



CONSULTORES DE ENGENHARIA



P1 - TERRAPLENAGENS
P1.1 - TRAÇADO
P1.1.1 - TRAÇADO GERAL
PROJETO DE EXECUÇÃO

EN103 – VINHAIS / BRAGANÇA,
CONSTRUÇÃO DE VARIANTES

VARIANTE VILA VERDE

MEMÓRIA DESCRITIVA

Setembro 2024

EN103 – VINHAIS / BRAGANÇA, CONSTRUÇÃO DE VARIANTES

VARIANTE VILA VERDE

PROJETO DE EXECUÇÃO

P1 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - TRAÇADO

P1.1.1 – TRAÇADO GERAL

ÍNDICE

Peças escritas:

Memória descritiva e justificativa

Peças desenhadas:

EN103-VVV-P1.1.1-001B	- Traçado - Esboço Corográfico
EN103-VVV-P1.1.1-101B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 0+000 a Km 0+700)
EN103-VVV-P1.1.1-102B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 0+700 a Km 1+400)
EN103-VVV-P1.1.1-103B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 1+400 a Km 2+100)
EN103-VVV-P1.1.1-104B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 2+100 a Km 2+800)
EN103-VVV-P1.1.1-105B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 2+800 a Km 3+500)
EN103-VVV-P1.1.1-106B	- Traçado - Planta e Perfil Longitudinal (Km 3+500 a Km 3+947.35)
EN103-VVV-P1.1.1-201B	- Traçado - Perfil Transversal Tipo
EN103-VVV-P1.1.1-202B	- Traçado - Perfil Transversal Tipo
EN103-VVV-P1.1.1-203B	- Traçado - Perfil Transversal Tipo
EN103-VVV-P1.1.1-301B	- Traçado - Perfis Transversais (Km 0+000 a Km 0+125)
EN103-VVV-P1.1.1-302B	- Traçado - Perfis Transversais (Km 0+150 a Km 0+825)
EN103-VVV-P1.1.1-303B	- Traçado - Perfis Transversais (Km 0+850)
EN103-VVV-P1.1.1-304B	- Traçado - Perfis Transversais (Km 0+875 a Km 1+000)
EN103-VVV-P1.1.1-305B	- Traçado - Perfis Transversais (Km 1+025 a Km 1+150)

EN103-VVV-P1.1.1-306B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+175 a Km 1+300)
EN103-VVV-P1.1.1-307B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+325 a Km 1+450)
EN103-VVV-P1.1.1-308B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+475 a Km 1+600)
EN103-VVV-P1.1.1-309B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+625 a Km 1+725)
EN103-VVV-P1.1.1-310B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+750 a Km 1+775)
EN103-VVV-P1.1.1-311B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+800 a Km 1+925)
EN103-VVV-P1.1.1-312B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 1+950 a Km 2+000)
EN103-VVV-P1.1.1-313B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 2+025 a Km 2+050)
EN103-VVV-P1.1.1-314B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 2+075 a Km 2+100)
EN103-VVV-P1.1.1-315B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 2+150 a Km 2+275)
EN103-VVV-P1.1.1-316B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 2+300 a Km 2+425)
EN103-VVV-P1.1.1-317B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 2+450 a Km 3+375)
EN103-VVV-P1.1.1-318B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+400 a Km 3+425)
EN103-VVV-P1.1.1-319B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+450 a Km 3+475)
EN103-VVV-P1.1.1-320B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+500 a Km 3+525)
EN103-VVV-P1.1.1-321B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+550 a Km 3+575)
EN103-VVV-P1.1.1-322B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+600 a Km 3+725)
EN103-VVV-P1.1.1-323B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+750 a Km 3+875)
EN103-VVV-P1.1.1-324B	– Traçado - Perfis Transversais (Km 3+900 a Km 3+947.35)
EN103-VVV-P1.1.1-400B	– Traçado – Pormenor de Transição (Eixo diretriz/Eixo estrutura)

