 3ª	0-10/10-20/20-30

Demais composições específicas para tubulão - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Colocação e retirada de campânula de ar comprimido em tubulão com apoio de guindaste	un
Armação de fuste de tubulão em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg

A medição dos serviços de escavação de fuste e de base alargada dos tubulões deve ser realizada em função do volume efetivamente escavado, ou seja, metros cúbicos, de acordo com as informações constantes das composições de custos e das especificações de projeto.

Premissas para utilização de tubulões - SICRO

- O insumo concreto constante das composições de custos de base de tubulão foi tratado de maneira genérica. Não há concreto destinado aos fustes/camisas. Observar as especificações do projeto e às diretrizes da norma NBR 6.122, atentando o seu transporte do local de execução e lançamento **(não incluir adensamentos nas composições)**;
- Para tubulões a céu aberto, o custo do sarilho e da roldana não foram considerados nas composições de custos, **por não se mostrarem significativos** na formação do custo unitário do serviço;
- O revestimento do fuste pode ser realizado em anéis pré-moldados de concreto armado ou em camisas em chapas metálicas. Em solos coesivos e em tubulões curtos a céu aberto, **pode ser dispensado o revestimento**, caso haja estabilidade das paredes do furo. As camisas metálicas podem ser perdidas ou recuperadas;
- Para a pré-moldagem dos anéis de concreto armado **(se especificado em projeto)**, devem ser utilizadas as composições de custos de fôrmas tábua de pinho com 5 utilizações.

Relação de composições de custos para tubulões - SICRO

Código	Serviço	Unidade
6106220	Armação de fuste de tubulão em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg
6106188	Base alargada de tubulão a ar comprimido - escavação em material de 1ª categoria até a profundidade de 10 m - inclusive concretagem	m³
6106189	Base alargada de tubulão a ar comprimido - escavação em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106190	Base alargada de tubulão a ar comprimido - escavação em material de 1ª categoria na profundidade de 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106200	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 2ª categoria na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³
6106201	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 2ª categoria na profundidade de 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106202	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 2ª categoria na profundidade de 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106337	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria a frio na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³
6106338	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria a frio na profundidade 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106339	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria a frio na profundidade 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106212	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³
6106213	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria na profundidade 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106214	Base alargada de tubulão a ar comprimido em material de 3ª categoria na profundidade 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106182	Base alargada de tubulão a céu aberto - escavação em material de 1ª categoria até a profundidade de 10 m - inclusive concretagem	m³
6106183	Base alargada de tubulão a céu aberto - escavação em material de 1ª categoria na profundidade entre 10 e 20 m - inclusive concretagem	m³
6106184	Base alargada de tubulão a céu aberto - escavação em material de 1ª categoria na profundidade entre 20 e 30 m - inclusive concretagem	m³
6106194	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 2ª categoria na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³

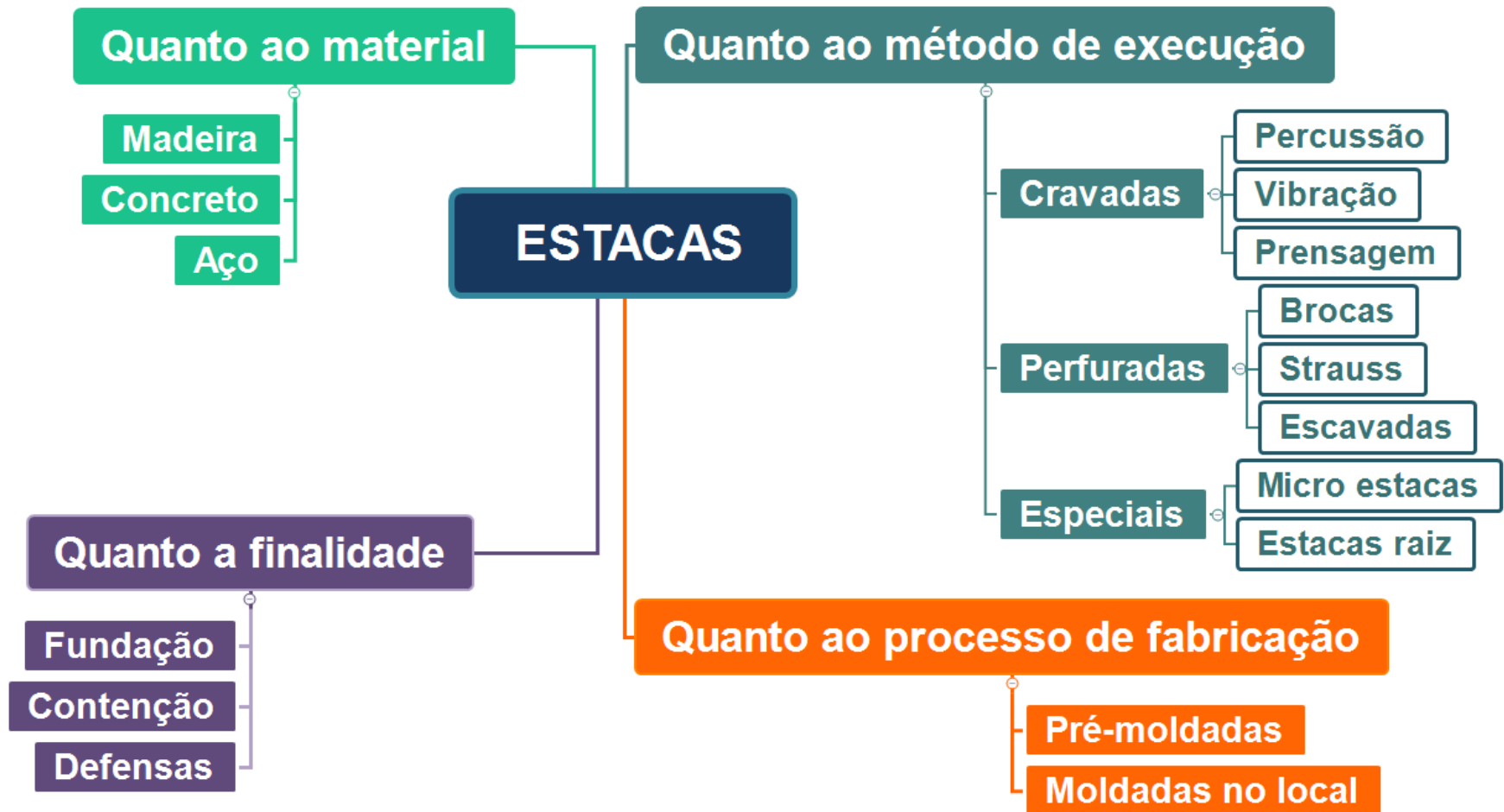
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

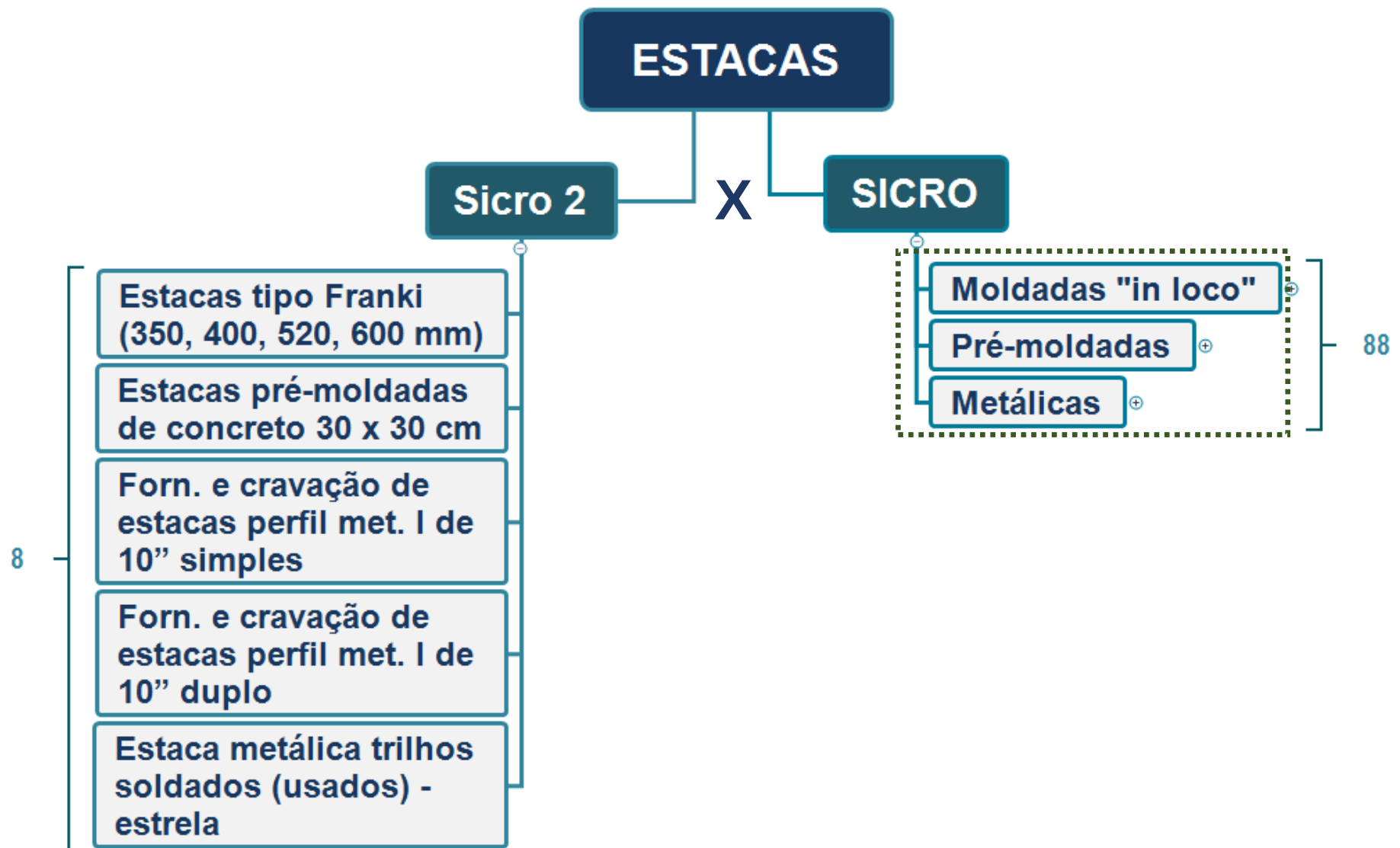
Código	Serviço	Unidade
6106195	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 2ª categoria na profundidade de 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106196	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 2ª categoria na profundidade de 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106331	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria a frio na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³
6106332	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria a frio na profundidade de 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106333	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria a frio na profundidade de 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106206	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria na profundidade até 10 m - inclusive concretagem	m³
6106207	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria na profundidade de 10 a 20 m - inclusive concretagem	m³
6106208	Base alargada de tubulão a céu aberto em material de 3ª categoria na profundidade de 20 a 30 m - inclusive concretagem	m³
6106218	Colocação e retirada de campânula de ar comprimido em tubulão com apoio de guindaste	um
6106315	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de até 10 m em material de 1ª categoria	m³
6106316	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 10 a 20 m em material de 1ª categoria	m³
6106317	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 20 a 30 m em material de 1ª categoria	m³
6106318	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de até 10 m em material de 2ª categoria	m³
6106319	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 10 a 20 m em material de 2ª categoria	m³
6106320	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 20 a 30 m em material de 2ª categoria	m³
6106321	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de até 10 m em material de 3ª categoria	m³
6106322	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 10 a 20 m em material de 3ª categoria	m³

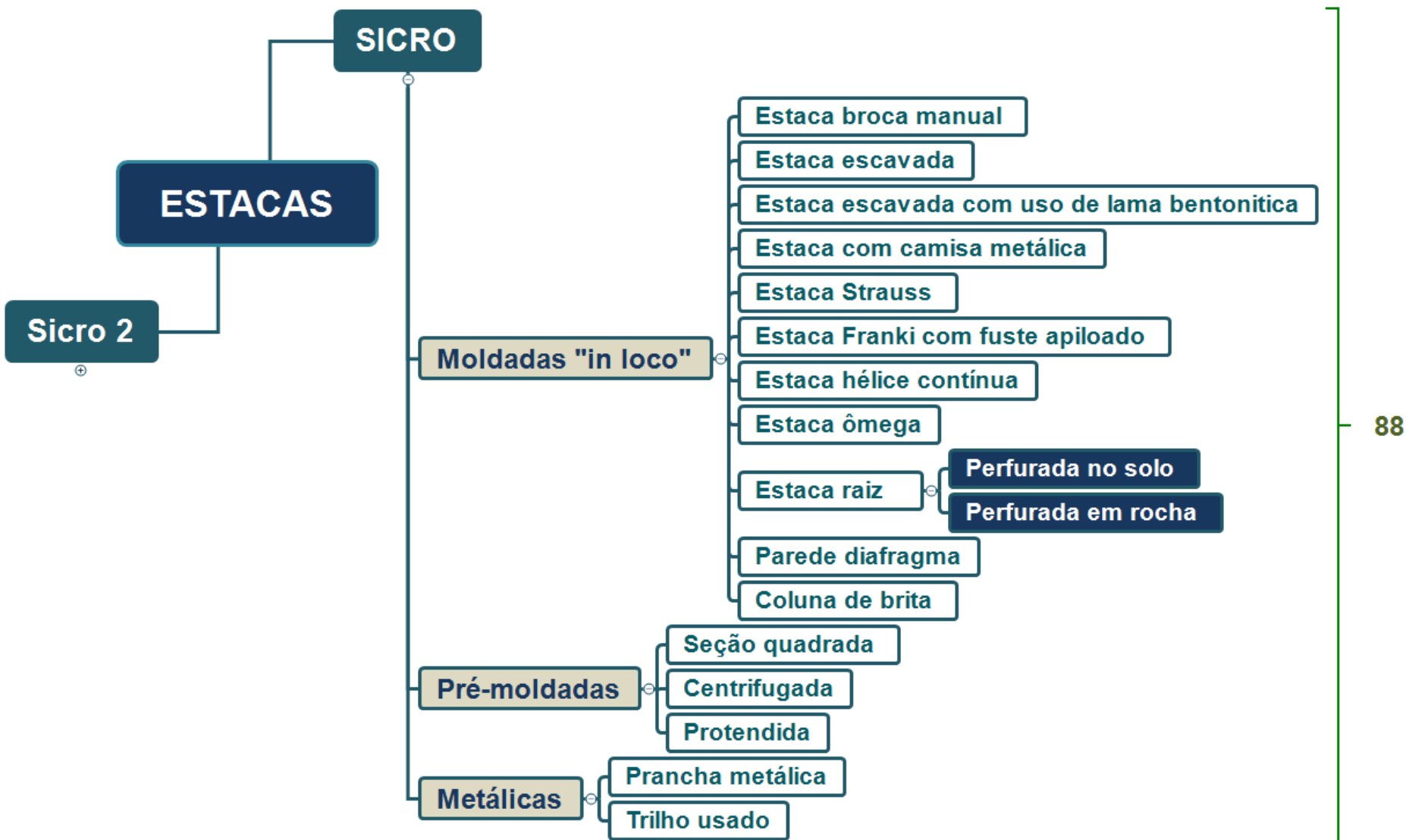
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Código	Serviço	Unidade
6106323	Escavação manual de fuste de tubulão a ar comprimido na profundidade de 20 a 30 m em material de 3ª categoria	m³
6106221	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de até 10 m em material de 1ª categoria	m³
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 10 a 20 m em material de 1ª categoria	m³
6106223	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 20 a 30 m em material de 1ª categoria	m³
6106224	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de até 10 m em material de 2ª categoria	m³
6106225	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 10 a 20 m em material de 2ª categoria	m³
6106226	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 20 a 30 m em material de 2ª categoria	m³
6106228	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de até 10 m em material de 3ª categoria	m³
6106229	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 10 a 20 m em material de 3ª categoria	m³
6106314	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto na profundidade de 20 a 30 m em material de 3ª categoria	m³
6106326	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 1ª categoria - com caçamba com bits	m³
6106324	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 1ª categoria - com Hammer Grab	m³
6106325	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 1ª categoria - com trado com bits	m³
6106328	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 2ª categoria - com caçamba com bits reforçado	m³
6106327	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 2ª categoria - com trado com bits reforçado	m³
6106330	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 3ª categoria - com caçamba com bits para rocha	m³
6106329	Escavação mecânica de fuste de tubulão em 3ª categoria - com trado com bits para rocha	m³

Estacas - Classificação







Estacas moldadas no local

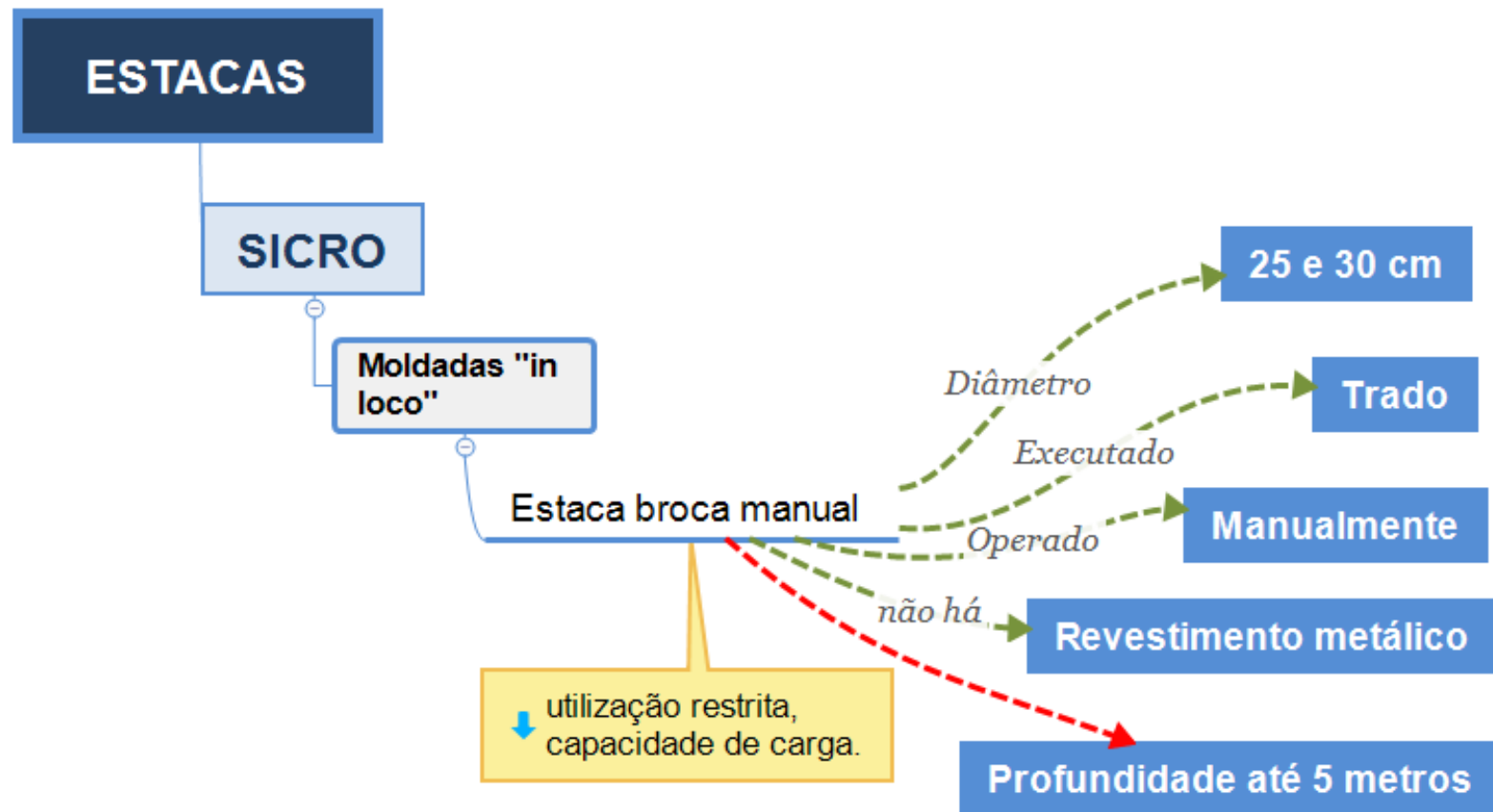
- Elementos estruturais de fundação confeccionadas em obra;
- Perfurações no terreno são realizadas por meio de escavação mecânica ou manual, com ou sem a cravação de tubos ou camisas;
- Execução das estacas moldadas no local podem ocorrer em terreno firme ou em presença de lâmina d'água;
- A capacidade de carga indicada nas estacas têm caráter nominal;
- Devem ser previstos os serviços de arrasamento por unidade de estaca;
- O concreto e armação devem ser dimensionados em função do projeto.

