



TKM

ENGENHARIA DE TELECOM

**Análises e cálculos de interferências
e
Performance para rádio enlaces**

**Busca de Sites
e
repetidoras**

Serviços elaborados por engenheiros especialistas na área.

www.tkmtelcom.com.br

26.10.2019

Objetivo

Excelência na prestação de serviços especializados em:

- Cálculos de Interferências e plano de frequências.
- Cálculo de desempenho e performance.
- Site Hunter e Repeater Position Hunter.

Experiência

Mais de 20.000 enlaces de Rádios Digitais em operação nas configurações:

- 1+1, 1+0, 2+0, 4+0 e N+1
- BW de 7 MHz /14 MHz /28 MHz/56MHz/250MHz/500MHz
- Modulações adaptativas de 4.QAM a 4096 QAM
- Faixas de 1,5 GHz à 80 GHz em todo Brasil e América Latina.
- Principais clientes: SIAE, Ceragon, NEC, Prolink, Aloo e outros, em projetos da Vivo, Telefonica, TIM, Oi, Claro, e provedores.
- Demanda já realizada: 600 enlaces em uma semana

Capacidade Técnica

Atestado de comprovação de serviços executados e implantados satisfatoriamente.

| ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA | | NERA | |
|--------------------------------|-----------|------------------------------|--|
| Rev. Data 2009-07-30 | Rev. A | Document ID | |
| Prepared by André Banzato | | Approved by André Banzato | |

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos que a empresa **TKM ENGENHARIA DE TELECOM LTDA SS LTDA.**, com sede à **Rua dos Bandeirantes, nº 427, Bairro Ponte de Campinas, Município de Jundiaí, Estado de São Paulo**, inscrita no CNPJ sob. o nº 10.994.160/0001-57 executou, até esta data, os serviços de Cálculos de Interferências e Planificação de Frequências em 1062 enlaces de Rádios Digitais PDH e 244 Enlaces de Rádios Digitais SDH, nas faixas de 5GHz à 23GHz, de fabricação Nera, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Espírito Santo e Rio grande do Sul.

Os serviços foram realizados e implantados de modo satisfatório e de acordo com as condições especificadas pelos Clientes e Normas vigentes no Brasil.

São Paulo, 30 de Julho de 2009.


Eng. André Banzato
Ger. Eng Sistemas - Responsável Técnico
Nera América Latina Ltda

Capacidade Técnica

Atestado de comprovação de serviços executados e implantados satisfatoriamente.


| ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA | | NERA |
|--------------------------------|-----------|------------------------------|
| Rev. Date 2009-07-30 | Rev. A | Document ID. |
| Prepared by André Banzato | | Approved by André Banzato |

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos que a empresa **TKM ENGENHARIA DE TELECOM LTDA SS LTDA.**, com sede à **Rua dos Bandeirantes, nº 427, Bairro Ponte de Campinas, Município de Jundiaí, Estado de São Paulo**, inscrita no CNPJ sob. o nº **10.994.160/0001-57** executou, até esta data, os serviços de Cálculos de Interferências e Planificação de Frequências em 1062 enlaces de Rádios Digitais PDH e 244 Enlaces de Rádios Digitais SDH, nas faixas de 5GHz à 23GHz, de fabricação Nera, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Espírito Santo e Rio grande do Sul.

Os serviços foram realizados e implantados de modo satisfatório e de acordo com as condições especificadas pelos Clientes e Normas vigentes no Brasil.

São Paulo, 30 de Julho de 2009.


ANDRÉ BANZATO
Engineering Manager

Eng. André Banzato
Ger. Eng Sistemas - Responsável Técnico
Nera América Latina Ltda

Vantagens dos serviços da TKM

- Todos os cálculos são elaborados somente por Engenheiros experientes, pensando sempre na expansibilidade. Analisando erros de cadastro, coordenadas e de cálculos de desempenho, sempre fornecemos as melhores opções viáveis.
- Software desenvolvido no Brasil, possui ferramentas que agilizam o resultado, como análise de obstruções, varredura dinâmica de todos os canais da faixa até a definição do melhor canal.
- Utilizamos base de dados corrigida e mais coerente
- Análise cuidadosa de violação por alto e baixo (Hi/Low). O Software permite a análise dinâmica, quando é inevitável HiLow, determinado o melhor espaçamento de frequência até atingir uma degradação tolerável. Estas ferramentas já tornaram possível a execução de mais de 600 enlaces em uma semana.

Modelo de negócio opcional

A seguir sugerimos um modelo de negócios com o cronograma dos serviços. Observe que o Cliente otimizará seu prazo de entrega, evitando estoques estratégicos sem prejudicar o fluxo de caixa do contrato. A TKM, neste exemplo, assume juntamente com o cliente, o risco de atraso, alteração ou cancelamento de ordem de venda (PO).

| Cronograma TKM no projeto de Rádios com até 600 enlaces de rádio | Data |
|---|-------------|
| O Cliente recebe da Operadora o pedido de compra PO de Eqtos extra oficialmente | D |
| O Cliente recebe da Operadora o pedido de compra PO de Serviços (45 Dias p/ pgto) | D |
| O Cliente envia dados dos enlaces à TKM | D+1 |
| A TKM fornece os resultados das faixas e canais viáveis dos 600 enlaces em 7 dias | D+8 |
| O Cliente faz forecast ou início de fabricação | D+9 |
| O Cliente elabora lista definitiva de Equipamentos para a operadora | D+11 |
| Operadora envia PO de Equipamentos | D+21 |
| Cliente envia a PO de serviços para a TKM | D+22 |
| TKM emite Notas Fiscais dos serviços com pagamento em 30 dias | D+23 |
| TKM envia relatórios finais | D+37 |
| Prazo de fabricação de Equipamento do Cliente (30dias?) | D+39 |
| Prazo de entrega de equipamento | D+45 |
| Cliente recebe Pagamento de Serviços da Operadora | D+45 |
| Cliente paga a TKM | D+53 |

O Software

Software para Cálculo de Interferências em Rádio Enlaces desenvolvido no Brasil, com melhorias contínuas durante os projetos, sendo possível a demanda de mais de 600 enlaces por semana.

