



NOTA TÉCNICA DE REVISÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

Implantação de Torre Estaiada de Telecomunicações no Distrito de Guarapuã
Reavaliação Dimensional e Otimização dos Pontos de Ancoragem

Município de Dois Córregos – SP

Torre de Telecomunicações – 20 m

Área do lote: 376,03 m²

Setembro de 2026

A presente Nota Técnica complementa e atualiza a análise de viabilidade dimensional anteriormente realizada para implantação da torre de telecomunicações no Distrito de Guarapuã. Após reavaliação da geometria do lote e otimização do posicionamento da torre e dos pontos de ancoragem, foi identificada configuração capaz de compatibilizar preliminarmente a estrutura estaiada de 20 m com os limites do imóvel.

Dessa forma, as conclusões desta Nota Técnica substituem, exclusivamente quanto à viabilidade dimensional da solução estaiada, as considerações anteriormente apresentadas sobre eventual restrição de espaço para implantação dos estais.

Distrito de Guarapuã – Dois Córregos/SP

1. Objeto

O presente estudo tem por finalidade avaliar a viabilidade dimensional de implantação de uma torre estaiada de telecomunicações com altura de 20 metros no lote indicado para instalação da infraestrutura no Distrito de Guarapuã, Município de Dois Córregos/SP.

A análise considera exclusivamente a compatibilidade física entre a área disponível do imóvel, a posição proposta para a base da torre e a distribuição preliminar dos pontos de ancoragem dos estais.

Integram esta avaliação aspectos relacionados à propagação de sinal, cobertura radioelétrica desempenho do sistema de telecomunicações.





2. Caracterização do imóvel

Conforme os elementos apresentados, o lote possui área total aproximada de:

➤ **376,03 m²**

O imóvel apresenta configuração urbana irregular, localizado em esquina e com acesso direto por via pública, possuindo área predominantemente livre e passível de utilização para implantação da infraestrutura técnica.

A geometria do lote apresenta restrições em determinados setores, especialmente nas proximidades das divisas, circunstância que exige posicionamento criterioso da torre e dos pontos de ancoragem.

3. Solução estrutural analisada

Foi considerada a implantação de:

➤ ***Torre estaiada de telecomunicações – altura de 20 metros***

A sustentação preliminar da estrutura foi representada mediante três linhas de estaiamento, distribuídas ao redor da torre e conectadas a pontos independentes de ancoragem.

Na configuração inicialmente avaliada, um dos estais apresentava proximidade excessiva com a divisa lateral do imóvel.

A solução foi, portanto, reposicionada, deslocando-se o ponto crítico de ancoragem para uma região mais favorável e interna ao lote.

4. Posicionamento da torre

A torre foi posicionada em região intermediária do terreno, buscando simultaneamente:

- maior afastamento possível das divisas;
- compatibilidade com os pontos de ancoragem;
- preservação do acesso para instalação;
- disponibilidade de área para manutenção;





- possibilidade de implantação da fundação;
- permanência dos elementos estruturais dentro dos limites do imóvel.

A posição representada deverá ser entendida como posição preliminar de referência, devendo a locação definitiva ser confirmada em campo.

5. Distribuição otimizada dos estais

A configuração proposta considera três pontos de ancoragem distribuídos ao redor da base da torre.

Como referência gráfica preliminar, foram considerados raios da ordem de:

Estai	Distância aproximada
Estai 01	10,0 m
Estai 02	10,5 m
Estai 03	9,0 m

A alteração do ponto de ancoragem localizado no setor direito do imóvel permitiu melhorar significativamente a compatibilização do conjunto com as divisas.

O ponto anteriormente crítico foi deslocado para região interna próxima à curva do lote, permitindo que o estai permaneça, em princípio, contido na área disponível.

6. Compatibilidade dimensional

Com a redistribuição apresentada, observa-se que:

- a base da torre permanece integralmente dentro do imóvel;
- os três pontos de ancoragem podem ser posicionados dentro dos limites do lote;
- os cabos de estaiamento permanecem direcionados para o interior da propriedade;
- não há necessidade preliminar de utilização de terreno vizinho;
- não há necessidade preliminar de instalação de ancoragem em via ou calçada pública;
- permanece área disponível para circulação e manutenção.





Sob o aspecto exclusivamente geométrico, portanto, a nova configuração apresenta melhor aproveitamento do lote e elimina a principal restrição verificada na implantação anterior.

7. Área ocupada pela base

A torre propriamente dita ocupará área reduzida em relação à superfície total do imóvel.