Quando há presença de lâmina d'água, o orçamentista deverá adicionar apoios à execução na planilha orçamentária. Os mais comuns são embarcações para pessoal e equipamentos (apoios náuticos) e gabaritos de cravação.

Composições de custo auxiliares para execução de estacas moldadas no local em presença de lâmina d'água

- Apoio náutico para a escavação com perfuratriz tipo *Wirth*, em solo e em rocha, em metros de estaca escavada;
- Apoio náutico para a execução da cravação de camisa metálica, em metros de camisa fixada;
- Apoio náutico para a colocação da armação em camisa metálica, em quilos de armação lançada;
- Apoio náutico para a execução da concretagem de camisas metálicas, em metros cúbicos de concreto lançado;
- Contraventamento de grupo de estacas submersas em aço ASTM A36 - confecção e instalação, em quilos de contraventamento;
- Gabarito de cravação de estacas submersas em aço ASTM A36, em quilos de gabarito utilizado.

Estaca broca manual

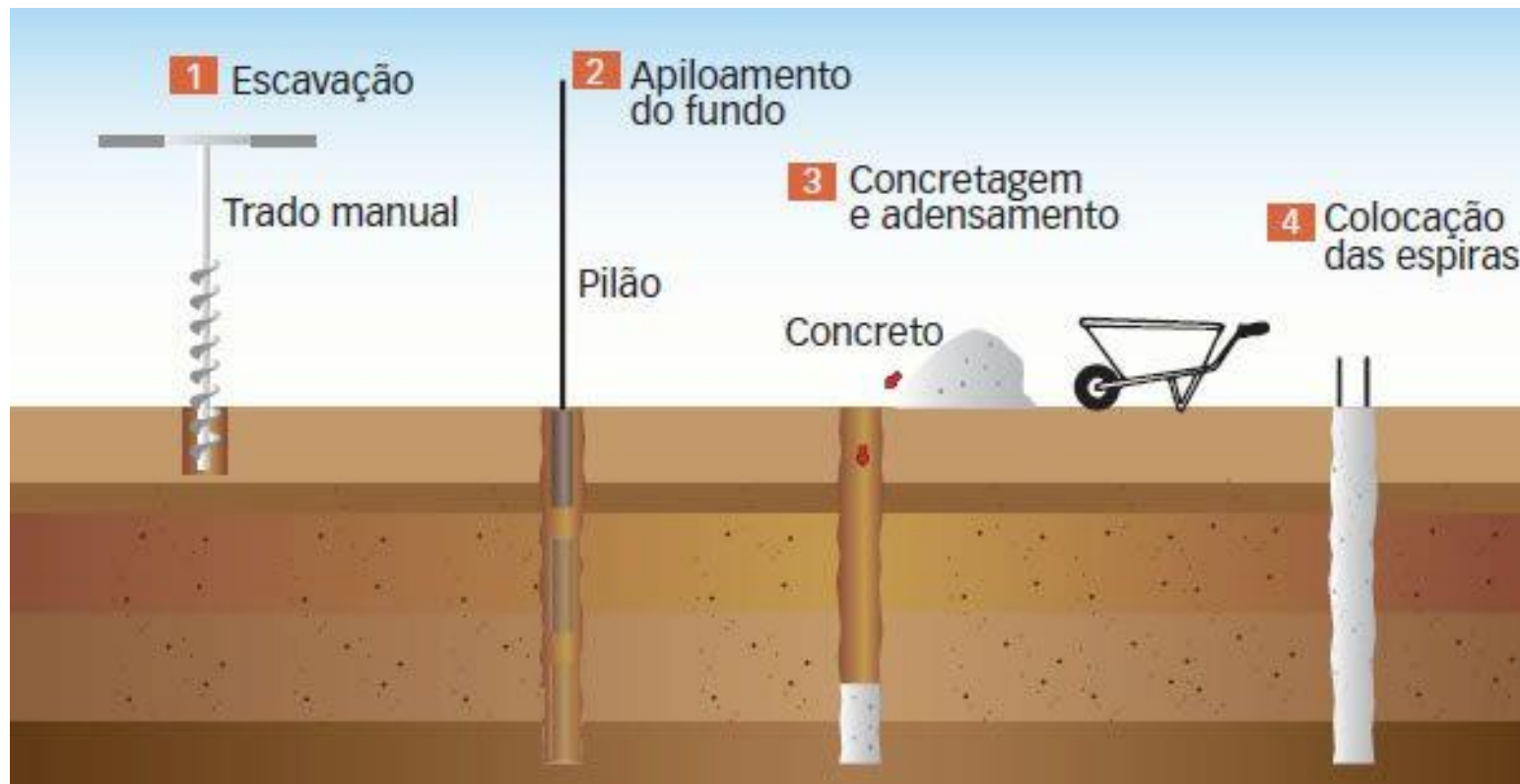


Estaca broca manual

- Executada por meio de um trado e operado manualmente, sem a necessidade de revestimento;
- Utilização restrita devido a baixa capacidade de carga;
- Profundidade limitada a 5 metros;
- O SICRO apresenta composições de custos para estacas brocas manuais, conforme consumos unitários de concreto apresentados abaixo:

Descrição dos Serviços	Consumo Unitário de Concreto (m³/m)
Estaca broca manual D = 25 cm	0,05400
Estaca broca manual D = 30 cm	0,07775

Estaca broca manual

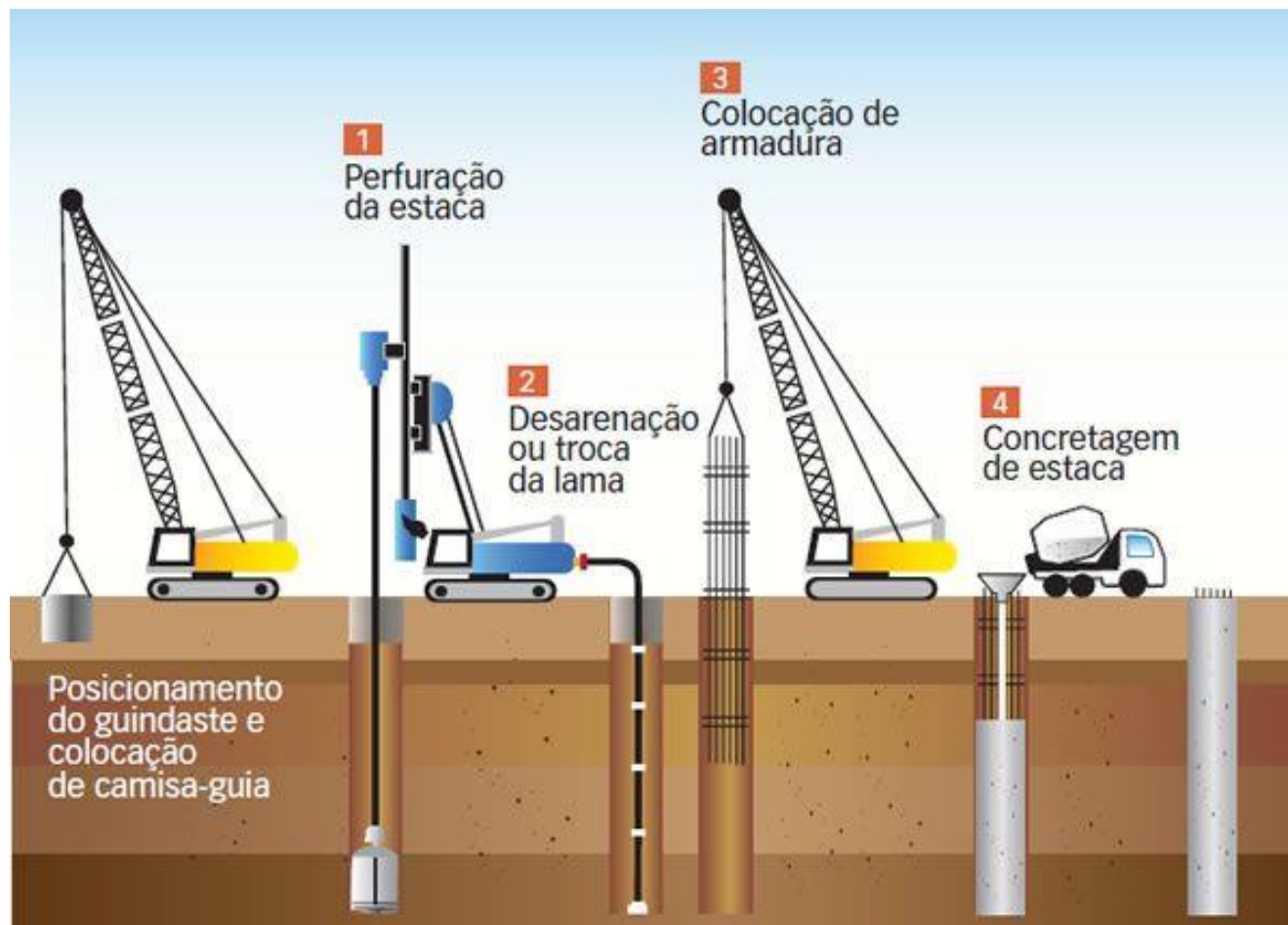


Revista Construção Mercado – edição 146 – set/2013

Estaca escavada circular

- Executada por meio de **escavação mecânica** (trado mecânico instalado em uma perfuratriz sobre esteiras), podendo ser realizada, com ou sem fluido estabilizante;
- O SICRO apresenta uma composição de custo do serviço utilizando fluido estabilizante (**lama bentonítica**). Pode ser necessária a previsão de instalação industrial para acomodar o misturador de lama, os silos de decantação, o desarenador e o depósito de bentonita;
- O engenheiro orçamentista deve analisar a necessidade da **associação do serviço** de cravação de camisa metálica ou execução da mureta para guiar o equipamento de escavação;
- A armação e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto especificado em projeto (**há 10% de perda na CCU**), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros cúbicos de estaca acabada.

Estaca escavada circular



Revista Construção Mercado – edição 146 – set/2013

Estaca escavada circular

DNIT

CGCIT

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO
Custo Unitário de Referência
2306072 Estaca escavada circular com uso de lama bentonítica - confecção

Distrito Federal
Março/2018

Produção da equipe

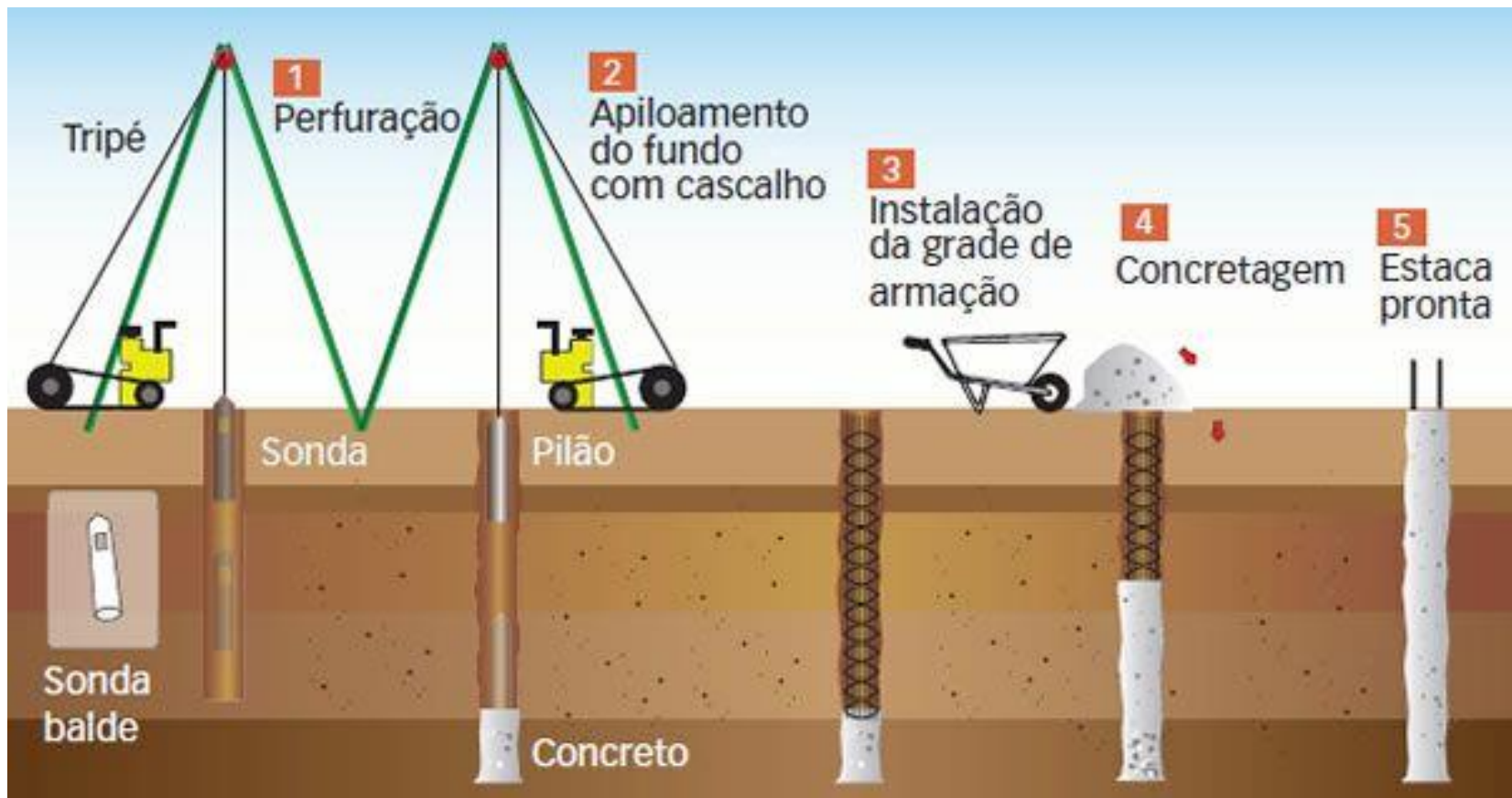
1,60000 m³
Valores em reais (R\$)

		Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
A - EQUIPAMENTOS							
E9630	Bomba submersível com capacidade de 75 m³/h - 3,6 kW	1,00000	1,00	0,00	0,4979	0,2904	0,4979
E9707	Desarenador - 15 kW	1,00000	1,00	0,00	18,0699	17,5424	18,0699
E9763	Grupo gerador - 36/40 kVA	1,00000	1,00	0,00	21,4034	3,0706	21,4034
E9705	Misturador de lama bentonítica - 4 kW	1,00000	1,00	0,00	18,2553	17,6890	18,2553
E9516	Perfuratriz hidráulica sobre esteiras - 300 kW	1,00000	1,00	0,00	727,1974	322,9423	727,1974
Custo horário total de equipamentos							785,4239
B - MÃO DE OBRA		Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Horário Total
P9824	Servente	2,00000	h		15,8099		31,6198
Custo horário total de mão de obra							31,6198
Custo horário total de execução							817,0437
Custo unitário de execução							510,6523
Custo do FIC							-
Custo do FIT							-
C - MATERIAL		Quantidade	Unidade		Preço Unitário		Custo Unitário
M0140	Bentonita	10,00000	kg		0,8886		8,8860
M1384	Tubo tremonha de aço	0,46254	kg		4,6658		2,1581
Custo unitário total de material							11,0441
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade		Custo Unitário		Custo Unitário
1110000	Concreto	1,10000	m³		-		-
Custo total de atividades auxiliares							-
Subtotal							521,6964
E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade		Custo Unitário	Custo Unitário
M0140	Bentonita - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,01000	t		22,4400	0,2244
M1384	Tubo tremonha de aço - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,00046	t		22,4400	0,0104
Custo unitário total de tempo fixo							0,2348
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT			Custo Unitário
				LN	RP	P	
M0140	Bentonita - Caminhão carroceria 15 t	0,01000	tkm	5914449	5914464	5914479	
M1384	Tubo tremonha de aço - Caminhão carroceria 15 t	0,00046	tkm	5914449	5914464	5914479	
Custo unitário total de transporte							
Custo unitário direto total							521,93

Estaca tipo Strauss

- O SICRO apresenta quatro composições de custos para as estacas Strauss com diâmetros de **25, 32, 38 e 45 cm**;
- Seu emprego é **restrito em obras de infraestrutura** devido a baixa capacidade carga. A execução dá-se por meio de uma sonda cravada por seu peso próprio e de revestimento recuperável;
- Após a escavação o concreto é lançado e apiloado com a retirada gradativa do revestimento;
- A armação e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto especificado em projeto (**há 10% de perda na CCU**), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros lineares de estaca acabada.