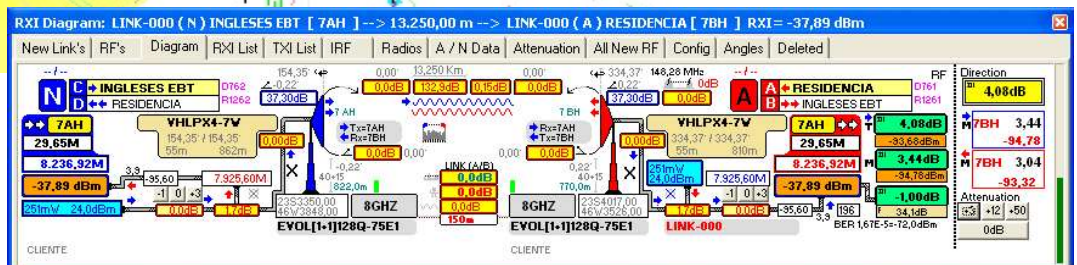
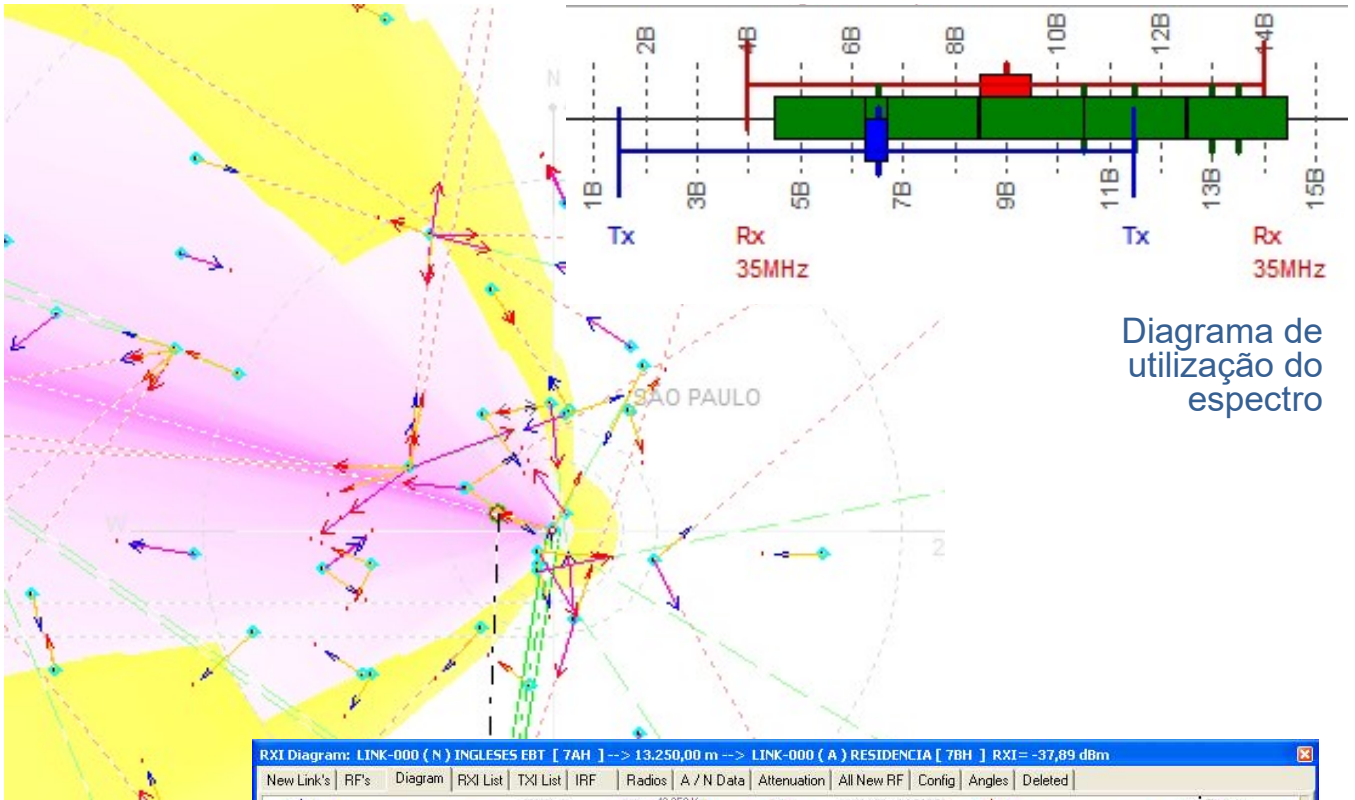


Table 1: RXI Diagram: LINK-000 (N) INGLESES EBT [7AH] -> 13.250,00 m -> LINK-000 (A) RESIDENCIA [7BH] RXI= -37,89 dBm

| NR | S | NAME | RDI | P0 | CA | RX Link | KTB/F | CH | ANT. A | GA | ANG | ATE | ANT. N |
|-----|---|------------|------|---------|---------|---------|--------|-----|-----------|-------|-------|-------|----------|
| 375 | | R422414158 | 3.04 | -93.32 | 405.22 | 500.00 | 93.39 | 7AH | VHLPX4-7W | 37.30 | 4.95 | 17.41 | VHP4-71W |
| 85 | | R422414751 | 0.67 | -101.19 | 55.25 | 48.15 | 93.39 | 7AH | VHLPX4-7W | 37.30 | 68.31 | 45.65 | VHP4-71W |
| 385 | | R422414174 | 0.35 | -105.16 | 64.91 | -40.93 | -84.35 | 7AV | VHLPX4-7W | 37.30 | 1.27 | 2.67 | VHP4-71W |
| 455 | | R422386618 | 0.14 | -108.12 | 61.54 | -52.43 | -93.14 | 7AV | VHLPX4-7W | 37.30 | 1.62 | 5.01 | VHP2-71W |
| 168 | | R422387045 | 0.14 | -108.22 | -386.00 | 500.00 | -93.23 | 7AV | VHLPX4-7W | 37.30 | 3.47 | 11.80 | VHP2-71W |

Table 2: RXI Diagram: LINK-000 (N) INGLESES EBT [7AH] -> LINK-000 (A) RESIDENCIA [7BH] RXI= -37,89 dBm

| NR | ST | FX | LINK | TX (A) -> | -> RX (B) | DI | RDI | C.Tx | TDI | TX Channels | AN |
|-----|----|---------|----------|--------------|-----------|------|-----|------|-----|-------------|--------|
| 762 | N | 8GHZ 29 | LINK-000 | INGLESES EBT | RESIDEN | 0.35 | 7 | 0.14 | 7AH | 0.07 | 1: 7AH |

