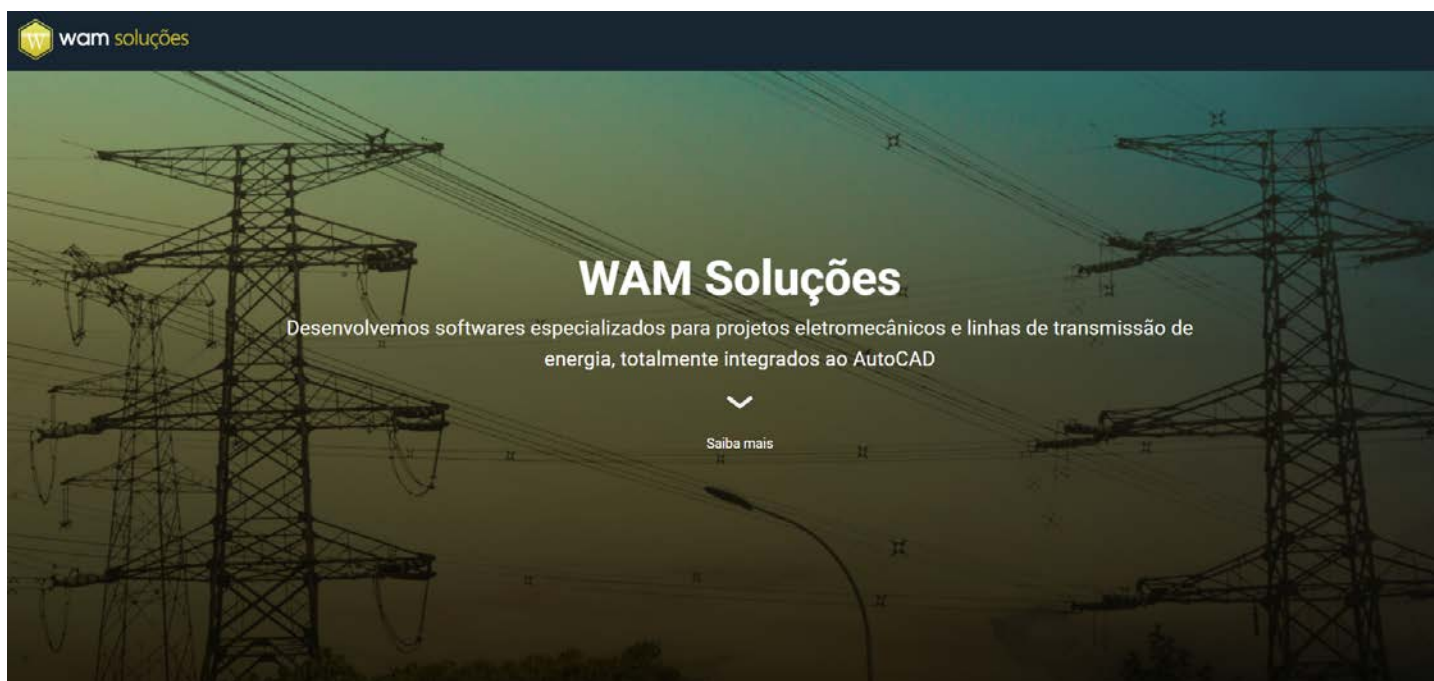


CatlocVBA-CS

Manual do Usuário

Software de Locação de Linhas de Transmissão



Sumário

1. Visão Geral do Programa

Sumário	2
Visão Geral do Programa.....	3
Selecionar ou Criar um Projeto	3
Janela Principal.....	4
1. Iniciar a Plotação de um Projeto.....	5
2. Aba Cabo	7
3. Aba Critério	8
4. Aba Estruturas.....	11
5. Aba Plotação	13
6. Novo Tramo.....	14
7. Configuração de Saída dos Textos do Perfil & Planta.....	17
8. Resumo da Locação	18
9. Tabelas de Esticamento	19
10. Tabelas de Grampeamento	20
11. Trações e Flechas.....	21
12. Locação Automática.....	22
13. Distâncias Verticais de Segurança.....	23
14. Cálculo de Esforços dos Postes DT	24
15. Janela Planta Baixa do Traçado	25
16. Janela Locação das Seções	29

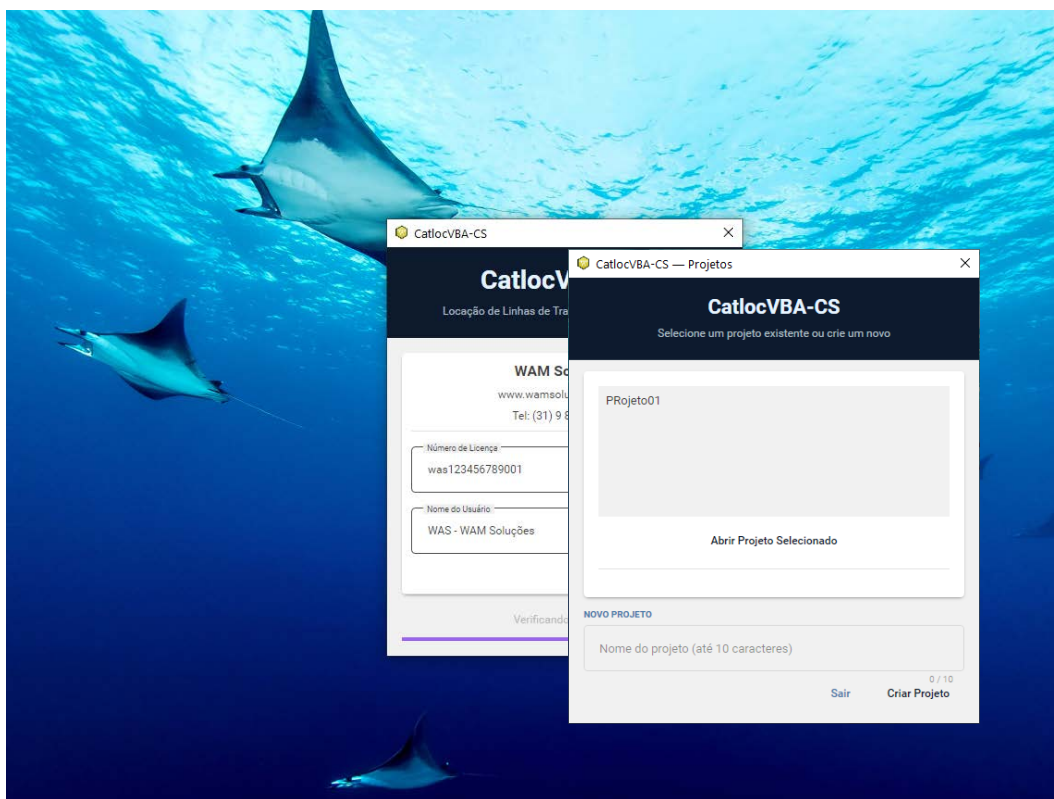
Visão Geral do Programa

O CatlocVBA-CS é o software de locação de linhas de transmissão em C#, sucessor do antigo CatlocVBA e do CatlocVBA-RD (VBA/AutoCAD). O programa cobre todo o fluxo de trabalho de locação: cadastro de cabos e critérios, plotação de perfil de terreno, locação de estruturas com catenárias, planta baixa georreferenciada, exportação para DXF/KML e locação de seções/gabaritos de estruturas (módulo incorporado do antigo SecaoLOC). O programa permite cadastrar critérios de cálculo, cabos condutores e para-raios, estruturas (torres/postes), locar tramos de forma manual ou automática, verificar distâncias de segurança e cálculo de rompimento do cabo (cabo-solo, cabo-mata), calcular trações e flechas em diferentes temperaturas, gerar tabelas de grampeamento e esticamento, ao final o usuário pode exportar o desenho do perfil para um arquivo. dxf formatar conforme o padrão da concessionaria.

Este manual descreve, cada uma dessas funções.

Selecionar ou Criar um Projeto

Ao abrir o programa (após a verificação de licença), a primeira tela exibida é a de seleção de projetos. Todo o trabalho no CatlocVBA-CS é organizado em "projetos" — cada projeto corresponde a uma linha de transmissão (ou trecho dela) e guarda, de forma independente, seu perfil de terreno, tramos, critérios e estruturas cadastradas.



Tela de seleção de projetos.

Nessa tela é possível:

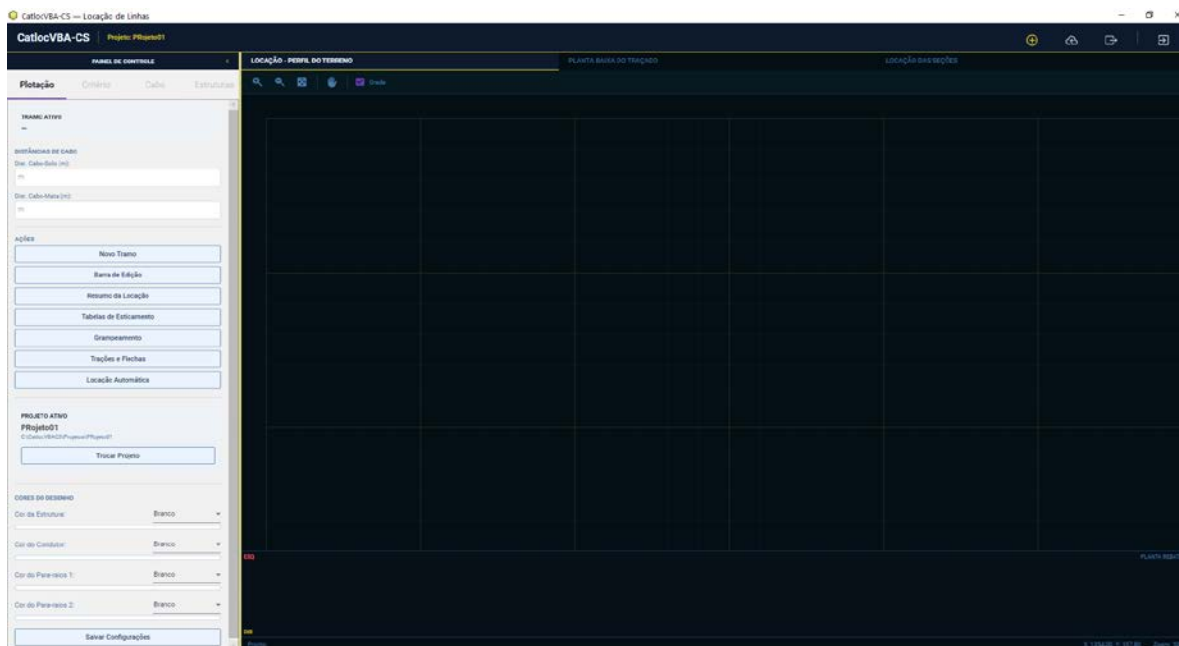
- Selecionar um projeto já existente na lista e clicar em "Abrir Projeto Selecionado" (ou dar duplo clique sobre o nome de um projeto existente).
- Criar um projeto novo, digitando um nome (até 10 caracteres) no campo "Novo Projeto" e clicando em "Criar Projeto".

Observação: o catálogo de cabos condutores/para-raios (aba Cabo) é global — compartilhado por todos os projetos — enquanto o perfil, os critérios, as estruturas cadastradas e os tramos locados pertencem a cada projeto individualmente.

Janela Principal

Depois de abrir um projeto, a Janela Principal é exibida. Ela é dividida em áreas:

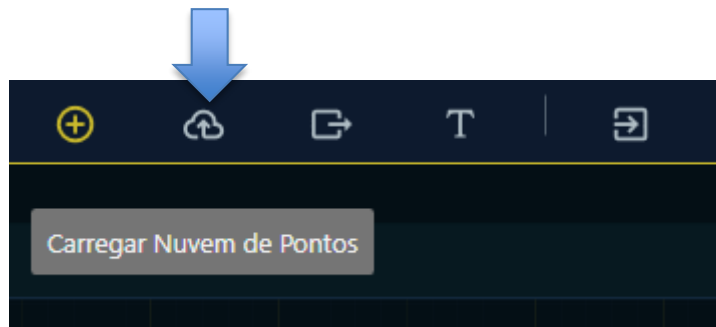
- **Barra superior:** nome do programa, nome do projeto ativo, e ícones de ação no canto direito (novo tramo, carregar nuvem de pontos, exportar arquivo DXF, Configurações de textos do Perfil, Sair/Fechar).
- **Painel de Controle** (lateral esquerda): organizado em abas — Plotação, Critério, Cabo e Estruturas — onde ficam os cadastros e as ações principais.
- Área de desenho (à direita): alterna entre três visões, por meio das abas "Locação - Perfil do Terreno", "Planta Baixa do Traçado" e "Locação das Seções".



Janela Principal — Plotação das Estruturas.

1. Iniciar a Plotação de um Projeto

- Para iniciarmos a Plotação de um Projeto, precisamos carregar a nuvem de pontos, Vértices e Obstáculos do perfil, na barra superior vamos clicar no botão Carregar Nuvem de Pontos.