Para fins de planejamento, poderá ser reservada área técnica localizada junto à base para:

➤ **Fundação + torre + aterramento + caixa técnica + circulação de manutenção.**

A dimensão definitiva dessa área dependerá da configuração dos equipamentos auxiliares.

8. Pontos de ancoragem

Os pontos de ancoragem deverão possuir fundações próprias, dimensionadas para resistir aos esforços de tração transmitidos pelos cabos.

A posição dos blocos de ancoragem deverá respeitar integralmente as divisas do imóvel.

Não deverão ser adotados pontos de fixação improvisados em muros, edificações, postes ou outros elementos não projetados especificamente para absorção dos esforços dos estais.

9. Distribuição angular

A representação gráfica utiliza distribuição aproximadamente triangular dos estais, buscando equilíbrio entre os esforços transmitidos à estrutura.

A indicação de aproximadamente 120° entre os sistemas de estaiamento constitui referência geométrica preliminar.

A distribuição definitiva deverá ser estabelecida pelo projetista estrutural da torre, considerando:

➤ **altura da torre + modelo estrutural + níveis de estaiamento + cargas das antenas + ação do vento + tensão dos cabos + geometria real do lote.**

Assim, pequenas alterações dos ângulos e comprimentos poderão ser adotadas para compatibilização com a área disponível, desde que tecnicamente dimensionadas.





10. Compatibilidade com a área total

Considerando a área total de **376,03 m²**, a implantação apresentada demonstra que o conjunto estrutural pode ser distribuído dentro do imóvel sem ocupação integral do lote.

A solução exige área maior que uma torre autoportante, porém a reorganização dos pontos de ancoragem permite melhor aproveitamento da configuração irregular do terreno.

Dessa forma, a área disponível mostra-se potencialmente compatível com uma torre estaiada de 20 metros, desde que seja mantida a distribuição otimizada das ancoragens.

11. Condicionantes para implantação

A viabilidade identificada deverá ser confirmada antes da execução mediante:

1. levantamento das dimensões reais e demarcação das divisas;
2. locação topográfica da base da torre e dos três pontos de ancoragem;
3. definição do modelo definitivo da torre;
4. projeto estrutural e memória de cálculo;
5. dimensionamento das fundações da torre e dos blocos de ancoragem;
6. verificação das interferências existentes no subsolo e na superfície;
7. manutenção dos estais integralmente dentro do imóvel;
8. verificação dos afastamentos urbanísticos e demais normas aplicáveis;
9. emissão das respectivas ARTs;
10. aprovação da solução executiva antes do início das fundações.

12. Comparação com a análise inicial

A configuração inicialmente estudada apresentava um ponto de ancoragem com proximidade excessiva da divisa lateral do imóvel, reduzindo a margem disponível para implantação do bloco de ancoragem, execução da fundação, acesso de manutenção e acomodação segura do cabo de estaiamento. Diante dessa condição, procedeu-se à **reavaliação geométrica da implantação**, mantendo-se a posição geral da torre e redistribuindo-se os pontos de ancoragem de modo a aproveitar de forma mais eficiente a geometria irregular do lote.



TORRE ESTAIADA – 20 m

IMPLANTAÇÃO EM PONTO MAIS PROPÍCIO DO TERRENO

CARACTERÍSTICAS DA TORRE

- Altura da torre: 20 m
- Raio dos estais: ~10,0 m
- 3 estais a 120°
- Necessita área maior de ancoragem

LEGENDA

-  Torre (20 m)
-  Área da base
-  Ponto de ancoragem (estai)
-  Estai (cabo de aço)
-  Limite do terreno
-  Alinhamento da via pública

DADOS DO TERRENO

Área total: **376,03 m²**
Uso pretendido: Infraestrutura de telecomunicações
Situação: Lote urbano de esquina
Acesso: Diretamente por via pública

OBSERVAÇÕES

- Implantação com raio de estais de 10,0 m.
- Os pontos de ancoragem ficam próximos às divisas do terreno.
- Exige análise estrutural e autorização do proprietário para instalação dos estais.
- Solução necessita de área maior de ancoragem, devendo garantir que todos os estais fiquem dentro dos limites do terreno.



O reposicionamento do estai localizado no setor lateral direito para uma região mais interna do imóvel permite ampliar o afastamento em relação à divisa e manter, preliminarmente, o conjunto formado por cabo, ponto de ancoragem e respectiva fundação integralmente contido no lote. A solução reduz a possibilidade de interferência com calçadas, via pública, imóveis confrontantes e elementos existentes, ao mesmo tempo em que preserva área operacional para inspeção, tensionamento e manutenção dos estais.