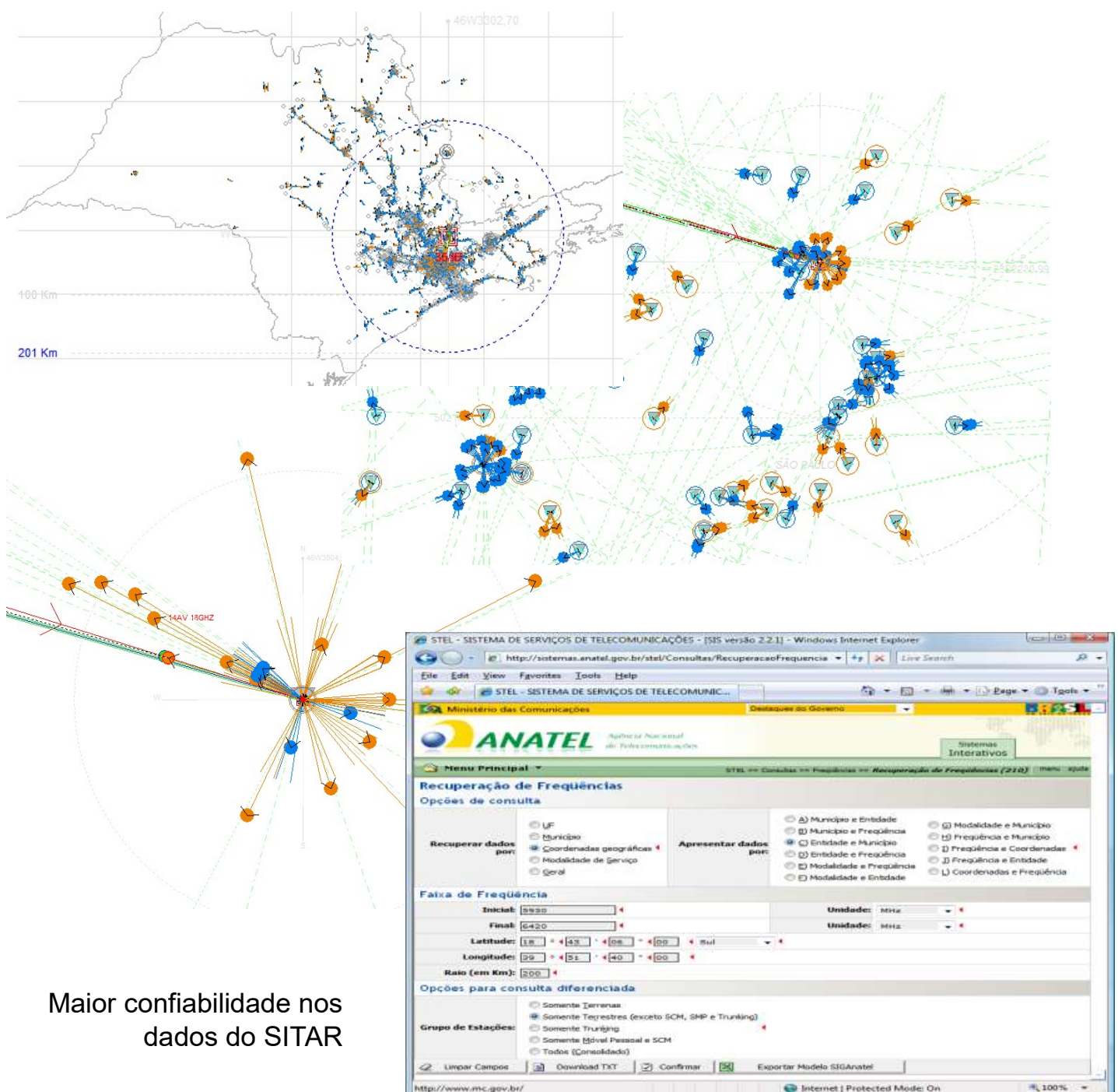
Telas que identificam as origens das Interferências

Mapas e Sitar

Ao coletar os dados no site do Sitar, são efetuadas análises e ajustes automáticos, de modo a tornar estas informações mais confiáveis, através de correções coerentes de azimute, modelo de antena, potências etc.

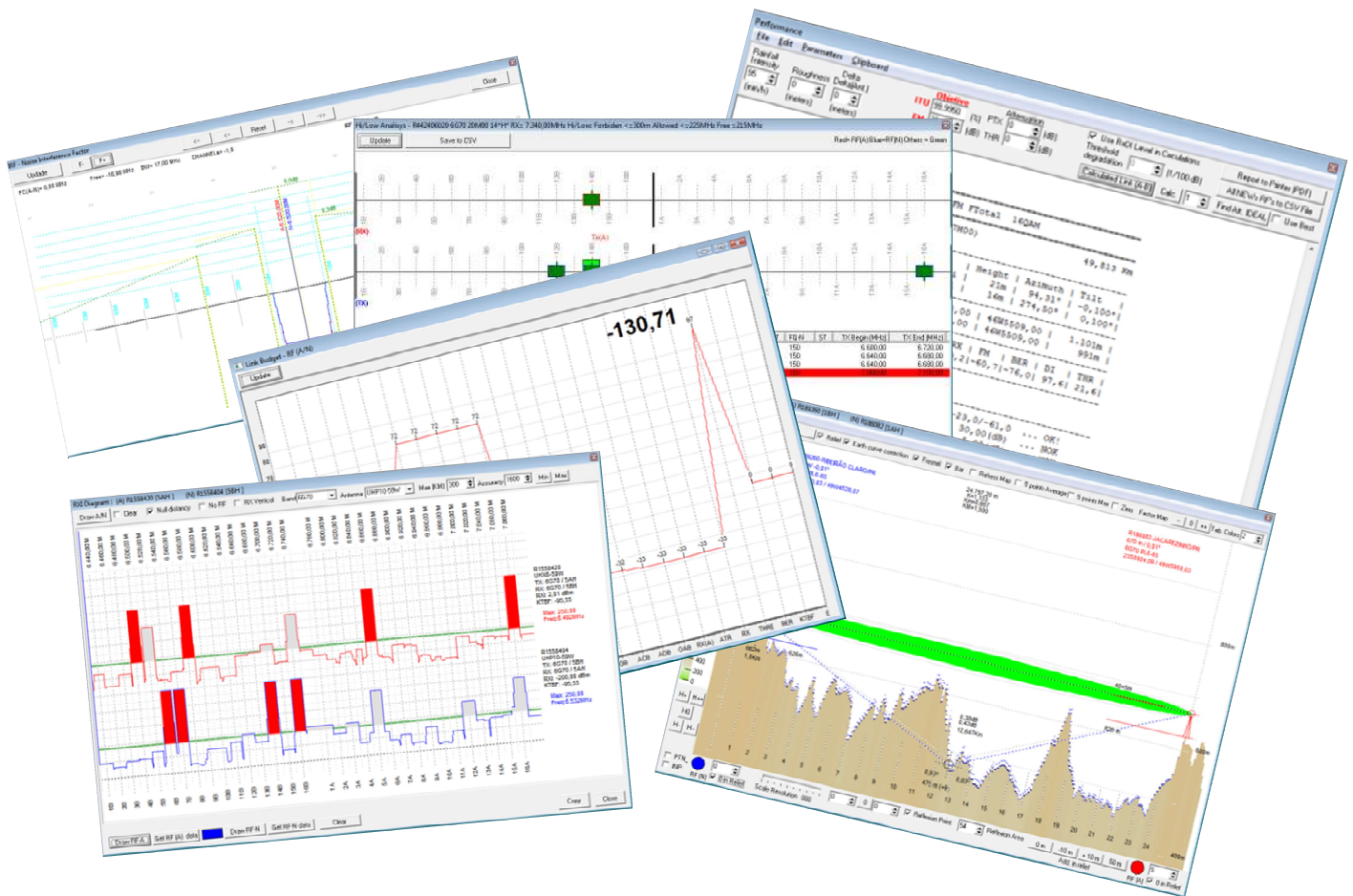
São consideradas também RF's isoladas, para corrigir possíveis interferências devido às incoerências de azimutes/contra azimutes, muito frequentes nos dados do Sitar.