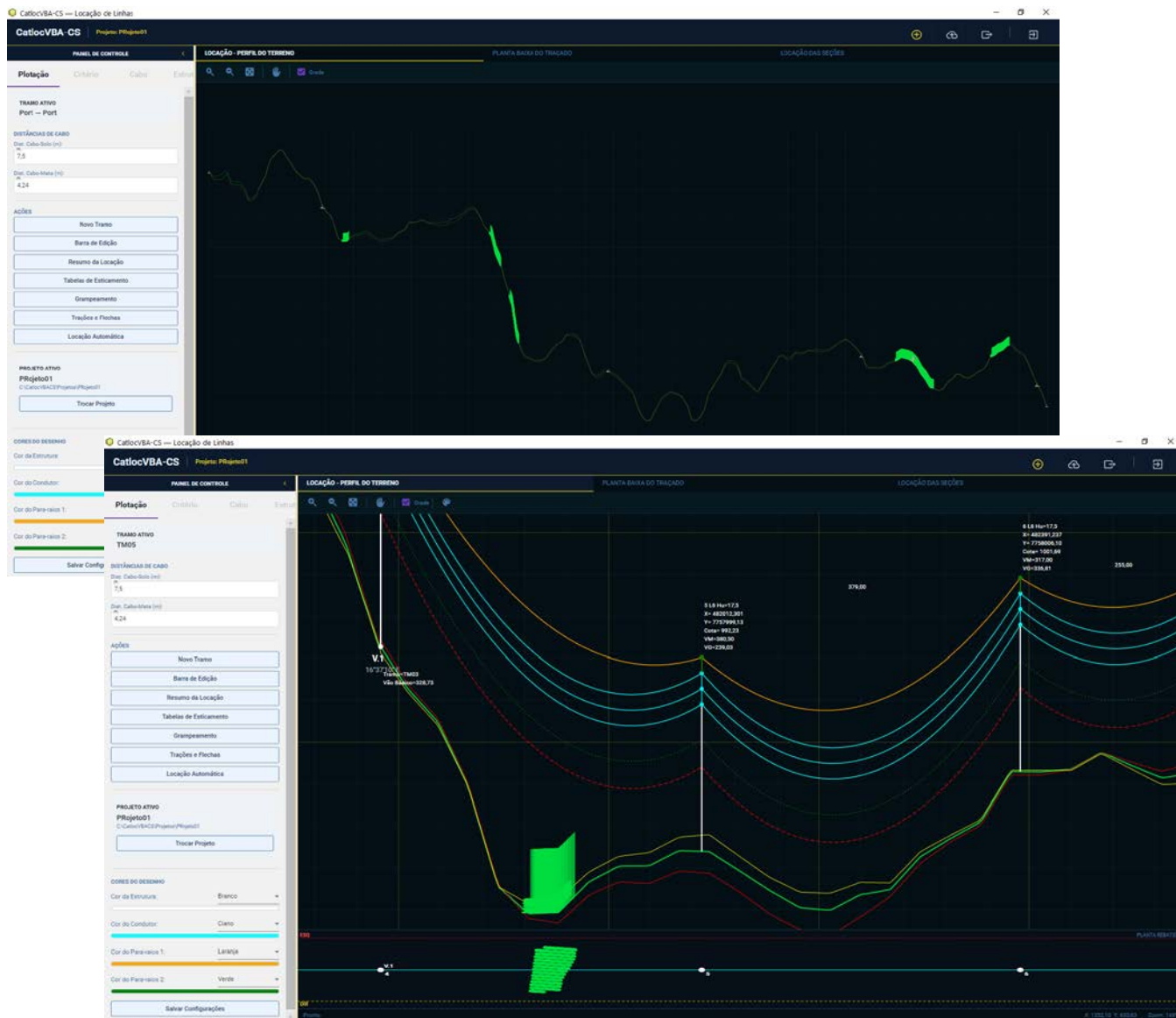


Na janela que se abre selecione e carregue os arquivos de pontos gerados pela topografia para que o programa faça o desenho do perfil e planta e seus obstáculos.

Os arquivos são separados em três tipos, arquivos de pontos do terreno, formato X,Y,Z arquivo de vértices do perfil no formato Ponto, X, Y e arquivo de obstáculo do terreno no formato X,Y,Z, código, altura e descrição do obstáculo.

Nessa janela também é solicitada a largura lateral para desenhos dos obstáculos e a largura da faixa do projeto para desenho da planta baixa do perfil.

Ao se clicar no botão “Desenhar Perfil” é gerado o perfil do terreno de acordo com a posição dos vértices na nuvem de pontos e os obstáculos ao longo do perfil.



2. Aba Cabo

PAINEL DE CONTROLE

Plotação Critério **Cabo** Estruturas

IDENTIFICAÇÃO

Cabo Condutor:
CAA 170,5mm² - "LINNET"

Salvar Cabo Excluir Cabo

DADOS FÍSICOS

Área Transversal (cm²):
cm²
1.98208

Diâmetro (m):
m
0.01831

Peso Unitário (kgf/m):
kgf/m
0.689

Carga de Ruptura (kgf):
kgf
6390

MÓDULOS DE ELASTICIDADE

Módulo Inicial (kgf/cm²):
kgf/cm²
535000

Módulo Final (kgf/cm²):
kgf/cm²
710000

COEF. DILATAÇÃO TÉRMICA (°C⁻¹)

Inicial:
°C⁻¹
1.75E-05

Final:
°C⁻¹
1.88E-05

Equiv. Térmico CREEP (°C):
°C
28

Na Ana Cabo vamos fazer a seleção dos cabos condutores e para-raios a serem usados na linha e criar nosso critério de Cálculo.

Os campos dos dados são preenchidos ao se selecionar um cabo na lista de cabos.

Sempre confira se os dados do cabo selecionado são coerentes com os dados do cabo do seu fabricante, caso aja divergência de valores crie um novo cabo conforme os dados corretos do seu fabricante usando o botão "Salvar Cabo".

Este catálogo é global: um cabo cadastrado aqui fica disponível para todos os projetos.

3. Aba Critério

The screenshot displays the 'Critério' tab of the WAM software. At the top, there are four tabs: 'Plotação', 'Critério' (selected), 'Cabo', and 'Estruturas'. Below the tabs, the 'CRITÉRIO' section shows a dropdown menu with 'Cond01' selected. There are three buttons: 'Salvar Critério', 'Carregar Critério', and 'Excluir Critério'. Below these is a button labeled 'Calcular Critério' which is highlighted with a red box. The 'RESULTADO DO CRITÉRIO' section shows 'Cond. Governante:' and 'Tração Horiz. calc. (kgf):' both with a '-' value. The 'VÃOS' section has 'Vão Básico (m):' set to 450. The 'TEMPERATURAS (°C)' section includes 'Cond. Limite Inicial:' (20), 'Carga Máxima:' (10), 'Temp. EDS:' (20), and 'Temp. Plotação:' (75). The 'CARGAS (kgf)' section has a note '% em relação à carga de ruptura do cabo selecionado' and includes 'Carga Limite Inicial:' (1405.8 kgf, 22%), 'Carga Máx. Admissível:' (3195 kgf, 50%), and 'Tração Horiz. EDS:' (1182.15 kgf, 18.5%). The 'PRESSÃO DE VENTO (kgf/m²)' section has buttons for 'Calc. 1985' and 'Calc. 2024', with 'Vento Máximo:' (65.06 kgf/m²) and 'Vento Reduzido:' (19.46 kgf/m²). At the bottom, it states 'CABO UTILIZADO NESTE CRITÉRIO' as 'CAA 170,5mm² - "LINNET"'. A vertical scrollbar is visible on the right side of the form.

De um nome para o seu critério de cálculo e preencha as informações de referência de acordo com o seu projeto.

O critério de cálculo reúne todos os parâmetros elétricos/mecânicos usados para determinar a tração de projeto do cabo: vão básico, temperaturas de referência, cargas limite (em kgf e em % da carga de ruptura do cabo selecionado), pressão de vento máximo e reduzido, entre outros. Cada projeto pode ter vários critérios cadastrados (por exemplo, um para o cabo condutor e outros para os cabos para-raios).

Usando os botões [Calc.1985] e [Calc.2024] é possível fazer o cálculo das pressões de vento.

Cálculo das pressões de Vento conforme NBR-5422/1985

Cálculo de Pressão de Vento — NBR-5422/85

Kr - Coef. de Rugosidade (Terreno B, Tab.1 Pág.7):
1

n - Correção Vel. Vento p/ Altura, 30s (Tab.2 Pág.10):
11

Kd - Correção Período de Integração, 30s (Fig.1 Pág.9):
1.21

n - Correção Vel. Vento p/ Altura, 2s (Tab.2 Pág.10):
12

Kd - Correção Período de Integração, 2s (Fig.1 Pág.9):
1.41

Parâmetro "a" (Figura 29 NBR-5422) (m/s)⁻¹:
0.3

Parâmetro "b" (Figura 30 NBR-5422) (m/s):
13

Hm - Altura Média das Estruturas (m):
19

Tc - Temp. Coincidente °C, Vento Máximo (Fig.27 Pág.50):
16

Alt - Altitude Média de Implantação da LT (m):
536

Período de Retorno - Vento Máximo (anos):
50

Período de Retorno - Vento Reduzido (anos):
2

Temperatura Mínima (Figura 25 Pág.48):
-2

Temperatura Média EDS (Figura 23 Pág.46):
21

CALCULAR

RESULTADOS

Vp Vento Máximo (m/s):
26.01

p Massa Esp. do Ar (kg/m³):
1.15

qo Vento Máximo (kgf/m²):
65.06

Vp Vento Reduzido (m/s):
14.22

qo Vento Máximo Estrutura (kgf/m²):
87.49

qo Vento Reduzido (kgf/m²):
19.46

Gravar

Usar estes Valores

Fechar

Use a norma NBR-5422/85 para fazer o preenchimento dos campos

www.wamsolucoes.com.br – Folha.: 9

4. Aba Estruturas

Estruturas Metálicas

CatlocVBA-CS — Locação de Linhas

CatlocVBA-CS | Projeto: ProjWAM01

PAINEL DE CONTROLE

Plotação | Critério | Cabo | **Estruturas**

PR1 PR2

F3-PR1
F3-PR2

F2-F3

F1-F2

Fase3

Fase2

Fase1

Hu=X

Calcular Poste

Inserir Poste

Topo Face B (m):
0

Base Face B (m):
0

Base Face A (m):
0

Topo Face A (m):
0

DADOS DA ESTRUTURA

Tipos:
Ex: L3A, L6...
H6L7

Altura Útil (m):
m
17,5

Formação das alturas:
Ex: 1,5
1,5

Altura Total Poste (m):
m
0

Carga Poste (daN):
daN
0

Engrastamento Poste (m):
m
0

DISTÂNCIAS ENTRE FASES

Fase3 → PR2 (m):
m
1,86

Fase3 → PR1 (m):
m
1,86

Fase2 → Fase3 (m):
m
1,86

Fase1 → Fase2 (m):
m
1,86

APLICAÇÃO ESTRUTURAS

Ângulo:	Menor Ângulo Ex: 0	Maior Ângulo Ex: 30
Vão Médio(m):	670	470
Vão Gravante:	1030	1030

Carregar Estrutura

Adicionar Estrutura

Lista de Estruturas

Gerar Serie de Estruturas

Cadastro dos tipos de estrutura (torres/postes) que poderão ser usados na locação dos tramos do projeto.

A Imagem à esquerda ilustra as distâncias cadastradas para uma estrutura metálica.

Com a formação pode se definir a altura da serie de estruturas

Opcionalmente cadastre a aplicação para poder ter um relatório das aplicações ao final da sua Plotação.

Estrutura de Concreto

CatlocVBA-CS | Projeto: ProjWAM01

PANEL DE CONTROLE

Plotação
Critério
Cabo
Estruturas

Hu=X

DADOS DA ESTRUTURA

Tipo:
Ex: L3A, L6...
N4

Altura Útil (m):
m
10,4

Formação das alturas:
Ex: 1,5
2

Altura Total Poste (m):
m
18

Carga Poste (daN):
daN
600

Engrastamento Poste (m):
m
2,4

DISTÂNCIAS ENTRE FASES

Fase3 → PR2 (m):
m
2,0

Fase3 → PR1 (m):
m
2,0

Fase2 → Fase3 (m):
m
1,6

Fase1 → Fase2 (m):
m
1,6

APLICAÇÃO ESTRUTURAS

	Menor Ângulo Maior Ângulo	
Ângulo:	Ex: 0 0	Ex: 90 0
Vão Médio(m):	Ex: 600 0	Ex: 600 0
Vão Gravante:	Ex: 600 0	Ex: 600 0

Calcular Poste

Inserir Poste

Topo Face B (m):
m
0,11

Base Face B (m):
m
0,47

Base Face A (m):
m
0,64

Topo Face A (m):
m
0,14

Gerar Serie de Estruturas

Lista de Estruturas

Adicionar Estrutura

Carregar Estrutura

Cadastro dos tipos de estrutura (torres/postes) que poderão ser usados na locação dos tramos do projeto.

A Imagem à esquerda ilustra as distâncias cadastradas para uma estrutura de concreto.

