

RAVE – REDE FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE, SA**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE
LISBOA E PORTO****LOTE A - TROÇO AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA****ESTUDO PRÉVIO****VOLUME 4 - TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA****TOMO 4.1 - TRAÇADO DE VIA****ADENDA****ÍNDICE DE CAIXA****Peças Escritas**

Tomó 4.1.1- Memória Descritiva e Justificativa

Tomó 4.1.2- Peças Desenhadas

Peças Desenhadas

| Nº Desenho | Designação | Nº Folha |
|------------------------|--|-----------------|
| 02-EL-A0-EA-DWG0005-1B | - Via Férrea - Esboço Corográfico | 4/4 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0117-1A | - Via Férrea – Solução A. Planta e Perfil Longitudinal km 56+000 ao km 59+500 | 17/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0118-1A | - Via Férrea - Solução A. Planta e Perfil Longitudinal km 59+500 ao km 63+000 | 18/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0119-1A | - Via Férrea - Solução A. Planta e Perfil Longitudinal km 63+000 ao km 66+500 | 19/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0120-1A | - Via Férrea - Solução A. Planta e Perfil Longitudinal km 66+500 ao km 70+000 | 20/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0218-1A | - Via Férrea - Solução B. Planta e Perfil Longitudinal km 59+500 ao km 63+000 | 18/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0219-1A | - Via Férrea - Solução B. Planta e Perfil Longitudinal km 63+000 ao km 66+500 | 19/20 |
| 02-EL-A0-EA-DWG0220-1A | - Via Férrea - Solução B. Planta e Perfil Longitudinal km 66+500 ao km 70+078,719 | 20/20 |

RAVE - REDE FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE, SA

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE

LISBOA E PORTO

LOTE A - TROÇO AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA

ESTUDO PRÉVIO

ADENDA

ÍNDICE DO ESTUDO

Volume 1 - Memória Geral

Volume 3 - Geologia e Geotecnia

Tomo 3.1 - Memória Descritiva e Justificativa

Tomo 3.3 - Peças Desenhadas

Volume 4 - Traçado de Via e Superestrutura

Tomo 4.1 - Traçado de Via

Tomo 4.1.1 - Memória Descritiva e Justificativa

Tomo 4.1.2 - Peças Desenhadas

Volume 5 - Terraplenagens e Hidrologia e Drenagem

Tomo 5.1 - Terraplenagens

Tomo 5.2 - Hidrologia e Drenagem

Volume 6 - Restabelecimentos, C. Paralelos e Interface da Estação de Aveiro

Volume 7 - Obras de Arte: Obras de Arte Correntes

Volume 8 - Obras de Arte: Pontes e Viadutos

Volume 9 - Obras de Arte: Túneis

Volume 10 - Obras Acessórias - Estruturas de Suporte

Volume 11 - Obras Acessórias - Vedações

Volume 12 - Obras Acessórias - Serviços Afectados

Volume 14 - Expropriações

Volume 15 - Estimativa Orçamental, Cronogramas

Tom 15.1 - Estimativa Orçamental

Tom 15.1.1 - Memória Descritiva e Justificativa

Tom 15.1.2 - Anexos

Tom 15.2 - Cronogramas Físico e Financeiros

Volume 16 - Segurança e Saúde no Trabalho

Volume 17 - Análise Multicritério e Conclusões

Tom 17.1 - Análise Multicritério

Tom 17.2 - Conclusões

Volume 18 - Estudo de Impacte Ambiental

Tom 18.1 - Relatório Síntese

Tom 18.2 - Peças Desenhadas

Tom 18.3 - Anexos Técnicos

Tom 18.4 - Resumo Não Técnico

RAVE – REDE FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE, SA

**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE
LISBOA E PORTO**

LOTE A - TROÇO AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 4 - TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

TOMO 4.1 - TRAÇADO DE VIA

ADENDA

ÍNDICE DE VOLUME

Peças Escritas

Memória Descritiva e Justificativa

Anexo - Listagens de Traçado

RAVE – REDE FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE, SA

**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE
LISBOA E PORTO**

LOTE A - TROÇO AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 4 - TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

TOMO 4.1 - TRAÇADO DE VIA

ADENDA

MARÇO.2009

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

RAVE – REDE FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE, SA

**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE
LISBOA E PORTO**

LOTE A - TROÇO AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 4 - TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

TOMO 4.1 - TRAÇADO DE VIA

TOMO 4.1.1 - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ADENDA

ÍNDICE

| | Pág. |
|------------------------------------|-------------|
| 1 - INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 - OBJECTO DA ADENDA | 1 |
| 3 - OBJECTO DO ESTUDO | 2 |
| 4 - TRAÇADO DE VIA | 3 |
| 4.1 - INTRODUÇÃO | 3 |
| 4.2 - DESCRIÇÃO dos EIXOS | 4 |
| 4.2.1 - Soluções de Traçado | 4 |
| 4.3 - LISTAGENS DE TRAÇADO | 7 |
| 5 - COLABORAÇÃO | 7 |

1 - INTRODUÇÃO

Esta Adenda diz respeito às alterações introduzidas ao traçado de via (Planta e Perfil Longitudinal) apresentado no Estudo Prévio de Julho de 2008.

A Adenda ao Estudo Prévio, solicitada pela RAVE ao Consultor, em reunião ocorrida em Janeiro de 2009, teve como objectivo a resolução das seguintes situações identificadas no Estudo Prévio de Julho de 2008:

- O conflito entre as caves dos edifícios situados na Av. da Republica e a implantação do futuro túnel ferroviário.
- Interferência com um projecto, da maior importância para a Câmara de Vila Nova de Gaia, destinado à construção de um silo de estacionamento com três níveis de caves, localizado ao longo da Rua Alvares Cabral.
- A minimização de Afecções significativas no território atravessado, entre o km 60+500 e o km 66+500, principalmente no que se refere aos aspectos socio-economicos (destruição de habitações e afectação de unidades económicas).

2 - OBJECTO DA ADENDA

Com vista a dar resposta as questões identificadas no ponto 1, a RAVE solicitou ao consultor a elaboração de uma adenda ao Estudo Prévio de Julho de 2008, por forma a integrar as seguintes alterações:

- **Solução A e Solução B** - Alteração em Planta e consequentemente em Perfil Longitudinal, na travessia da Avenida da República, que se traduz na ripagem do eixo, aproximadamente entre o km 67+500 e o km final do estudo;
- **Solução A** - Alteração ao Perfil Longitudinal em aproximadamente 11 km (do km 58+895 ao km 69+993), a fim de permitir a implantação de um túnel mineiro com cerca de 2,6 km de extensão para salvaguarda das construções existentes, em detrimento diminuindo desta forma os impactes resultantes do atravessamento desta infraestrutura na zona urbana de Negrelos e de Carregal. Rebaixamento do perfil longitudinal na zona do emboquilhamento Sul do túnel de Vila Nova de Gaia por forma a permitir o prolongamento desta obra de arte o que preservará alguns núcleos habitacionais localizados nas imediações.

- **Solução B** - Alteração ao Perfil Longitudinal em aproximadamente 10 km, a fim de permitir a implantação de um túnel mineiro com cerca de 2,3 km de extensão para minimizar os impactes resultantes da implantação da infraestrutura ferroviária, numa zona com forte ocupação urbana e industrial, das quais se destaca duas unidades industriais de média dimensão e um edifício de habitação com 18 fogos. Rebaixamento do perfil longitudinal na zona do emboquilhamento Sul do Túnel de Vila Nova de Gaia por forma a permitir o prolongamento desta obra de arte e a consequente preservação de alguns núcleos habitacionais localizados nas imediações;

Os elementos constantes do o Volume 4.1 apresentado no Estudo Prévio, datado de Julho de 2008, em conjunto com a informação que integra esta adenda, constitui um documento único respeitantes às soluções de traçado de via, quer em planta quer em perfil, que integra dois corredores da ligação de alta velocidade entre Lisboa e Porto, no troço entre Aveiro e Vila Nova de Gaia.