Com isso garantimos uma maior confiabilidade e assertividade dos cálculos.



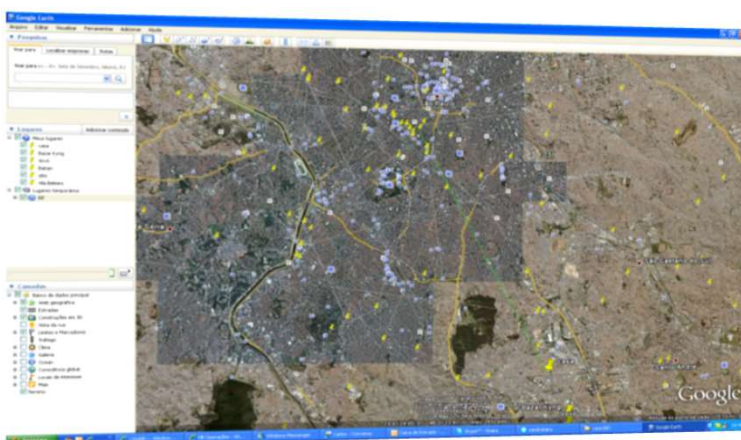
Análises complexas

O software possui ferramentas que possibilitam uma análise mais criteriosa dos resultados

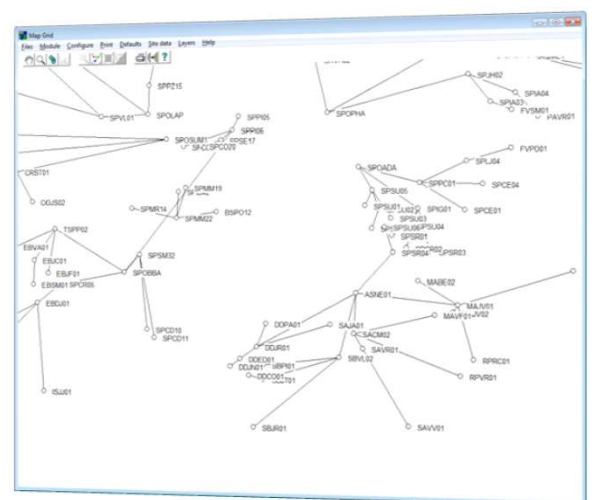


Trabalha-se com vários formatos.

Interfaces com o Google Earth



Interfaces com o Pathloss 4



Interfaces para EXCEL via arquivos CSV

Funções especiais



Função Link Analysis

Esta função calcula as degradações de todos os canais, podendo efetivamente definir o melhor canal. Existe uma lógica de cálculos de enlaces sequenciais que evita a criação de um novo HighLow. E em caso de existência inevitável de HighLow, é possível a busca automática do canal com o melhor espaçamento em frequência e ou distância.

RF Analyse NLGNA780 ==> ACG014 23GHZ 56M00 7AV 23.506,00 MHz 22.274,00 MHz SBRTIM01900975

Analysis Filter: Horizontal, Vertical, B (Low), A (Hi), ODU HW: []

Advanced Option: Tilt Attenuation, Relief attenuation (OHLLOS)

Change FX+BW: Use new frequency, [0G40 1,75]

Buttons: Abort, Errors, Close, Make analyse for ALL, More..., Make Analysis, Clear List, Best