Usando o botão Calcular poste são definidas as bases do poste de acordo com a sua carga

5. Aba Plotação

Para Início dos Trabalhos de Plotação é necessário o preenchimento das distancias Cabo-Solo(m) e Cabo-Mata(m) e a criação dos Critérios e cadastro das estruturas do projeto.

Após preenchimento do Cabo Condutor e criação dos Critérios de Cálculo e criação das estruturas a serem usadas, podemos iniciar a Plotação dos Tramos.

Um "Tramo" é um trecho contínuo da linha, formado por uma sequência de estruturas locadas entre si. Para começar a locar um tramo novo, clique em "Novo Tramo" na aba Plotação.

Clicando no botão "Trocar Projeto" é possível fechar o projeto atual e abrir outro projeto.

Cores do Desenho: permite personalizar a cor da estrutura, do condutor e dos dois cabos para-raios usados no desenho do perfil.

6. Novo Tramo



Preencha o nome do Tramo (até 10 caracteres).

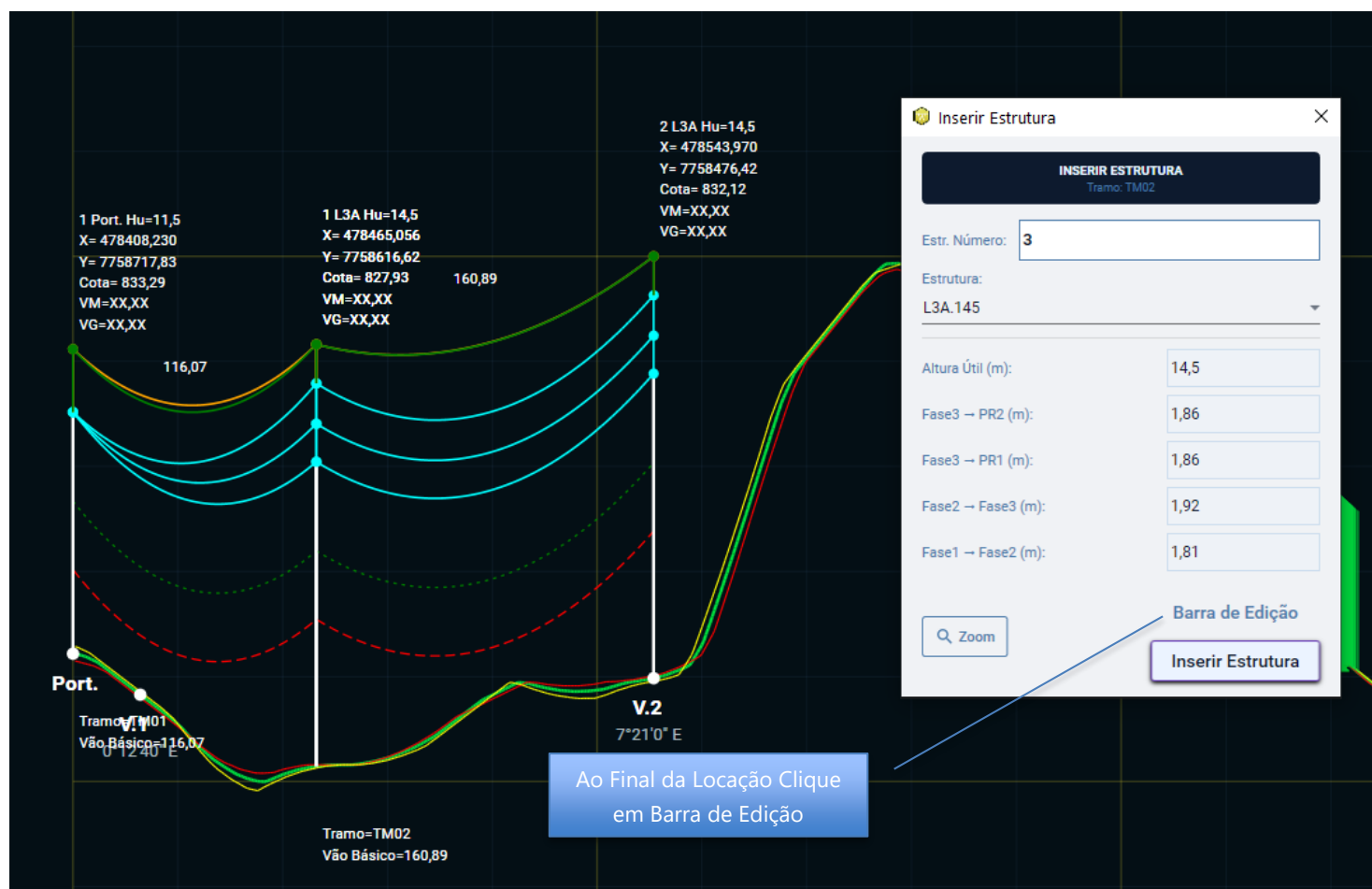
- Critério Cabo Condutor (obrigatório) — define a tração/flecha usada para o condutor deste tramo.
- Critério Cabo Para-raios 1 e 2 (opcionais) — caso o tramo tenha um ou dois cabos para-raios com critério próprio.

Ao confirmar, o tramo é criado (inicialmente vazio) e passa a ser o tramo ativo, pronto para receber as estruturas locadas — que podem ser inseridas clicando diretamente sobre o perfil do terreno desenhado na tela.

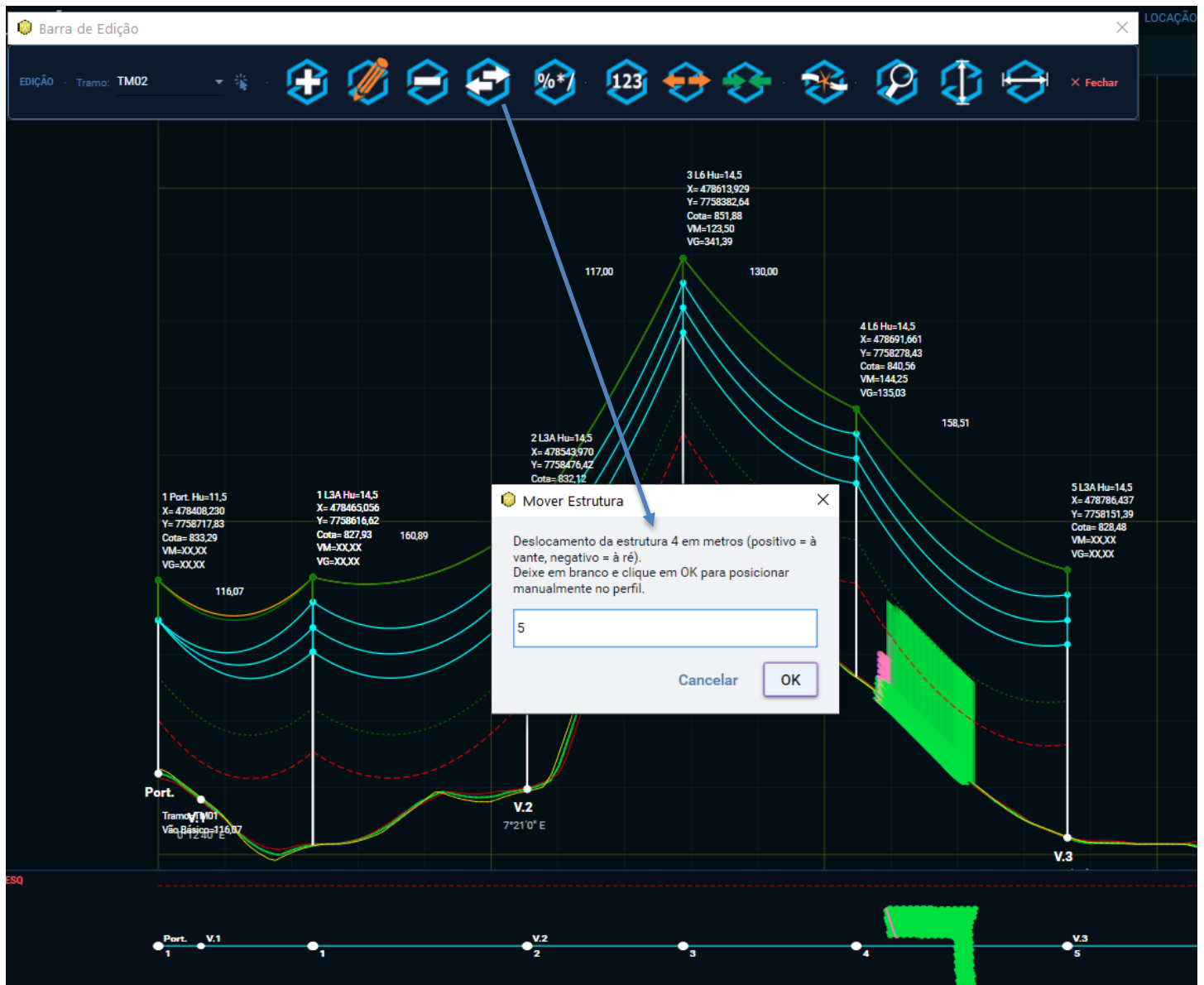
Usando a Janela Inserir Estrutura que aparece na sequência selecione o tipo de estrutura na lista de estruturas e clique no botão “Inserir Estrutura”.



Dessa forma é possível fazer a inserção manual das estruturas ao longo de todo o tramo.

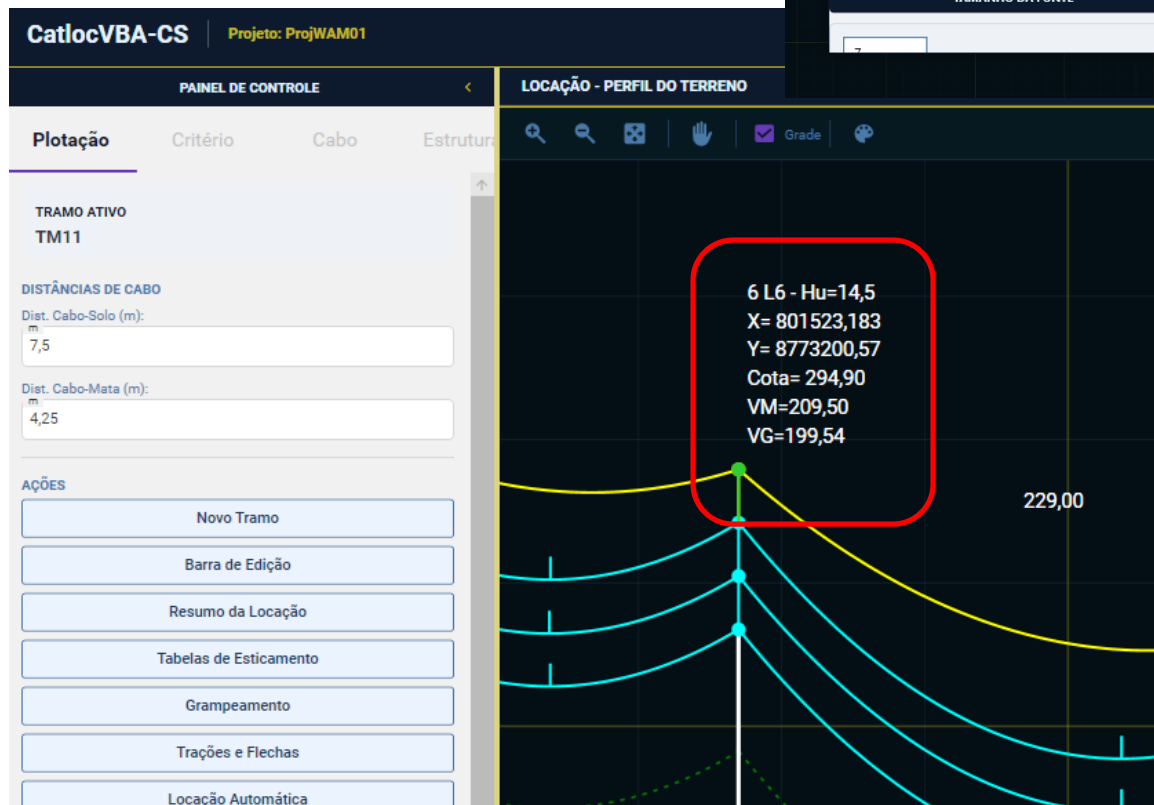
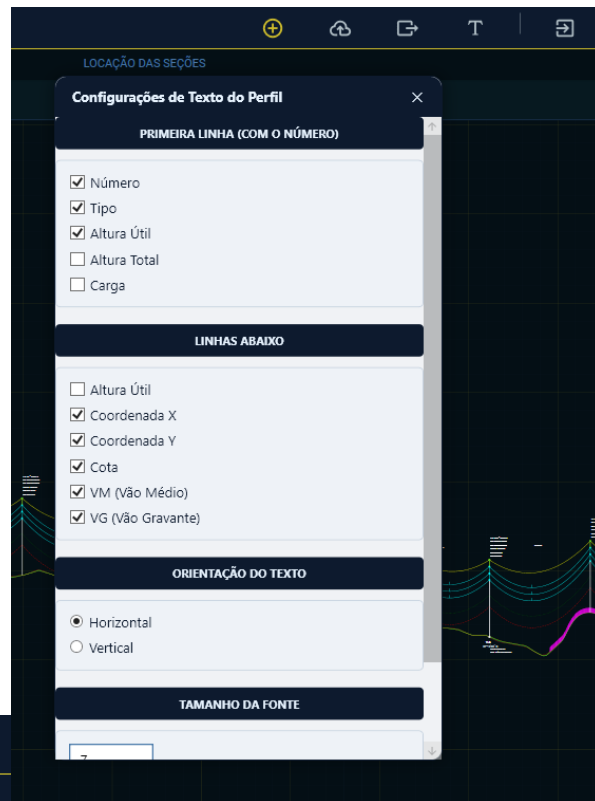
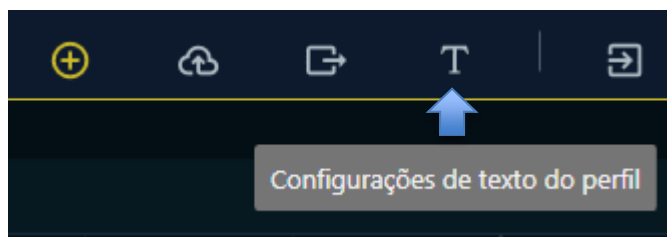


Ao final da locação de um tramo, clicando no botão “Barra de Edição” como mostrado acima, é aberta a Janela Barra de Edição, onde é possível a Edição das alturas, tipo, posição, inserção e remoção de uma das estruturas do tramo locado.