A adenda integra apenas as peças escritas e desenhadas que sofreram modificações em função das alterações introduzidas ao Estudo Prévio de Julho 08, tendo sido atribuída a numeração adoptada no Estudo Prévio, reportada à versão A ou B consoante a ultima versão emitida.

3 - OBJECTO DO ESTUDO

O objecto deste documento consiste na definição das soluções de traçado estudadas, descrevendo-as e justificando-as, do ponto de vista técnico, em conformidade com os objectivos estabelecidos para o projecto.

No que respeita ao traçado em perfil longitudinal, as soluções integradas neste documento, substituem as apresentadas no Estudo Prévio de Julho de 2008, aproximadamente, nos intervalos seguintes:

- Solução A – Do km 58+895 ao km final
- Solução B – Do km 59+640 ao km final

No que respeita ao traçado em planta, as soluções integradas neste documento, substituem as apresentadas no Estudo Prévio de Julho de 2008, aproximadamente, nos intervalos seguintes:

- Solução A – Do km 67+472 ao km final
- Solução B – Do km 67+557 ao km final

Em consequência da alteração introduzida ao traçado em planta, a extensão do trecho 4 foi alterada, em ambas as soluções, passando a ser a indicada no quadro 2.1:

Quadro 2.1 - Trechos das soluções da Linha de Alta Velocidade

| | TRECHO 1 | | | TRECHO 2 | TRECHO 3 | TRECHO 4 |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| | TRECHO 1.1 | TRECHO 1.2 | TRECHO 1.3 | | | |
| SOLUÇÃO A | 0+000 - 19+000 | 19+000 - 21+000 | 21+000 - 27+000 | 27+000 - 39+840 | 39+840 - 57+947.232 | 57+947.232 - 69+993.498 |
| SOLUÇÃO B | 0+000 - 19+050 | 19+050 - 21+050 | 21+050 - 26+850 | 26+850 - 39+600 | 39+600 - 58+050 | 58+050 - 70+078.719 |

4 - TRAÇADO DE VIA

4.1 - INTRODUÇÃO

No presente capítulo definem-se as soluções de traçado em planta e em perfil longitudinal correspondentes ao Lote A – Troço Aveiro - Vila Nova de Gaia, trecho 4, para os intervalos discriminados no ponto 3.

Faz-se uma descrição dos traçados que integram este documento, apresentando-se as listagens de definição de traçado tanto dos alinhamentos em planta como do perfil longitudinal.

Na realização desta adenda foram mantidos, sempre que possível, os critérios e as metodologias aplicadas na elaboração do Estudo Prévio de Julho de 2008, tendo em vista a uniformidade e coerência do mesmo.

O estudo das soluções apresentadas neste documento, tiveram como base os vários contactos estabelecidos entre a RAVE e o Consultor, entre Setembro e Dezembro de 2008, assim como o reconhecimento de campo conjunto, realizado a 20 de Outubro de 2008, tendo por objectivo a análise das situações, no local.

4.2 - DESCRIÇÃO DOS EIXOS

4.2.1 - Soluções de Traçado

Apresenta-se de seguida a descrição dos traçados, no troço onde foram introduzidas alterações ao Estudo Prévio de Julho 08, ou seja a partir, aproximadamente do km 58+895 e do km 59+640, respectivamente para a solução A e para a solução B.

4.2.1.1 - Solução A

O traçado em perfil longitudinal inicia a divergência, relativamente ao traçado do Estudo Prévio de Julho de 08, no vale da Granja, cerca do km 58+895, onde foi necessário rebaixar a rasante de forma a permitir o prolongamento, para sul e para norte, do túnel de Negrelos.

A fim de garantir a implantação do túnel, previu-se a adopção de um trainel descendente com uma inclinação de 15,0‰ ao longo de 1 275 m, concordado com um trainel ascendente de igual inclinação, mediante uma curva côncava de raio 28 000 m.

Este túnel, com cerca de 2 590 m de extensão, destinado à salvaguarda da ocupação existente neste troço, que se caracteriza maioritariamente por moradias unifamiliares localizadas entre o km 61+300 e o km 62+300, permite igualmente preservar todo o espaço envolvente ao polo educativo “Piaget” assim como assegurar a não afectação do centro empresarial de Canelas.

Neste troço, a existência da linha de água, localizada cerca do km 62+780, foi um dos aspectos mais condicionantes à definição do traçado em perfil longitudinal, dado tratar-se de um ponto sensível, quer no aspecto geotécnico quer no aspecto hidrológico, onde foi necessário prever recobrimento suficiente que permitisse a construção da infraestrutura ferroviária em condições favoráveis, minimizando custos de construção e de exploração.

Ao km 63+740, ocorre o final do túnel de Negrelos, prevendo-se o início do viaduto de Valverde ao km 64+080. Este viaduto, com cerca de 1500 m de extensão, assegura a travessia do vale com o mesmo nome, minimizando a afectação do parque de S. Lourenço. Esta obra de arte especial, garante ainda a transposição da A29 cerca do km 64+330.

O viaduto de Valverde desenvolve-se maioritariamente, ao longo de um trainel com uma inclinação de 5‰ que se prolonga para norte, permitindo o início do túnel de Vila Nova de Gaia cerca do km 65+980, o que representa um prolongamento deste túnel para sul, relativamente à solução apresentada no Estudo Prévio de Julho de 2008. Este prolongamento do túnel, em cerca de 60 m, permitirá garantir a salvaguarda de um conjunto de moradias unifamiliares localizadas junto ao km 66+000.

Cerca do km 67+472 inicia-se a alteração em planta, relativamente ao Estudo Prévio de Julho de 2008, que se traduz numa ripagem do eixo desde este ponto até ao final do traçado. Esta alteração permite evitar a intersecção com as caves dos edifícios existentes, localizados nas imediações da Av. da Republica, assim como assegurar a não interferência com a Rua Alvares Cabral onde se prevê a construção de um silo de estacionamento com três níveis de caves.

O termino do túnel de Vila Nova de Gaia, ocorre no ponto já previsto no Estudo Prévio de Julho de 2008, que corresponde ao km 69+844. A ligação à linha do Norte, junto à Ponte de S. João é efectuada mediante uma curva circular com raio 400 m com parâmetros de curva de transição de 170.

A extensão total da Solução A é de 69 993,498 metros.

4.2.1.2 - Solução B

O traçado em perfil longitudinal inicia a divergência, relativamente ao traçado do Estudo Prévio de Julho de 08, no vale da Granja, cerca do km 59+640, após a ponte sobre a Rib^a da Granja.

Na intersecção com a via existente ao km 60+971, prevê-se a construção de um túnel tipo “Cut and Cover” (túnel de Pinheiro), com 260 m de extensão, por forma a minimizar as interferências com esta via, garantindo ainda a viabilidade da continuidade dos projectos viários previstos para esta zona.

O túnel de Pinheiro desenvolve-se ao longo de um trainel descendente com pendente a 9‰ que se prolonga ao longo de 1 273,5 m, por forma a permitir atingir níveis de rasante compatíveis com a implantação de um outro túnel – Túnel de Figueira do Mato – que assegura o atravessamento das povoações de Figueira do Mato e do Marco, entre o km 51+415 e o km 63+630. Trata-se de uma obra de arte especial, destinada a minimizar os impactes resultantes da implantação da infraestrutura ferroviária numa zona com forte ocupação urbana e industrial, das quais se destacam, duas unidades industriais de média dimensão e um edifício de habitação com 18 fogos.

O espaço destinado à implementação do Centro Empresarial de Canelas é contornado por Poente, cerca do km 63+000 não se verificando qualquer interferência na área afectada ao futuro empreendimento.