| ST | CNT | MAX | CH | P | T | Link Name | Link A-B | RXI-A | TXI-A | RXI-B | TXI-B | ODU | FX | CH |
|----|-----|------|----|---|---|----------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| OK | 1 | 0,00 | 1 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | A12B |
| OK | 2 | 0,05 | 2 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | A28B |
| OK | 3 | 0,00 | 3 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | B12B |
| OK | 4 | 0,00 | 4 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | B28B |
| OK | 5 | 0,00 | 5 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | C12B |
| OK | 6 | 0,00 | 6 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | C28B |
| OK | 7 | 0,00 | 7 | B | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | D13B |
| OK | 8 | 0,00 | 1 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | A12B |
| OK | 9 | 0,00 | 2 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | A28B |
| OK | 10 | 0,00 | 3 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2L] | 23GHZ | B12B |
| OK | 11 | 0,00 | 4 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | B28B |
| OK | 12 | 0,00 | 5 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | C12B |
| OK | 13 | 0,09 | 6 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | [3L] | 23GHZ | C28B |
| OK | 14 | 0,00 | 7 | B | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3L] | 23GHZ | D13B |
| OK | 15 | 0,00 | 1 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2U] | 23GHZ | A12A |
| OK | 16 | 0,05 | 2 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | [2U] | 23GHZ | A28A |
| OK | 17 | 0,00 | 3 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2U] | 23GHZ | B12A |
| OK | 18 | 0,00 | 4 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3U] | 23GHZ | B28A |
| OK | 19 | 0,01 | 5 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3U] | 23GHZ | C12A |
| OK | 20 | 0,01 | 6 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3U] | 23GHZ | C28A |
| OK | 21 | 0,00 | 7 | A | V | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3U] | 23GHZ | D13A |
| OK | 22 | 0,00 | 1 | A | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2U] | 23GHZ | A12A |
| OK | 23 | 0,00 | 2 | A | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2U] | 23GHZ | A28A |
| OK | 24 | 0,00 | 3 | A | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [2U] | 23GHZ | B12A |
| OK | 25 | 0,00 | 4 | A | H | SBRTIM01900975 | 803.NI.GNA780-ACG014 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | [3U] | 23GHZ | B28A |

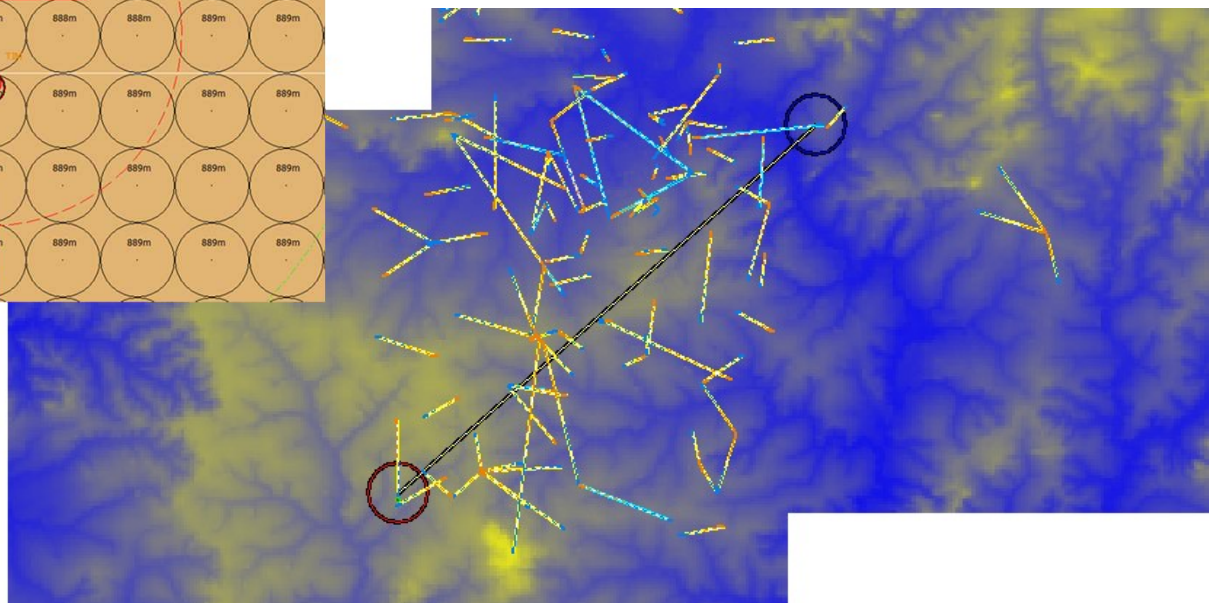
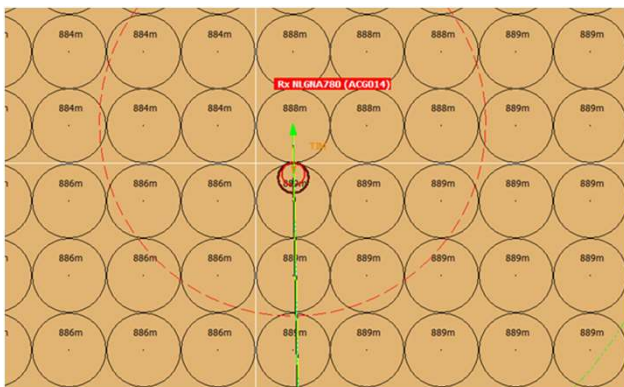
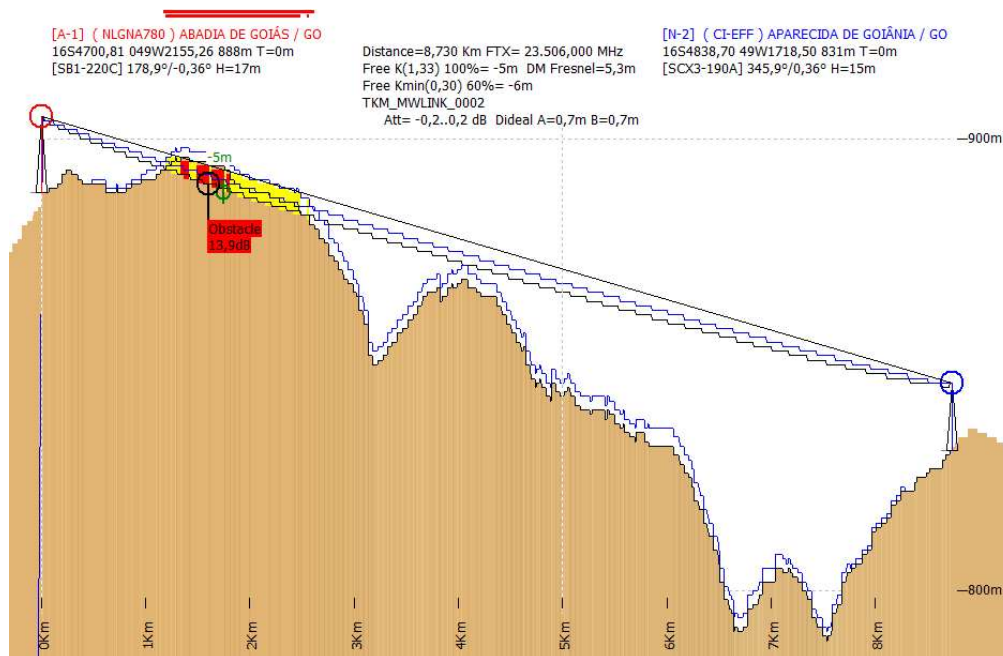
HI/LOW Distance forbidden less than 80 meters
 Frequency HI/LOW forbidden
 0* LOWER CHANNEL 1+0 : 1BV TXB =0,00 dBm

1* BEST 2+0 CHANNEL : 1BH
 2* SECOND 2+0 POLAR : 2BH
 2* SECOND 2+0 CROSS : 3BV
 2* SECOND 2+0 XPIC : 1BV
 3* THIRD CROSS : 0BV

Perfil topográfico

O Perfil topográfico apresentado é baseado em dados de terreno do SRTM3. É possível ver o perfil do enlace projetado bem como os das fontes interferentes. São apresentados possíveis problemas com reflexão.