7. Configuração de Saída dos Textos do Perfil & Planta

Finalizada a Plotação dos Tramos de todo o Perfil & Planta, podemos automaticamente gerar toda a documentação complementar do projeto, usando os botões da Aba Plotação, assim antes de gerar os seus arquivos .DXF revise a configuração de saída dos textos do Perfil & Planta.



8. Resumo da Locação



O botão "Resumo da Locação" (aba Plotação) gera uma planilha Excel (.xlsx) com uma linha para cada estrutura de todos os tramos do projeto, mesclados em ordem de progressiva. As colunas incluem: número, tipo, altura útil, vão vante, cota, coordenadas UTM-X/UTM-Y, progressiva, VM, VG, e ainda o Vértice do alinhamento sobre o qual a estrutura foi locada (quando aplicável) e o respectivo ângulo de deflexão, em graus/minutos/segundos, seguido de E (esquerda) ou D (direita). Na Planilha Resumo também é possível verificar a aplicação de cada estrutura.

ProjWAM01_locacao.xlsx - Microsoft Excel

ARQUIVO

PÁGINA INICIAL

INSERIR

LAYOUT DA PÁGINA

FÓRMULAS

DADOS

REVISÃO

EXIBIÇÃO

DESENVOLVEDOR

Conta da Microsoft

Colar

Calibri

14

A⁺

9. Tabelas de Esticamento



A janela 'Tabelas de Esticamento' contém uma seção 'TEMPERATURAS DE SAÍDA (°C)' com campos para T1 a T10. Abaixo, há botões para 'Gerar Tabela Condutor', 'Gerar Tabela Para-Raios 01' e 'Gerar Tabela Para-Raios 02'. Um botão 'Salvar Temperaturas' está no canto superior direito.

Projeto01_condutor_esticamento.xlsx - Microsoft Excel

TABELA DE ESTICAMENTO — CABO CONDUTOR														
Projeto: Projeto01														Data: 09/07/2026
TEMPERATURAS DE SAÍDA (°C)														
T1	T2	Vão (m)	Desn. (m)	Flecha 5°C (m)	Flecha 10°C (m)	Flecha 15°C (m)	Flecha 20°C (m)	Flecha 25°C (m)	Flecha 30°C (m)	Flecha 33°C (m)	Flecha 35°C (m)	Flecha 40°C (m)	Flecha 45°C (m)	Var. (m/°C×100)
TRAMO: TM01 VB = 154,0 m														
Tensões Tang. no VB (kgf):				765,1	737,4	711,7	688,0	665,9	645,4	633,8	626,4	608,6	592,1	
1	1	154,0	1,17	2,68	2,78	2,88	2,98	3,08	3,18	3,24	3,27	3,37	3,47	1,98
TRAMO: TM02 VB = 373,7 m														
Tensões Tang. no VB (kgf):				1417,5	1387,8	1359,4	1332,1	1306,0	1280,9	1266,4	1257,0	1233,9	1211,9	
1	2	463,0	22,11	13,13	13,42	13,70	13,98	14,27	14,55	14,72	14,83	15,11	15,39	5,65
2	3	242,0	-28,97	3,65	3,73	3,81	3,89	3,97	4,05	4,09	4,12	4,20	4,28	1,58
3	4	119,6	-11,42	0,89	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04	0,38
TRAMO: TM03 VB = 459,3 m														
Tensões Tang. no VB (kgf):				1340,4	1320,9	1302,0	1283,8	1266,2	1249,2	1239,2	1232,7	1216,8	1201,3	
4	5	382,0	-30,32	9,54	9,69	9,83	9,97	10,11	10,25	10,34	10,39	10,53	10,67	2,83
5	6	379,0	9,46	9,31	9,45	9,59	9,73	9,87	10,01	10,09	10,14	10,28	10,41	2,75
6	7	255,0	2,64	4,21	4,28	4,34	4,40	4,46	4,53	4,56	4,59	4,65	4,71	1,25
7	8	300,0	9,56	5,84	5,93	6,01	6,10	6,19	6,27	6,32	6,36	6,44	6,53	1,73
8	9	125,0	-12,69	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	0,30
9	10	688,0	-85,57	31,38	31,85	32,32	32,79	33,25	33,71	33,99	34,17	34,63	35,08	9,25
10	11	341,5	-39,28	7,71	7,82	7,94	8,05	8,17	8,28	8,35	8,39	8,51	8,62	2,27
TRAMO: TM04 VB = 372,1 m														
Tensões Tang. no VB (kgf):				670,9	666,3	661,9	657,5	653,2	649,0	646,5	644,9	640,8	636,8	
11	2	250,0	-24,20	8,31	8,37	8,43	8,49	8,55	8,61	8,64	8,67	8,72	8,78	1,17
2	3	350,0	8,58	16,08	16,20	16,31	16,43	16,54	16,65	16,72	16,76	16,87	16,99	2,28

10. Tabelas de Grampeamento



Grampeamento Deslocado

TEMPERATURAS DE CÁLCULO (°C)

T1: 10 T2: 15 T3: 20 T4: 22 T5: 25

Salvar Temperaturas

Tramo	Critério	Cabo	Tipo
TM01	Cond-Red	CAA 170,5mm2 - "LINNET"	Suspensão
TM02	Cond01	CAA 170,5mm2 - "LINNET"	Suspensão
TM03	Cond01	CAA 170,5mm2 - "LINNET"	Suspensão
TM04	Cond-Red	CAA 170,5mm2 - "LINNET"	Suspensão
TM05	Cond-Red	CAA 170,5mm2 - "LINNET"	Suspensão

Gerar Tabela de Grampeamento

Projeto01_grampeamento.xlsx - Microsoft Excel

GRAMPEAMENTO DESLOCADO DO CABO

Projeto: Projeto01 Data: 09/07/2026

Temperaturas: 10°C | 15°C | 20°C | 22°C | 25°C

T1	T2	Vão (m)	Desn. (m)	Temp. (°C)	Fl.Visada Direta (m)	Var.VD (cm/°C)	Fl.Visada Horiz. (m)	Var.VH (cm/°C)	Correção Gramp. (cm)	Var. Gramp. (cm/°C)
TRAMO: TM01 Cabo: CAA 170,5mm2 - "LINNET" VB = 154,0 m [SUSPENSÃO]										
1	1	154,0	1,17	10	2,779	2,0206	2,222	1,9980	0,000	0,0000
7	1	154,0	1,17	15	2,879	2,0097	2,322	1,9887	0,000	0,0000
8	1	154,0	1,17	20	2,979	1,9954	2,421	1,9760	0,000	0,0000
9	1	154,0	1,17	22	3,019	1,9888	2,461	1,9700	0,000	0,0000
10	1	154,0	1,17	25	3,079	1,9783	2,520	1,9603	0,000	0,0000
TRAMO: TM02 Cabo: CAA 170,5mm2 - "LINNET" VB = 373,7 m [SUSPENSÃO]										
12	1	463,0	22,11	10	13,384	5,6748	4,605	4,7030	0,000	0,0000
13	1	2	463,0	22,11	15	13,667	5,6700	4,841	4,7387	0,000
14	1	2	463,0	22,11	20	13,951	5,6608	5,079	4,7683	0,000
15	1	2	463,0	22,11	22	14,064	5,6557	5,175	4,7783	0,000
16	1	2	463,0	22,11	25	14,233	5,6478	5,318	4,7923	0,000
17	2	3	242,0	-28,97	10	3,686	1,5479	-3,469	4,4551	-0,338
18	2	3	242,0	-28,97	15	3,763	1,5456	-3,252	4,2047	-0,327
19	2	3	242,0	-28,97	20	3,840	1,5420	-3,048	3,9670	-0,316
20	2	3	242,0	-28,97	22	3,871	1,5402	-2,970	3,8752	-0,311
21	2	3	242,0	-28,97	25	3,917	1,5374	-2,855	3,7416	-0,305
22	3	4	119,6	-11,42	10	0,907	0,3807	-4,201	3,4009	-0,224
23	3	4	119,6	-11,42	15	0,926	0,3801	-4,035	3,2425	-0,220
24	3	4	119,6	-11,42	20	0,945	0,3793	-3,877	3,0915	-0,215

Grampeamento

11. Trações e Flechas

Não botão de Trações e Flechas o usuário pode fazer alguns testes, alterando o vão básico e as temperaturas para comparações e acertos no projeto, usando os campo de visualização das trações iniciais e finais sem vento e com vento.



Trações e Flechas

CRITÉRIO DE CÁLCULO

Cond-Red

Vão Básico (m): 450

Cabo: CAA 170,5mm2 - "LINNET" | Vão Básico: 450,00 m | Peso: 0,689 kgf/m | Condição regente: Carga Máx. Adm. governa (Href = 1000,0 kgf)

TEMPERATURAS DE ESTUDO (°C)

5 25 45 75

25 25

T1 T2 T3 T4 Vento Iní. Vento Fin.

Calcular

TRAÇÕES E FLECHAS POR TEMPERATURA

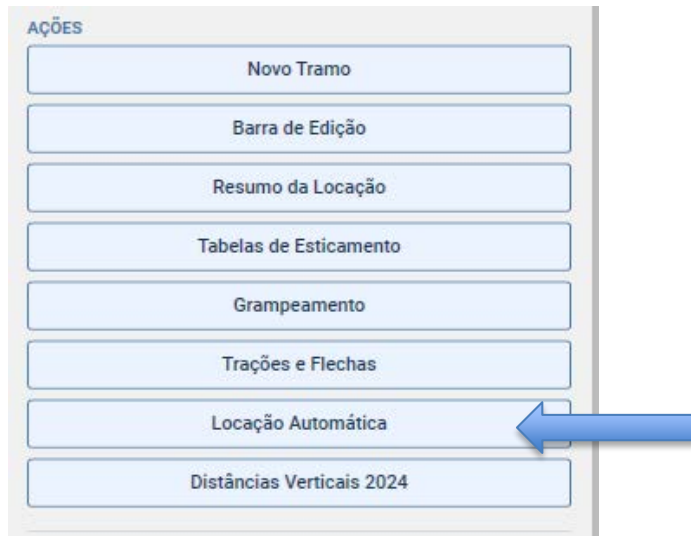
Temp. (°C)	Tang. Inicial (kgf)	Horiz. Inicial (kgf)	Flecha Inicial (m)	Tang. Final (kgf)	Horiz. Final (kgf)	Flecha Final (m)
5.0	664.26	646.09	27.12	646.94	628.28	27.90
25.0	652.21	633.69	27.66	634.87	615.85	28.47
45.0	640.77	621.92	28.19	623.44	604.06	29.03

VENTO MÁXIMO

Condição	Temp. (°C)	Peso Virtual (kgf/m)	Tração Horiz. (kgf)	Flecha (m)
Inicial	25.0	1.060	968.24	27.32
Final	25.0	1.060	946.21	27.94

12. Locação Automática

O botão Locação Automática abre a Janela Locação Otimizada das estruturas.



Na janela Locação Otimizada das estruturas é possível fazer a locação de um tramo de forma automática, bastando preencher os dados desse novo tramo e indicar as estruturas que poderão ser usadas no tramo, ao clicar no botão Locar é gerado o novo tramo conforme dados inseridos.