O túnel de Figueira do Mato termina cerca do km 63+630, num trainel ascendente com inclinação de 2%, prevendo-se na continuidade do emboquilhamento do túnel, a implantação de uma estrutura de contenção destinada à salvaguarda de duas habitações unifamiliares recentemente construídas.

Entre o km 64+290 e o km 65+812 prevê-se a inserção do Viaduto de Valverde, o qual permitirá a transposição da A29 e da Ribeira do Valverde, minimizando a afectação ao parque de S. Lourenço. Verifica-se ainda a existência de um pequeno núcleo industrial sob o viaduto, tendo-se minimizado a sua afectação, mediante a adopção de vãos, nesta obra de arte, com dimensões compatíveis com a organização do espaço sob o viaduto.

Cerca do km 67+577, à semelhança do traçado da solução A, inicia-se a alteração em planta, relativamente ao Estudo Prévio de Julho de 2008, que se traduz numa ripagem do eixo desde este ponto até ao final do traçado. Esta alteração permite evitar a intersecção com as caves dos edifícios existentes, localizados nas imediações da Av. da Republica, assim como assegurar a não Interferência com a Rua Alvares Cabral onde se prevê a construção de um silo de estacionamento com três níveis de caves.

O viaduto de Valverde desenvolve-se maioritariamente, ao longo de um trainel com uma inclinação de 5‰ que se prolonga para norte, permitindo o início do túnel de Vila Nova de Gaia cerca do km 66+070, o que representa um prolongamento deste túnel para sul, relativamente à solução apresentada no Estudo Prévio de Julho de 2008. Este prolongamento do túnel, em cerca de 60 m, permitirá garantir a salvaguarda de um conjunto de moradias unifamiliares localizadas junto ao km 66+000.

Na aproximação a Vila Nova de Gaia, prevê-se a construção de um túnel de grandes dimensões (3 860 m), por forma a minimizar a afectação da zona urbana intersectada pelo traçado.

O termino do túnel de Vila Nova de Gaia, ocorre no ponto já previsto no Estudo Prévio de Julho de 2008, que corresponde ao km 69+930, garantindo a ligação à via existente, junto à ponte de S. João. Em planta, a ligação à infraestrutura ferroviária existente é efectuada mediante uma curva circular com raio 400 m com parâmetros de curva de transição de 170. Esta geometria é compatível com a redução de velocidade que se impõe neste troço de ligação.

A extensão total da Solução B é de 70 078,719 metros.

4.3 - LISTAGENS DE TRAÇADO

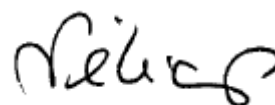
A definição geométrica dos alinhamentos em Planta e Perfil Longitudinal são apresentadas em anexo a este volume.

5 - COLABORAÇÃO

Toda a equipa técnica responsável pela realização do Estudo Prévio, identificada no Volume 1 - Memória Geral, colaborou na elaboração do presente volume, com o apoio das respectivas equipas de especialidade.

Lisboa, Março de 2009

Pela COBA



Nélia Pinto
Coordenadora do Estudo

ANEXO - LISTAGENS DE TRAÇADO

**DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA DOS
ALINHAMENTOS EM PLANTA**

SOLUÇÃO A

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO A

 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *

| TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|----------|----------|-----------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|------------|------------|
| 1 RECTA | 654.208 | 0.000 | -35929.071 | 96008.697 | | | 375.4034 | | |
| CLOT. | 321.429 | 654.208 | -36175.591 | 96614.681 | | 1500.000 | 375.4034 | -36175.591 | 96614.681 |
| 2 CIRC. | 5832.414 | 975.637 | -36294.427 | 96913.327 | 7000.000 | | 376.8650 | -29751.578 | 99401.526 |
| CLOT. | 321.429 | 6808.051 | -35993.193 | 102570.476 | | 1500.000 | 29.9083 | -35843.314 | 102854.813 |
| 3 RECTA | 3963.653 | 7129.479 | -35843.314 | 102854.813 | | | 31.3700 | | |
| CLOT. | 294.545 | 11093.132 | -33968.277 | 106346.916 | | 1800.000 | 31.3700 | -33968.277 | 106346.916 |
| 4 CIRC. | 2868.557 | 11387.678 | -33830.101 | 106607.037 | -11000.000 | | 30.5176 | -43590.244 | 111680.458 |
| CLOT. | 364.033 | 14256.235 | -32852.003 | 109295.050 | | 2700.000 | 13.9160 | -33008.675 | 108651.136 |
| 5 CIRC. | 520.582 | 14620.268 | -32780.037 | 109651.872 | -7100.000 | | 11.2305 | -39769.847 | 110897.888 |
| CLOT. | 276.056 | 15140.850 | -32707.540 | 110167.263 | | 1400.000 | 6.5628 | -32682.693 | 110442.194 |
| 6 RECTA | 1891.880 | 15416.906 | -32682.693 | 110442.194 | | | 5.3251 | | |
| CLOT. | 272.250 | 17308.786 | -32524.628 | 112327.459 | | 1650.000 | 5.3251 | -32524.628 | 112327.459 |
| 7 CIRC. | 923.777 | 17581.036 | -32503.113 | 112598.856 | -10000.000 | | 4.4585 | -42478.599 | 113298.627 |
| CLOT. | 272.250 | 18504.813 | -32481.095 | 113522.041 | | 1650.000 | 398.5776 | -32489.647 | 113794.155 |
| 8 RECTA | 3327.252 | 18777.063 | -32489.647 | 113794.155 | | | 397.7110 | | |
| CLOT. | 280.333 | 22104.315 | -32609.256 | 117119.256 | | 1450.000 | 397.7110 | -32609.256 | 117119.256 |
| 9 CIRC. | 2693.130 | 22384.648 | -32621.078 | 117399.336 | -7500.000 | | 396.5212 | -40109.883 | 116989.705 |
| CLOT. | 280.333 | 25077.779 | -33242.672 | 120004.902 | | 1450.000 | 373.6612 | -33358.561 | 120260.155 |
| CLOT. | 280.333 | 25358.112 | -33358.561 | 120260.155 | | 1450.000 | 372.4714 | -33358.561 | 120260.155 |
| 10 CIRC. | 725.418 | 25638.445 | -33474.449 | 120515.408 | 7500.000 | | 373.6612 | -26607.238 | 123530.604 |
| CLOT. | 280.333 | 26363.863 | -33733.535 | 121192.678 | | 1450.000 | 379.8188 | -33817.595 | 121460.108 |
| 11 RECTA | 2931.582 | 26644.196 | -33817.595 | 121460.108 | | | 381.0085 | | |
| CLOT. | 400.000 | 29575.778 | -34679.223 | 124262.208 | | 1483.240 | 381.0085 | -34679.223 | 124262.208 |
| 12 CIRC. | 1906.940 | 29975.778 | -34792.138 | 124645.916 | 5500.000 | | 383.3235 | -29479.766 | 126070.241 |
| CLOT. | 400.000 | 31882.718 | -34960.020 | 126535.876 | | 1483.240 | 5.3961 | -34916.507 | 126933.479 |
| CLOT. | 430.000 | 32282.718 | -34916.507 | 126933.479 | | 1671.825 | 7.7111 | -34916.507 | 126933.479 |
| 13 CIRC. | 3399.218 | 32712.718 | -34869.262 | 127360.854 | -6500.000 | | 5.6054 | -41344.082 | 127932.435 |
| CLOT. | 430.000 | 36111.936 | -35449.173 | 130671.057 | | 1671.825 | 372.3129 | -35638.889 | 131056.920 |
| 14 RECTA | 3021.822 | 36541.936 | -35638.889 | 131056.920 | | | 370.2072 | | |
| CLOT. | 307.273 | 39563.758 | -37001.997 | 133753.833 | | 1300.000 | 370.2072 | -37001.997 | 133753.833 |
| 15 CIRC. | 1506.369 | 39871.031 | -37138.040 | 134029.337 | 5500.000 | | 371.9855 | -32162.024 | 136372.255 |
| CLOT. | 307.273 | 41377.399 | -37586.269 | 135462.546 | | 1300.000 | 389.4216 | -37631.439 | 135766.470 |
| 16 RECTA | 3862.611 | 41684.672 | -37631.439 | 135766.470 | | | 391.1999 | | |
| CLOT. | 281.667 | 45547.283 | -38163.674 | 139592.237 | | 1300.000 | 391.1999 | -38163.674 | 139592.237 |
| 17 CIRC. | 2696.693 | 45828.950 | -38204.666 | 139870.897 | -6000.000 | | 389.7056 | -44126.392 | 138904.899 |
| CLOT. | 281.667 | 48525.643 | -39212.468 | 142347.768 | | 1300.000 | 361.0928 | -39377.678 | 142575.887 |
| CLOT. | 412.195 | 48807.309 | -39377.678 | 142575.887 | | 1300.000 | 359.5985 | -39377.678 | 142575.887 |
| 18 CIRC. | 3593.194 | 49219.505 | -39616.435 | 142911.836 | 4100.000 | | 362.7987 | -36196.761 | 145173.654 |
| CLOT. | 412.195 | 52812.950 | -40123.170 | 146354.037 | | 1300.000 | 18.5913 | -40083.604 | 146485.650 |