Nos cálculos de Interferências é possível considerar para todos os canais calculados, a perda por obstáculos das fontes interferentes (critério de folga da TKM: 50m para cima em cada lado, à discutir). Isto permite encontrar canais viáveis de enlaces críticos .



Relatórios completos



São gerados relatórios bem detalhados, com total transparência dos valores utilizados, possibilitando ao cliente validar com segurança os resultados apresentados.

Relatório padrão em Excel com várias planilhas

Capa

Perfil Topográfico

Cálculo Desempenho

Diagrama da rota

Liberação de frequência

Planilha Lib. todos canais

Lib. todos canais

Zoom da planilha: Lib. todos canais

| LINK (1) | MAX TX (dB) | FVSWR | SITE (1) | CHANNEL SITE (1) | RDX (1) (dB) | TDX (1) (dB) | FTX (1) (MHz) | FRX (1) (MHz) | SITE (2) | CHANNEL SITE (2) | RDX (2) (dB) | TDX (2) (dB) |
|-------------|-------------|-----------|----------|------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|
| CHNRS-CHNRS | 8,22 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 8,84 | 8,22 | 21,84350 | 23,07510 | CHNRS5 | 14V | 6,16 | 3,75 |
| CHNRS-CHNRS | 19,98 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 68,38 | 18,80 | 21,89910 | 23,11110 | CHNRS5 | 24V | 69,38 | 18,80 |
| CHNRS-CHNRS | 4,88 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 8,37 | 4,88 | 21,88740 | 23,21910 | CHNRS5 | 24V | 6,03 | 4,88 |
| CHNRS-CHNRS | 2,35 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 6,66 | 2,35 | 22,04380 | 23,27580 | CHNRS5 | 44H | 6,13 | 3,35 |
| CHNRS-CHNRS | 5,31 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 6,66 | 5,31 | 22,13810 | 23,36210 | CHNRS5 | 54V | 1,64 | 4,94 |
| CHNRS-CHNRS | 8,40 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 6,67 | 8,40 | 22,18810 | 23,41810 | CHNRS5 | 64V | 6,66 | 6,67 |
| CHNRS-CHNRS | 6,20 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 1,02 | 6,20 | 22,27450 | 23,50810 | CHNRS5 | 74V | 0,55 | 4,00 |
| CHNRS-CHNRS | 4,46 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 8,17 | 4,46 | 22,33350 | 23,56210 | CHNRS5 | 84V | 1,47 | 3,74 |
| CHNRS-CHNRS | 5,11 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 1,12 | 5,11 | 21,84350 | 23,07740 | CHNRS5 | 14H | 6,91 | 6,84 |
| CHNRS-CHNRS | 29,48 | 23029,250 | CHNRS2 | 28H | 28,48 | 29,50 | 21,89910 | 23,11110 | CHNRS5 | 24H | 28,48 | 28,48 |
| CHNRS-CHNRS | 1,67 | 23029,250 | CHNRS2 | 28H | 2,19 | 1,67 | 21,88740 | 23,21910 | CHNRS5 | 24H | 6,67 | 6,64 |
| CHNRS-CHNRS | 2,02 | 23029,250 | CHNRS2 | 48H | 6,76 | 2,02 | 22,04350 | 23,27510 | CHNRS5 | 44H | 6,00 | 6,03 |
| CHNRS-CHNRS | 2,84 | 23029,250 | CHNRS2 | 58H | 6,33 | 2,84 | 22,13810 | 23,36210 | CHNRS5 | 54H | 6,64 | 6,62 |
| CHNRS-CHNRS | 3,67 | 23029,250 | CHNRS2 | 68H | 6,67 | 3,67 | 22,18810 | 23,41810 | CHNRS5 | 64H | 6,62 | 6,66 |
| CHNRS-CHNRS | 5,89 | 23029,250 | CHNRS2 | 78H | 8,11 | 5,89 | 22,27450 | 23,50810 | CHNRS5 | 74H | 8,00 | 8,04 |
| CHNRS-CHNRS | 1,57 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 6,76 | 1,57 | 22,33350 | 23,56210 | CHNRS5 | 84H | 6,11 | 5,87 |
| CHNRS-CHNRS | 67,49 | 23029,250 | CHNRS2 | 18V | 4,18 | 67,49 | 22,37510 | 21,84310 | CHNRS5 | 18V | 6,17 | 32,88 |
| CHNRS-CHNRS | 126,18 | 23029,250 | CHNRS2 | 24V | 196,60 | 126,18 | 23,11610 | 23,89910 | CHNRS5 | 24V | 98,63 | 126,18 |
| CHNRS-CHNRS | 67,89 | 23029,250 | CHNRS2 | 54V | 13,34 | 67,89 | 23,21910 | 21,86710 | CHNRS5 | 38V | 0,58 | 43,18 |
| CHNRS-CHNRS | 34,39 | 23029,250 | CHNRS2 | 64V | 3,23 | 34,39 | 23,27510 | 22,04310 | CHNRS5 | 48V | 6,60 | 19,04 |
| CHNRS-CHNRS | 38,15 | 23029,250 | CHNRS2 | 64V | 38,80 | 38,15 | 23,36210 | 22,18810 | CHNRS5 | 58V | 6,17 | 1,47 |
| CHNRS-CHNRS | 5,25 | 23029,250 | CHNRS2 | 64V | 4,81 | 5,25 | 23,41810 | 22,18810 | CHNRS5 | 68V | 6,00 | 6,00 |
| CHNRS-CHNRS | 12,93 | 23029,250 | CHNRS2 | 14V | 6,61 | 12,93 | 23,46810 | 23,27410 | CHNRS5 | 78V | 6,67 | 6,64 |
| CHNRS-CHNRS | 1,38 | 23029,250 | CHNRS2 | 14V | 5,34 | 1,38 | 23,56210 | 23,33410 | CHNRS5 | 88V | 6,60 | 6,64 |
| CHNRS-CHNRS | 27,45 | 23029,250 | CHNRS2 | 14V | 1,88 | 27,45 | 23,61210 | 21,84310 | CHNRS5 | 98V | 6,63 | 7,58 |
| CHNRS-CHNRS | 65,16 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 65,63 | 65,16 | 23,66210 | 21,89910 | CHNRS5 | 28H | 66,13 | 70,38 |
| CHNRS-CHNRS | 37,89 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 6,32 | 37,89 | 23,71610 | 21,86710 | CHNRS5 | 38H | 19,19 | 13,39 |
| CHNRS-CHNRS | 11,48 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 2,64 | 11,48 | 23,76610 | 21,82110 | CHNRS5 | 48H | 6,00 | 6,04 |
| CHNRS-CHNRS | 8,20 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 8,88 | 8,20 | 23,86210 | 22,18810 | CHNRS5 | 58H | 6,04 | 6,00 |
| CHNRS-CHNRS | 12,25 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 6,26 | 12,25 | 23,91210 | 22,18810 | CHNRS5 | 68H | 6,60 | 6,60 |
| CHNRS-CHNRS | 6,79 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 6,89 | 6,79 | 23,96210 | 22,27410 | CHNRS5 | 78H | 6,00 | 6,12 |
| CHNRS-CHNRS | 8,87 | 23029,250 | CHNRS2 | 24H | 1,63 | 8,87 | 23,96210 | 23,33610 | CHNRS5 | 88H | 6,60 | 6,63 |