Janela Locação Otimizada

CRITÉRIO DE CÁLCULO
Cond-Red

PARÂMETROS DO TRAMO

Nome do Tramo: TM001

Maior Vão (m): 450 Menor Vão (m): 120

Vão Básico Estimado (m): 350 Distância Cabo-Solo (m): 7,5

PONTO INICIAL

Nenhum ponto selecionado. [Selecionar no Perfil](#)

Estrutura: L3A (10 m)

Número da Estrutura Inicial: 5

PONTO FINAL

Nenhum ponto selecionado. [Selecionar no Perfil](#)

Estrutura: L3A (10 m)

TORRES INTERMEDIÁRIAS

Escolha na lista e clique em Adicionar para cada estrutura que o algoritmo pode usar nas torres intermediárias:

L3A (22 m) [Adicionar](#)

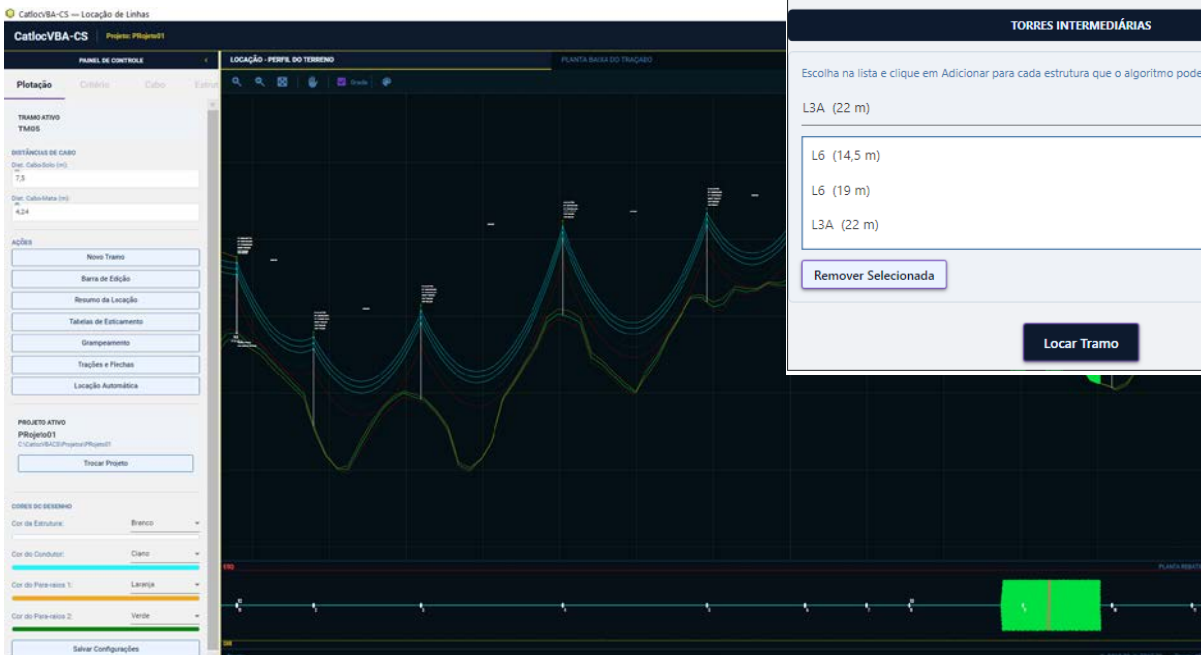
L6 (14,5 m)

L6 (19 m)

L3A (22 m)

[Remover Selecionada](#)

Locar Tramo



13. Distâncias Verticais de Segurança



Nessa Janela é possível fazer o cálculo das distâncias verticais de Segurança conforme NBR-5422/2024 para cada item da norma e gerar um memorial com a descrição do calculo usado.

Distâncias Verticais de Segurança — NBR 5422:2024

DADOS DA LINHA (item 7.2.5 / Tabela 6)

Tensão Nominal (kV): 230
Sobretensão de Manobra (p.u.): 2,3
FCA Manobra: 0,85
CALCULAR

PbV é editável na tabela abaixo — o padrão vem da Tabela 5, mas se o obstáculo real for mais alto que o indicado (item 7.2.4.4), some o excedente ao PbV.

OBSTÁCULOS (TABELA 5) — selecione uma linha e clique em Gerar Texto Descritivo

Obstáculo (Tabela 5)	kg	Altura (Tab.5)	PbV (m)	Pe Típ. (m)	Pe Lim. (m)	DV Típ.Nom (m)	DV Lim.Nom (m)	DV Típ.Sobrec (m)	DV Lim.Sobrec (m)
Águas navegáveis	1,47	Existente/máx. pi	4,20	1,30	1,18	6,88	5,96	6,10	5,38
Águas não navegáveis	1,47	3,60 m	4,20	1,30	1,18	6,88	5,96	6,10	5,38
Linhas de energia elétrica com	1,45	Existente/máx. pi	0,80	1,32	1,20	3,50	2,60	2,72	2,00
Linhas de telecomunicações	1,45	Existente/máx. pi	0,80	1,32	1,20	3,50	2,60	2,72	2,00
Vegetação de preservação per	1,18	Existente/máx. pi	2,10	1,72	1,56	5,16	4,26	4,42	3,66
Cultura agrícola permanente	1,18	Existente/máx. pi	2,10	1,72	1,56	5,16	4,26	4,42	3,66
Instalações transportadoras (p	1,18	Existente/máx. pi	1,00	1,72	1,56	4,06	3,16	3,32	2,56

TRAVESSIA SEM PARA-RAIOS (item 7.2.5.2)

☐ Considerar travessia com linha de transmissão sem cabo para-raios abaixo

Tensão da LT Atravessada (kV):
Sobretensão de Manobra da LT Atravessada (p.u.):

Reaproveita o PbV e kg de "Linhas de energia elétrica com cabo para-raios" e o FCA informado acima; some as parcelas elétricas das duas linhas (item 7.2.5.2). Aparece como uma linha extra na tabela após clicar em CALCULAR.

TEXTO DESCRITIVO (MEMORIAL DE CÁLCULO)

Gerar Texto Descritivo
Copiar
Salvar .txt

Tensão: 230,00 kV Nominal
Sobretensão de Manobra: 2,30 p.u.
FCA Manobra: 0,85

MEMORIAL DE CÁLCULO

No item 7.2 da NBR-5422 (2024) é apresentada a fórmula que é utilizada para o cálculo das distâncias verticais de segurança dos cabos condutores a diversos tipos de obstáculos. É discriminado o cálculo para distância de segurança em condição de corrente nominal (regime permanente) e em regime de sobrecorrente (emergência). Abaixo são reproduzidos os dois casos:

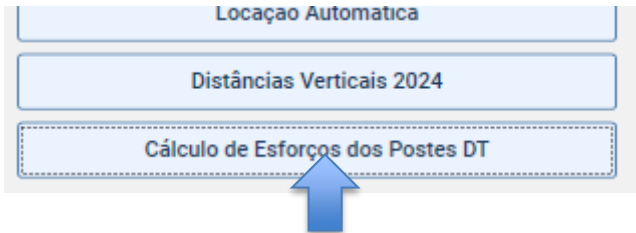
Conforme item 7.2.2.1 da NBR-5422 (2024), a distância vertical de segurança na temperatura típica nominal de projeto deve ser o maior dos dois valores:

$$DV_{tip,n} = PbV + PStip + Petip,n$$

$$DV_{lim,n} = PbV_{lim} + PStip + Petip,n$$

Fechar

14. Cálculo de Esforços dos Postes DT



Cálculo de Esforços dos Postes DT — NBR 5422

PARÂMETROS DE VENTO (NBR 5422)

Kr — Coef. rugosidade: n — Exp. correção altura: Kd — Coef. período integração: Vb — Velocidade vento (m/s): Fe — Fator efetividade vento:

Hm — Altura média estruturas (m): Tc — Temperatura coincidente (°C): Alt — Altitude média LT (m): Ts — Coef. segurança: Csc — Coef. arrasto cabos:

Csi — Coef. arrasto isoladores: Ângulo incidência vento (°): Nº cabos por fase: Área cadeia isoladores (m²): Nº de circuitos:

Diâmetro dos cabos condutor/para-raios é resolvido automaticamente pelo Critério de cada linha (não precisa digitar aqui). Para-raios 2 é opcional: só entra no cálculo quando a estrutura tiver a distância Fase3-PR2 cadastrada no catálogo e o tramo tiver um "Critério PR2" configurado.

ESTRUTURAS DO PROJETO

Nº	Tipo	Tramo	Alt.Total (m)	V.Vento (m)	V.Médio (m)	V.Básico (m)	Ângulo (°)	Locação	Cond.Comd	Cond.LPR	Traj.Comd (kgf)	Traj.LPR (kgf)	Cond.PR2	Traj.PR2 (kgf)	Carga Ponto (kg)	Valor Carga Calculada	Carga Dimens. (x Lim. Elástica)	Capacidade Efetiva	% Aplicação
1	N4	TR01	20,00	112,00	56,00	450,00	0,00	1	Cond-Red	PR-RD01	991,32	299,16	0,00	600,00	643	1300,00	1,00	650,00	98,92
2	N4	TR01	20,00	91,00	101,50	450,00	0,00	1	Cond-Red	PR-RD01	991,32	299,16	0,00	600,00	749	1500,00	1,00	750,00	99,87
3	N4	TR01	20,00	71,22	81,11	450,00	0,00	1	Cond-Red	PR-RD01	991,32	299,16	0,00	600,00	701	1450,00	1,00	725,00	96,69
4	N4	TR01	20,00	113,00	92,11	450,00	49,96	1	Cond-Red	PR-RD01	991,32	299,16	0,00	600,00	3224	6450,00	1,00	3225,00	99,97
5	N4	TR02	18,00	135,00	124,00	450,00	0,00	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	766	1550,00	1,00	775,00	98,84
6	N4	TR02	18,00	84,00	109,50	450,00	0,00	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	733	1500,00	1,00	750,00	97,73
7	N4	TR02	18,00	114,00	99,00	450,00	0,00	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	709	1450,00	1,00	725,00	97,79
8	N4	TR02	18,00	121,00	117,50	450,00	0,00	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	751	1550,00	1,00	775,00	96,90
9	N4	TR02	18,00	103,74	112,37	450,00	0,00	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	740	1500,00	1,00	750,00	98,67
10	N4	TR02	18,00	140,00	121,67	450,00	11,92	1	Cond01	PR-01	2206,70	797,65	0,00	600,00	2133	4300,00	1,00	2150,00	99,21
11	N4	TR03	20,00	160,00	150,00	450,00	0,00	1	Cond01	PR-02	2206,70	1760,20	0,00	600,00	913	1850,00	1,00	925,00	98,70

Carga Dimensionada preenchida a partir da Carga Calculada, considerando a Locação (Face A/B) de cada poste, arredondada para cima em múltiplos de 50 da/h.

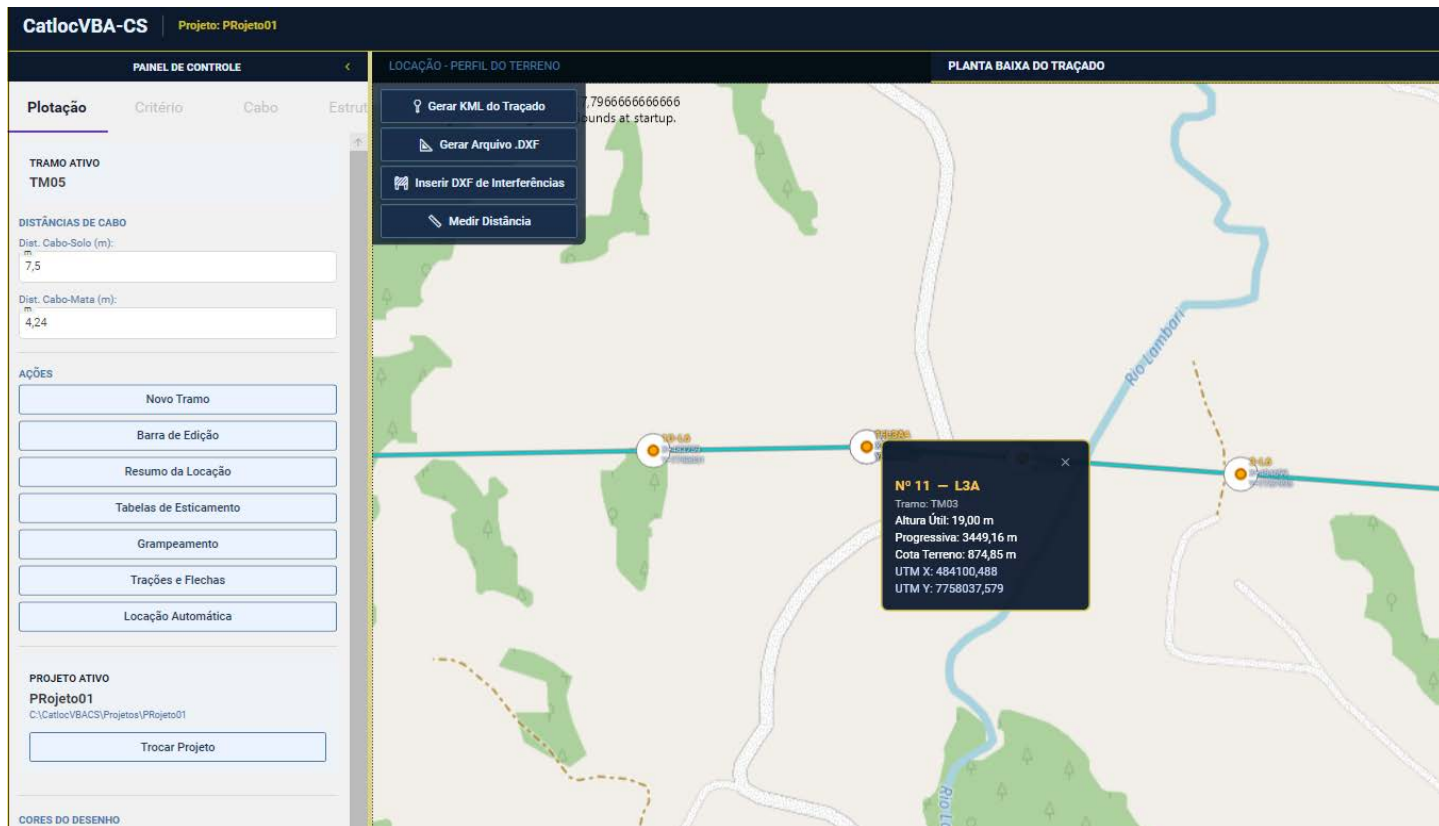
Nota — Carga referente à posição do poste (NBR 8451):
 A Carga (da/h) do poste (etiqueta/catálogo) é sempre referente à Face B, a de maior inércia. **Locação 1** = Face A (menor inércia) voltada para a rede — capacidade efetiva = 50% da carga nominal. **Locação 2** = poste rotacionado 90°. Face B voltada para a rede — capacidade efetiva = 100% da carga nominal (o dobro da Locação 1).