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO A

 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *

| | TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|----|-------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| | CLOT. | 307.273 | 53225.145 | -39991.355 | 146744.539 | | 1300.000 | 21.7915 | -39922.594 | 146937.511 |
| 19 | CIRC. | 507.044 | 53532.418 | -39890.921 | 147034.923 | -5500.000 | | 20.0131 | -45121.381 | 148735.595 |
| | CLOT. | 307.273 | 54039.462 | -39756.569 | 147523.658 | | 1300.000 | 14.1441 | -39733.998 | 147623.572 |
| 20 | RECTA | 350.211 | 54346.735 | -39694.456 | 147824.576 | | | 12.3658 | | |
| | CLOT. | 240.385 | 54696.946 | -39626.857 | 148168.201 | | 1250.000 | 12.3658 | -39595.924 | 148325.447 |
| 21 | CIRC. | 307.539 | 54937.331 | -39581.913 | 148404.343 | -6500.000 | | 11.1886 | -45981.784 | 149540.850 |
| | CLOT. | 240.385 | 55244.870 | -39535.323 | 148708.304 | | 1250.000 | 8.1766 | -39525.059 | 148787.775 |
| 22 | RECTA | 1713.770 | 55485.254 | -39507.475 | 148947.066 | | | 6.9994 | | |
| | CLOT. | 261.818 | 57199.024 | -39319.432 | 150650.488 | | 1200.000 | 6.9994 | -39300.280 | 150823.985 |
| 23 | CIRC. | 189.380 | 57460.842 | -39292.771 | 150910.939 | -5500.000 | | 5.4841 | -44772.376 | 151384.146 |
| | CLOT. | 261.818 | 57650.223 | -39279.728 | 151099.860 | | 1200.000 | 3.2921 | -39279.728 | 151099.860 |
| 24 | RECTA | 1706.920 | 57912.041 | -39270.346 | 151361.504 | | | 1.7768 | | |
| | CLOT. | 257.069 | 59618.961 | -39222.713 | 153067.759 | | 1000.000 | 1.7768 | -39217.930 | 153239.081 |
| 25 | CIRC. | 410.378 | 59876.030 | -39218.370 | 153324.779 | -3890.000 | | 399.6733 | -43108.318 | 153304.813 |
| | CLOT. | 257.069 | 60286.409 | -39242.098 | 153734.280 | | 1000.000 | 392.9572 | -39251.560 | 153819.455 |
| 26 | RECTA | 640.133 | 60543.478 | -39276.099 | 153989.079 | | | 390.8536 | | |
| | CLOT. | 190.678 | 61183.611 | -39367.751 | 154622.616 | | 750.000 | 390.8536 | -39385.952 | 154748.432 |
| 27 | CIRC. | 1159.505 | 61374.289 | -39397.082 | 154811.016 | -2950.000 | | 388.7962 | -42301.515 | 154294.524 |
| | CLOT. | 190.678 | 62533.794 | -39816.383 | 155884.058 | | 750.000 | 363.7737 | -39850.634 | 155937.607 |
| | CLOT. | 187.500 | 62724.472 | -39922.557 | 156042.430 | | 750.000 | 361.7163 | -39993.281 | 156145.506 |
| 28 | CIRC. | 2445.248 | 62911.972 | -40027.017 | 156198.129 | -3000.000 | | 363.7057 | -37501.492 | 157817.300 |
| | CLOT. | 187.500 | 65357.220 | -40411.923 | 158544.890 | | 750.000 | 15.5955 | -40396.764 | 158605.529 |
| 29 | RECTA | 190.951 | 65544.720 | -40362.672 | 158725.797 | | | 17.5849 | | |
| | CLOT. | 220.000 | 65735.671 | -40310.595 | 158909.510 | | 741.620 | 17.5849 | -40270.591 | 159050.631 |
| 30 | CIRC. | 489.000 | 65955.671 | -40253.711 | 159122.009 | -2500.000 | | 14.7838 | -42686.604 | 159697.362 |
| | CLOT. | 220.000 | 66445.019 | -40188.268 | 159606.173 | | 741.620 | 2.3226 | -40185.592 | 159679.471 |
| 31 | RECTA | 807.480 | 66665.019 | -40186.695 | 159826.149 | | | 399.5215 | | |
| | CLOT. | 200.000 | 67472.499 | -40192.764 | 160633.606 | | 663.325 | 399.5215 | -40193.766 | 160766.950 |
| 33 | CIRC. | 586.045 | 67672.499 | -40191.237 | 160833.582 | -2200.000 | | 2.4152 | -37992.766 | 160766.950 |
| | CLOT. | 200.000 | 68258.545 | -40091.731 | 161409.361 | | 663.325 | 19.3740 | -40071.750 | 161472.977 |
| 34 | RECTA | 1102.924 | 68458.545 | -40026.054 | 161598.250 | | | 22.2670 | | |
| | CLOT. | 72.250 | 69561.469 | -39648.094 | 162634.391 | | 170.000 | 22.2670 | -39631.581 | 162679.661 |
| 35 | CIRC. | 169.437 | 69633.719 | -39621.313 | 162701.466 | -400.000 | | 28.0170 | -39259.428 | 162531.058 |
| | CLOT. | 120.000 | 69803.155 | -39519.285 | 162853.154 | | 170.000 | 72.2500 | -39500.962 | 162850.811 |
| 36 | RECTA | 181.093 | 69875.405 | -39461.654 | 162878.684 | | | 60.7332 | | |
| | | | 69993.498 | -39365.322 | 162946.993 | | | | | |