A tabela mostra todas as interferências de todos os canais. Clicando na célula de interferência, aparecem as informações de quem está interferindo, as 2 mais significativas.

Planilha Sites próximos (Identifica os HighLows e enlaces paralelos existentes com seus dados pertinentes)

| SITES Próximos (500 metros) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|--------------|--------------|--------|----|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|-----------------|------------|------------|----------|----------|----------|---------|-----|---------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH |
| 1 | 2 | POI(A) (DBM) | POI(B) (DBM) | STATUS | NR | DISTANCIA (METROS) | MINIFREE (MHz) | ÂNGULO P-A (GRAU) | ÂNGULO C-A (GRAU) | SITE (A) | FREQUEN. C/A (MHz) | FREQUEN. R/A (MHz) | ALTURA (METROS) | TILT (GRAUS) | AZIMUTE (GRAUS) | SITE (C) | SITE (D) | FX (MHz) | BV (MHz) | CANAL NR | NR | AJB | POL HV | FREQUEN. C/A (MHz) | FREQUEN. R/A (MHz) | ALTURA (METROS) | TILT (GRAUS) | AZIMUTE (GRAUS) | | | | | | | |
| 3 | 2 | -2,50 | -2,00 | OK | 2 | 0 | 1370,00 | 0,0 | 0,0 | CCR | 19,4250 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | CCR | CCR | 19,4250 | 19,4250 | 19,4250 | 19,4250 | B | H | 19,4250 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | | | | | | | |
| 10 | 0 | 0,00 | 0,00 | OK | 6 | 67 | 1830,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | |
| 11 | 0 | 0,00 | 0,00 | HL | 7 | 67 | 1830,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | |
| 14 | 0 | 0,00 | 0,00 | OK | 0 | 67 | 1450,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | |
| 16 | 0 | 0,00 | 0,00 | OK | 2 | 6 | 1820,00 | 0,0 | 0,0 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | CCR | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | V | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | | | | | | | |
| 17 | -2,00 | -2,00 | OK | -3 | 0 | 1310,00 | 0,0 | 0,0 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | CCR | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 306,34 | | | | | | | | |
| 20 | 0,00 | 0,00 | OK | 6 | 67 | 1470,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | | |
| 21 | 0,00 | 0,00 | HL | 7 | 67 | 1470,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | | |
| 23 | 0,00 | 0,00 | OK | 10 | 67 | 1210,00 | 101,8 | 76,3 | CCR | 19,8850 | 19,4250 | 36 | -0,22 | 306,34 | F442388561 | F442388472 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | B | H | 19,8850 | 19,8850 | 36 | -0,22 | 307,60 | | | | | | | | |
| 26 | 0,00 | 0,00 | OK | 1 | 0 | 1380,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 17,8850 | 19,4250 | 17,8850 | B | V | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 127,60 | | | | | | | | |
| 28 | 0,00 | 0,00 | OK | 4 | 0 | 1410,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 17,8850 | 19,4250 | 17,8850 | B | A | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 127,60 | | | | | | | | |
| 31 | 0,00 | 0,00 | OK | 7 | 0 | 1520,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 17,8850 | 19,4250 | 17,8850 | B | A | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |
| 33 | 0,00 | 2,48 | HL | 8 | 0 | 160,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 17,8850 | 19,4250 | 17,8850 | B | H | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 127,60 | | | | | | | | |
| 34 | -2,00 | -2,00 | OK | 10 | 0 | 1310,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 17,8850 | 19,4250 | 17,8850 | B | A | 19,4250 | 17,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |
| 38 | 0,00 | 0,00 | OK | 1 | 0 | 1580,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | V | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 127,60 | | | | | | | | |
| 39 | 0,00 | 0,00 | OK | 3 | 0 | 1670,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | A | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |
| 41 | -2,00 | -2,00 | OK | 4 | 0 | 1330,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | H | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |
| 42 | 0,00 | 2,82 | HL | 8 | 0 | 95,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | H | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 127,60 | | | | | | | | |
| 43 | 0,00 | 0,00 | OK | 9 | 0 | 1390,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | A | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |
| 44 | 0,00 | 0,00 | OK | 10 | 0 | 1520,00 | 0,0 | 0,0 | CSC | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 126,33 | F442388472 | F442388561 | 19,4250 | 19,8850 | 19,4250 | 19,8850 | B | H | 19,4250 | 19,8850 | 38 | 0,22 | 128,86 | | | | | | | | |

Site Hunter

Aplicabilidade

Busca de visada entre um Ponto para todos os sites existentes do Sitar (e/ou) lista de sites da operadora.