Memória descritiva e justificativa

EN103 – VINHAIS / BRAGANÇA, CONSTRUÇÃO DE VARIANTES

VARIANTE VILA VERDE

PROJETO DE EXECUÇÃO

P1 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - TRAÇADO

P1.1.1 – TRAÇADO GERAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 – Introdução	1
2 – Organização do estudo	2
3 – Descrição do traçado	2
4 – Características geométricas	4
4.1 - Traçado em planta e perfil longitudinal	4
4.2 - Perfis transversais tipo	8
4.3 - Sobreelevações	9
4.4 - Vias adicionais para veículos lentos.....	9
4.5 - Terraplenagem	10

EN103 – VINHAIS / BRAGANÇA, CONSTRUÇÃO DE VARIANTES

VARIANTE VILA VERDE

PROJETO DE EXECUÇÃO

P1 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - TRAÇADO

P1.1.1 – TRAÇADO GERAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 – Introdução

Refere-se a presente memória descritiva ao **Volume P1.1.1 – Traçado Geral** do Projeto de Execução da “**EN103 – Vinhais / Bragança, Construção de Variantes – Variante Vila Verde**”, promovido pela IP – Infraestruturas de Portugal, SA, tendo como objetivo apresentar os trabalhos para a construção da designada Variante de Vila Verde.

A presente fase do estudo é desenvolvida na sequência da aprovação da IP ao Projeto Base apresentado anteriormente, e que teve como objetivo a definição das características geométricas do traçado da Variante de Vila Verde desenvolvido sobre o corredor aprovado em sede de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

A revisão agora apresentada surge na sequência do parecer da IP ao estudo geológico-geotécnico anteriormente apresentado, que levou à necessidade de alterar a geometria dos taludes de aterro.

O Projeto de Execução foi desenvolvido com recurso ao levantamento dos perfis transversais de terreno levantados de 25 em 25 metros, sobre o traçado fixado e aprovado na fase anterior do estudo. Nesta fase, foram também realizados levantamentos a clássico à escala 1:500 que servem de base à definição dos restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos.

São agora apresentadas e justificadas as opções tomadas nas diferentes vertentes da via, como sejam traçado geométrico da via, ligações, restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos. Nas peças desenhadas que acompanham a presente memória, é apresentado o traçado em planta e perfil longitudinal, bem como os perfis transversais.

2 – Organização do estudo

O presente volume, designado de “P1.1.1 – TRAÇADO GERAL”, é constituído por peças escritas e desenhadas (formato A3), de acordo com o que se passa a designar:

Peças Escritas:

Memória Descritiva e Justificativa

Peças desenhadas:

EN103-VVV-P1.1.1-001 – Traçado - Esboço Corográfico

EN103-VVV-P1.1.1-101 a 106 – Traçado - Planta Geral e Perfil Longitudinal – Plena Via

EN103-VVV-P1.1.1-201 a 203 – Traçado - Perfil Transversal Tipo

EN103-VVV-P1.1.1-301 a 324 – Traçado - Perfis Transversais

EN103-VVV-P1.1.1-400 – Traçado – Pormenor Transição

3 – Descrição do traçado

O lanço em estudo, com uma extensão total de 3,95Km, tem início a Nascente de Vinhais, aproximadamente ao Km 236+665 da EN103 e permite evitar uma zona sinuosa do atual traçado da EN103 junto à localidade de Vila Verde, inserindo-se de novo na EN103 ao Km 245+300. A principal condicionante ao seu desenvolvimento é a agressividade orográfica verificada.

Em termos de ligações à rede viária existente, prevêem-se 2 ligações de nível, do tipo entroncamento, com a EN103, mais precisamente no início e no fim da variante, que estabelecem a ligação desta com a estrada nacional e o acesso por nascente e poente a Vila Verde. Registe-se ainda a necessidade de prever um atravessamento desnivelado, respeitante ao restabelecimento de um acesso de carácter local, previsto através da execução de uma passagem superior ao Km 1+180.

O traçado atravessa dois vales cavados prevendo-se a construção de dois viadutos com comprimentos muito significativos:

- Viaduto 1 sobre o Regato do Vale de Cabrões com uma extensão de cerca de 600,00m;
- Viaduto 2 sobre o Rio Tuela com uma extensão de cerca de 925,00m.