SOLUÇÃO B

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO B

 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *

| | TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|----|-------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| 1 | RECTA | 1979.748 | 0.000 | -35929.071 | 96008.697 | | | 375.4034 | | |
| | CLOT. | 303.855 | 1979.748 | -36675.082 | 97842.510 | | 1275.000 | 375.4034 | -36675.082 | 97842.510 |
| 2 | CIRC. | 3972.731 | 2283.603 | -36786.908 | 98125.028 | 5350.000 | | 377.2113 | -31776.034 | 99999.499 |
| | CLOT. | 303.855 | 6256.334 | -36735.205 | 102006.767 | | 1275.000 | 24.4845 | -36615.894 | 102286.206 |
| 3 | RECTA | 1202.586 | 6560.189 | -36615.894 | 102286.206 | | | 26.2924 | | |
| | CLOT. | 261.333 | 7762.775 | -36133.226 | 103387.680 | | 1400.000 | 26.2924 | -36133.226 | 103387.680 |
| 4 | CIRC. | 1180.157 | 8024.108 | -36026.951 | 103626.424 | 7500.000 | | 27.4015 | -29211.027 | 100497.017 |
| | CLOT. | 261.333 | 9204.265 | -35452.347 | 104655.855 | | 1400.000 | 37.4190 | -35304.920 | 104871.630 |
| 5 | RECTA | 1324.205 | 9465.598 | -35304.920 | 104871.630 | | | 38.5281 | | |
| | CLOT. | 260.000 | 10789.803 | -34551.546 | 105960.642 | | 1195.826 | 38.5281 | -34551.546 | 105960.642 |
| 6 | CIRC. | 2197.188 | 11049.803 | -34405.319 | 106175.617 | -5500.000 | | 37.0234 | -39001.150 | 109196.931 |
| | CLOT. | 260.000 | 13246.991 | -33592.062 | 108201.051 | | 1195.826 | 11.5911 | -33549.020 | 108457.457 |
| 7 | RECTA | 579.890 | 13506.991 | -33549.020 | 108457.457 | | | 10.0864 | | |
| | CLOT. | 300.000 | 14086.881 | -33457.528 | 109030.084 | | 1341.641 | 10.0864 | -33457.528 | 109030.084 |
| 8 | CIRC. | 620.818 | 14386.881 | -33412.667 | 109326.702 | -6000.000 | | 8.4949 | -39359.330 | 110124.950 |
| | CLOT. | 300.000 | 15007.699 | -33362.024 | 109945.174 | | 1341.641 | 1.9078 | -33358.034 | 110245.139 |
| 9 | RECTA | 6607.256 | 15307.699 | -33358.034 | 110245.139 | | | 0.3162 | | |
| | CLOT. | 260.000 | 21914.956 | -33325.215 | 116852.314 | | 1195.826 | 0.3162 | -33325.215 | 116852.314 |
| 10 | CIRC. | 2099.884 | 22174.956 | -33325.972 | 117112.306 | -5500.000 | | 398.8115 | -38825.014 | 117009.631 |
| | CLOT. | 260.000 | 24274.839 | -33760.178 | 119153.794 | | 1195.826 | 374.5055 | -33865.295 | 119391.590 |
| | CLOT. | 260.000 | 24534.839 | -33865.295 | 119391.590 | | 1195.826 | 373.0008 | -33865.295 | 119391.590 |
| 11 | CIRC. | 667.960 | 24794.839 | -33970.413 | 119629.386 | 5500.000 | | 374.5055 | -28905.577 | 121773.548 |
| | CLOT. | 260.000 | 25462.799 | -34192.871 | 120258.778 | | 1195.826 | 382.2371 | -34260.529 | 120509.814 |
| 12 | RECTA | 2765.667 | 25722.799 | -34260.529 | 120509.814 | | | 383.7418 | | |
| | CLOT. | 300.000 | 28488.466 | -34959.180 | 123185.782 | | 1643.168 | 383.7418 | -34959.180 | 123185.782 |
| 13 | CIRC. | 1521.579 | 28788.466 | -35033.350 | 123476.465 | 9000.000 | | 384.8029 | -26288.568 | 125604.561 |
| | CLOT. | 300.000 | 30310.045 | -35266.746 | 124978.203 | | 1643.168 | 395.5658 | -35284.298 | 125277.685 |
| 14 | RECTA | 1884.799 | 30610.045 | -35284.298 | 125277.685 | | | 396.6269 | | |
| | CLOT. | 300.000 | 32494.844 | -35384.117 | 127159.839 | | 1396.424 | 396.6269 | -35384.117 | 127159.839 |
| 15 | CIRC. | 1578.276 | 32794.844 | -35402.309 | 127459.280 | -6500.000 | | 395.1577 | -41883.515 | 126965.354 |
| | CLOT. | 300.000 | 34373.120 | -35711.186 | 129003.086 | | 1396.424 | 379.6999 | -35809.604 | 129286.475 |
| 16 | RECTA | 428.727 | 34673.120 | -35809.604 | 129286.475 | | | 378.2307 | | |
| | CLOT. | 280.000 | 35101.847 | -35953.367 | 129690.380 | | 1240.967 | 378.2307 | -35953.367 | 129690.380 |
| 17 | CIRC. | 917.863 | 35381.847 | -36045.014 | 129954.948 | 5500.000 | | 379.8512 | -30818.189 | 131666.760 |
| | CLOT. | 280.000 | 36299.711 | -36256.749 | 130846.962 | | 1240.967 | 390.4754 | -36293.779 | 131124.494 |
| 18 | RECTA | 548.854 | 36579.711 | -36293.779 | 131124.494 | | | 392.0959 | | |
| | CLOT. | 280.000 | 37128.564 | -36361.748 | 131669.123 | | 1240.967 | 392.0959 | -36361.748 | 131669.123 |
| 19 | CIRC. | 1602.274 | 37408.564 | -36398.778 | 131946.656 | -5500.000 | | 390.4754 | -41837.337 | 131126.857 |
| | CLOT. | 307.273 | 39010.839 | -36863.394 | 133474.173 | | 1300.000 | 371.9292 | -36999.681 | 133749.556 |