Nessa janela é possível listar toda a locação e fazer o cálculo dos esforços dos Postes DT

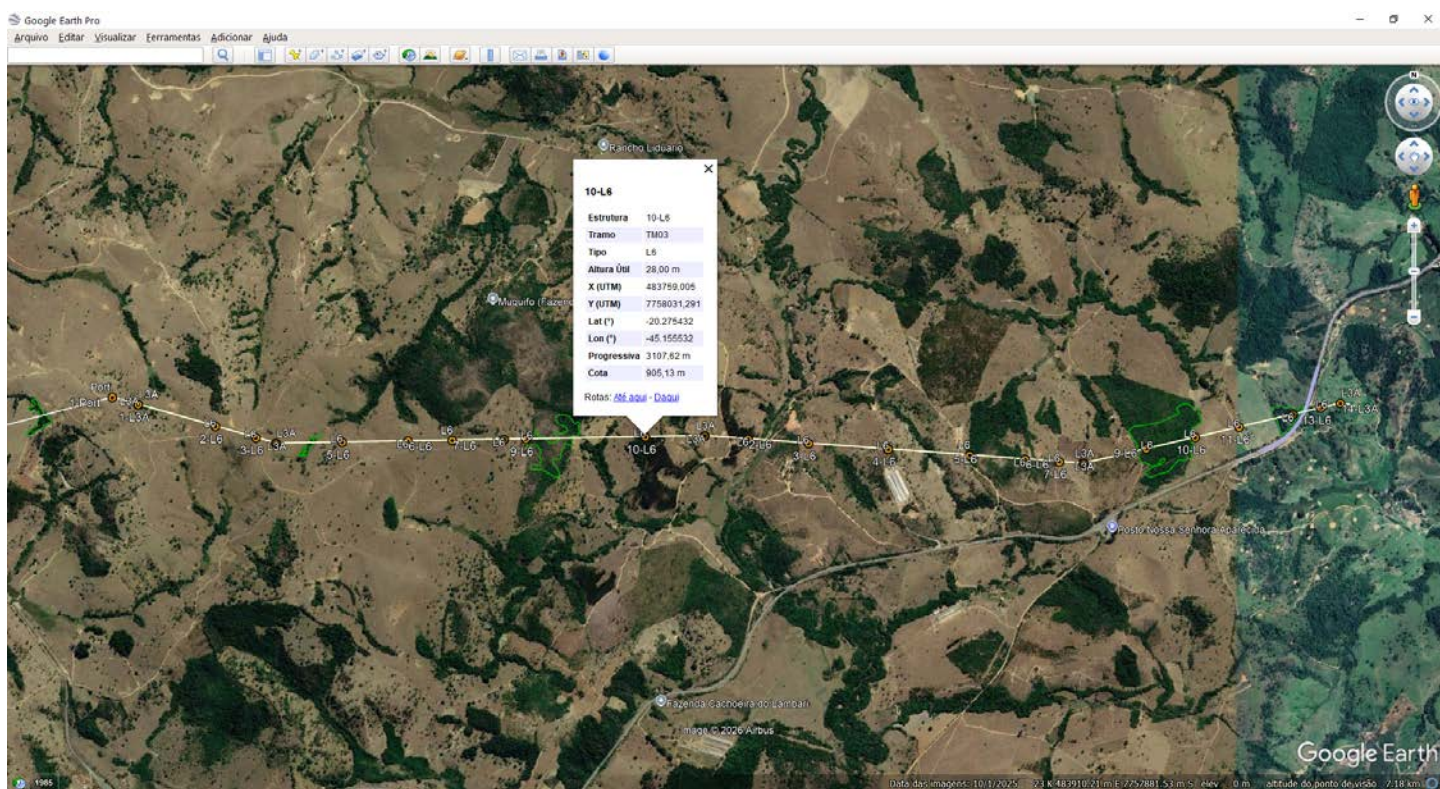
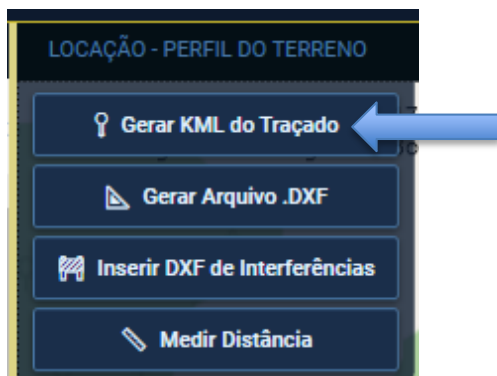
Preencha os parâmetros de Vento e clique em calcular esforços, a coluna "Carga Calculada" mostra o esforço calculado conforme a posição informada na coluna Locação, ao final é possível atualizar o projeto e gerar uma Planilha com os resultados calculados.

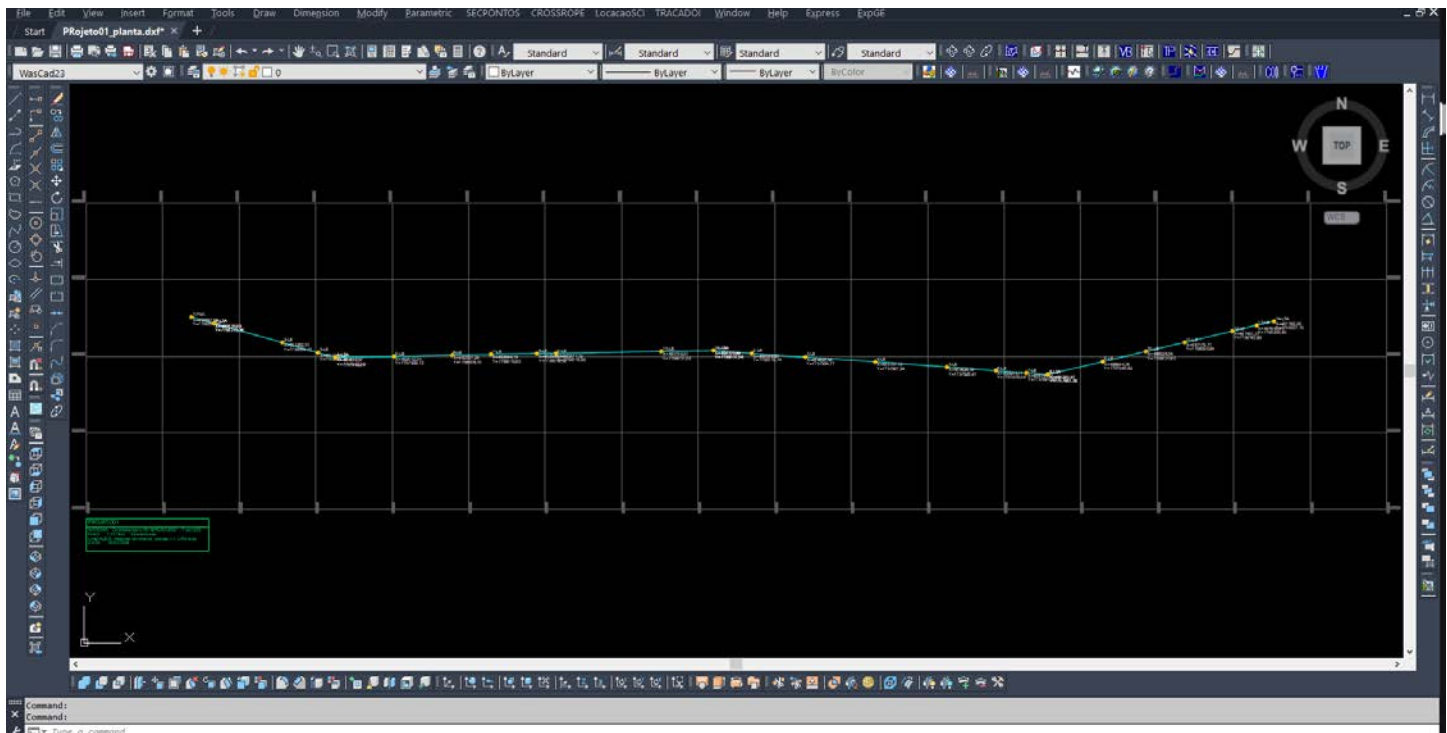
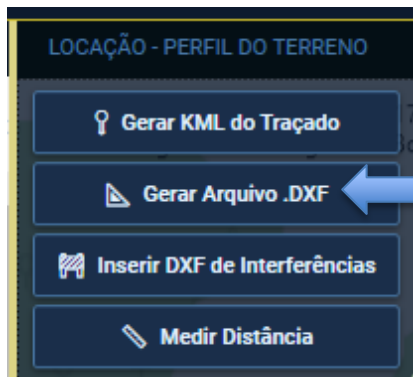
15. Janela Planta Baixa do Traçado

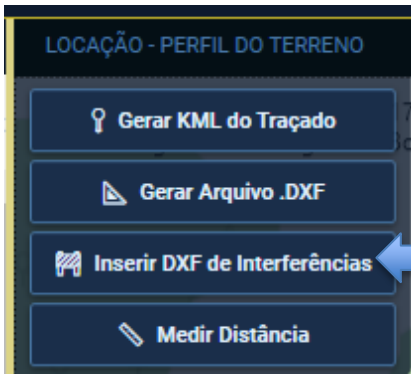
Ao lado da aba Locação – Perfil do Terreno, a aba "Planta Baixa do Traçado" mostra o traçado da linha em vista de topo, sobre um mapa (usando as coordenadas UTM dos vértices do alinhamento e das estruturas locadas). É útil para conferir visualmente a geometria do traçado, os ângulos de deflexão nos vértices e a posição relativa das estruturas de todos os tramos do projeto.