No trecho inicial o traçado em planta desenvolve-se “agarrado” à plataforma da EN103 até às proximidades do Vale de Cabrões onde se prevê o primeiro viaduto. Desenvolve-se com uma orientação sensivelmente oeste-este, passando a Sul do Alto de Vila Verde, ponto mais alto do traçado. Até ao ponto alto o traçado tem uma pendente ascendente que varia entre os 3,65 % no viaduto e o máximo de 7,42% na chegada ao Alto de Vila Verde, concordados por uma parábola côncava de raio 7.000 m. Em planta este troço é caracterizado por um raio de curvatura de 500 m que concorda o traçado com o existente e uma sequência de curva, contracurva de raios 750 m que se desenvolvem praticamente até se atingir o ponto alto. Após o atravessamento do ponto alto, o traçado inflete através de uma concordância convexa de raio 7.000 m e toma a pendente descendente até final da variante, na ligação à EN103. Trata-se de uma pendente praticamente constante de 5,40%, coincidente com um alinhamento reto em planta no qual se desenvolve o viaduto do Rio Tuela. A inserção com a EN103, faz-se através de um raio em planta de 250m e uma concordância com pendente 0,774% antecedida de uma parábola côncava de raio 3.000 m.

Ao Km 1+180 está previsto uma passagem superior que restabelece um acesso local. De referir ainda a introdução de uma via para veículos lentos imediatamente após o viaduto 1 no sentido Vinhais – Bragança e até ao alto de Vila Verde e no sentido oposto, desde o referido alto até final da variante.

Conforme referido anteriormente, foi previsto um restabelecimento ao Km 1+180. Foram ainda previstos vários caminhos paralelos por forma a dar continuidade a acessos locais. Pelo seu significado destaca-se o caminho paralelo localizado na parte final do traçado da variante, ao Km 3+700, em que é aproveitado o viaduto sobre o Rio Tuela para atravessamento da via e é previsto o alargamento das banquetas dos taludes de escavação para restabelecer os acessos locais a norte e a sul da variante.

No quadro seguinte apresenta-se a localização e designação dos restabelecimentos e caminhos paralelos previstos:

Restabelecimento / Caminho Paralelo	Via a restabelecer	Perfil Transversal Tipo	Km
Caminho Paralelo 0.2	Caminho Rural	4 m	0+200
Caminho Paralelo 0.3	Caminho Rural	4 m	0+280
Restabelecimento 1.1	Acesso Local	0.5m+2.5m+2.5m+0.5m	1+180
Caminho Paralelo 1.2	Caminho Rural	4 m	1+200
Caminho Paralelo 2.3	Caminho Rural	4 m	2+300
Caminho Paralelo 2.7	Caminho Rural	4 m	2+775
Caminho Paralelo 3.4	Caminho Rural	4 m	3+360

Nos volumes P1.2 e P1.3 estão descritas as características e soluções adotadas respetivamente para as ligações e restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos.

4 – Características geométricas

4.1 - Traçado em planta e perfil longitudinal

O traçado da variante desenvolve-se numa zona em que o relevo se apresenta muito acidentado. Tendo em vista a obtenção de um traçado globalmente homogéneo e integrado

na orografia da região adotaram-se características em planta e em perfil longitudinal que se enquadram dentro dos valores de referência da Norma de Traçado da IP para velocidades de base de 60 km/h. Para esta velocidade de projeto, os valores dos raios mínimos em planta apontados são de 250 m para o raio mínimo normal e de 130 m para o raio mínimo absoluto. Estes valores foram respeitados para todo o traçado estudado.

Em termos de perfil longitudinal, a pendente máxima dos trainéis apontada na Norma deverá ser de 7%, admitindo-se o seu incremento até 7,8%, em trechos de orografia difícil que corresponde ao caso em estudo. Os parâmetros mínimos das curvas verticais deverão ser $R_v=3.000$ m para as curvas convexas e $R_v=-1.600$ m para as curvas côncavas.

Nos quadros abaixo apresentam-se as características dos elementos do traçado em planta e perfil longitudinal da variante.