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO B

 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *

| TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|----------|----------|-----------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|------------|------------|
| CLOT. | 307.273 | 39318.111 | -36999.681 | 133749.556 | | 1300.000 | 370.1509 | -36999.681 | 133749.556 |
| 20 CIRC. | 697.293 | 39625.384 | -37135.967 | 134024.940 | 5500.000 | | 371.9292 | -32162.024 | 136372.255 |
| CLOT. | 260.000 | 40322.677 | -37392.844 | 134672.690 | | 1195.826 | 380.0003 | -37469.279 | 134921.194 |
| CLOT. | 260.000 | 40582.677 | -37469.279 | 134921.194 | | 1032.473 | 381.5051 | -37469.279 | 134921.194 |
| 21 CIRC. | 1364.084 | 40842.677 | -37546.381 | 135169.487 | -4100.000 | | 379.4865 | -41435.367 | 133871.109 |
| CLOT. | 412.195 | 42206.761 | -38183.691 | 136368.429 | | 1300.000 | 358.3060 | -38445.543 | 136686.706 |
| CLOT. | 375.000 | 42618.957 | -38445.543 | 136686.706 | | 1500.000 | 355.1058 | -38445.543 | 136686.706 |
| 22 CIRC. | 3638.601 | 42993.957 | -38685.614 | 136974.766 | 6000.000 | | 357.0953 | -33997.423 | 140719.211 |
| CLOT. | 375.000 | 46632.557 | -39983.754 | 140314.443 | | 1500.000 | 395.7020 | -40001.252 | 140689.019 |
| 23 RECTA | 1698.811 | 47007.557 | -40001.252 | 140689.019 | | | 397.6915 | | |
| CLOT. | 280.000 | 48706.369 | -40062.841 | 142386.713 | | 1673.320 | 397.6915 | -40062.841 | 142386.713 |
| 24 CIRC. | 1069.469 | 48986.369 | -40074.298 | 142666.476 | -10000.000 | | 396.8002 | -50061.669 | 142164.063 |
| CLOT. | 280.000 | 50055.838 | -40184.989 | 143729.689 | | 1673.320 | 389.9917 | -40231.405 | 144005.813 |
| 25 RECTA | 2302.097 | 50335.838 | -40231.405 | 144005.813 | | | 389.1005 | | |
| CLOT. | 378.947 | 52407.720 | -40584.273 | 146046.664 | | 1200.000 | 389.1005 | -40627.320 | 146295.635 |
| 26 CIRC. | 2430.613 | 52786.667 | -40642.614 | 146421.051 | 3800.000 | | 392.2748 | -36870.558 | 146881.042 |
| CLOT. | 378.947 | 55217.280 | -40171.500 | 148763.535 | | 1200.000 | 32.9952 | -40108.909 | 148873.288 |
| CLOT. | 378.947 | 55596.227 | -39972.957 | 149086.258 | | 1200.000 | 36.1695 | -39837.005 | 149299.229 |
| 27 CIRC. | 1673.961 | 55975.175 | -39774.415 | 149408.982 | -3800.000 | | 32.9952 | -43075.357 | 151291.475 |
| CLOT. | 378.947 | 57649.136 | -39286.843 | 150996.242 | | 1200.000 | 4.9511 | -39277.026 | 151122.206 |
| 28 RECTA | 43.699 | 58028.083 | -39269.976 | 151374.772 | | | 1.7768 | | |
| CLOT. | 270.270 | 58071.782 | -39268.756 | 15148.455 | | 1000.000 | 1.7768 | -39263.728 | 151598.577 |
| 29 CIRC. | 1066.837 | 58342.053 | -39264.504 | 151688.675 | -3700.000 | | 399.4517 | -42964.366 | 151656.807 |
| CLOT. | 270.270 | 59408.889 | -39426.300 | 152739.437 | | 1000.000 | 381.0957 | -39426.300 | 152739.437 |
| 30 RECTA | 2626.546 | 59679.160 | -39511.646 | 152995.861 | | | 378.7706 | | |
| CLOT. | 320.000 | 62305.705 | -40371.378 | 155477.716 | | 1200.000 | 378.7706 | -40441.212 | 155679.310 |
| 31 CIRC. | 2724.489 | 62625.705 | -40472.525 | 155781.291 | 4500.000 | | 381.0341 | -36170.748 | 157102.165 |
| CLOT. | 320.000 | 65350.195 | -40459.630 | 158464.327 | | 1200.000 | 19.5778 | -40427.338 | 158566.002 |
| CLOT. | 144.000 | 65670.195 | -40355.570 | 158766.916 | | 600.000 | 21.8413 | -40323.275 | 158857.325 |
| 32 CIRC. | 732.497 | 65814.195 | -40308.435 | 158902.978 | -2500.000 | | 20.0079 | -42685.981 | 159675.813 |
| CLOT. | 144.000 | 66546.692 | -40186.547 | 159622.608 | | 600.000 | 1.3550 | -40185.526 | 159670.601 |
| 33 RECTA | 867.028 | 66690.692 | -40186.247 | 159766.603 | | | 399.5215 | | |
| CLOT. | 200.000 | 67557.720 | -40192.764 | 160633.606 | | 663.325 | 399.5215 | -40193.766 | 160766.950 |
| 34 CIRC. | 586.045 | 67757.720 | -40191.728 | 160833.582 | 2200.000 | | 2.4152 | -37992.820 | 160750.138 |
| CLOT. | 200.000 | 68343.766 | -40091.731 | 161409.361 | | 663.325 | 19.374 | -40071.750 | 161472.977 |
| 35 RECTA | 1102.924 | 68543.766 | -40026.054 | 161598.250 | | | 22.2670 | | |
| CLOT. | 72.250 | 69646.689 | -39648.094 | 162634.391 | | 170.000 | 22.2670 | -39631.581 | 162679.661 |
| 36 CIRC. | 169.437 | 69718.939 | -39621.313 | 162701.466 | 400.000 | | 28.0170 | -39259.428 | 162531.058 |
| CLOT. | 72.250 | 69888.376 | -39519.285 | 162835.154 | | 170.000 | 72.2500 | -39500.654 | 162878.684 |
| 37 RECTA | 118.093 | 69960.626 | -39461.654 | 162878.684 | | | 60.7332 | | |
| | | 70078.719 | -39365.322 | 162946.993 | | | | | |

**LIGAÇÃO SUL ENTRE A
LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO A**

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

LIGAÇÃO SUL ENTRE A LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO A

=====
 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *
 =====

| TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|---------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|
| 1 RECTA | 500.000 | 0.000 | -35234.904 | 97158.986 | | | 365.4024 | -0.5170994 | 0.8559254 |
| 2 CIRC. | 62.928 | 500.000 | -35493.454 | 97586.949 | 1499.166 | | 365.4024 | -34210.280 | 98362.167 |
| 3 RECTA | 113.211 | 562.928 | -35524.854 | 97641.478 | | | 368.0746 | -0.4807267 | 0.8768705 |
| CLOT. | 70.000 | 676.139 | -35579.278 | 97740.749 | | 458.258 | 368.0746 | -35579.278 | 97740.749 |
| 4 CIRC. | 55.158 | 746.139 | -35612.690 | 97802.260 | 3000.000 | | 368.8173 | -32965.432 | 99213.652 |
| CLOT. | 70.000 | 801.297 | -35638.190 | 97851.168 | | 458.258 | 369.9878 | -35669.496 | 97913.778 |
| 5 RECTA | 173.049 | 871.297 | -35669.496 | 97913.778 | | | 370.7305 | -0.4437366 | 0.8961573 |
| CLOT. | 70.000 | 1044.346 | -35746.284 | 98068.857 | | 313.050 | 370.7305 | -35746.284 | 98068.857 |
| 6 CIRC. | 188.189 | 1114.346 | -35777.866 | 98131.325 | -1400.000 | | 369.1390 | -37016.565 | 97478.926 |
| CLOT. | 100.000 | 1302.536 | -35876.473 | 98291.446 | | 374.166 | 360.5815 | -35936.429 | 98371.472 |
| 7 RECTA | 912.891 | 1402.536 | -35936.429 | 98371.472 | | | 358.3078 | -0.6090792 | 0.7931094 |
| CLOT. | 125.000 | 2315.426 | -36492.451 | 99095.494 | | 353.553 | 358.3078 | -36492.451 | 99095.494 |
| 8 CIRC. | 589.711 | 2440.426 | -36566.492 | 99196.180 | 1000.000 | | 362.2867 | -35736.888 | 99754.533 |
| CLOT. | 125.000 | 3030.137 | -36736.885 | 99751.845 | | 380.799 | 399.8289 | -36730.269 | 99896.667 |
| 9 CIRC. | 854.955 | 3155.137 | -36731.656 | 99876.708 | 7247.650 | | 4.3567 | -29500.971 | 99381.099 |
| | | 4010.092 | -36623.077 | 100724.241 | | | 11.8665 | | |

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

LIGAÇÃO SUL ENTRE A LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO B

=====
 * * * LISTA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS * * *
 =====