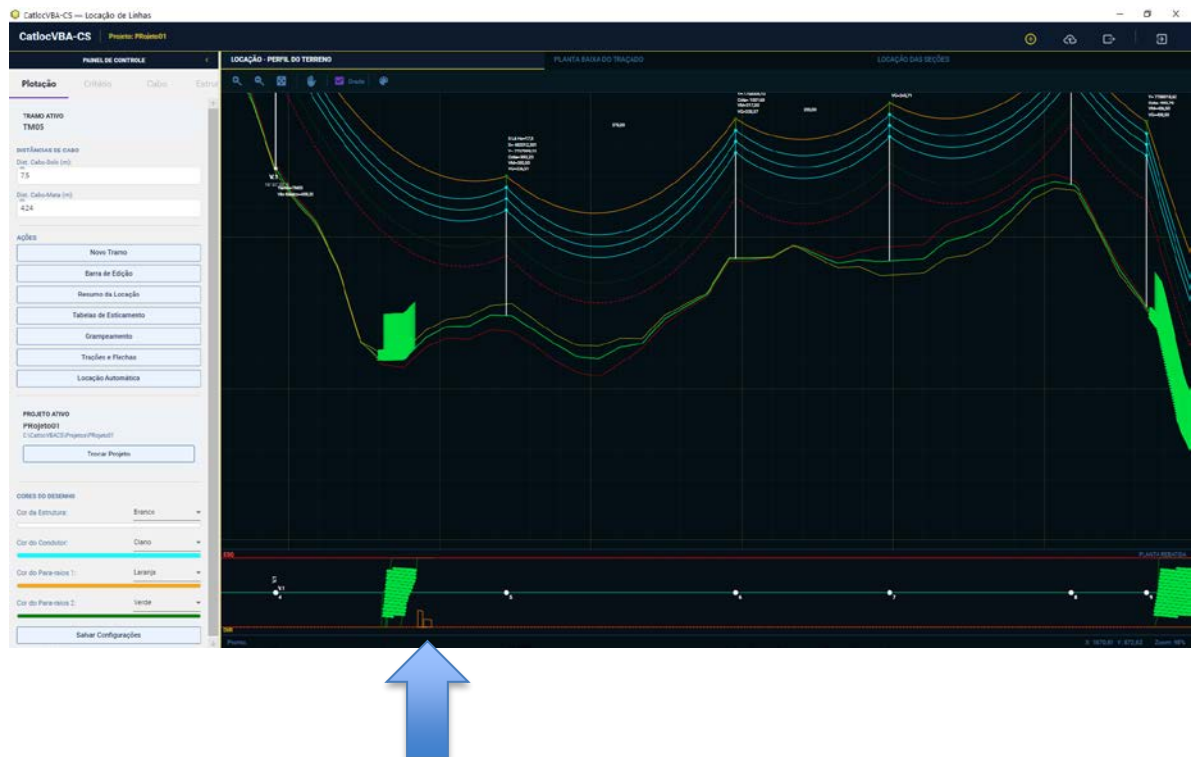
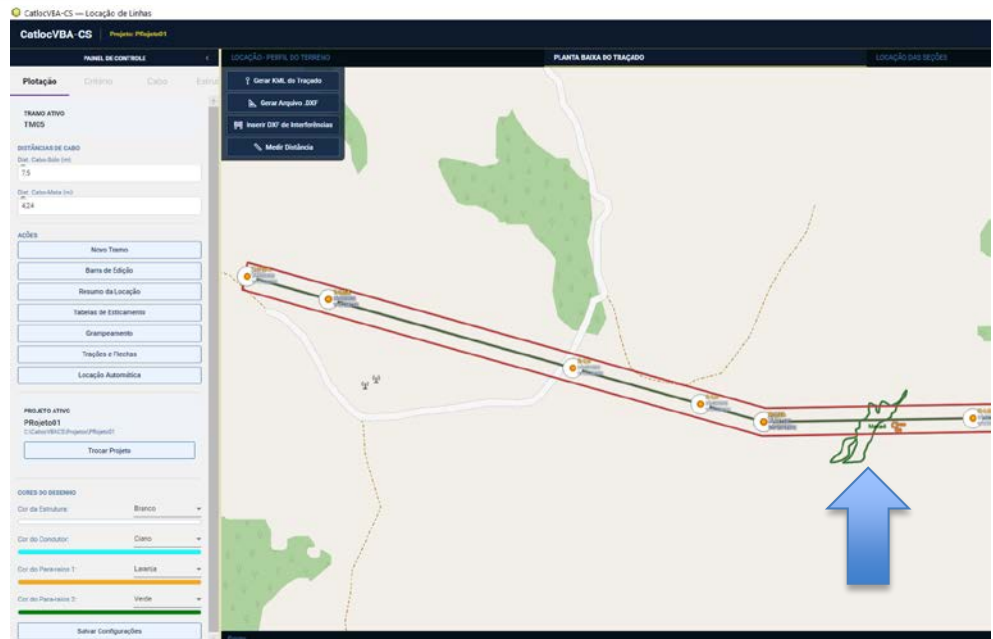
Nessa aba também podemos gerar alguns documentos como o arquivo KML de todo o Traçado, o arquivo ".DXF" com a Planta do Traçado Georeferenciada e também é possível carregar um arquivo .DXF para auxiliar na locação do projeto, trazendo mais detalhes e obstáculos por exemplo.







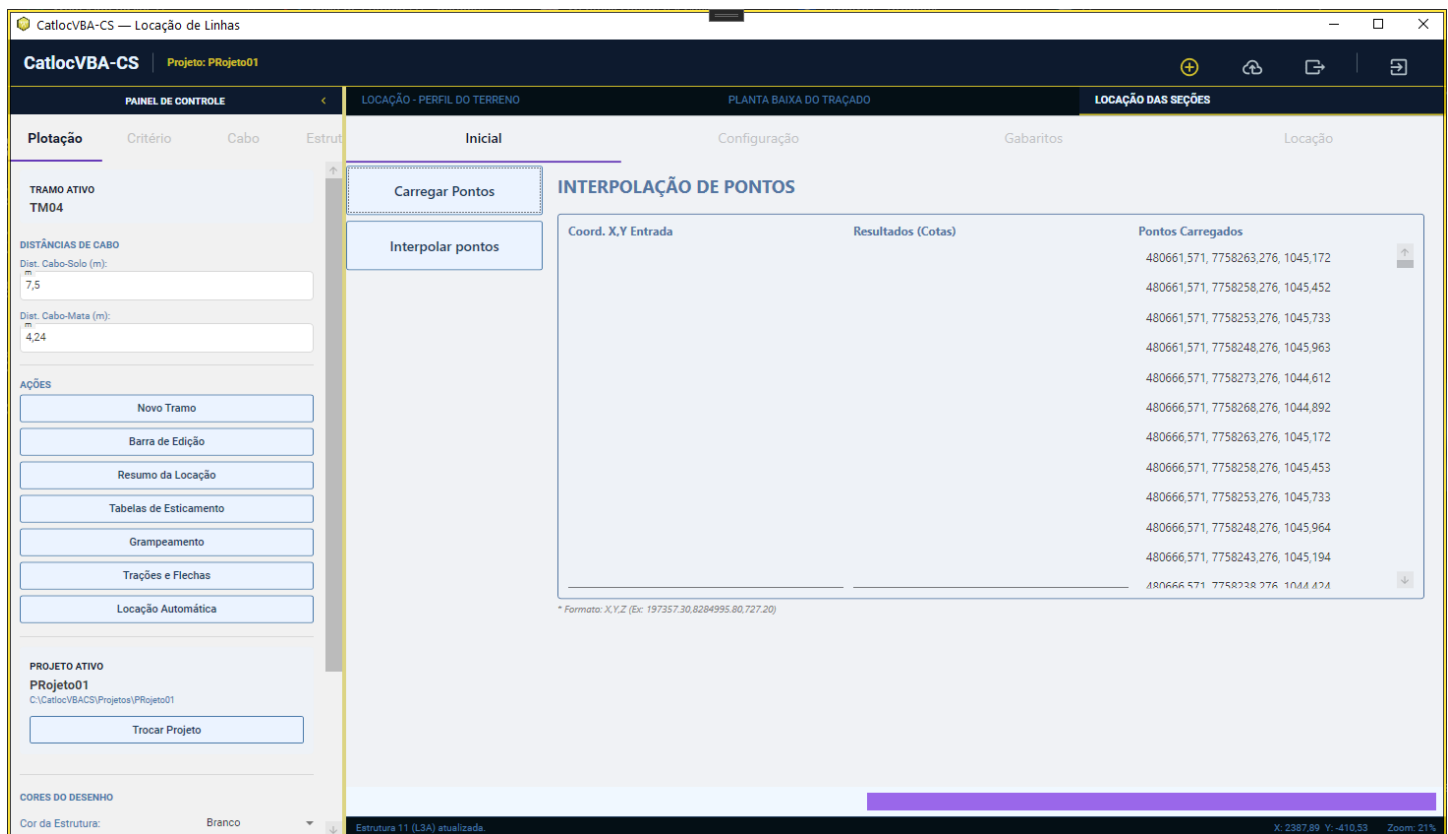
Com a Opção Inserir DXF de Interferências, o arquivo inserido é mostrado na imagem de planta e na planta do Perfil, para visualização dos obstáculos próximos as estruturas locadas.



16. Janela Locação das Seções

Ao lado da aba Planta baixa do traçado está a aba "Locação das Seções" nesta aba é possível fazer a locação das seções diagonais das estruturas locadas no projeto, e a criação dos arquivos .dxf das seções diagonais, através das abas Inicial, Configuração, Gabaritos e Locação.

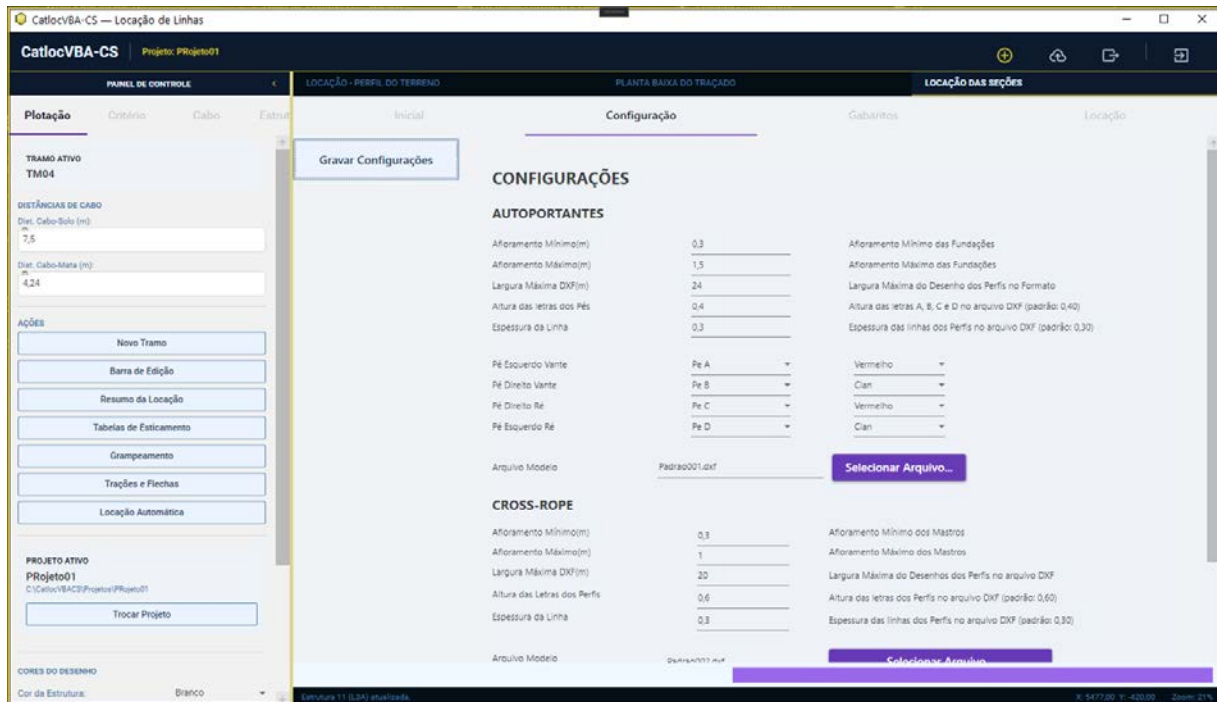
Aba Inicial



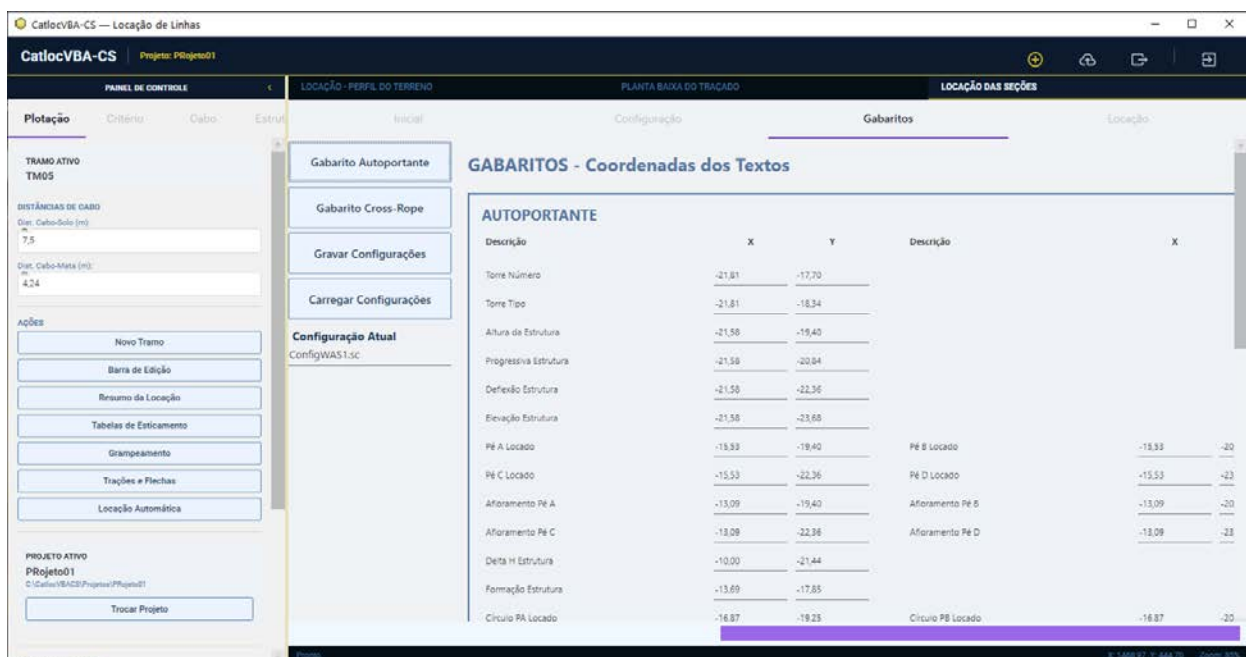
Na aba **Inicial** deve se fazer o carregamento dos pontos de toda a área do projeto, basta carregar o mesmo arquivo de pontos usado na criação do perfil do terreno, feito isso são mostrados os pontos carregados na janela a direita da tela.