Em seguida sintetizam-se as características geométricas do traçado, nomeadamente em planta e em perfil longitudinal.

Traçado em Planta

Eixo2_Variante_S2				
Nome	Raio	Comprimento	Direção	Parâmetro A
L1		41.46	S85° 45' 29.94"E	
S1	INFINITY	45.00		150.00
C1	500.00	62.62	N88° 04' 32.33"E	
S2	500.00	45.00		150.00
L2		763.44	N81° 54' 34.60"E	
S3	INFINITY	163.33		350.00
C2	750.00	306.71	N63° 57' 18.49"E	
S4	750.00	163.33		350.00
S5	INFINITY	145.20		330.00
C3	750.00	267.54	N61° 45' 57.88"E	
S6	750.00	145.20		330.00
L4		1416.92	N77° 31' 53.38"E	
S7	INFINITY	102.40		160.00
C4	250.00	176.00	S70° 33' 57.60"E	
S8	250.00	102.40		160.00
L3		0.79	S38° 39' 48.59"E	

Perfil Longitudinal

PVI	Station	Grade Out	Curve Length	
0.00	0+000.000			
1.00	0+081.192	4.35%	162.384m	
	Vertical Curve Information:(sag curve)			
	PVC Station:	0+000.000	Elevation:	700.446m
	PM Station:	0+081.192	Elevation:	702.658m
	PVT Station:	0+162.384	Elevation:	706.187m
	Low Point:	0+000.000	Elevation:	700.446m
	Grade in:	2.72%	Grade out:	4.35%
	Change:	1.62%	K:	100
	Curve Length:	162.384m		
	Headlight Distance:			
2.00	0+199.570	3.65%	74.373m	
	Vertical Curve Information:(crest curve)			
	PVC Station:	0+162.384	Elevation:	706.187m
	PM Station:	0+199.570	Elevation:	707.804m
	PVT Station:	0+236.757	Elevation:	709.160m
	High Point:	0+236.757	Elevation:	709.160m
	Grade in:	4.35%	Grade out:	3.65%
	Change:	0.70%	K:	106
	Curve Length:	74.373m		
	Passing Distance:	2,241.127m	Stopping Distance:	984.367m
3.00	1+006.188	7.42%	226.485m	
	Vertical Curve Information:(sag curve)			
	PVC Station:	0+892.945	Elevation:	733.083m
	PM Station:	1+006.188	Elevation:	737.212m
	PVT Station:	1+119.430	Elevation:	745.615m
	Low Point:	0+892.945	Elevation:	733.083m
	Grade in:	3.65%	Grade out:	7.42%
	Change:	3.77%	K:	60
	Curve Length:	226.485m		
	Headlight Distance:	309.210m		

PVI	Station	Grade Out	Curve Length	
4.00	1+665.064	-5.40%	897.414m	
	Vertical Curve Information:(crest curve)			
	PVC Station:	1+216.357	Elevation:	752.807m
	PM Station:	1+665.064	Elevation:	786.104m
	PVT Station:	2+113.771	Elevation:	761.875m
	High Point:	1+735.796	Elevation:	772.080m
	Grade in:	7.42%	Grade out:	-5.40%
	Change:	12.82%	K:	70
	Curve Length:	897.414m		
	Passing Distance:	465.286m	Stopping Distance:	305.025m
5.00	3+680.073	0.77%	185.209m	
	Vertical Curve Information:(sag curve)			
	PVC Station:	3+587.469	Elevation:	682.301m
	PM Station:	3+680.073	Elevation:	677.300m
	PVT Station:	3+772.678	Elevation:	678.017m
	Low Point:	3+749.458	Elevation:	677.927m
	Grade in:	-5.40%	Grade out:	0.77%
	Change:	6.17%	K:	30
	Curve Length:	185.209m		
	Headlight Distance:	173.782m		
6.00	3+947.350			

Como se pode verificar através dos quadros apresentados, no traçado em planta, todos os alinhamentos curvos apresentam raios de valor superior a 250 m (mínimo normal apontado na Norma de Traçado para velocidade base de 60 km/h).