Método

Com as coordenadas do Ponto e sua altura, são levantados todos os perfis e analisadas as visadas (100% $K=4/3$ ou 60% $K=2/3$) para todos os sites existentes do Sitar (coordenadas e alturas do Sitar) e mostradas todas as linhas viáveis no Google Earth, e tabela com dados das alturas viáveis.

Base utilizada

Nosso Software RLKA, dados do Sitar e mapa SRTM3

Output

Tabelas Excel com dados do site viável e mapas

Vantagens em relação aos outros métodos tradicionais

Garantia que é mostrada todas as opções viáveis, para poder escolher a melhor opção de uma Repetidora entre 2 ou mais pontos.

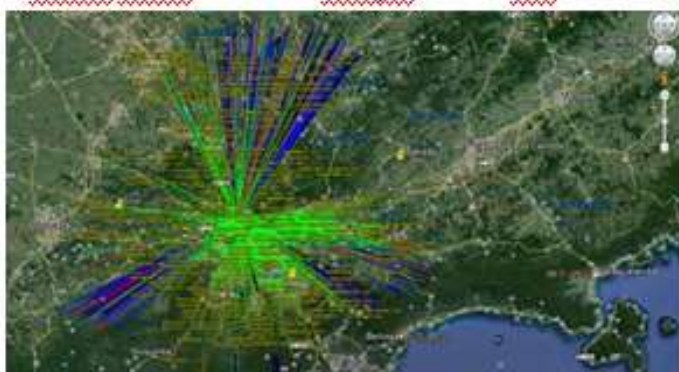
Tempo médio gasto

Já fizemos em 6 horas pontos para 3 sites, e entre eles tinha-se 38 Km. Esta empresa estava com equipe de Prospecção em campo para fazer este trabalho. Ocorreu economia de muitas diárias, tempo, e principalmente no tamanho da nova torre.

Site Hunter

Exemplos de projetos

Pontos viáveis do Pico do Jaraquá SP num raio de 80Km



Pontos viáveis do Pico do Jaraquá SP para todos do Sitar



Visadas de um site para sites de uma operadora



Clicando na linha do link, aparece o perfil



Repeater Position Hunter

Aplicabilidade

Determinação do melhor ponto para uma repetidora entre 2 sites ou mais.

Método

Dado um site com sua altura máxima, são levantados os perfis para todos os pontos pixel a pixel (ex. 300mx300m, com coordenada central e sua cota, e um altura máxima) num raio determinado. Fazendo-se o mesmo para um segundo ponto, tem-se várias linhas partindo de um ponto e várias do segundo, as intersecções são os pontos viáveis para uma repetidora. No Google Earth será possível estudar as melhores opções, sendo próximos das estradas ou cidades, ou de torres mais baixas.

Base utilizada

Nosso Software RLKA, dados do Sitar e mapa SRTM3

Output

Tabelas Excel com dados do site viável e mapas

Vantagens em relação aos outros métodos tradicionais

Garantia que é mostrada todas as opções viáveis, para poder escolher a melhor opção de uma Repetidora entre 2 ou mais pontos.

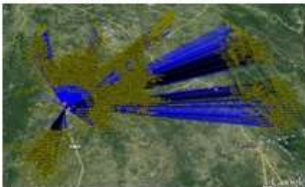
Tempo médio gasto

Já fizemos em 6 horas pontos para 3 sites, e entre eles tinha-se 38 Km. Esta empresa estava com equipe de Prospecção em campo para fazer este trabalho. Ocorreu economia de muitas diárias, de tempo e tamanho da torre (20m neste exemplo).

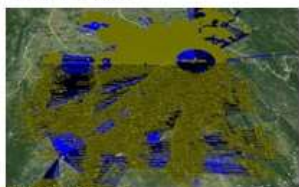
Position Hunter

Exemplos de projetos

Visadas de um site num raio de 30km



Visadas do segundo site



Resultado: melhor opção perto de estrada



Zoom do Ponto



N&C Confidencial

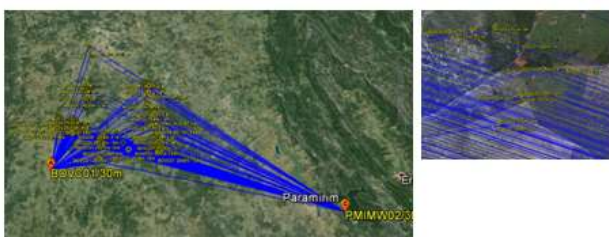
Neste exemplo, o objetivo era definir uma repetidora viável para 3 sites. Com as linhas traçadas pelo nosso software, no google earth, escolhemos uma posição à uns 300m de estrada existente viável com até 80m (com pixel de 500mx500m). Com a função Neighbourhood Hunter, é feito um afinamento desta posição, à partir deste ponto, num raio de 1km, com pixel agora de 30mx30m achamos um ponto com 20m de torre viável para os 3 sites. O tempo total de todo o processo para isto foi de 6 horas.

Repeater Position Hunter

Definição:

Aplicabilidade

Mostra as opções viáveis, mostrando as alturas necessárias e posição no Google Earth, possibilitando a escolha do melhor ponto, para instalação de uma repetidora entre 2 Sites



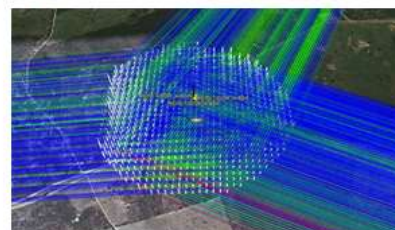
N&C Confidencial

Neighbourhood Hunter

Definição:

Aplicabilidade

É um afinamento do Position Hunter, pois devido ao tempo de processamento, o Position Hunter é feito com pixel maior de 300mx300m ou 500mx500mm, dependendo das distâncias. Agora é feito com pixel menor mostrando o melhor ponto na área em torno do ponto escolhido anteriormente, e provavelmente diminui-se a altura necessária.



N&C Confidencial

MARCELO MUSSIO

Diretor de Negócios

Celular (11) 98799-4804

marcelo@tkmtelecom.com.br

**Pedidos de Cálculos
de interferências e performance**
calculos@tkmtelecom.com.br