Do ponto de vista estrutural, a alteração do ponto de ancoragem implica modificação da geometria espacial do sistema de estabilização, especialmente no comprimento horizontal do estai, no ângulo formado entre cabo e torre e na decomposição das forças de tração em componentes horizontais e verticais.

A distribuição dos três estais seguirá comportamento estrutural equilibrado ao redor do eixo da torre. A configuração gráfica apresentada considerou disposição aproximadamente triangular, com ângulos próximos de 120° em planta, porém pequenas variações poderão ser admitidas quando necessárias à compatibilização com as divisas, ***a nova geometria não introduz esforços incompatíveis, excentricidades excessivas ou redução das condições de segurança da estrutura.***

Desta forma, considerando a torre estaiada com 20 m de altura, o sistema de estabilização necessita de pontos de ancoragem distribuídos ao redor da estrutura em distâncias compatíveis com o desenvolvimento geométrico dos cabos e com os esforços de tração transmitidos à torre e às fundações.

Essa faixa corresponde aproximadamente a 45% a 52,5% da altura da torre de 20 m, proporcionando abertura geométrica suficiente para que o estai trabalhe com inclinação adequada, sem necessidade de posicionar a ancoragem fora dos limites do terreno.



TORRE ESTAIADA – 20 m

IMPLANTAÇÃO COM ANCORAGEM OTIMIZADA PARA O LOTE

CARACTERÍSTICAS DA TORRE

- Altura da torre: 20 m
- Raio dos estais: ~9,0 a 10,5 m
- 3 estais a 120°
- Ancoragens posicionadas dentro do lote
- Melhor aproveitamento da área disponível

ÁREA DA BASE (Ø aprox. 3,0 m)

- Fundação
- Torre
- Aterramento

NOVA POSIÇÃO DA ANCORAGEM

Deslocamento do estai para a área indicada para melhor ajuste geométrico e maior distância da divisa.

LEGENDA

-  Torre (20 m)
-  Área da base
-  Ponto de ancoragem (estai)
-  Estai (cabo de aço)
-  Limite do terreno
-  Alinhamento da via pública

DADOS DO TERRENO

Área total:	376,03 m²
Uso pretendido:	Infraestrutura de telecomunicações
Situação:	Lote urbano de esquina
Acesso:	Diretamente por via pública

OBSERVAÇÕES

- Todos os pontos de ancoragem permanecem dentro do limite do lote.
- Configuração dos estais em 120°, garantindo equilíbrio de esforços.
- Implantação otimizada para melhor aproveitamento da área e maior segurança estrutural.
- Necessário projeto estrutural específico para definição final de fundação e estaiamento.



O deslocamento proposto não altera a finalidade estrutural do estai. Ao contrário, melhora sua compatibilização com o lote ao permitir:

- manutenção do ponto de ancoragem integralmente dentro do imóvel;
- maior afastamento da divisa;
- melhor aproveitamento da área disponível;
- preservação de espaço para execução da fundação do estai;
- manutenção de uma configuração triangular de estabilização ao redor da torre;
- redução da interferência com via pública e imóveis confrontantes.

Assim, o deslocamento do ponto de ancoragem **não representa simples alteração de posição**, mas uma solução de compatibilização espacial que melhora a inserção da torre no imóvel. A nova distribuição apresentada deverá ser utilizada como configuração geométrica preliminar de implantação.

Com a nova disposição, a restrição espacial anteriormente identificada deixa de constituir impedimento preliminar à implantação da torre estaiada, uma vez que os pontos de ancoragem passam a apresentar melhor compatibilidade com os limites físicos do lote.

Considerando uma altura de 20 m e raios preliminares de estaiamento entre aproximadamente 9,0 m e 10,5 m, a nova posição apresenta **compatibilidade geométrica com a função estrutural do sistema de estais**, sem exigir aumento significativo do comprimento dos cabos ou alteração relevante da concepção da torre.

Dessa forma, o reposicionamento do ponto de ancoragem é considerado **tecnicamente justificável sob o aspecto geométrico**, permitindo compatibilizar a torre estaiada com as dimensões do lote. A posição definitiva, os comprimentos dos cabos, tensões e fundações deverão ser confirmados no projeto estrutural executivo da torre.

• Referência à Prancha de Implantação

Para representação gráfica da solução avaliada nesta Nota Técnica, foi elaborada a Prancha de Implantação – Torre Estaiada 20 m, apresentada no Anexo I, contendo a disposição preliminar da torre e dos três pontos de ancoragem no interior do lote.