| TIPO | COMPRIM. | P.K. | X TANGÊNCIA | Y TANGÊNCIA | RAIO | PARÂMETRO | AZIMUTE | X VÉRTICE | Y VÉRTICE |
|---------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| 1 RECTA | 500.000 | 0.000 | -35234.904 | 97158.986 | | | 365.4024 | -0.5170994 | 0.8559254 |
| 2 CIRC. | 62.928 | 500.000 | -35493.454 | 97586.949 | 1499.166 | | 365.4024 | -34210.280 | 98362.167 |
| 3 RECTA | 113.211 | 562.928 | -35524.854 | 97641.478 | | | 368.0746 | -0.4807267 | 0.8768705 |
| CLOT. | 70.000 | 676.139 | -35579.278 | 97740.749 | | 458.258 | 368.0746 | -35579.278 | 97740.749 |
| 4 CIRC. | 55.158 | 746.139 | -35612.690 | 97802.260 | 3000.000 | | 368.8173 | -32965.432 | 99213.652 |
| CLOT. | 70.000 | 801.297 | -35638.190 | 97851.168 | | 458.258 | 369.9878 | -35669.496 | 97913.778 |
| 5 RECTA | 170.859 | 871.297 | -35669.496 | 97913.778 | | | 370.7305 | -0.4437366 | 0.8961573 |
| CLOT. | 70.000 | 1042.157 | -35745.312 | 98066.895 | | 313.050 | 370.7305 | -35745.312 | 98066.895 |
| 6 CIRC. | 414.162 | 1112.157 | -35776.894 | 98129.363 | -1400.000 | | 369.1390 | -37015.593 | 97476.964 |
| CLOT. | 100.000 | 1526.319 | -36020.900 | 98462.146 | | 374.166 | 350.3058 | -36092.937 | 98531.496 |
| 7 RECTA | 918.900 | 1626.319 | -36092.937 | 98531.496 | | | 348.0322 | -0.7286223 | 0.6849157 |
| CLOT. | 125.000 | 2545.219 | -36762.468 | 99160.865 | | 353.553 | 348.0322 | -36762.468 | 99160.865 |
| 8 CIRC. | 675.954 | 2670.219 | -36851.727 | 99248.343 | 1000.000 | | 352.0111 | -36122.640 | 99932.764 |
| CLOT. | 125.000 | 3346.173 | -37119.611 | 99854.988 | | 392.111 | 395.0436 | -37123.699 | 100008.644 |
| 9 CIRC. | 846.717 | 3471.173 | -37123.645 | 99979.893 | 5347.650 | | 399.7665 | -31776.031 | 99999.504 |
| | | 4317.890 | -37059.846 | 100823.316 | | | 9.8464 | | |

**DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA DOS
ALINHAMENTOS EM PERFIL**

SOLUÇÃO A

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO A

 * * * R A S A N T E * * *

| INCLINAÇÃO (%) | COMPRIM. (m) | RAIO (kv) | V É R T I C E | | I N Í C I O | | F I M | |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
| | | | p.k. | cota | p.k. | cota | p.k. | cota |
| | | | | | 0.000 | 50.500 | | |
| 0.200000 | 864.000 | 32000.000 | 870.370 | 52.241 | 438.370 | 51.377 | 1302.370 | 41.441 |
| -2.500000 | 864.000 | 32000.000 | 1960.741 | 24.981 | 1528.741 | 35.781 | 2392.741 | 25.845 |
| 0.200000 | 512.000 | 32000.000 | 4203.750 | 29.468 | 3947.750 | 28.956 | 4459.750 | 34.076 |
| 1.800000 | 896.000 | 32000.000 | 6594.479 | 72.501 | 6146.479 | 64.437 | 7042.479 | 68.021 |
| -1.000000 | 500.000 | 40000.000 | 8145.366 | 56.992 | 7895.366 | 59.492 | 8395.366 | 51.367 |
| -2.250000 | 1500.000 | 40000.000 | 10358.200 | 7.203 | 9608.200 | 24.078 | 11108.200 | 18.453 |
| 1.500000 | 320.000 | 32000.000 | 12733.000 | 42.825 | 12573.000 | 40.425 | 12893.000 | 46.825 |
| 2.500000 | 736.000 | 32000.000 | 14048.260 | 75.707 | 13680.260 | 66.507 | 14416.260 | 76.443 |
| 0.200000 | 400.000 | 40000.000 | 15570.005 | 78.750 | 15370.005 | 78.350 | 15770.005 | 81.150 |
| 1.200000 | 360.000 | 40000.000 | 17219.721 | 98.547 | 17039.721 | 96.387 | 17399.721 | 102.327 |
| 2.100000 | 736.000 | 32000.000 | 18277.503 | 120.760 | 17909.503 | 113.032 | 18645.503 | 120.024 |
| -0.200000 | 416.000 | 32000.000 | 21926.736 | 113.462 | 21718.736 | 113.878 | 22134.736 | 110.342 |
| -1.500000 | 416.000 | 32000.000 | 24397.961 | 76.393 | 24189.961 | 79.513 | 24605.961 | 75.977 |
| -0.200000 | 280.000 | 35000.000 | 25421.898 | 74.345 | 25281.898 | 74.625 | 25561.898 | 72.945 |
| -1.000000 | 600.000 | 40000.000 | 26673.105 | 61.833 | 26373.105 | 64.833 | 26973.105 | 63.333 |
| 0.500000 | 320.000 | 32000.000 | 27941.460 | 68.175 | 27781.460 | 67.375 | 28101.460 | 70.575 |
| 1.500000 | 960.000 | 32000.000 | 28796.460 | 81.000 | 28316.460 | 73.800 | 29276.460 | 73.800 |
| -1.500000 | 595.000 | 35000.000 | 29896.460 | 64.500 | 29598.960 | 68.963 | 30193.960 | 65.095 |
| 0.200000 | 350.000 | 50000.000 | 31325.032 | 67.357 | 31150.032 | 67.007 | 31500.032 | 68.932 |
| 0.900000 | 825.000 | 50000.000 | 34487.342 | 95.818 | 34074.842 | 92.105 | 34899.842 | 92.724 |
| -0.750000 | 706.240 | 32000.000 | 35834.572 | 85.714 | 35481.452 | 88.362 | 36187.692 | 90.859 |
| 1.457000 | 754.240 | 32000.000 | 36836.911 | 100.318 | 36459.791 | 94.823 | 37214.031 | 96.924 |
| -0.900000 | 280.000 | 40000.000 | 38102.768 | 88.925 | 37962.768 | 90.185 | 38242.768 | 88.645 |
| -0.200000 | 544.000 | 32000.000 | 41712.371 | 81.706 | 41440.371 | 82.250 | 41984.371 | 85.786 |
| 1.500000 | 416.000 | 32000.000 | 42796.082 | 97.962 | 42588.082 | 94.842 | 43004.082 | 98.378 |
| 0.200000 | 375.000 | 75000.000 | 45303.313 | 102.976 | 45115.813 | 102.601 | 45490.813 | 102.414 |
| -0.300000 | 900.000 | 75000.000 | 47174.479 | 97.362 | 46724.479 | 98.712 | 47624.479 | 90.612 |
| -1.500000 | 1056.000 | 32000.000 | 48459.252 | 78.091 | 47931.252 | 86.011 | 48987.252 | 87.595 |
| 1.800000 | 896.000 | 32000.000 | 49852.813 | 103.175 | 49404.813 | 95.111 | 50300.813 | 98.695 |
| -1.000000 | 319.983 | 40000.000 | 52546.563 | 76.237 | 52386.563 | 77.837 | 52706.555 | 73.357 |
| -1.800000 | 735.993 | 32000.000 | 53560.965 | 57.978 | 53192.969 | 64.602 | 53928.961 | 59.818 |
| 0.500000 | 700.000 | 35000.000 | 56733.935 | 73.843 | 56383.935 | 72.093 | 57083.935 | 82.593 |
| 2.500000 | 1180.000 | 29500.000 | 57981.214 | 105.025 | 57391.214 | 90.275 | 58571.214 | 96.175 |
| -1.500000 | 506.250 | 22500.000 | 59238.167 | 86.171 | 59985.042 | 89.967 | 59491.292 | 88.069 |
| 0.750000 | 630.000 | 28000.000 | 60861.250 | 98.344 | 60546.250 | 95.981 | 61176.250 | 93.619 |
| -1.500000 | 840.000 | 28000.000 | 62871.338 | 68.192 | 62451.338 | 74.492 | 63291.338 | 74.492 |
| 1.500000 | 560.000 | 28000.000 | 64191.431 | 87.994 | 63991.431 | 83.794 | 64471.431 | 86.594 |
| -0.500000 | 175.000 | 35000.000 | 68548.525 | 66.208 | 68461.025 | 66.646 | 68636.025 | 66.208 |
| 0.000000 | | | | | | | 69993.498 | 66.208 |