Estaca tipo Strauss

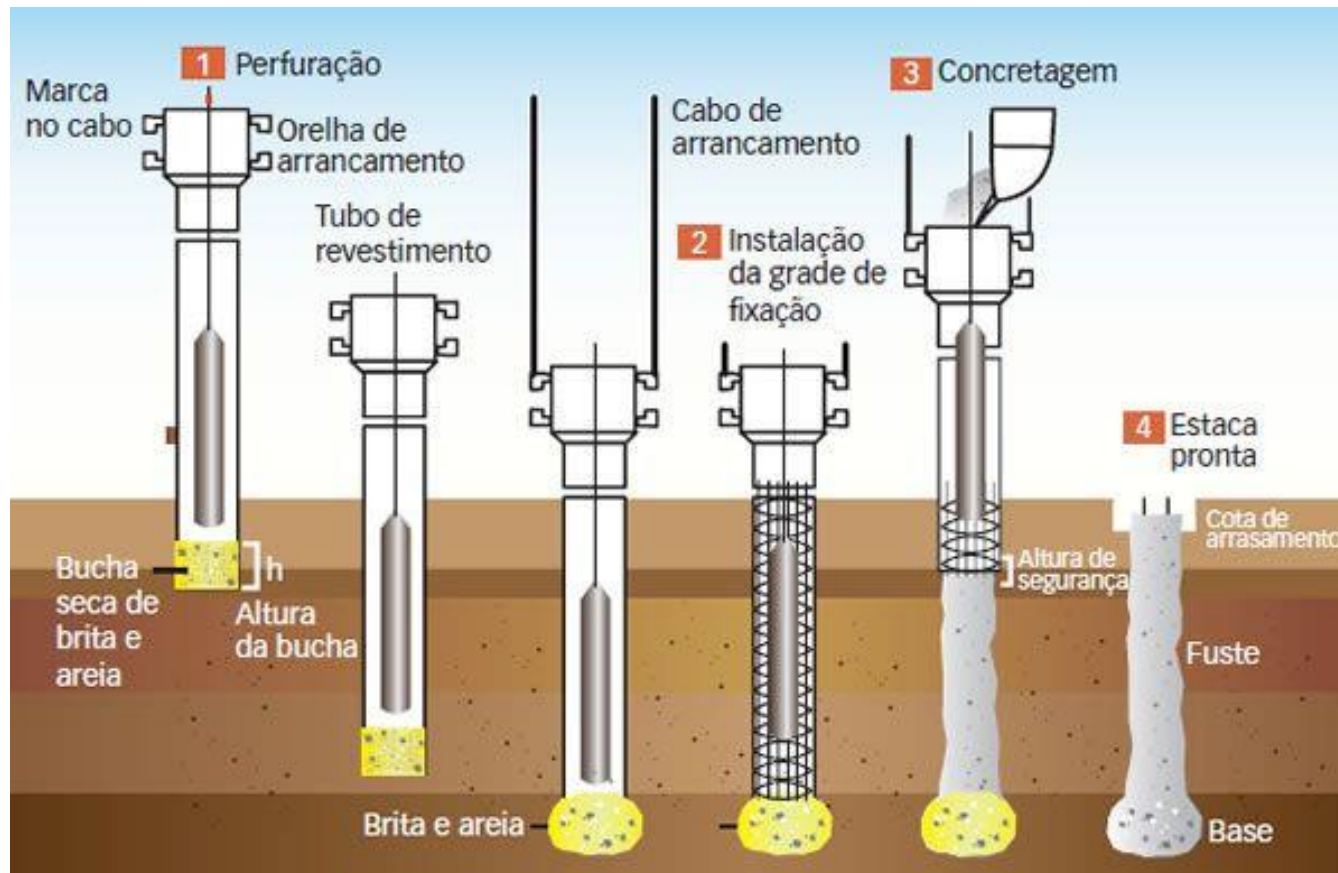


Revista Construção Mercado – Edição 146 – set/2013

Estaca Franki

- O SICRO apresenta seis composições de custos para as estacas Franki com diâmetros de **35, 40, 45, 52, 60 e 70 cm**;
- Mais comum em obras de infraestrutura que a estaca Strauss sua execução dá-se por meio de **apiloamento** de uma “bucha” de areia/brita;
- O SICRO considera o **revestimento recuperável** em suas composições de custo. Após a cravação o concreto é lançado e apilado com a retirada gradativa do revestimento;
- A armação e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto especificado em projeto (**há 10% de perda na CCU**), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros lineares de estaca acabada.

Estaca Franki

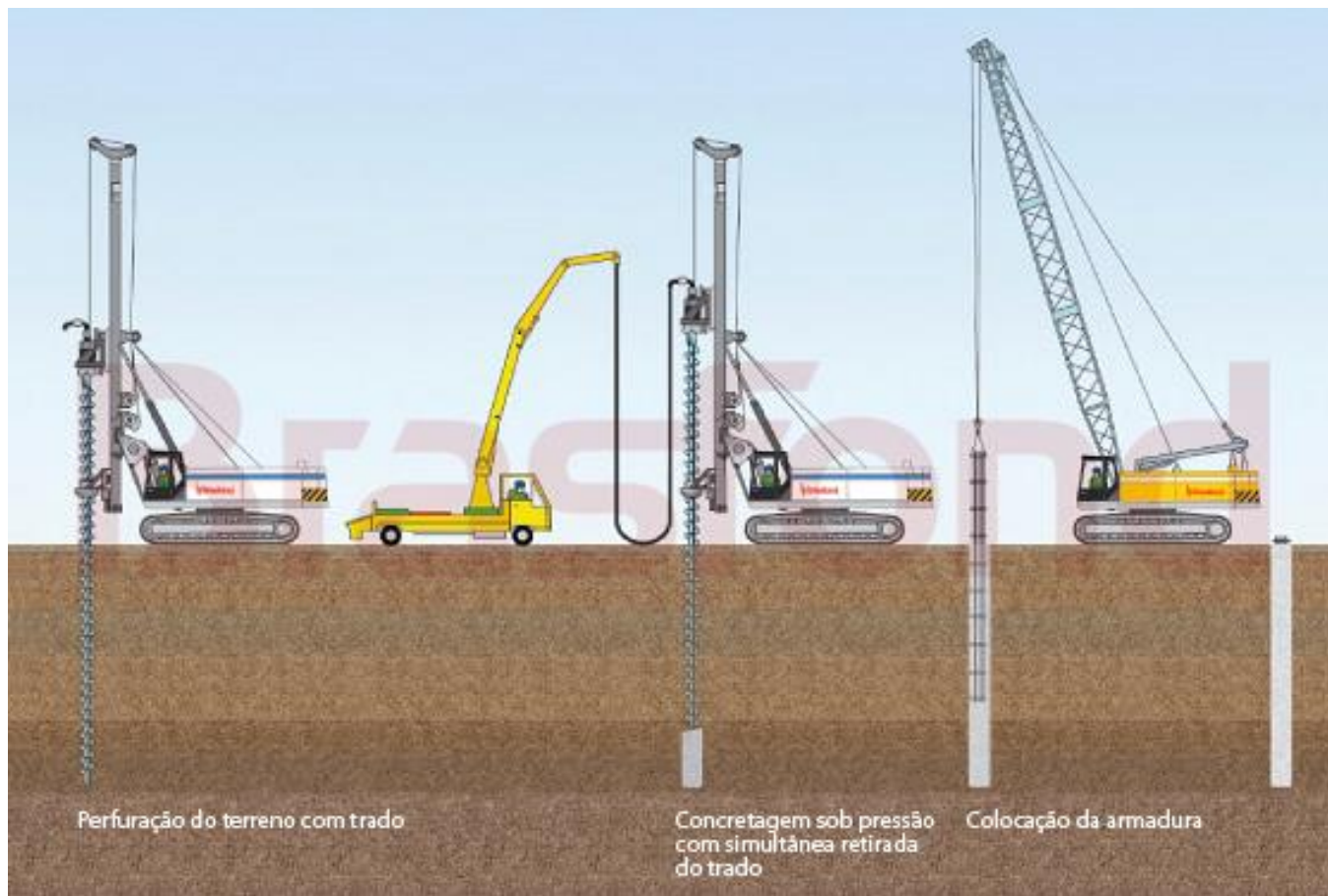


Revista Construção Mercado – Edição 146 – set/2013

Estaca Hélice Contínua

- O SICRO apresenta **uma composição de custo** para a hélice contínua;
- A execução da estaca hélice contínua dá-se pela perfuração do terreno por meio de um **trado helicoidal contínuo** (o solo escavado do fuste é retirado enquanto ocorre a escavação);
- **Não há revestimento** neste processo;
- A armação e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto bombeado especificado em projeto (**há 10% de perda na CCU**), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros cúbicos de estaca acabada.

Estaca Hélice Contínua

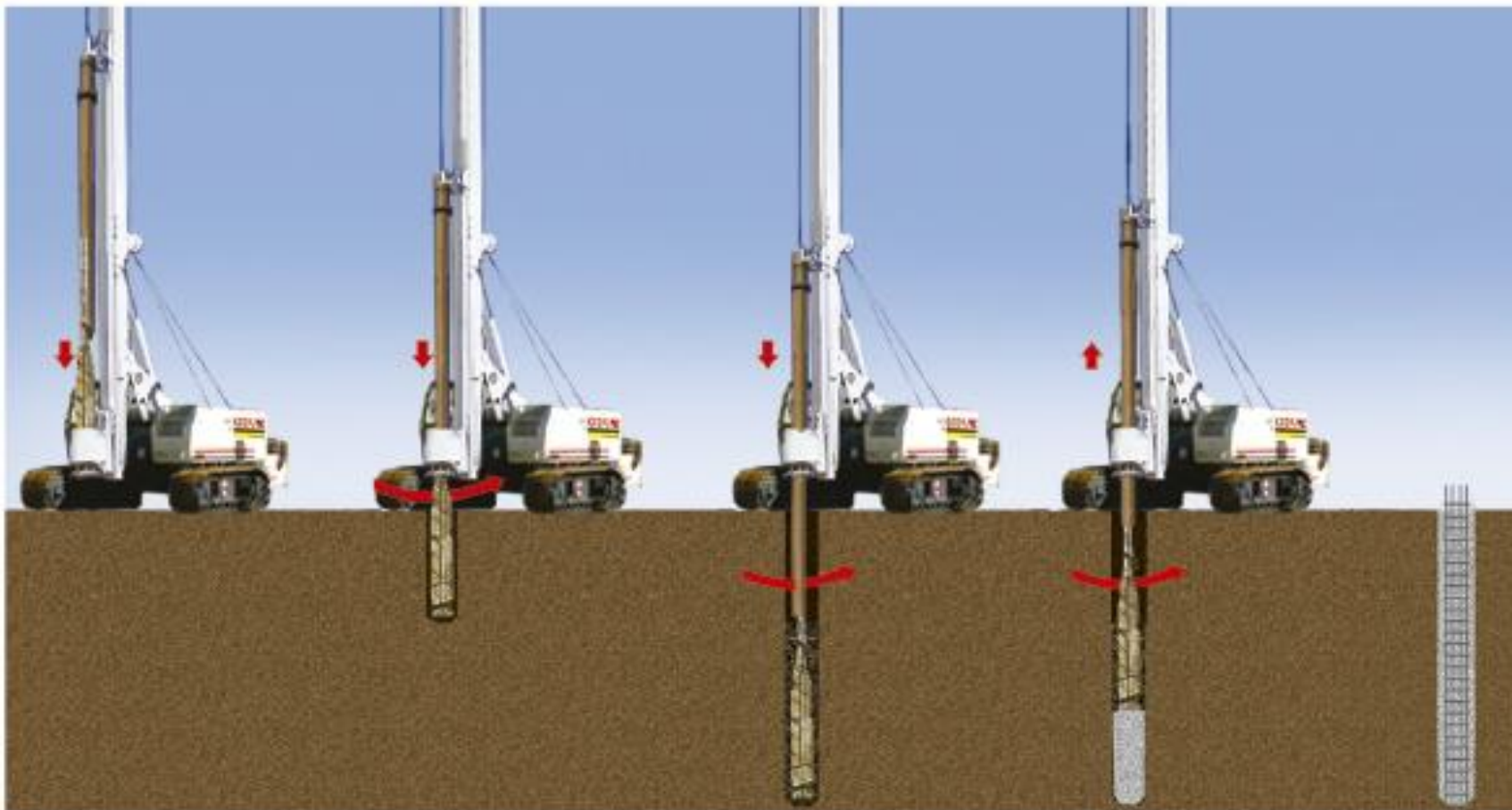


Fonte: Brasfond Fundações Especiais

Estaca Ômega

- O SICRO apresenta **uma composição de custo** para a estaca ômega;
- A execução da estaca ômega dá-se mediante a introdução no terreno de haste tubular, dotada de **hélice cônica** na extremidade, por meio de equipamento rotativo (o solo não é escavado);
- Concebidas a partir dos conceitos aplicados à estaca hélice contínua, durante o processo de escavação, conforme a haste penetra o terreno, ocorre o **deslocamento lateral do solo sem transporte de material** até a superfície;
- **Não há revestimento** neste processo;
- A armação e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto bombeado especificado em projeto (**há 10% de perda** na CCU), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros cúbicos de estaca acabada.