A prancha demonstra a compatibilização geométrica decorrente do reposicionamento do Estai 02, considerando a altura de 20,0 m da torre e distâncias horizontais preliminares de ancoragem entre 9,0 m e 10,5 m. A representação permite verificar a permanência dos pontos de ancoragem dentro dos limites do imóvel e a manutenção da configuração triangular do sistema de estaiamento.

13. Área de Cobertura Prevista – Nova Posição da Torre

Com a definição do ponto definitivo de implantação da torre nas coordenadas **-22.253541°**, **-48.384086°**, situado no setor inicial da área urbanizada do Distrito de Guarapuã, procedeu-se à atualização da representação da área de cobertura prevista.

A nova localização permite que o sistema irradiante seja orientado **predominantemente para o interior do distrito**, direcionando o setor principal de cobertura para a área de maior concentração urbana. Dessa forma, a posição periférica da torre favorece o aproveitamento do setor direcional da antena, evitando que parcela significativa de sua abertura principal seja direcionada para áreas externas à ocupação urbana.

A Figura abaixo “Área de Cobertura Prevista” apresenta graficamente essa configuração, considerando torre com **20 m de altura** e orientação do sistema irradiante em direção ao núcleo urbano de Guarapuã.

A representação deverá ser compreendida como **previsão técnica de cobertura**, destinada a demonstrar a concepção de implantação e o direcionamento pretendido do sistema. Os limites efetivos de atendimento dependerão das características finais dos equipamentos, potência, ganho e diagrama de irradiação das antenas, frequências utilizadas, ajustes de azimuth e tilt, condições de propagação e validação após a implantação.



ÁREA DE COBERTURA PREVISTA
TORRE ESTAIADA – 20 m
DISTRITO DE GUARAPUÁ
DOIS CÓRREGOS / SP

LEGENDA

- Torre estaiada (20 m)
-22.253541°, -48.384086°
- Direção principal da antena
(setor voltado para o interior do distrito)
- Área de cobertura prevista
(setor principal)
- Limite do distrito
- Ruas / Vias

DADOS DA TORRE

Altura da torre: 20,0 m
Tipo: Estaiada
Coordenadas (SIRGAS 2000)
Latitude: -22.253541°
Longitude: -48.384086°

PARÂMETROS DE COBERTURA (ESTIMATIVOS)

Frequência de operação: 700 / 1200 MHz
Altura da antena (centro): ~ 20,0 m
Tilt elétrico sugerido: -2° a -6°
Azimute principal: ~ 15° (para o interior)
Abertura do setor: ~ 120°
Raio de cobertura útil: ~ 1.200 m *

* Valores estimados em área urbana / semiurbana.



PREFEITURA MUNICIPAL
DE DOIS CÓRREGOS
ESTADO DE SÃO PAULO

COBERTURA DIRECIONAL PREVISTA
VISTA EM PLANTA
SEM ESCALA



TORRE ESTAIADA 20 m
-22.253541°, -48.384086°
(Setor voltado para o interior do distrito)

- OBSERVAÇÕES
- Cobertura estimada para fins de planejamento preliminar.
 - Considera terreno com baixa ondulação e visada predominante para o interior do distrito.
 - Parâmetros sujeitos a validação em projeto e levantamento de campo.

IMPLANTAÇÃO DE TORRE ESTAIADA DE TELECOMUNICAÇÕES – 20 m DISTRITO DE GUARAPUÁ – DOIS CÓRREGOS / SP COBERTURA DIRECIONAL PREVISTA – SETOR PRINCIPAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	DATA:	ESCALA:	PRANCHA:
	ENG. _____	SETEMBRO / 2026	SEM ESCALA	01/01
	CREA/SP: _____			



14. Conclusão

Com base na área informada de **376,03 m²**, na configuração do lote e na redistribuição proposta para a base da torre e seus pontos de ancoragem, conclui-se que:

O LOTE APRESENTA VIABILIDADE DIMENSIONAL PRELIMINAR PARA IMPLANTAÇÃO DE TORRE ESTAIADA DE TELECOMUNICAÇÕES COM ALTURA DE 20 METROS.

A nova disposição permite manter, preliminarmente, a torre, os três estais e respectivos pontos de ancoragem dentro dos limites do imóvel, proporcionando melhor aproveitamento da área disponível e reduzindo a interferência com as divisas.

Dessa forma, não se verifica, nesta etapa, impedimento dimensional que inviabilize a adoção da torre estaiada no lote analisado.

Parecer de viabilidade

Situação: VIÁVEL.

Solução analisada: torre estaiada de 20 m.

Condição principal: todos os pontos de ancoragem deverão permanecer integralmente dentro das divisas do imóvel e ser dimensionados em projeto estrutural próprio.