Abas Configuração e Gabaritos

Na aba Configuração, temos as principais opções de locação, para que os seus arquivos possam ser gerados de forma automática e otimizada, conforme os padrões do seu projeto.



Na aba Gabaritos, são mostrados os campos configurados para inserção dos textos dentro do programa CAD, e do lado esquerdo estão os botões de criação dos Gabaritos das estruturas.



Botões de Criação dos Gabaritos das Estruturas.

Gabarito Autoportante

Gabarito Cross-Rope

Gravar Configurações

Carregar Configurações

⚙️ Criar Gabarito
— □ ×

Dados da Estrutura

Tipo da Torre: H6L7

Altura entre Pés: 1,5

A - Altura Total: 32,85

B - Base Superior Frontal: 0,9

C - Base Superior Lateral: 0,9

D - Base inferior Frontal: 7,3

E - Base Inferior Lateral: 7,3

Menor Altura da Estrutura: 11,5

Maior Altura da Estrutura: 31

T - Tronco Comum: 11,82

Menor Pé: 1,5

Maior Pé: 9

Extensão 1: 0

Extensão 2: 6

Extensão 3: 12

Extensão 4:

Extensão 5:

Extensão 6:

Diagrama da Estrutura

Visualizar Gabarito

GABARITO CARREGADO:

ALT 11,5 LARG 4,9428 PE 1,5 EXT 0

ALT 13,0 LARG 5,3561 PE 3,0 EXT 0

ALT 14,5 LARG 5,7693 PE 4,5 EXT 0

ALT 16,0 LARG 6,1826 PE 6,0 EXT 0

ALT 17,5 LARG 6,5959 PE 7,5 EXT 0

ALT 19,0 LARG 7,0092 PE 9,0 EXT 0

ALT 17,5 LARG 6,5959 PE 1,5 EXT 6

ALT 19,0 LARG 7,0092 PE 3,0 EXT 6

ALT 20,5 LARG 7,4225 PE 4,5 EXT 6

ALT 22,0 LARG 7,8358 PE 6,0 EXT 6

ALT 23,5 LARG 8,2491 PE 7,5 EXT 6

ALT 25,0 LARG 8,6623 PE 9,0 EXT 6

ALT 23,5 LARG 8,2491 PE 1,5 EXT 12

ALT 25,0 LARG 8,6623 PE 3,0 EXT 12

ALT 26,5 LARG 9,0756 PE 4,5 EXT 12

ALT 28,0 LARG 9,4889 PE 6,0 EXT 12

ALT 29,5 LARG 9,9022 PE 7,5 EXT 12

ALT 31,0 LARG 10,3155 PE 9,0 EXT 12

Calcular Gabarito
Criar Arquivo
Carregar Arquivo

Gabarito Autoportante

Gabarito Cross-Rope

Gravar Configurações

Carregar Configurações

⚙️ Criar Gabarito CrossRope
— □ ×

Dados da Estrutura CrossRope

Tipo da Torre: CrossRope

A - Altura Total: 55,333

B - Base Superior: 30,8

C - Base Inferior: 17,996

D - Distancia Entre Mastros: 1,5

Menor Altura da Estrutura: 37,5

Maior Altura da Estrutura: 43,5

Quantidade de Alturas: 5

Diagrama da Estrutura

Visualizar Gabarito

CROSSROPE

TipoDaTorre = CrossRope

AlturaTotal = 55,333

BaseSuperior = 30,8

BaseInferior = 17,996

DistMastros = 1,5

MenorAlturaEstrutura = 37,5

MaiorAlturaEstrutura = 43,5

QuantAlturas = 5

Angulo Mastro = 90

ALT 37,5 LARG 19,384 PE 1,5 EXT 0

ALT 39,0 LARG 19,037 PE 3,0 EXT 0

ALT 40,5 LARG 18,690 PE 4,5 EXT 0

ALT 42,0 LARG 18,343 PE 6,0 EXT 0

ALT 43,5 LARG 17,996 PE 7,5 EXT 0

Calcular Gabarito
Criar Arquivo
Carregar Arquivo

Aba Locação

Na aba locação, após definir a locação das estruturas o usuário tem a opção de fazer toda a locação das seções diagonais de forma otimizada ou pode clicar na linha de uma das estruturas e fazer a locação de forma manual na janela de locação.

CatlocVBA-CS — Locação de Linhas

CatlocVBA-CS | Projeto: PProjeto01

PAINEL DE CONTROLE < LOCAÇÃO - PERFIL DO TERRENO PLANTA BAIXA DO TRAÇADO **LOCAÇÃO DAS SEÇÕES**

Plotação Critério Cabo Estrut

TRAMO ATIVO
TM05

DISTÂNCIAS DE CABO
Dist. Cabo-Solo (m):
7,5
Dist. Cabo-Mata (m):
4,24

AÇÕES

Novo Tramo

Barra de Edição

Resumo da Locação

Tabelas de Esticamento

Grampeamento

Trações e Flechas

Locação Automática

PROJETO ATIVO
PProjeto01
C:\CatlocVBACS\Projetos\PProjeto01

Trocar Projeto

Carregar Tabela

Locação dos Pés

Arquivos DXF (Geral)

Gerar um Arquivo DXF

Gerar Planilha Excel

DuploClick abre Janela
Bt Direito Seleção Linha

Tor...	Tipo	Alt...	CoordenadaX	CoordenadaY	CotaZ	ProgT	AngT
1	Port.	11.50	480,687.635	7,758,254.680	,045.6	0.00	0.00
1	L3A	14.50	480,835.988	7,758,213.358	,043.8	154.00	0.00
2	L6	16.00	481,282.009	7,758,089.124	,064.4	617.00	0.00
3	L6	11.50	481,515.134	7,758,024.189	,039.9	859.00	0.00
4	L3A	23.50	481,630.366	7,757,992.093	,016.5	978.62	16.62
5	L6	17.50	482,012.301	7,757,999.126	992.23	1,360.62	0.00
6	L6	17.50	482,391.237	7,758,006.104	,001.6	1,739.62	0.00
7	L6	20.50	482,646.194	7,758,010.799	,001.3	1,994.62	0.00
8	L6	17.50	482,946.143	7,758,016.322	,013.8	2,294.62	0.00
9	L6	25.00	483,071.122	7,758,018.624	993.70	2,419.62	0.00
10	L6	28.00	483,759.005	7,758,031.291	905.13	3,107.62	0.00
11	L3A	19.00	484,100.488	7,758,037.579	874.85	3,449.16	5.15
2	L6	25.00	484,349.851	7,758,019.741	844.65	3,699.16	0.00
3	L6	25.00	484,698.959	7,757,994.767	853.23	4,049.16	0.00
4	L6	25.00	485,157.786	7,757,961.944	880.58	4,509.16	0.00
5	L6	25.00	485,626.588	7,757,928.408	884.79	4,979.16	0.00
6	L6	25.00	485,945.773	7,757,905.575	890.05	5,299.16	0.00

Pronto.

Ao dar dois cliques na linha, é aberta a janela de locação Manual

CatlocVBA-CS - Locação de Linhas

LOCAÇÃO - PERFIL DO TERRENO

Tor...	Tipo	Alt...	CoordenadaX	CoordenadaY	CotaZ	ProgT	AngT	CME	AFL...	H...	CMO	AFL...	H...	RA	PB	PC	PD	AI
1	Port.	11.50	480.687.635	7.758.254.680	.045.6	0.00	0.00											
1	L3A	14.50	480.835.988	7.758.213.358	.043.8	154.00	0.00							7.50	4.50	4.50	7.50	0.
2	L6	16.00	481.282.009	7.758.089.124	.064.4	617.00	0.00							6.00	6.00	6.00	6.00	0.
3	L6	11.50	481.515.134	7.758.024.189	.039.9	859.00	0.00							1.50	1.50	1.50	1.50	0.
4	L3A	23.50	481.630.366	7.757.992.093	.016.5	978.62	16.62							9.00	9.00	7.50	7.50	0.
5	L6	17.50	482.012.301	7.757.999.126	.992.23	1.390.62	0.00							7.50	6.00	6.00	7.50	0.
6	L6	17.50	482.391.237	7.758.006.104	.001.6	1.739.62	0.00							7.50	7.50	7.50	7.50	0.
7	L6	20.50	482.646.194	7.758.010.799	.001.3	1.994.62	0.00							3.00	4.50	4.50	3.00	0.
8	L6	7.50	482.946.143	7.758.016.322	.013.8	2.294.62	0.00							6.00	7.50	7.50	6.00	1.

Torre 7 - SC

PERFIL 2D

Centralizar

Redesenhar Gab

INFORMAÇÕES DA TORRE

Torre Tipo: L6

Altura Torre: 20.5

Extensão: 6

SELEÇÃO DE PÉS

A: 4.5

B: 4.5

C: 4.5

D: 4.5

AFLORAMENTOS PÉS

A: -0,74

B: 0,72

C: 0,74

D: -0,72

VISTA 3D

Torre 7

ALT 17.5 / LARG 5.46 / PE 1.5 / EXT 6.0

ALT 19.8 / LARG 5.79 / PE 3.0 / EXT 6.0

ALT 22.5 / LARG 6.13 / PE 4.5 / EXT 6.0

ALT 25.0 / LARG 6.46 / PE 6.0 / EXT 6.0

ALT 27.5 / LARG 6.80 / PE 7.5 / EXT 6.0

ALT 30.0 / LARG 7.13 / PE 9.0 / EXT 6.0

Geração da Planilha Resumo com a definição da Locação dos Pés das Estruturas

Feitas todas as definições das estruturas, o usuário pode clicar no botão Gerar Planilha Excel com o resumo de toda definição dos Pés das estruturas Locadas.

Carregar Tabela

Locação dos Pés

Arquivos DXF (Geral)

Gerar um Arquivo DXF

Gerar Planilha Excel

◀ ▶

Tor...	Tipo	Alt...	CoordenadaX	CoordenadaY	CotaZ	ProgT	AngT	CME
1	Port.	11.50	480,687.635	7,758,254.680	,045.6	0.00	0.00	
1	L3A	14.50	480,835.988	7,758,213.358	,043.8	154.00	0.00	
2	L6	16.00	481,282.009	7,758,089.124	,064.4	617.00	0.00	
3	L6	11.50	481,515.134	7,758,024.189	,039.9	859.00	0.00	
4	L3A	23.50	481,630.366	7,757,992.093	,016.5	978.62	16.62	
5	L6	17.50	482,012.301	7,757,999.126	992.23	1,360.62	0.00	
		17.50	482,391.237	7,758,006.104	,001.6	1,739.62	0.00	
7	L6	20.50	482,646.194	7,758,010.799	,001.3	1,994.62	0.00	
8	L6	17.50	482,946.143	7,758,016.322	,013.8	2,294.62	0.00	

DuploClick abre J

Bt Direito Seleçã

TabelaLocacao.xlsx - Microsoft Excel

ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR LAYOUT DA PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVISÃO EXIBIÇÃO DESENVOLVEDOR

Conta da Microsoft

Calibri 11 A⁺ A⁻

N I S

Fonte Alinhamento Número Estilo

Formato Condiciona

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Inserir

Excluir

Formatar

Classificar e Filtrar

Localizar e Selecionar

Selecionar Objetos

Selecionar

M9

LOCAÇÃO DAS SEÇÕES

Projeto: PProjeto01 Data: 10/07/2026

TorreN	Tipo	Altura	CoordenadaX	CoordenadaY	CotaZ	ProgT	AngT	CME	AFLME	HME	CMD	AFLMD	HMD	PA	PB	PC	PD	AFA	AFB	AFC	AFD	Extensao	DH	PeRef	CotaPeRef	CTA
1	Port.	11,5	480687,64	7758254,68	1045,66	0	0																			
1	L3A	14,5	480835,99	7758213,36	1043,83	154	0																			
2	L6	16	481282,01	7758089,12	1064,44	617	0																			
3	L6	11,5	481515,13	7758024,19	1039,97	859	0																			
4	L3A	23,5	481630,37	7757992,09	1016,56	978,62	16,62																			
5	L6	17,5	482012,3	7757999,13	992,23	1360,62	0																			
6	L6	17,5	482391,24	7758006,1	1001,69	1739,62	0																			
7	L6	20,5	482646,19	7758010,8	1001,33	1994,62	0																			
8	L6	17,5	482946,14	7758016,32	1013,89	2294,62	0																			
9	L6	25	483071,12	7758018,62	993,7	2419,62	0																			
10	L6	28	483759	7758031,29	905,13	3107,62	0																			
11	L3A	19	484100,49	7758037,58	874,85	3449,16	5,15																			
12	L6	25	484349,85	7758019,74	844,65	3699,16	0																			
13	L6	25	484698,96	7757994,77	853,23	4049,16	0																			
14	L6	25	485157,79	7757961,94	880,58	4509,16	0																			
15	L6	25	485626,59	7757928,41	884,79	4979,16	0																			
16	L6	25	485945,77	7757905,58	890,05	5299,16	0																			
17	L6	16	486144,26	7757891,38	900,45	5498,16	0																			
18	L3A	19	486283,87	7757881,39	887,77	5638,12	17,25																			
19	L6	23,5	486644,16	7757965,62	884,31	6008,12	0																			

Locação das Seções

PRONTO