Estaca Ômega



Fonte: Geofund Fundações Especiais

Estaca Ômega

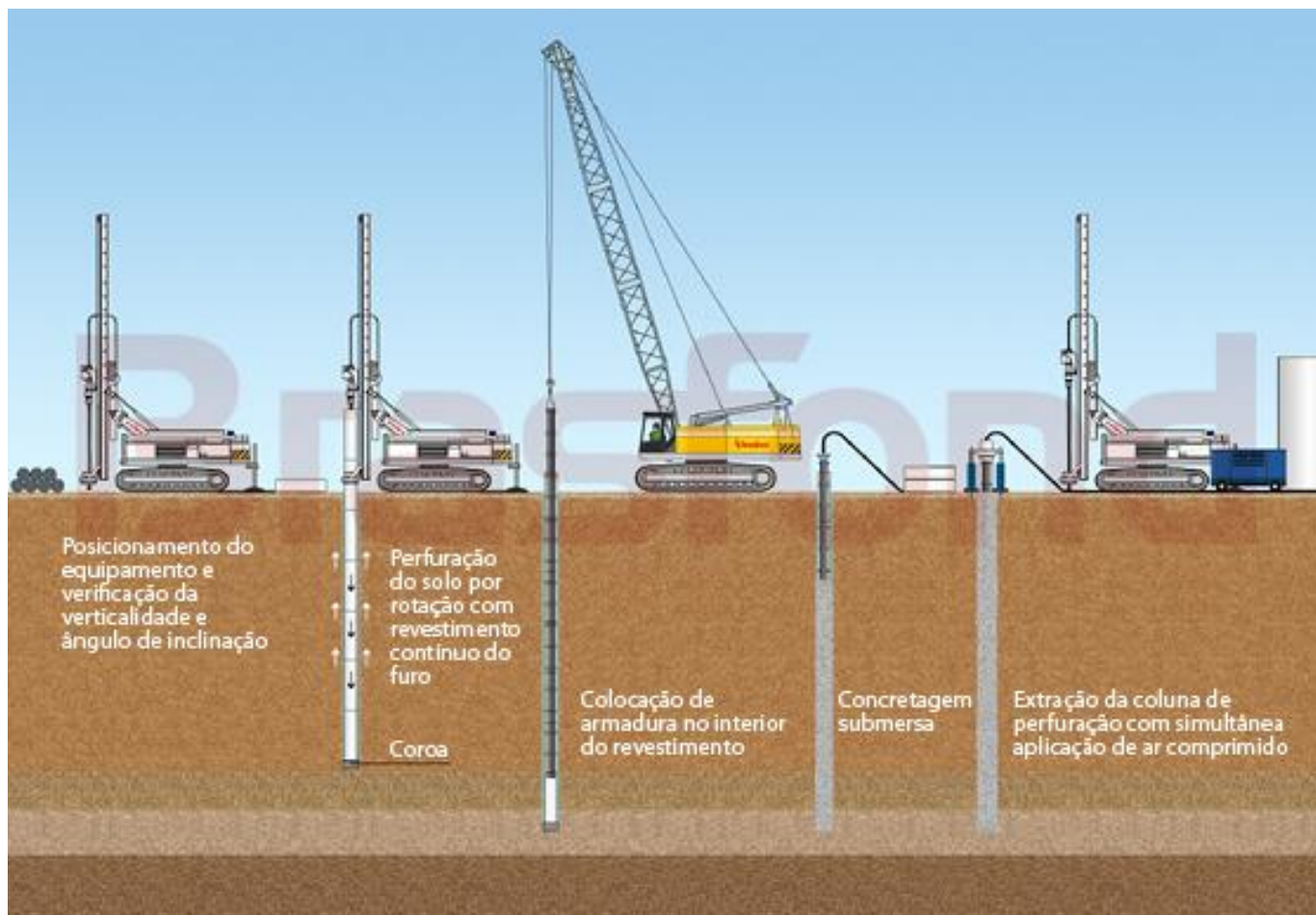


Fonte: Fundesp Fundações Especiais

Estaca Raiz

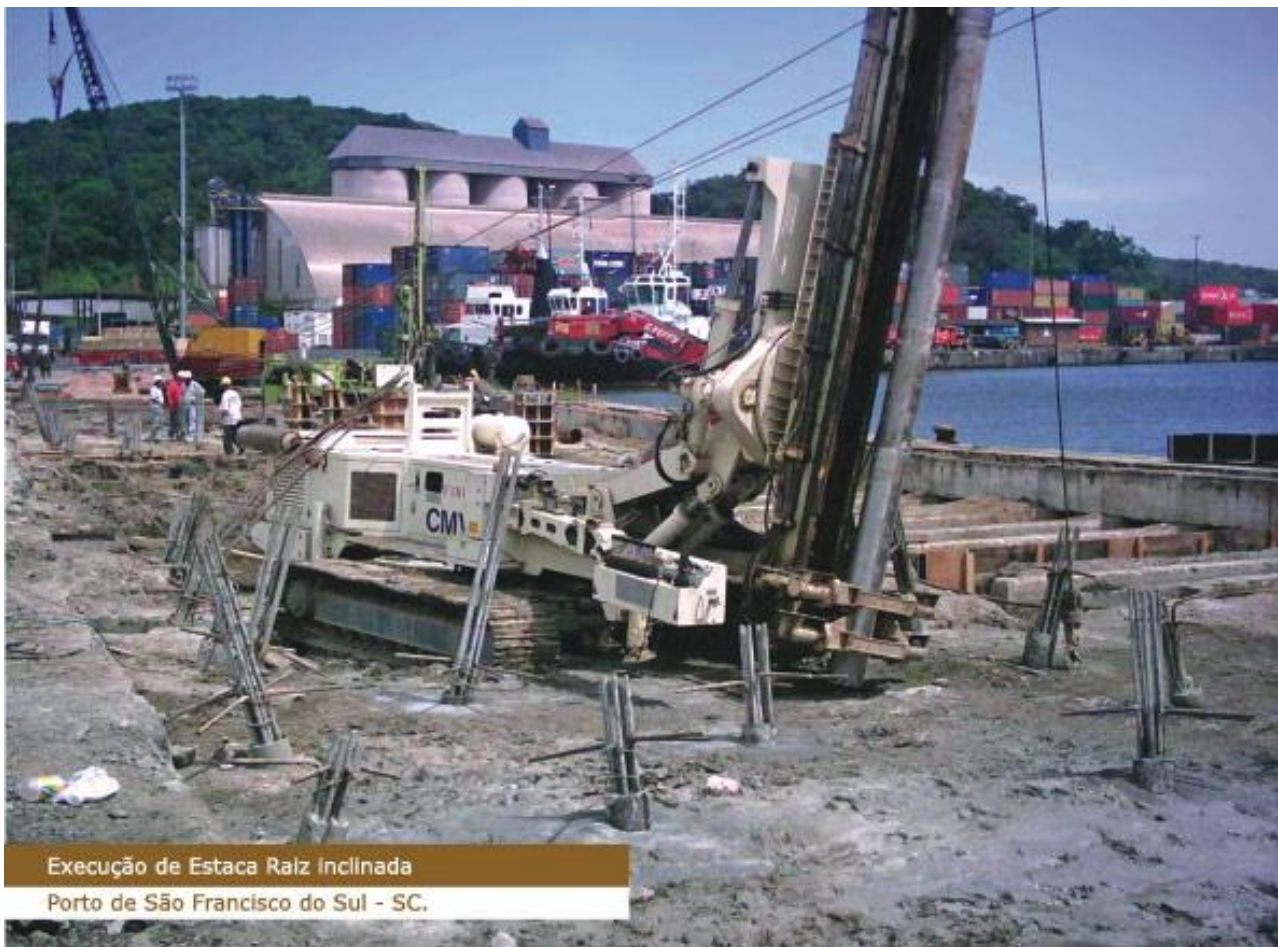
- O SICRO apresenta doze composições de custos para a estaca raiz (solo e rocha) com diâmetros de **16, 20, 25, 31, 40 e 50 cm**;
- A execução da estaca raiz (ou injetada) consiste na escavação no terreno por meio de **perfuratriz rotativa** (em solos) ou rotopercussiva (em rocha), com **utilização integral de revestimento** metálico (recuperável);
- Face à particularidade do método construtivo, as composições de custos dos serviços de execução de estaca raiz **contém os equipamentos, os materiais (argamassa e armação) e a mão de obra associados à produção, inclusive da argamassa**;
- Os arrasamentos (quando necessários) devem ser incluídos em itens próprios. A CCU considera **um acréscimo de 10%** sobre o volume do cilindro associado ao diâmetro do elemento estrutural;
- A medição do serviço é em metros lineares de estaca acabada.

Estaca Raiz



Fonte: Brasfond Fundações Especiais

Estaca Raiz



Fonte: Fundesp Fundações Especiais

Estaca Raiz

DNIT

CGCIT

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO
Custo Unitário de Referência
2306071 Estaca raiz perfurada na rocha com D = 40 cm - confecção

Distrito Federal
Março/2018

Produção da equipe

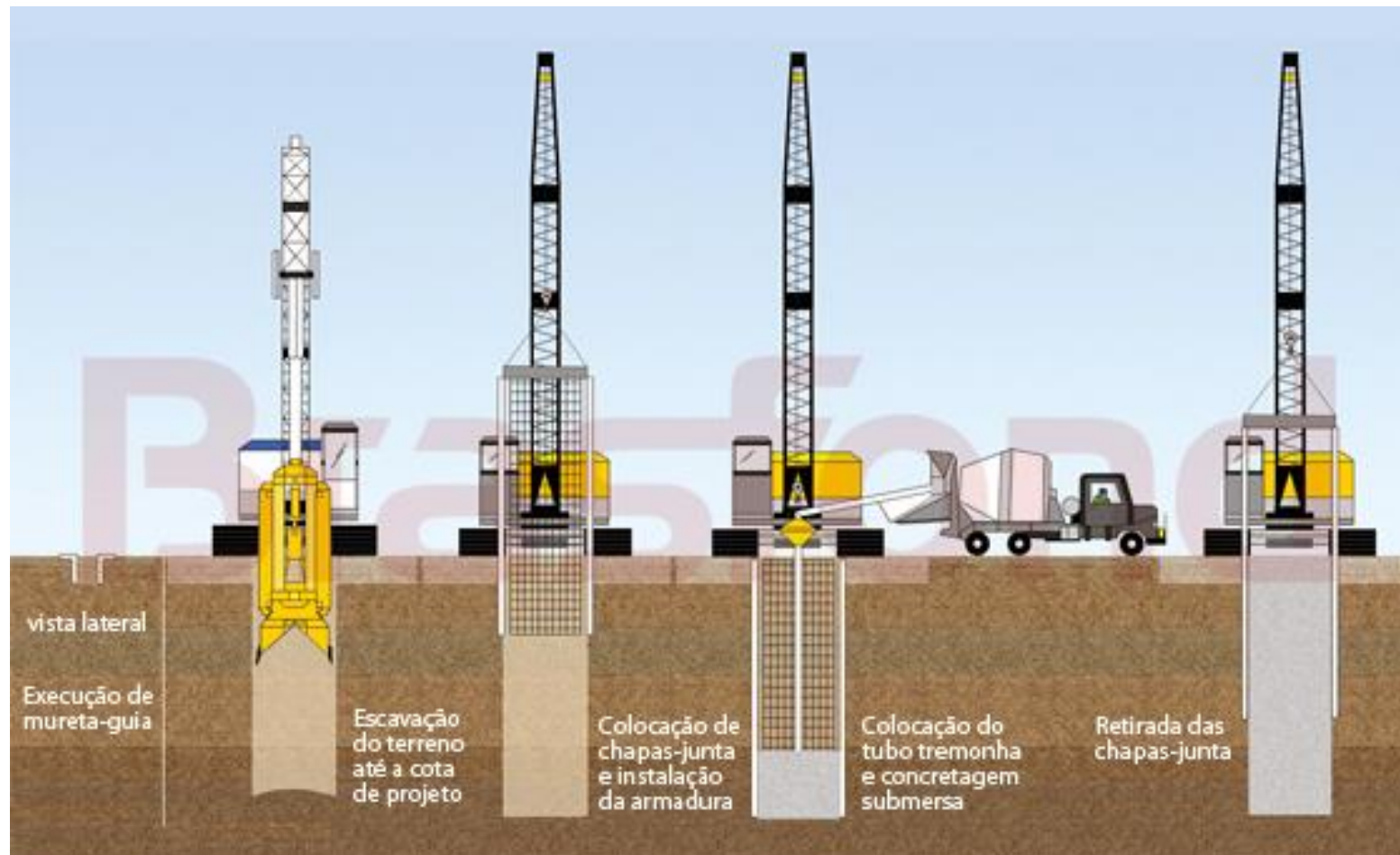
0,50000 m
Valores em reais (R\$)

		Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
A - EQUIPAMENTOS							
E9702	Bomba de injeção de argamassa com capacidade de 340 l/min	0,03000	1,00	0,00	38,2078	22,2879	1,1462
E9605	Caminhão tanque com capacidade de 6.000 l - 136 kW	1,00000	0,01	0,99	137,8970	43,4535	44,3979
E9649	Compressor de ar portátil de 197 PCM - 55 kW	1,00000	1,00	0,00	49,4226	10,4944	49,4226
E9779	Grupo gerador - 100/110 kVA	0,03000	1,00	0,00	55,3111	5,5829	1,6593
E9694	Misturador de argamassa de alta turbulência com capacidade de 220 l	0,01904	1,00	0,00	19,4637	18,3939	0,3706
E9642	Perfuratriz hidráulica sobre esteiras para estaca raiz - 56 kW	1,00000	1,00	0,00	144,0781	73,3458	144,0781
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	0,10782	1,00	0,00	0,2370	0,1610	0,0256
Custo horário total de equipamentos							241,1003
B - MÃO DE OBRA		Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Horário Total
P9824	Servente	4,10782	h		15,8099		64,9442
Custo horário total de mão de obra							64,9442
Custo horário total de execução							306,0445
Custo unitário de execução							612,0890
Custo do FIC							-
Custo do FIT							-
C - MATERIAL		Quantidade	Unidade		Preço Unitário		Custo Unitário
M0082	Areia média lavada	0,16300	m³		107,9170		17,5905
M1644	Bit de botão esférico - D = 9 7/8"	0,00333	un		10.252,1916		34,1398
M0424	Cimento Portland CP II - 32	136,00000	kg		0,3350		45,5600
M0669	Martelo de fundo DTH - D = 8"	0,00020	un		24.700,7546		4,9402
Custo unitário total de material							102,2305
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade		Custo Unitário		Custo Unitário
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	20,79000	kg		6,9800		145,1142
Custo total de atividades auxiliares							145,1142
Subtotal							859,4337
E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,24450	t	1,0000		0,2445
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,13600	t	22,4400		3,0518
Custo unitário total de tempo fixo							3,2963
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT			Custo Unitário
				LN	RP	P	
M0082	Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³	0,24450	tkm	5914359	5914374	5914389	
M0424	Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t	0,13600	tkm	5914449	5914464	5914479	
Custo unitário total de transporte							
Custo unitário direto total							862,73

Parede Diafragma

- Utilizada para construção de contenções de subsolo, obras de canalização do leito de rios, execução de túneis a parede diafragma, em função de seu processo construtivo, se enquadra no rol de **estacas escavadas com fluido estabilizante** (estacas retangulares justapostas e contínuas com guia de concreto);
- Consiste em painéis de concreto moldados no local, formando no subsolo uma estrutura vertical, cuja espessura varia entre 30 e 120 cm e sua profundidade pode atingir **até 50 metros**;
- O SICRO apresenta **uma composição de custos** para parede diafragma;
- A armação, o muro guia e o arrasamento devem ser incluídos em **itens próprios**;
- O concreto especificado em projeto (**há 10% de perda na CCU**), bem como seu transporte e o seu lançamento, devem ser incluídos na composição de custos;
- A medição do serviço é em metros cúbicos de parede acabada.

Parede Diafragma



Fonte: Brasfond Fundações Especiais

Estacas com camisa metálica

- Também conhecidas por “estacões” estes elementos de fundação apresentam o mesmo momento de inércia em qualquer direção, o que proporciona **maior rigidez e capacidade** de suportar esforços de flexão, torção e flambagem;
- Estas estacas são executadas em duas etapas: a primeira consiste na **cravação da camisa metálica** (martelos hidráulicos vibratórios ou de queda-livre) e a segunda na **escavação do fuste** (perfuratriz tipo Wirth);
- As composições de custos do SICRO adotam, como premissa, a **confeção das camisas metálicas na própria obra** e, para o procedimento de cravação, o **martelo hidráulico vibratório**;
- As perfuratrizes tipo Wirth utilizam o sistema *Reverse Circulation Drilling* (RCD), conhecido como **air-lift**, variando-se as ferramentas de corte em função da natureza do material a ser escavado (solos e rochas alteradas de maior ou menor dureza);

Estacas com camisa metálica

- O engenheiro orçamentista deve analisar a necessidade da associação dos serviços considerando:
 - Confeção da camisa metálica por espessura da chapa (de 6,3 a 12,5 mm) e diâmetro (de 400 a 1.800 mm);
 - Posicionamento da camisa metálica para passagem em água;
 - Cravação da camisa metálica em solo sem escavação (as emendas por solda estão inclusas na CCU);
 - Escavação em solo ou rocha;
- A armação, o concreto e o arrasamento devem ser incluídos em itens próprios. **Não estão previstos concreto e armações na CCU;**
- A medição do serviço dá-se em metros lineares de camisas posicionadas ou cravadas e estacas acabadas.

Estacas com camisa metálica



Estacas com camisa metálica



Ponte Anita Garibaldi – Foto do autor

Estacas com camisa metálica



Ponte Anita Garibaldi – Foto do autor

Estacas com camisa metálica



Ponte Anita Garibaldi – Foto do autor

Estacas Pré-Moldadas

- O SICRO apresenta **dezoito composições** de custos para as estacas pré-moldadas;
- As estacas pré-moldadas podem ser **produzidas diretamente na obra** ou **adquiridas comercialmente** em empresas especializadas;
- Para a cravação das estacas pré-moldadas, o equipamento mais usual consiste no bate estacas por gravidade;
- As CCU de estacas pré-moldadas de concreto constantes do SICRO são:
 - Estaca Pré-Moldada de Seção Quadrada (20, 25 e 35 cm de face) **adquirida comercialmente;**
 - Estaca Pré-Moldada Centrifugada (26, 33, 38, 42, 50, 60, 70 e 80 cm de diâmetro) **adquirida comercialmente;**
 - Estaca Pré-Moldada Protendida (15, 17, 20, 21, 23, 25 e 26 cm de face) **fabricação na obra.**

Estacas Pré-Moldadas

- Com objetivo de contemplar as perdas por sobras na cravação e no arrasamento da cabeça, as composições do SICRO contemplam um **acréscimo de 10% no comprimento das estacas**;
- **As emendas e os arrasamentos não constam das composições de custos das estacas pré-moldadas.** Caso necessário, o SICRO disponibiliza uma composição de custo para o serviço de emenda de estaca por soldagem (metro linear) e varias para arrasamentos (unidade);
- A medição do serviço dá-se em metros lineares de estaca cravada.

Estacas Pré-Moldadas



Fonte: Magam Indústria Mecânica

Coluna de Brita

- O SICRO apresenta quatro composições de custos para colunas de brita com **50, 60, 70 e 80 cm de diâmetro**;
- O serviço consiste no reforço ou **adensamento de solos** com a utilização de brita por processo de **perfuração com vibração**;
- O processo inicia-se com o posicionamento do equipamento de escavação, normalmente do tipo **bottom feed**. Na sequência, a perfuratriz é abastecida com brita continuamente por meio de uma caçamba elevatória que alimenta o depósito superior;
- As composições de custo do SICRO incluem um **sobreconsumo (over-break) de 10%** de brita em relação ao diâmetro nominal da estaca;
- A medição do serviço dá-se em metros lineares de coluna preenchida.

Estacas Metálicas – Estacas Pranchas

- O SICRO apresenta **quatro composições de custos** para as estacas pranchas;
- Estas estacas são comumente utilizadas como contenção de taludes e na escavação de trincheiras **(não estão inclusas escoras nas composições de custo do SICRO)**;
- Para a cravação das estacas pranchas, o equipamento mais usual consiste no guindaste com martelo hidráulico;
- As composições de custo constantes do SICRO são:
 - Estaca prancha metálica cravada com guindaste equipado com martelo hidráulico **(com e sem reutilização por 10 vezes)**;
 - Estaca prancha metálica cravada com apoio de flutuante **(com e sem reutilização por 10 vezes)**;
- A medição do serviço dá-se em quilos de estaca cravada.

Estacas Metálicas – Estacas Pranchas



Hamertec Brasil



Armco Staco

Estacas Metálicas – Perfis Laminados e Trilhos Usados

- O SICRO apresenta **dezessete composições de custos** para as estacas metálicas laminados e trilhos usados;
- Estas estacas são comumente utilizadas em fundações de obras de arte especiais. Sua **cravação é semelhante** às estacas de concreto pré-moldada, com a utilização de bate estacas por gravidade;
- As composições de custo constantes do SICRO são:
 - Estaca perfil metálico W 150 x 22,5 e W 250 x 17,9 ASTM A36 - **com emenda** - fornecimento e cravação;
 - Estaca trilhos simples, duplas e triplas (TR 25, 37, 45, 57 e 68) - **com emenda** - fornecimento e cravação;
- Eventuais arrasamentos **não estão inclusos** nas composições de custos;
- A medição do serviço dá-se em metros lineares de estaca cravada.