Recomendação: realizar locação definitiva da torre e dos pontos de ancoragem antes da execução das fundações, utilizando a configuração otimizada indicada na prancha de implantação.

Rio Piracicaba, 25 de agosto de 2026



PRANCHA DE IMPLANTAÇÃO – TORRE ESTAIADA 20 m

IMPLANTAÇÃO COM ANCORAGENS OTIMIZADAS DENTRO DO LOTE

DISTRITO DE GUARAPUÁ – DOIS CÓRREGOS / SP



PLANTA DE IMPLANTAÇÃO ESCALA 1:200



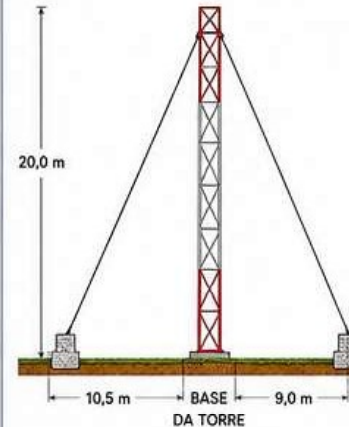
LEGENDA

- Torre estaiada (20 m)
- Área da base (aprox. 3,0 m)
- Ponto de ancoragem (estai)
- Estai (cabo de aço galvanizado)
- Limite do terreno
- Alinhamento da via pública

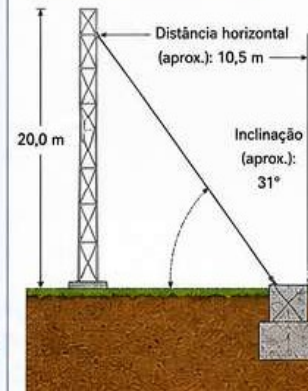
NOTAS IMPORTANTES

- Todos os pontos de ancoragem estão posicionados dentro do limite do lote.
- Os comprimentos e ângulos apresentados são referenciais e serão confirmados em projeto estrutural e locação topográfica.
- As fundações da torre e dos blocos de ancoragem deverão ser dimensionadas considerando esforços de tração, compressão, tombamento e vento conforme normas técnicas vigentes.
- Deverão ser observadas as distâncias mínimas de segurança, acesso para manutenção e normas municipais aplicáveis.
- Verificar previamente a existência de interferências subterrâneas e aéreas no momento da locação.
- Aterramento conforme projeto específico.

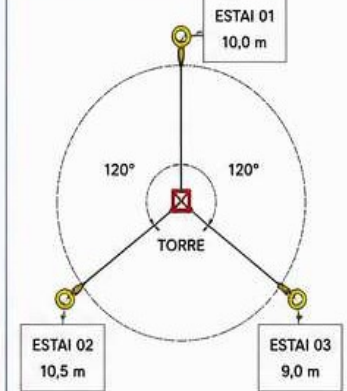
VISTA FRONTAL – ELEVÇÃO SEM ESCALA



DETALHE DO ESTAI 02 (CORTE ESQUEMÁTICO) SEM ESCALA



DISTRIBUIÇÃO EM PLANTA (ESQUEMÁTICO) SEM ESCALA



DADOS DO TERRENO

Área total do lote:	376,03 m ²
Uso pretendido:	Infraestrutura de telecomunicações
Situação:	Lote urbano de esquina
Acesso:	Diretamente por via pública

CONFIGURAÇÃO DOS ESTAIS

Altura da torre:	20,0 m
Quantidade de estais:	03 (três)
Disposição:	Triangular – aprox. 120°
Raios horizontais (aprox.):	
Estai 01:	10,0 m
Estai 02:	10,5 m
Estai 03:	9,0 m
Inclinação dos estais (aprox.):	31° a 34°

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (REFERENCIAIS)

- Torre estaiada de telecomunicações – 20,0 m
- Estais em cabo de aço galvanizado
- Disposição triangular (aprox. 120° entre os estais)
- Raios horizontais: 9,0 m a 10,5 m
- Inclinação dos estais: 31° a 34°
- Fundações dimensionadas conforme projeto estrutural específico



PREFEITURA MUNICIPAL
DE DOIS CÓRREGOS
ESTADO DE SÃO PAULO

IMPLANTAÇÃO DE TORRE ESTAIADA DE TELECOMUNICAÇÕES – 20 m

DISTRITO DE GUARAPUÁ – DOIS CÓRREGOS / SP
IMPLANTAÇÃO COM ANCORAGENS OTIMIZADAS DENTRO DO LOTE

DATA:
SETEMBRO / 2026

ESCALA:
INDICADAS

PRANCHA:

01/01