SOLUÇÃO B

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

SOLUÇÃO B

 * * * R A S A N T E * * *

| INCLINAÇÃO (%) | COMPRIM. (m) | RAIO (kv) | V É R T I C E | | I N Í C I O | | F I M | |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|---------|-------------|--------|-----------|--------|
| | | | p.k. | cota | p.k. | cota | p.k. | cota |
| | | | | | 0.000 | 50.500 | | |
| 0.200000 | 560.000 | 40000.000 | 535.714 | 51.571 | 255.714 | 51.011 | 815.714 | 48.211 |
| -1.200000 | 920.000 | 40000.000 | 3182.609 | 19.809 | 2722.609 | 25.329 | 3642.609 | 24.869 |
| 1.100000 | 448.000 | 32000.000 | 5878.571 | 49.464 | 5654.571 | 47.000 | 6102.571 | 55.064 |
| 2.500000 | 1280.000 | 32000.000 | 6975.000 | 76.875 | 6335.000 | 60.875 | 7615.000 | 67.275 |
| -1.500000 | 300.000 | 40000.000 | 8616.667 | 52.250 | 8466.667 | 54.500 | 8766.667 | 48.875 |
| -2.250000 | 1900.000 | 40000.000 | 10813.158 | 2.829 | 9863.158 | 24.204 | 11763.158 | 26.579 |
| 2.500000 | 960.000 | 32000.000 | 13600.000 | 72.500 | 13120.000 | 60.500 | 14080.000 | 70.100 |
| -0.500000 | 960.000 | 32000.000 | 15950.000 | 60.750 | 15470.000 | 63.150 | 16430.000 | 72.750 |
| 2.500000 | 1120.000 | 32000.000 | 17642.857 | 103.071 | 17082.857 | 89.071 | 18202.857 | 97.471 |
| -1.000000 | 280.000 | 35000.000 | 18725.000 | 92.250 | 18585.000 | 93.650 | 18865.000 | 91.970 |
| -0.200000 | 620.000 | 40000.000 | 22212.903 | 85.274 | 21902.903 | 85.894 | 22522.903 | 79.849 |
| -1.750000 | 960.000 | 32000.000 | 23989.432 | 54.185 | 23509.432 | 62.585 | 24469.432 | 60.185 |
| 1.250000 | 720.000 | 32000.000 | 25224.240 | 69.620 | 24864.240 | 65.120 | 25584.240 | 66.020 |
| -1.000000 | 480.000 | 32000.000 | 26487.251 | 56.990 | 26247.251 | 59.390 | 26727.251 | 58.190 |
| 0.500000 | 300.000 | 100000.000 | 28015.446 | 64.631 | 27865.446 | 63.881 | 28165.446 | 64.931 |
| 0.200000 | 300.000 | 60000.000 | 29383.561 | 67.367 | 29233.561 | 67.067 | 29533.561 | 66.917 |
| -0.300000 | 605.000 | 55000.000 | 31475.631 | 61.091 | 31173.131 | 61.998 | 31778.131 | 63.511 |
| 0.800000 | 600.000 | 100000.000 | 33339.268 | 76.000 | 33039.268 | 73.600 | 33639.268 | 76.600 |
| 0.200000 | 400.000 | 100000.000 | 38830.657 | 86.983 | 38630.657 | 86.583 | 39030.657 | 86.583 |
| -0.200000 | 420.000 | 40000.000 | 40536.333 | 83.571 | 40326.333 | 83.991 | 40746.333 | 80.946 |
| -1.250000 | 560.000 | 32000.000 | 41222.047 | 75.000 | 40942.047 | 78.500 | 41502.047 | 76.400 |
| 0.500000 | 416.000 | 32000.000 | 42568.201 | 81.731 | 42360.201 | 80.691 | 42776.201 | 80.067 |
| -0.800000 | 544.000 | 32000.000 | 44748.449 | 64.289 | 44476.449 | 66.465 | 45020.449 | 57.489 |
| -2.500000 | 1440.000 | 32000.000 | 46222.222 | 27.444 | 45502.222 | 45.444 | 46942.222 | 41.844 |
| 2.000000 | 640.000 | 40000.000 | 48125.000 | 65.500 | 47805.000 | 59.100 | 48445.000 | 66.780 |
| 0.400000 | 269.950 | 45000.000 | 50666.667 | 75.667 | 50290.519 | 74.162 | 50560.468 | 74.432 |
| -0.200000 | 736.027 | 32000.000 | 52408.712 | 71.472 | 52040.699 | 71.472 | 52776.726 | 61.536 |
| -2.500000 | 1344.000 | 28000.000 | 53979.214 | 31.474 | 53307.214 | 48.274 | 54651.214 | 46.930 |
| 2.300000 | 630.000 | 42000.000 | 56409.903 | 87.380 | 56094.903 | 80.135 | 56724.903 | 89.900 |
| -0.800000 | 720.000 | 40000.000 | 58072.828 | 100.683 | 57712.828 | 97.803 | 58432.828 | 97.083 |
| -1.000000 | 420.000 | 28000.000 | 59902.782 | 82.384 | 59692.782 | 84.484 | 60112.782 | 83.434 |
| 0.500000 | 420.000 | 30000.000 | 60504.880 | 85.394 | 60294.880 | 84.344 | 60714.880 | 83.504 |
| -0.900000 | 812.033 | 28000.000 | 63094.600 | 62.087 | 62688.584 | 65.741 | 63500.617 | 70.208 |
| 2.000000 | 750.035 | 30000.000 | 64367.380 | 87.544 | 63992.362 | 80.043 | 64742.397 | 85.669 |
| -0.500000 | 175.000 | 35000.000 | 68634.506 | 66.208 | 68547.006 | 66.646 | 68722.006 | 66.208 |
| 0.000000 | | | | | | | 70078.719 | 66.208 |

**LIGAÇÃO SUL ENTRE A
LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO A**

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

LIGAÇÃO SUL ENTRE A LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO A

=====
 * * * R A S A N T E * * *
 =====

| INCLINAÇÃO (%) | COMPRIM. (m) | RAIO (kv) | V É R T I C E | | I N Í C I O | | F I M | |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| | | | p.k. | cota | p.k. | cota | p.k. | cota |
| | | | | | 0.000 | 35.000 | | |
| -0.160000 | 141.000 | 15000.000 | 797.872 | 33.723 | 727.372 | 33.836 | 868.372 | 32.948 |
| -1.100000 | 315.000 | 15000.000 | 1880.952 | 21.810 | 1723.452 | 23.542 | 2038.452 | 23.385 |
| 1.000000 | 256.000 | 32000.000 | 2467.576 | 27.676 | 2339.576 | 26.396 | 2595.576 | 27.932 |
| 0.200000 | 512.000 | 32000.000 | 3363.446 | 29.468 | 3107.446 | 28.956 | 3619.446 | 34.076 |
| 1.800000 | | | | | | | 4059.696 | 42.000 |

PROJECTO: LOTE A - TROÇO AVEIRO/V.N.GAIA

LIGAÇÃO SUL ENTRE A LINHA DO NORTE E A SOLUÇÃO B

=====
 * * * R A S A N T E * * *
 =====

| INCLINAÇÃO (%) | COMPRIM. (m) | RAIO (kv) | V É R T I C E | | I N Í C I O | | F I M | |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| | | | p.k. | cota | p.k. | cota | p.k. | cota |
| | | | | | 0.000 | 35.000 | | |
| -0.160000 | 141.000 | 15000.000 | 797.872 | 33.723 | 727.372 | 33.836 | 868.372 | 32.948 |
| -1.100000 | 330.000 | 15000.000 | 2268.758 | 17.544 | 2103.758 | 19.359 | 2433.758 | 19.359 |
| 1.100000 | 448.000 | 32000.000 | 5170.633 | 49.464 | 4946.633 | 47.000 | 5394.633 | 55.064 |
| 2.500000 | | | | | | | 5492.062 | 57.500 |