Fôrmas

Tipologia

Convencionais

Madeira

Obras de pequeno porte
com pouca repetição

Moduladas

Madeira e mistas

Pré-moldados, edifícios altos
com repetição

TIPOS DE FÔRMAS

Deslizantes verticais

Madeira, metálicas e mistas

Torres, mastros, silos de
seções grandes

Trepantes

Madeira, metálicas e mistas

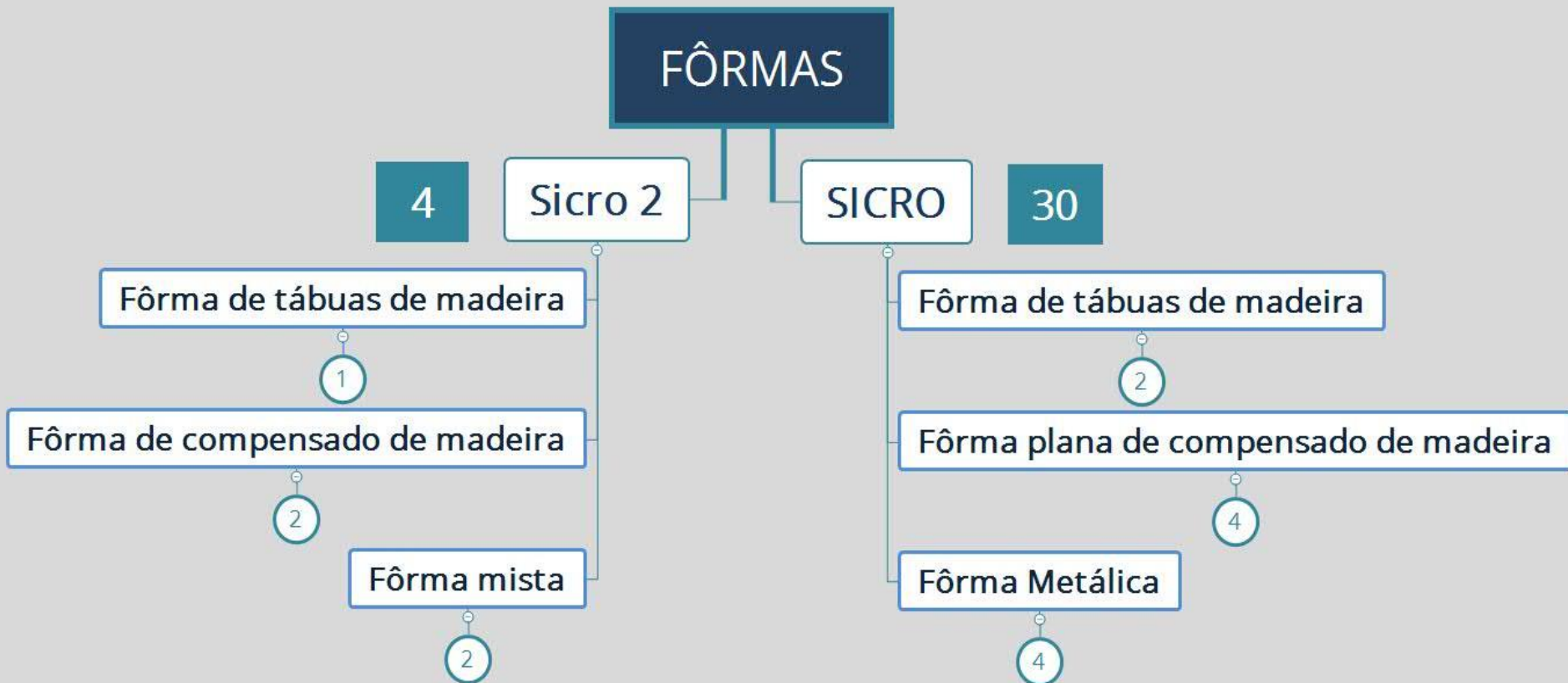
Torres, mastros, barragens
e silos seção contínua

Deslizantes horizontais

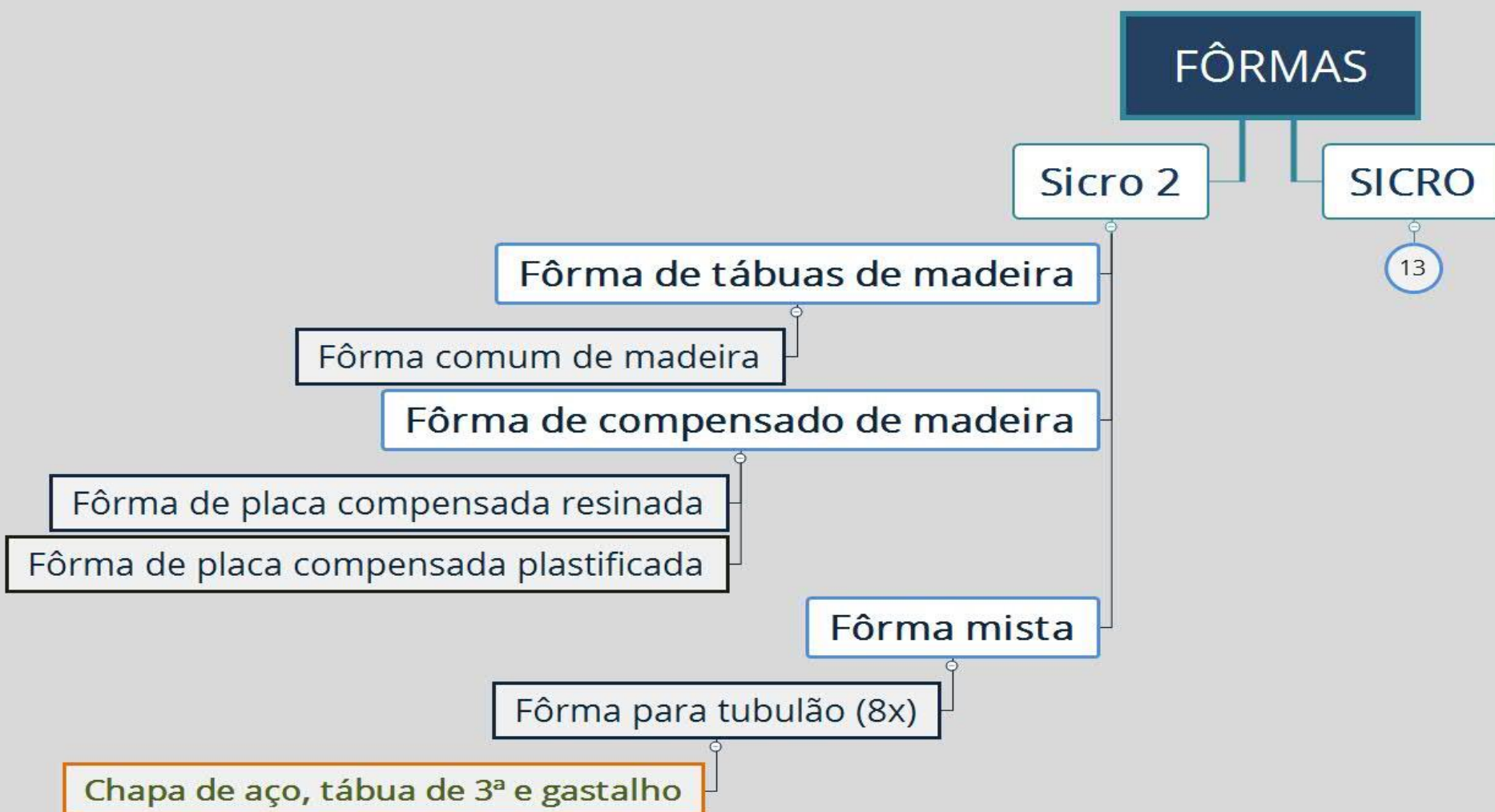
Metálicas

Barreiras de segurança,
defensas e guias

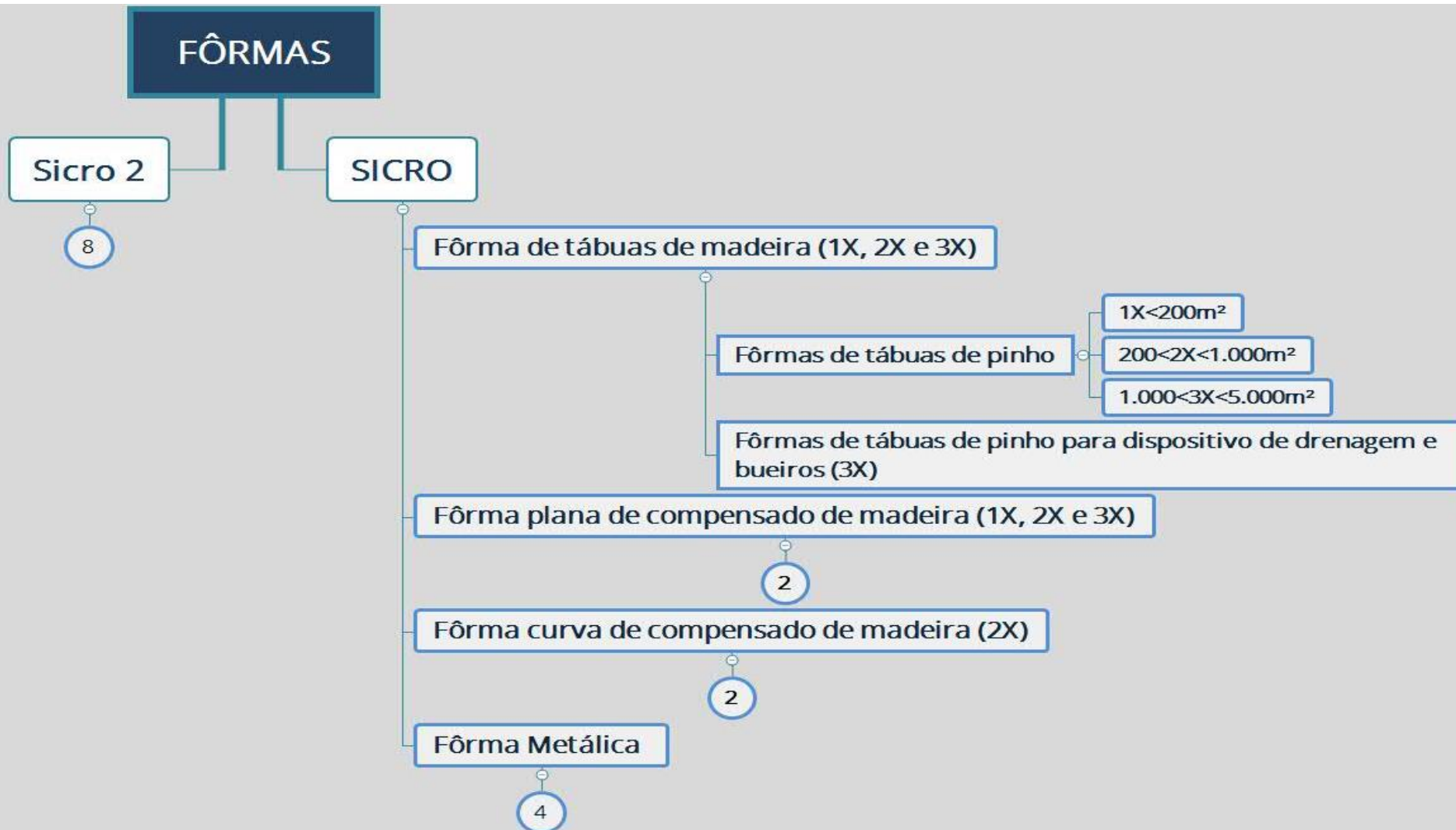
Sicro 2 x SICRO



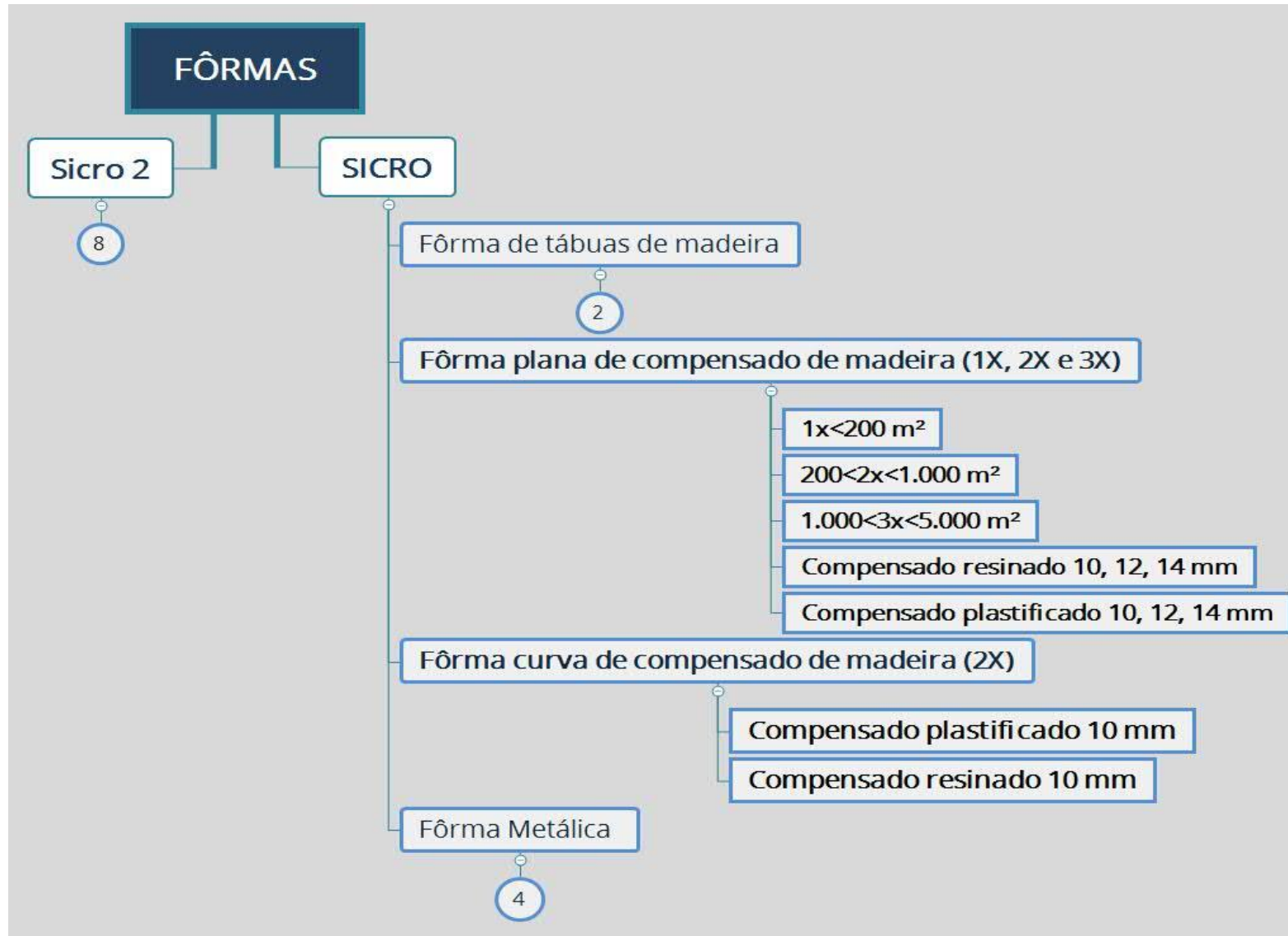
Sicro 2



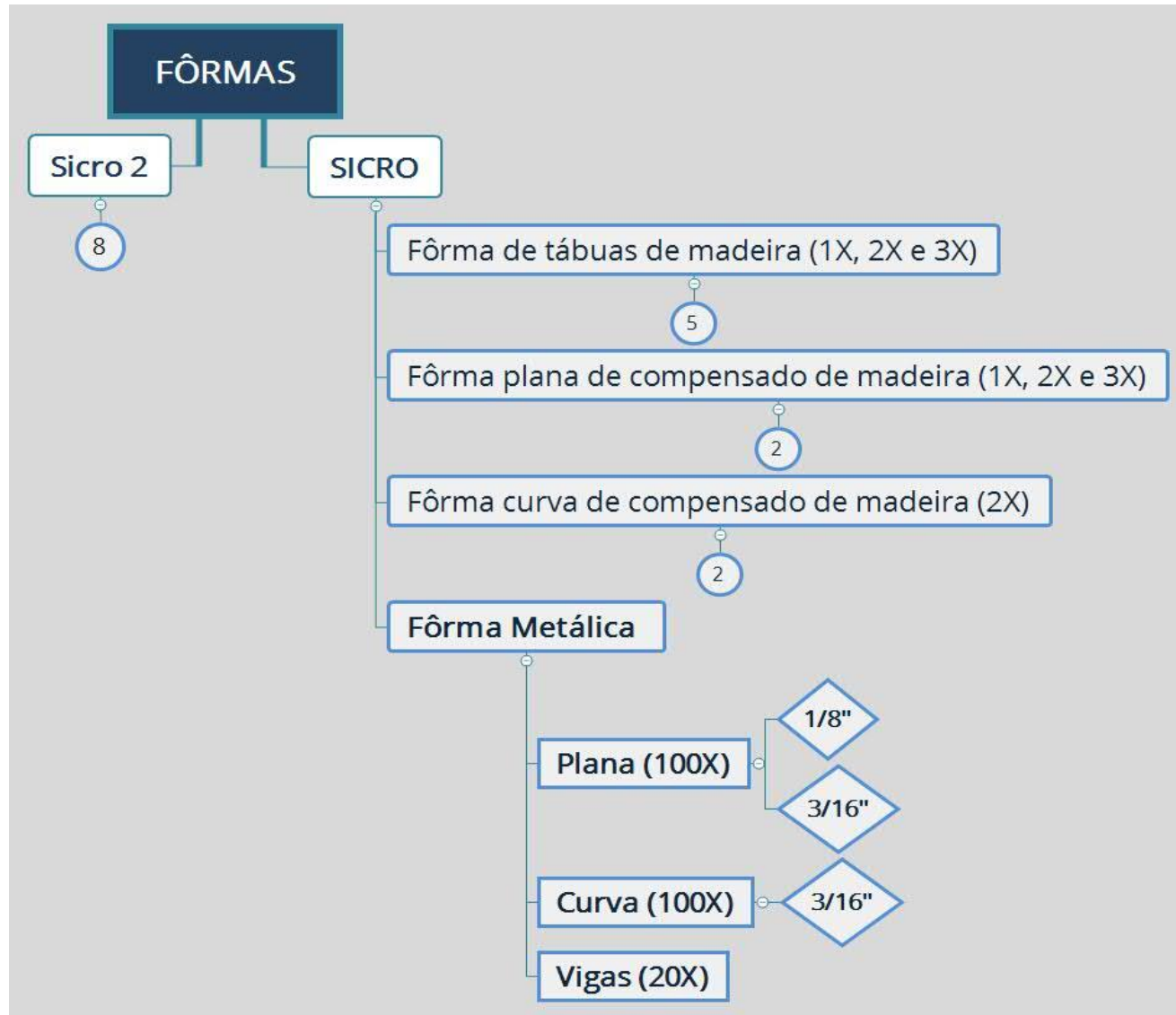
SICRO



SICRO



SICRO



Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Descrição dos serviços	Utilização
Fôrmas de tábuas de pinho - confecção e instalação	1, 2 e 3 vezes
 Fôrmas para uso geral: muitos recortes, tais como em arremates e soleiras do maciço de solo reforçado com fita, em blocos, em baldrames, em muro guia para parede diafragma, em berços para peças pré-moldadas, entre outras aplicações. 	
Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivo de drenagem	3 vezes

Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Descrição dos serviços	Utilização
Fôrmas curvas de compensado plastificado 10 mm	2 vezes
Fôrmas curvas de compensado resinado 10 mm	2 vezes
Fôrmas de compensado plastificado 10, 12 e 14 mm	1, 2 e 3 vezes
Fôrmas de compensado resinado 10, 12 e 14 mm	1, 2 e 3 vezes

A espessura e o tipo de compensado deve ser escolhido de acordo com os critérios de projeto. Sugere-se a adoção de compensados para lajes, vigas e pilares para estruturas moldadas no local (não pré-moldadas).

Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Na elaboração do orçamento, o número de utilizações deve ser adotado de acordo com a tabela a seguir:

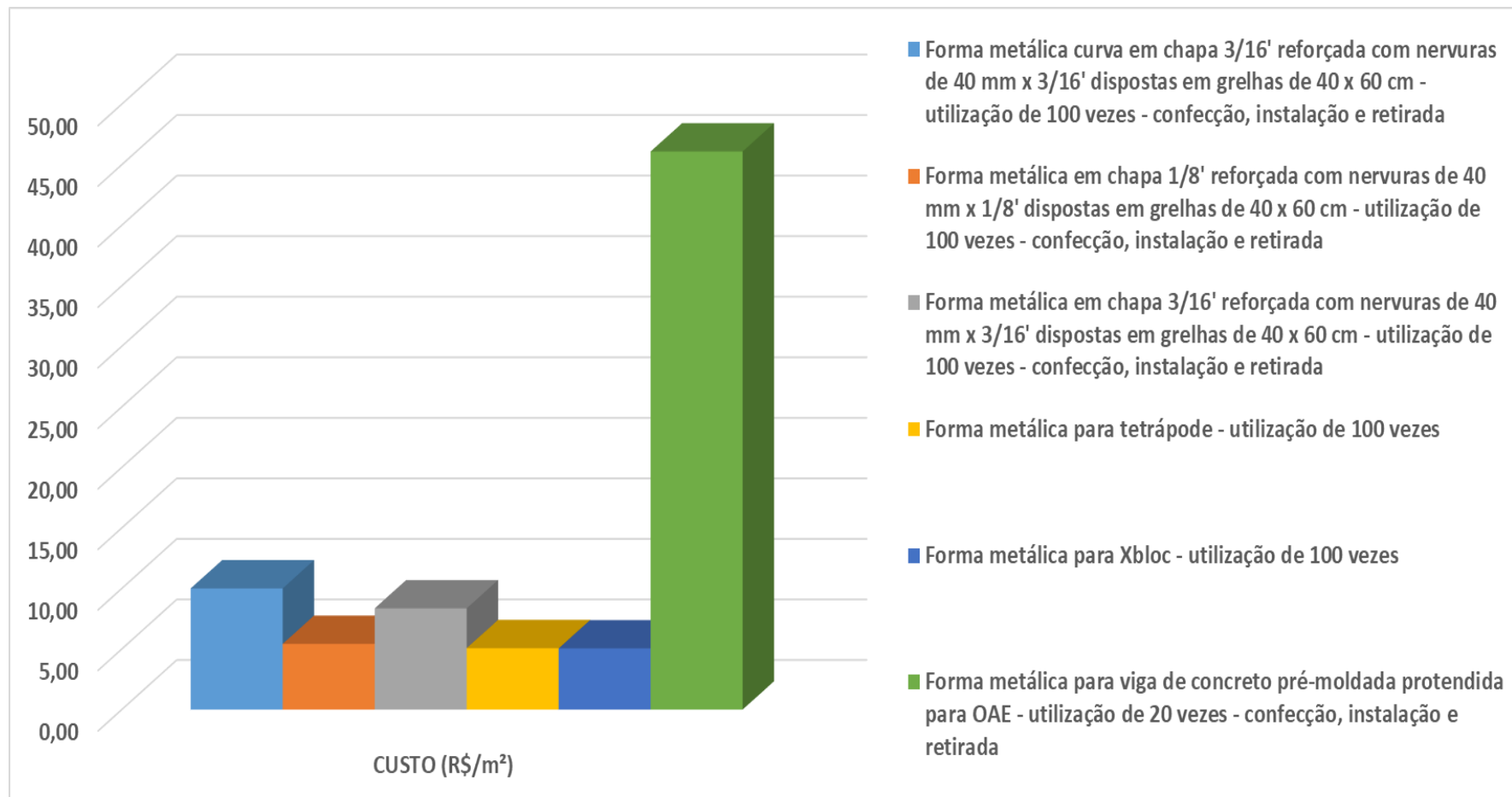
Área dos elementos que utilizam fôrmas (m ²)	Número de utilizações
Até 200	1
de 200 a 1.000	2
de 1.000 a 5000	3
Acima de 5.000	A critério do projetista

Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Descrição dos serviços	Utilização
Fôrma metálica curva em chapa 3/16' reforçada com nervuras de 40 mm x 3/16' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm	100 vezes
Fôrma metálica em chapa 1/8' reforçada com nervuras de 40 mm x 1/8' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm	100 vezes
Fôrma metálica em chapa 3/16' reforçada com nervuras de 40 mm x 3/16' dispostas em grelhas de 40 x 60 cm	100 vezes
Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE	20 vezes
Fôrma metálica para tetrápode (molhes)	100 vezes
Fôrma metálica Xbloc (molhes)	100 vezes

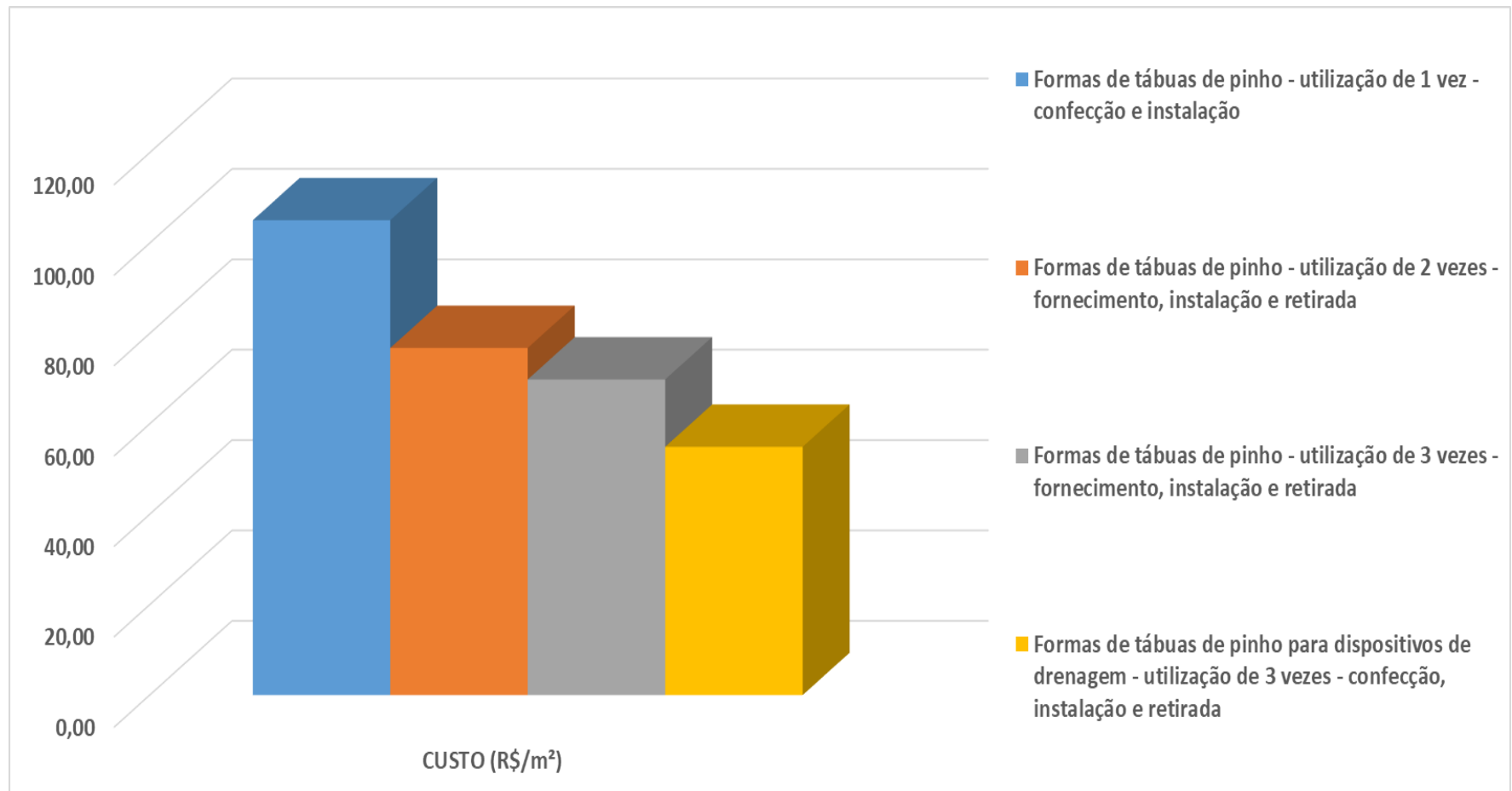
Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Metálicas



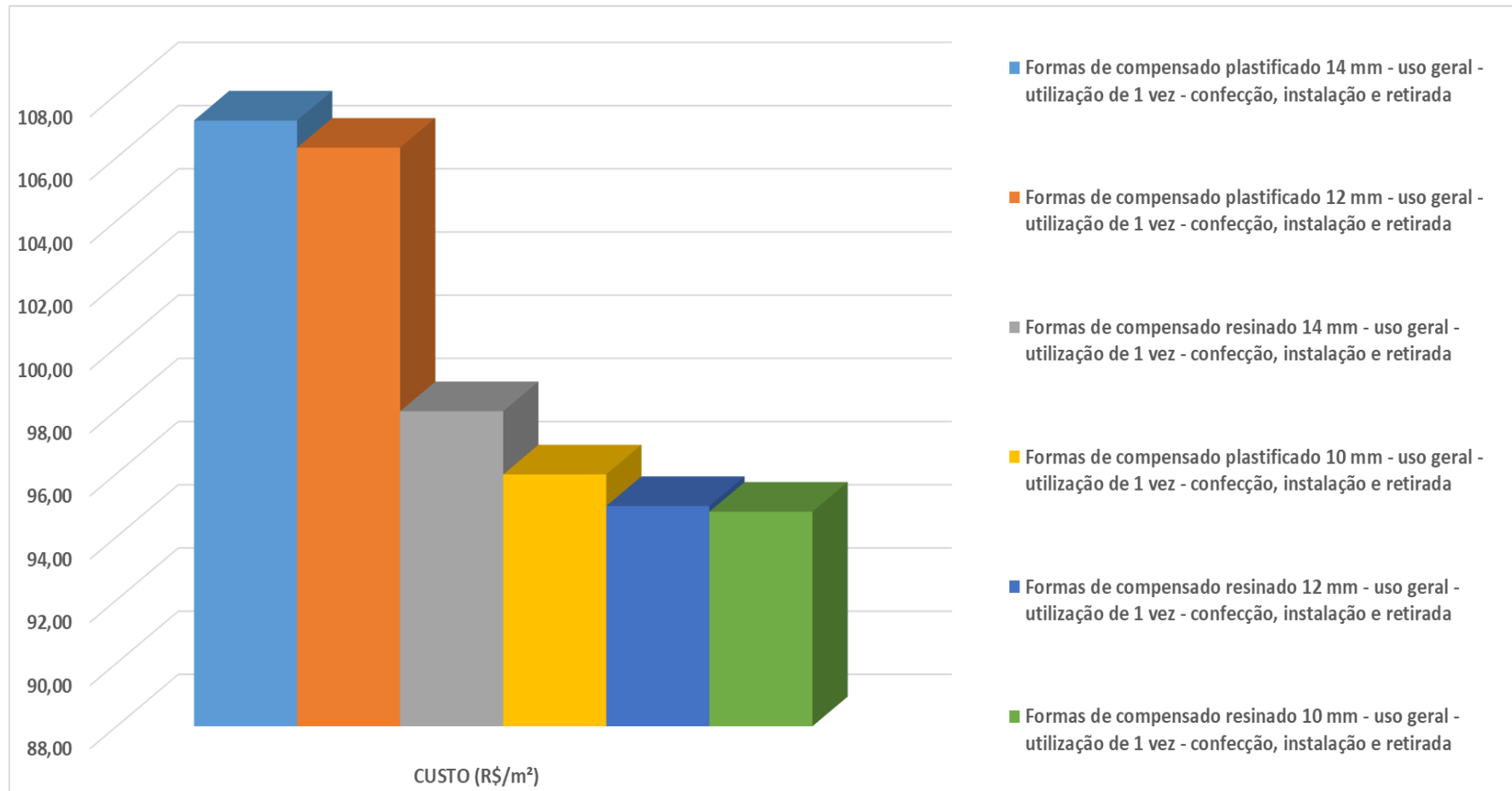
Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Tábuas



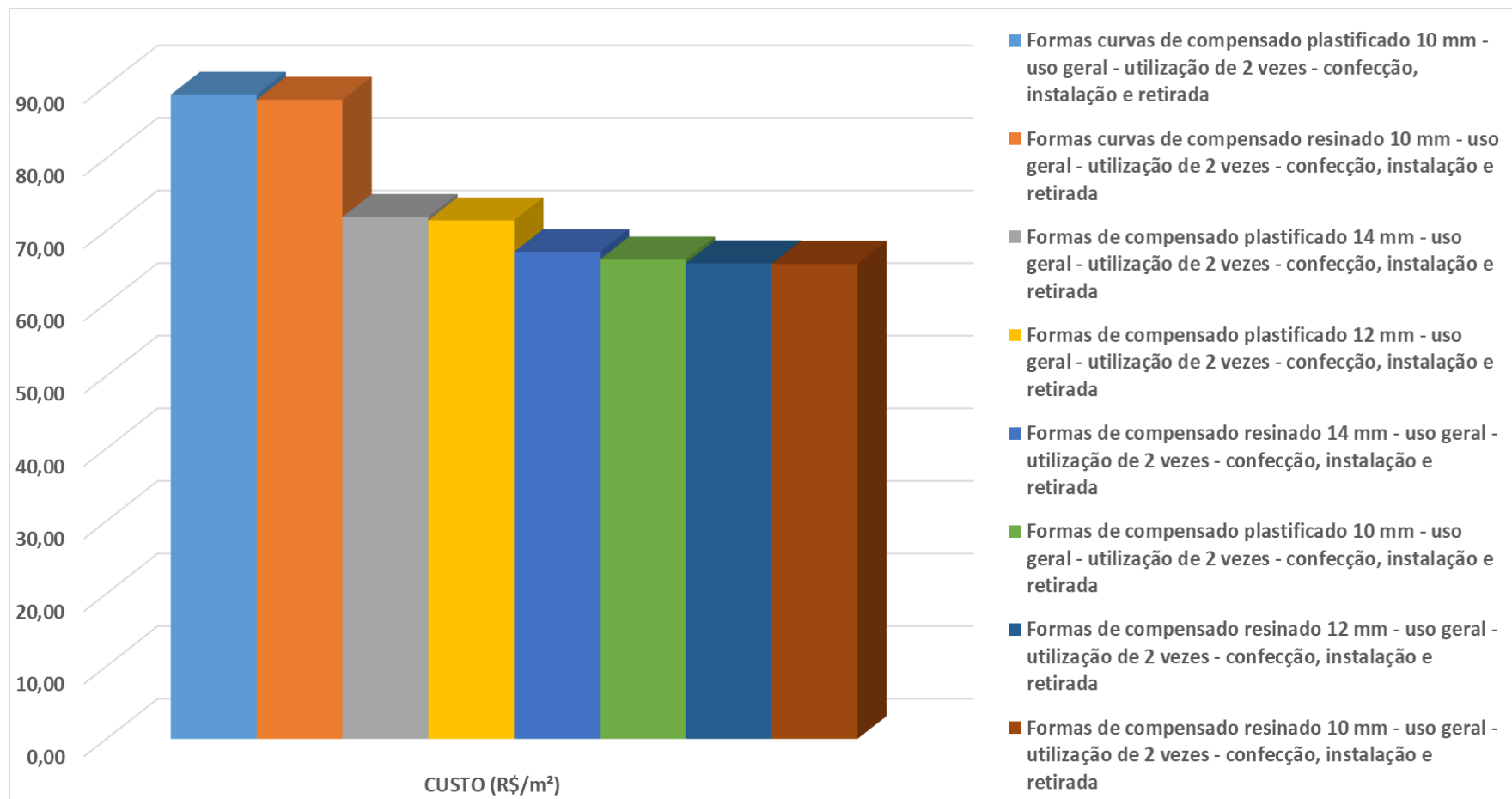
Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Compensados (1 utilização)



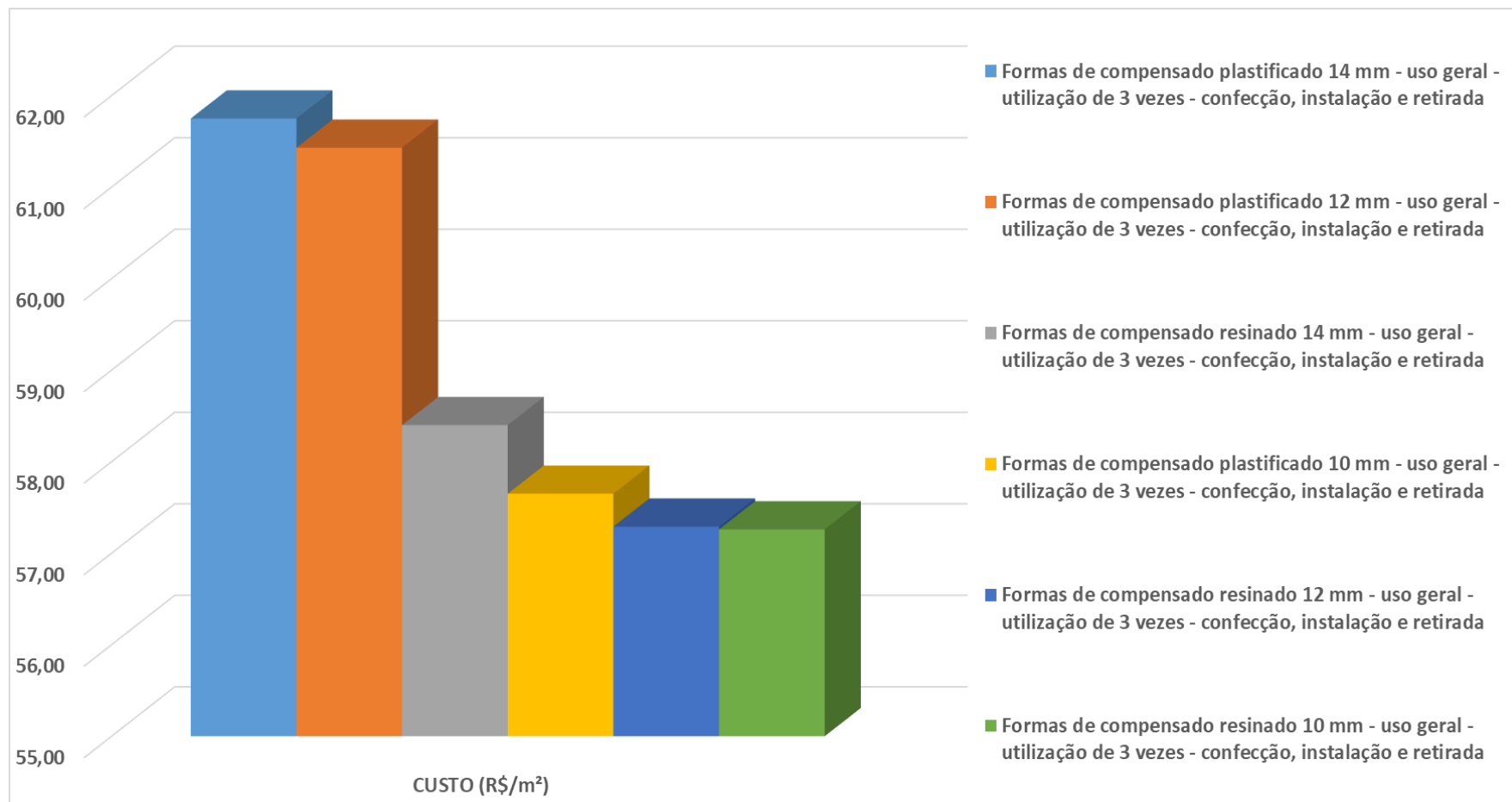
Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Compensados (2 utilizações)



Composições de Custos de Fôrmas – SICRO

Compensados (3 utilizações)



Escoramentos

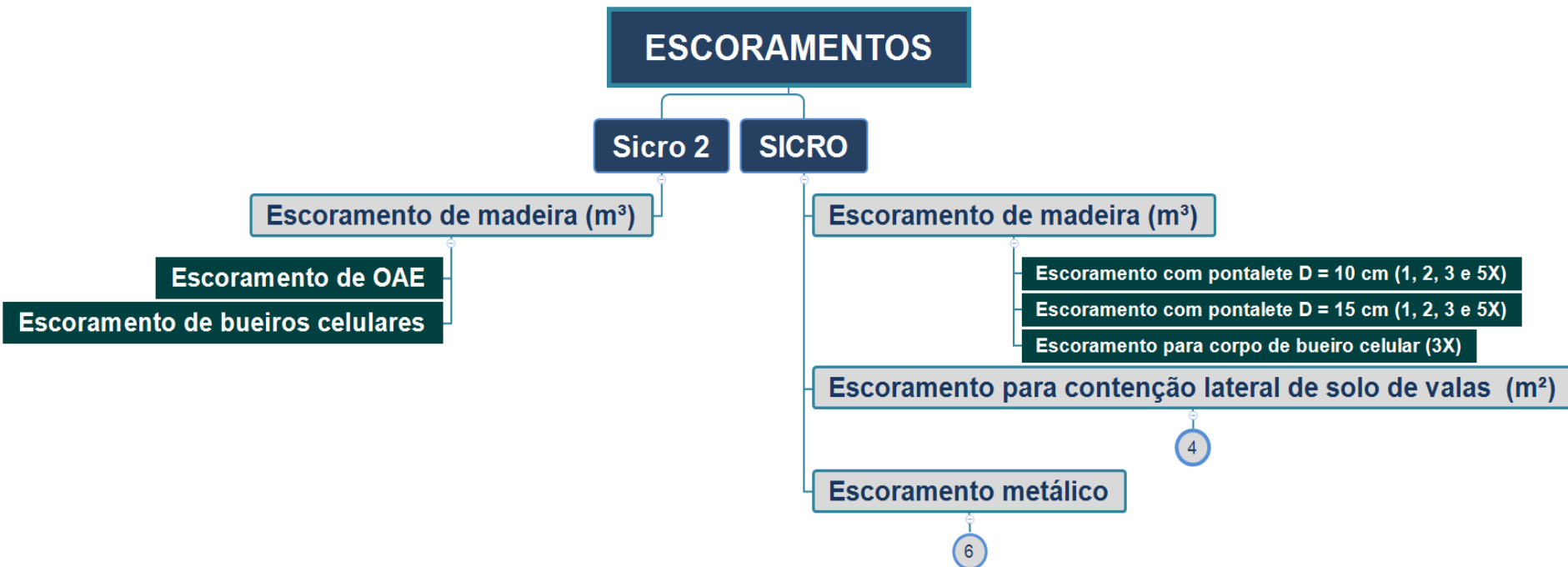
Tipos de Escoramento



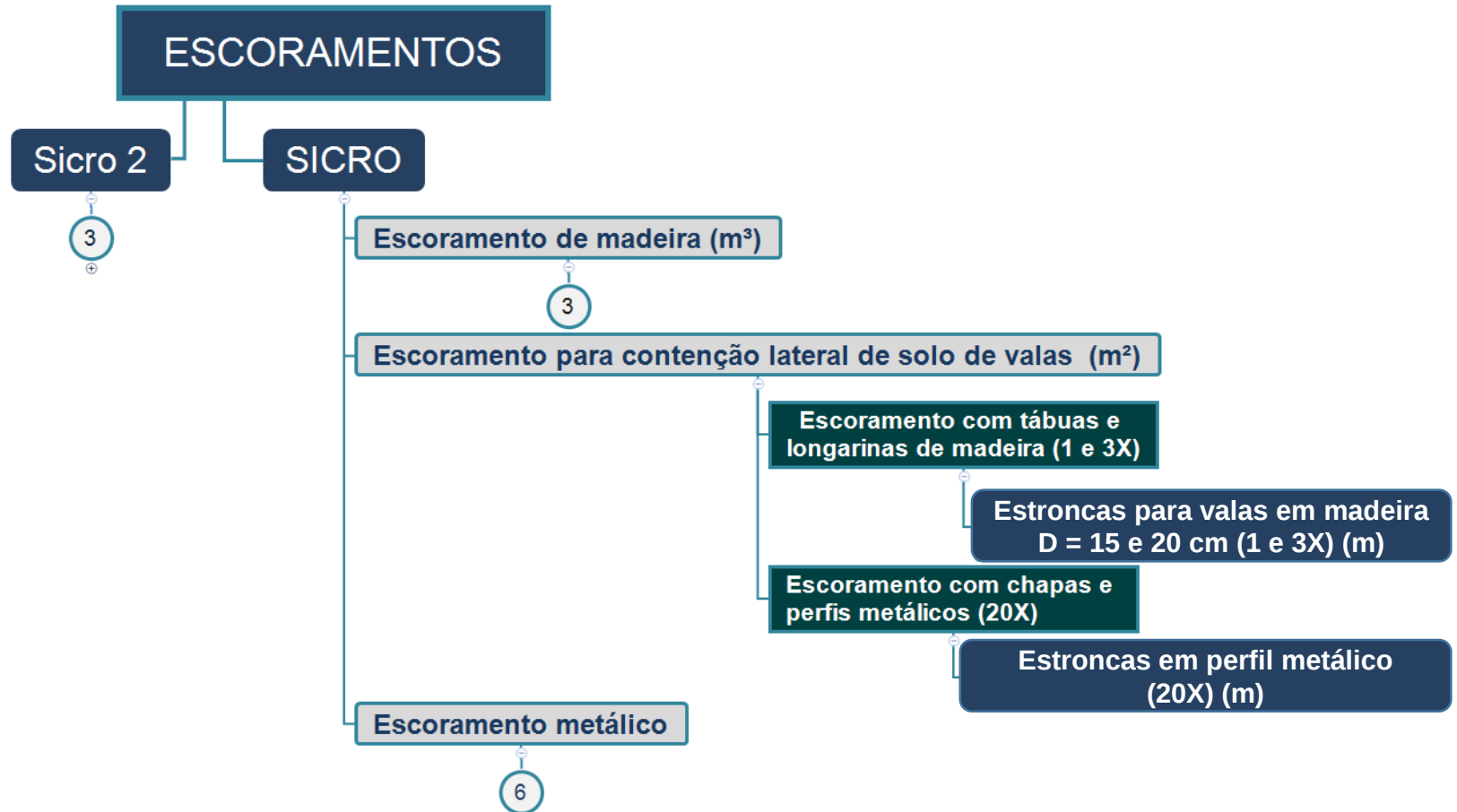
Sicro 2 x SICRO



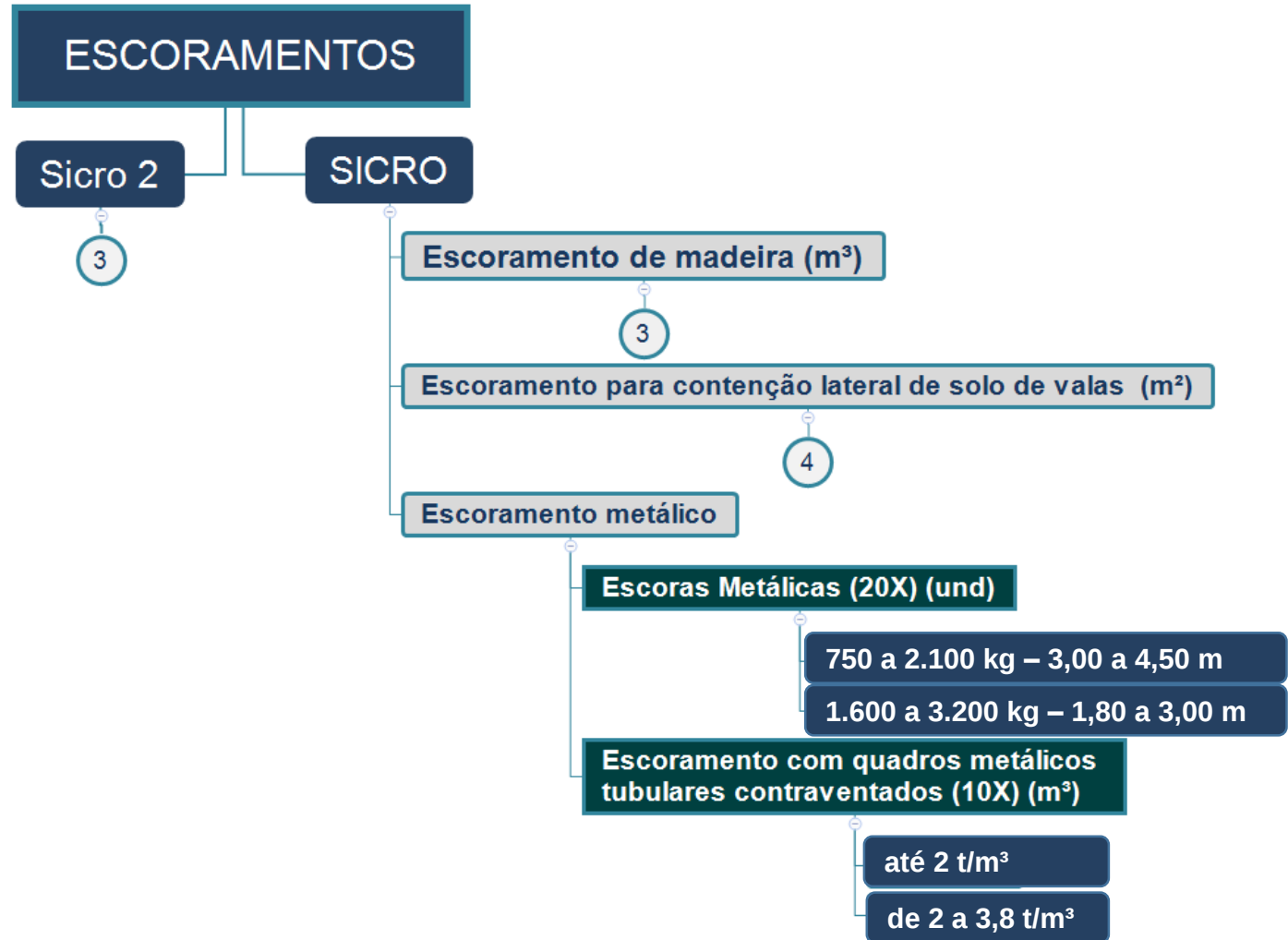
Sicro 2 x SICRO



Sicro 2 x SICRO



Sicro 2 x SICRO



Composições de custo de escoramento - SICRO

Descrição dos serviços	Utilização
Escoramento com pontaletes D = 10 cm (m³)	1, 2, 3 e 5 vezes
Escoramento com pontaletes D = 15 cm (m³)	1, 2, 3 e 5 vezes
Escoramento de bueiros celulares (m³)	3 vezes

Na elaboração do orçamento, o número de utilizações deve ser adotado de acordo com a tabela a seguir:

Volume total de escoramentos da obra (m³)	Número de utilizações
Até 2.500	1
de 2.500 a 5.000	2
de 5.000 a 10.000	3
Acima de 10.000	5

Sem indicação no projeto sugere-se adotar 3X

Composições de custo de escoramento - SICRO

Descrição dos serviços	Observações
Escoramento de valas com tábuas de 2,5 x 30 cm e longarinas de 6 x 16 cm em profundidade de até 4 metros, com estroncas a cada metro não incluídas (m ²)	1X
Escoramento de valas com tábuas de 2,5 x 30 cm e longarinas de 6 x 16 cm em profundidade de até 4 metros, com estroncas a cada metro não incluídas (m ²)	3X
Escoramento com perfis metálicos I 152 mm x 10,8 kg/m a cada metro e chapas de aço em profundidade de até 10 metros, com estroncas a cada 2 metros não incluídas (m ²)	3X
Constam apenas elementos apoiados nas superfícies laterais. Associar as estroncas (m).	

Composições de custo de escoramento - SICRO

Descrição dos serviços	Observações
Estroncas para valas com D = 15 cm – madeira (m)	1 e 3X
Estroncas para valas com D = 20 cm – madeira (m)	1 e 3X
Estroncas em perfil metálico I 152mm x 10,8 kg/m (m)	20X

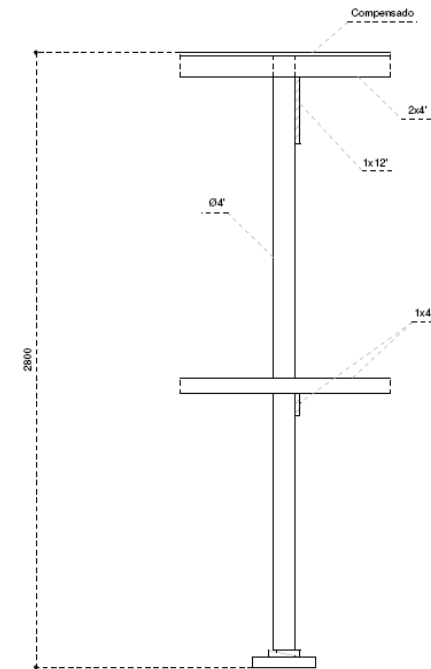
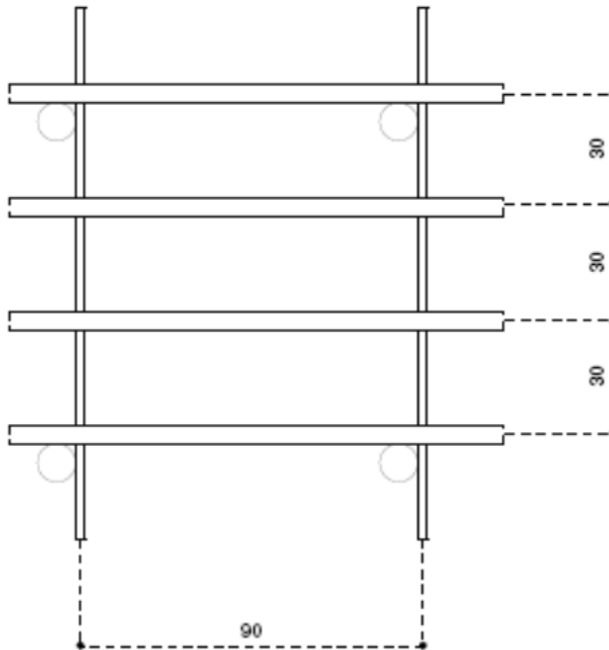
Tem a finalidade de sustentar ou reforçar o escoramento transversalmente.

Consumo dos materiais

Escoramento com pontalete D = 10 cm

Função

Detalhamento das peças de uma laje mais esbelta como referência



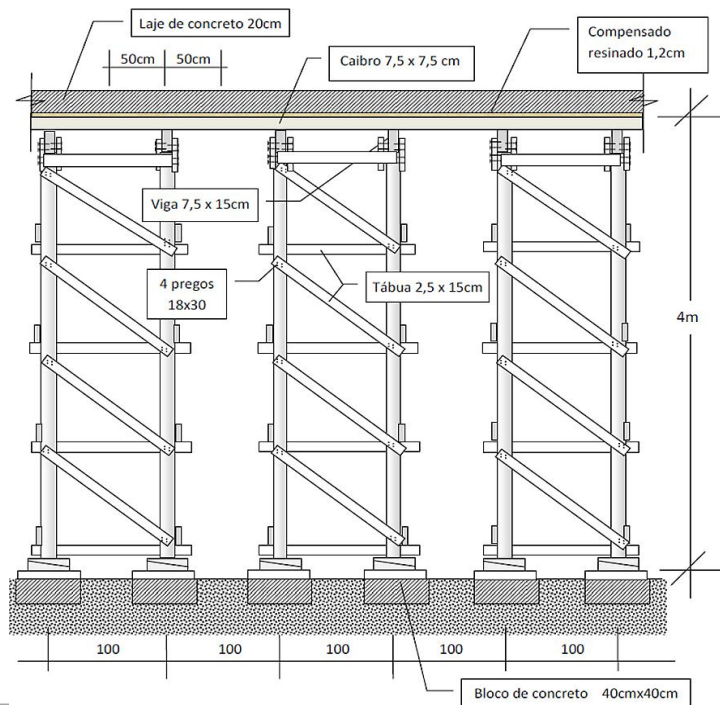
Consumo dos materiais

Escoramento com pontalete D = 15 cm

Função

Detalhamento das peças de uma laje mais carregada

Se as condições do projeto permitirem, o escoramento deve ser dimensionado para cada estrutura, e quando necessário, incluída nas composições de custos a eventual necessidade e previsão de reforço do substrato de assentamento.



OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

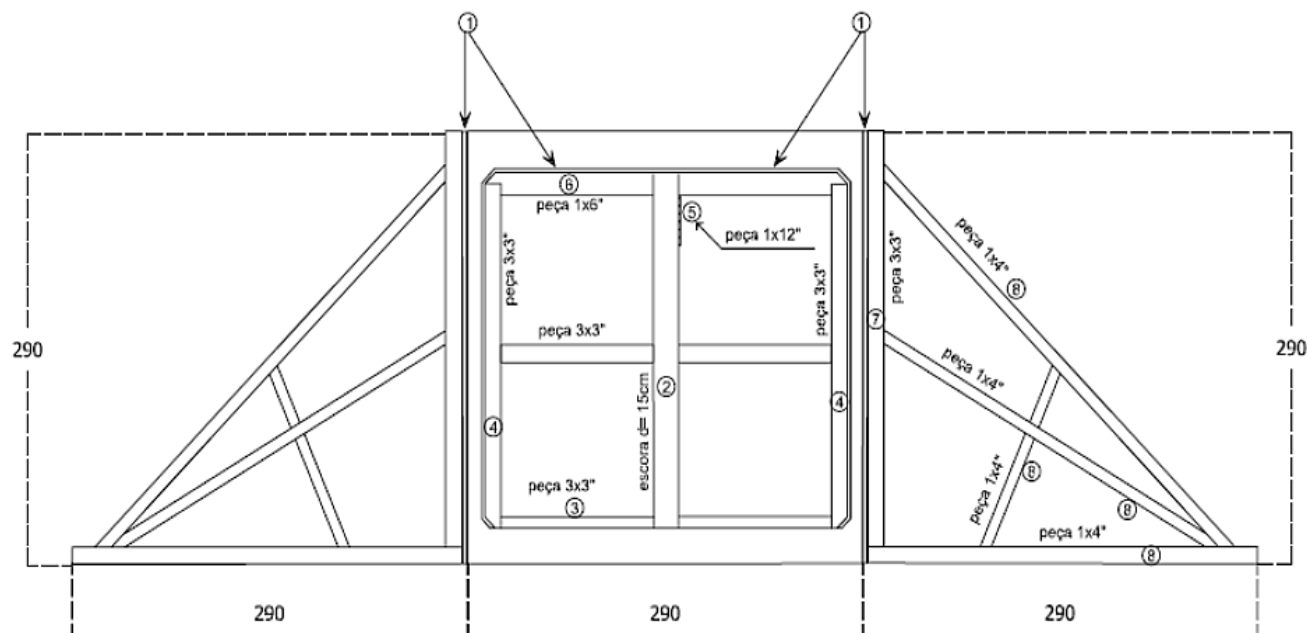


Consumo dos materiais

Escoramento de corpo de bueiro celular

Função

Detalhamento e da descrição das peças de um corpo de bueiro celular de concreto de seção 250 cm x 250 cm

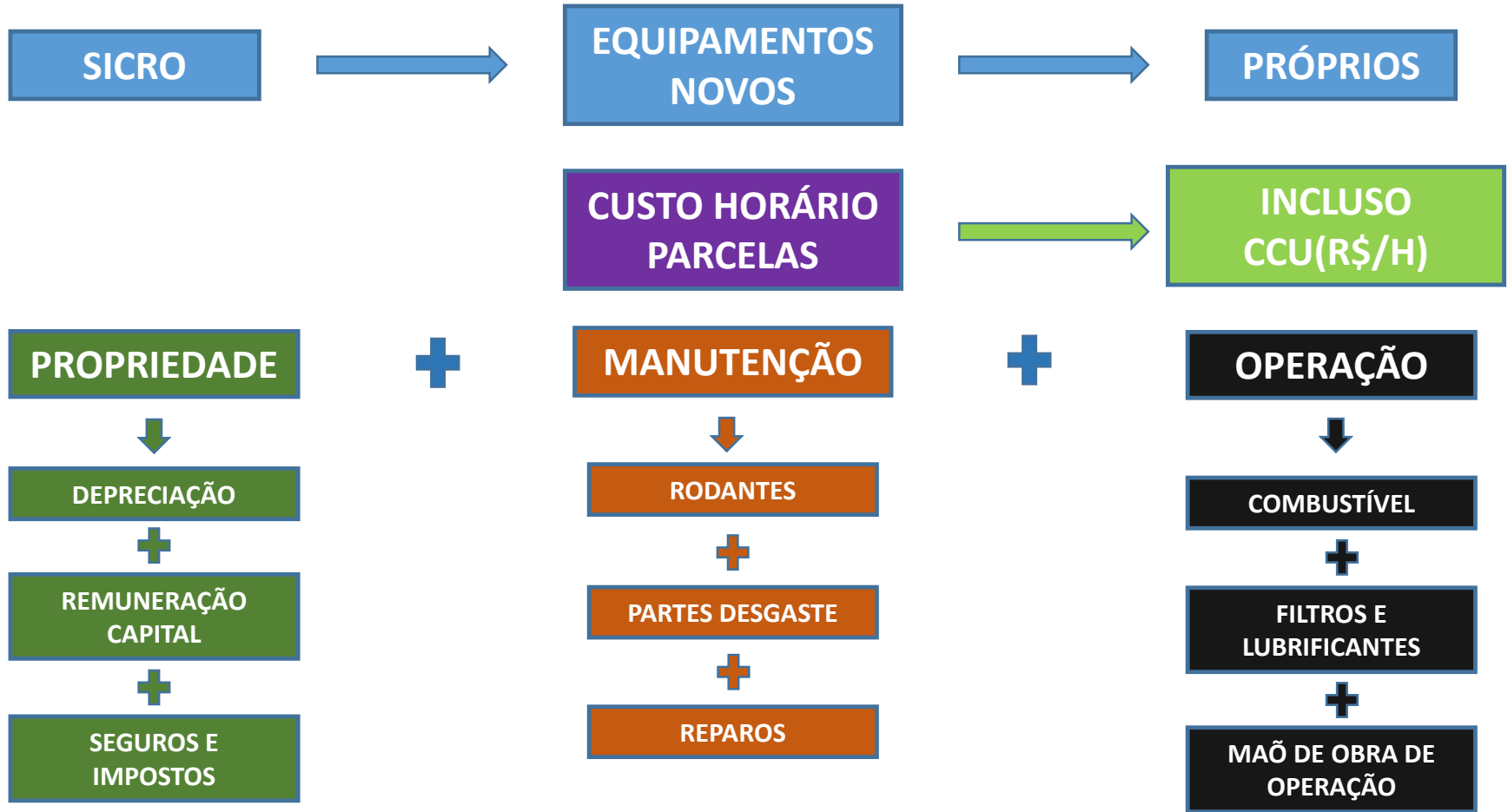


Composições de custo de escoramento - SICRO

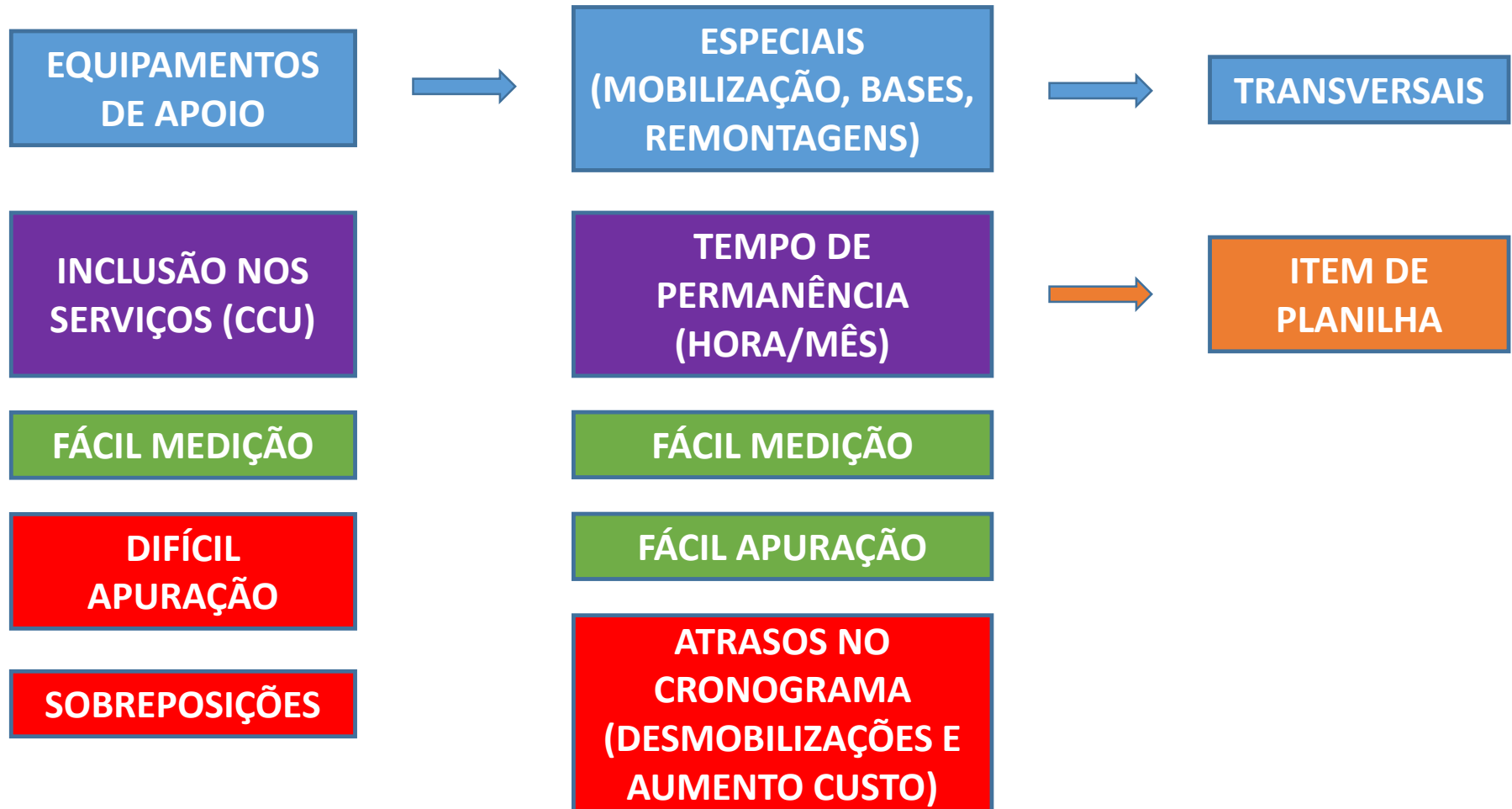
Descrição dos serviços	Utilização
Escoramento metálico tubular galvanizado para fôrmas com capacidade de 2.100 a 750 kg por unidade - regulável de 3,0 a 4,5 m (un)	20X
Escoramento metálico tubular galvanizado para fôrmas com capacidade de 3.200 a 1.600 kg por unidade - regulável de 1,8 a 3,0 m (un)	20X
Escoramento metálico com quadro tubular contraventado - capacidade de carga de até 2 t/m ² - quadro de 1,0 x 1,0 x 1,0 m (m³)	10X
Escoramento metálico com quadro tubular contraventado - capacidade de carga de 2,0 a 3,8 t/m ² - quadro de 1,0 x 1,0 x 1,2 m (m³)	10X

Tempo de Permanência de Equipamentos

Custos dos Equipamentos



Custo Horário X Tempo de Permanência



182,49 h ou 220 h? O que é e quando utilizar

**Tabela 09 do Volume 5
do Manual de Custos**

44h : 6 dias = 7,33 h/dia

7,33 h/dia X 30dias = 220 h/mês

R\$ = 220,00 h

HH = 182,49 h

Descrição dos Itens	Unidade
Dias no ano	365,25
Domingos	52,25
Feriados no ano sem ser domingo	14,375
Dias úteis	298,625
Horas globais trabalháveis (7,333 horas/dia)	2.189,82
Horas globais/ mês trabalháveis	182,49
Dias em férias, exceto domingos	24,46
Horas em férias exceto domingos e feriados	179,28
Horas em faltas abonadas	14,666
Horas em licença paternidade	1,636
Horas em licença maternidade	0,111
Horas em auxílio-enfermidade	4,13
Horas trabalhadas no ano	1.990,00
Horas trabalhadas no ano sem considerar licença paternidade	1.991,63
Horas trabalhadas no ano sem considerar licença maternidade	1.990,11

Equipamentos de Apoio no SICRO

Grua Fixa (guindaste de torre)

- Montagem inicial com guindastes (base exclusiva);
- Grandes alturas (torres e mastros);
- Apoio em geral (fôrmas, armações e concretagens);
- Auto elevatória (telescopagem);
- Custo horário (limite de 220 h/mês).

Composições de custo de grua fixa - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Grua fixa com altura de 60 a 198 m, alcance de 60 m e capacidade de 1.500 kg na ponta da lança	hora
Montagem e desmontagem de grua fixa - exclusive fundações	un
Ancoragem telescopagem de grua com cada elevação de até 20 m	un



Fonte: Manual de Custos do SICRO

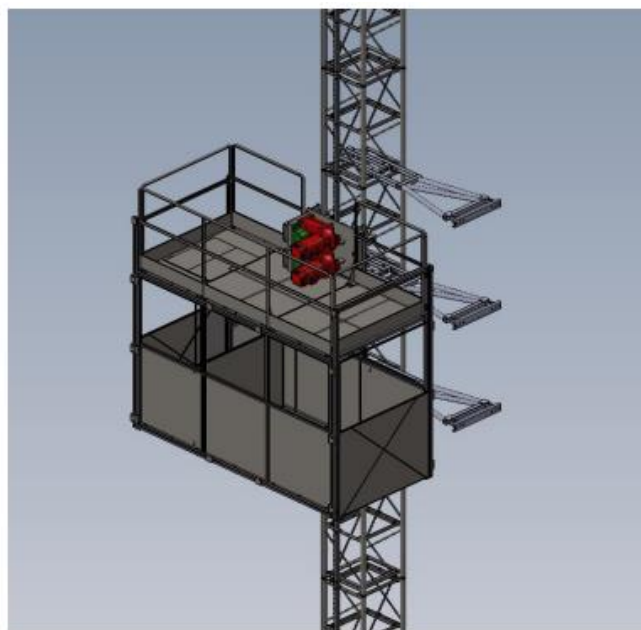
Equipamentos de Apoio no SICRO

Elevador Cremalheira

- Montagem inicial com guindastes (base exclusiva);
- Grandes alturas (torres e mastros);
- Transporte de pessoal e insumos;
- Auto elevatória (telescopagem);
- Custo horário (limite de 220 h/mês).

Composições de custo de elevador cremalheira - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Elevador de cremalheira com cabine simples, com capacidade de 1.500 kg e altura de até 100 m	hora
Montagem e desmontagem de elevador - exclusive fundações	un
Ancoragem e ascensão de torre de elevador (de até 9 m)	un



Fonte: Manual de Custos do SICRO

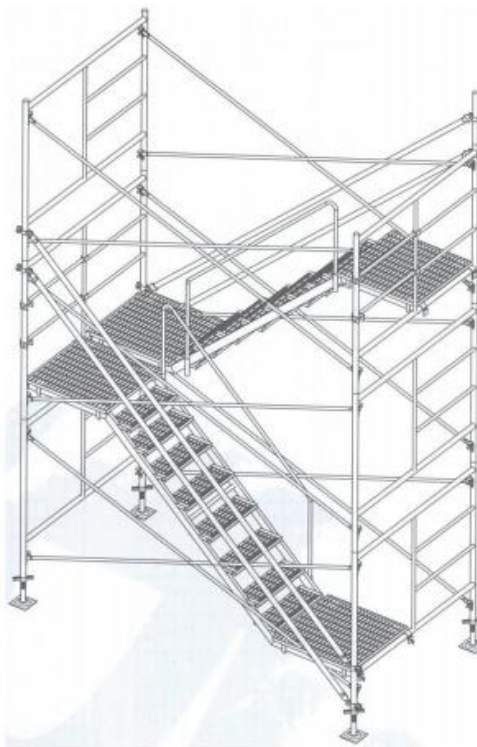
Equipamentos de Apoio no SICRO

Escada

- Montagem manual;
- Grandes alturas (torres e mastros);
- Acesso à pessoal e insumos;
- Montagem, desmontagem, degraus, patamares, guarda mãos inclusos;
- Custo unitário por metro de altura.

Composição de custo de escada- SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Escada tubular em aço galvanizado com 2 lances e piso metálico - utilização de 10 vezes	m



Fonte: Manual de Custos do SICRO

Equipamentos de Apoio no SICRO

Plataformas de Trabalho

**APOIADAS
(MADEIRA)**

**FIXAS
VERTICAIS**

INSPEÇÕES

MANUTENÇÕES

$0 < H < 12 \text{ M}$

**SUSPENSA
(METÁLICA)**

**FIXAS
HORIZONTAIS**

INSPEÇÕES

MANUTENÇÕES

M^2

**SUSPENSA
(MECANIZADA)**

**BRAÇO
ARTICULADO**

INSPEÇÕES

**PEQUENAS
MANUTENÇÕES**

HORA

Composição de custo plataformas de trabalho - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Plataforma de trabalho em madeira apoiada no solo - altura de até 6 m - utilização de 5 vezes - confecção, instalação e retirada	m ³
Plataforma de trabalho em madeira apoiada no solo - altura de 6 a 12 m - utilização de 5 vezes - confecção, instalação e retirada	m ³
Plataforma de trabalho suspensa sob tabuleiro de pontes - utilização de 100 vezes - confecção, instalação e retirada	m ²
Plataforma mecanizada de inspeção sob pontes com capacidade de 600 kg e comprimento da plataforma sob a ponte de 14 m	hora

Composições de custo associadas à guindaste - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Armação de estaca escavada ou parede diafragma em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg
Armação de fuste de tubulão em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg
Colocação e retirada de campânula de ar comprimido em tubulão com apoio de guindaste	un
Lançamento de viga pré-moldada de 500 até 1.225 kN com utilização de guindaste (4 CCUs)	un

Composições associadas aos flutuantes - SICRO

Descrição dos serviços	Unidade
Estaca prancha metálica com utilização de 1 e de 10 vezes - fornecimento, cravação e retirada com apoio de flutuante (2 CCUs)	kg
Apoio náutico para a colocação da armação em camisa metálica	kg
Apoio náutico para a escavação perfuratriz tipo Wirth (3 CCUs)	m
Apoio náutico para a execução da concretagem de camisas metálicas	m ³
Apoio náutico para a execução da cravação de camisa metálica	m

A patrulha das composições de custos de apoio náutico para execução das estacas escavadas é a mesma.
A variação dá-se em função da produção do serviço apoiado.

Técnicos Especializados

Administração Local

Técnicos Especializados em OAE – Parcela Fixa

- Custos de administração podem inviabilizar obras isoladas;
- Obras diferentes em concomitância (mesmo contrato);
- Serviços não convencionais e localizados:
 - Protensão e atirantamentos;
 - Estaiamento;
 - Suspensões (içamentos, reforços e trocas de aparelho de apoio).

Atrelar o custo dos técnicos ao cronograma da atividade.

Considerações Finais



“Os problemas da vitória são mais agradáveis do aqueles da derrota, mas não são menos difíceis.”
Sir Winston Churchill

Muito obrigado!

Paulo Moreira Neto

Analista em Infraestrutura de Transportes

Coordenador de Orçamentos de Infraestrutura (COI/CGCIT)



cgcit@dnit.gov.br