Foram previstas curvas de transição ao longo do traçado de acordo com o que se passa a descrever:

- Alinhamento curvo de 500 m de raio com curvas de transição de parâmetro A de 150.
- Sequência de alinhamento curva, contracurva de raios 750 m com parâmetros de 350 para o primeiro alinhamento e 330 para o segundo alinhamento curvo.
- Alinhamento curvo de 250 m de raio com parâmetros de clotóide A de 160m.

A extensão das clotóides cumpre em todos os casos os critérios definidos nas normas de traçado, nomeadamente o critério desejável, onde a extensão das duas curvas de transição deve ser compreendida entre 1/2 e 2/3 do desenvolvimento total do alinhamento curvo.

Em perfil longitudinal, todas as parábolas convexas apresentam raios superiores a 3.000 m ($K=30$) (mínimo normal apontado na Norma de Traçado da IP). As parábolas côncavas apresentam sempre valores superiores a 1.600 m ($K=16$) (mínimo normal apontado na Norma de Traçado da IP). Deste modo, todas as concordâncias verticais apresentam valores superiores aos raios mínimos normais apontados na Norma de Traçado para a velocidade de base de 60 km/h. No que respeita aos traneis, conforme já foi referido, existe um troço de inclinação de 7,40%, dentro dos limites estabelecidos de 7,80% para a velocidade base em trechos de orografia difícil.

4.2 - Perfis transversais tipo

O perfil transversal-tipo adotado para a **secção corrente** da variante compreende:

- Uma faixa de rodagem bidirecional com 1x2 vias de 3,50 m de largura, perfazendo uma largura total de 7,0 m;
- Bermas pavimentadas de ambos os lados, com 1,0 m de largura;
- Concordâncias arrelvadas das bermas com os taludes de aterro, com 0,75 m de largura
- Valetas reduzidas de betão com 1,20 m de largura mínima e 0,20 m de profundidade, com concordância de 1,0 m com o talude de escavação.

Correspondendo assim a uma largura de plataforma medida entre limites exteriores das bermas pavimentadas de 9,0 m.

Está prevista a introdução, no sentido ascendente, de vias adicionais para veículos lentos. O perfil transversal-tipo nas zonas de introdução de **vias de lentos** mantém as características previamente apontadas no estudo prévio aprovado, apresentando:

- Faixa de rodagem bidirecional com 2+1 vias, tendo duas das vias 3,50 m de largura e a via adicional, no sentido ascendente, com 3,25 m de largura, perfazendo uma largura total de 10,25 m;
- Bermas pavimentadas de ambos os lados, com 1,0 m de largura;
- Concordâncias arrelvadas das bermas com os taludes de aterro, com 0,75 m de largura
- Valetas reduzidas de betão com 1,20 m de largura mínima e 0,20 m de profundidade, com concordância de 1,0 m com o talude de escavação.

Prevê-se na generalidade banquetas nos taludes de escavação com alturas superiores a 12 m. Para a generalidade das banquetas considera-se uma largura de 3 m com uma inclinação de 4% para o interior da banquetta.

4.3 - Sobreelevações

As sobreelevações propostas foram estabelecidas em função do raio de curvatura e de acordo com as normas de traçado. Assim, em situação de curva, a sobreelevação máxima é de 7% (raios de curvatura de 230 e 500 m) e a mínima de 5,5% (raios de curvatura de 750m). A transição da sobreelevação é feita integralmente ao longo das curvas de transição, sendo que no início das curvas de transição a pendente é única, de 2,5% com a inclinação no sentido da inclinação máxima do respetivo alinhamento curvo. A variação da sobreelevação respeita o estipulado na Norma de Traçado do INIR.

4.4 - Vias adicionais para veículos lentos

O traçado contempla dois troços com via adicional para veículos lentos, um no sentido Vinhais-Bragança e outro no sentido inverso (Bragança-Vinhais).

O início e o final das vias de lentos, bem como a extensão referente à transição do perfil transversal tipo foi estudada de acordo com as recomendações das Normas de Traçado do INIR. Deste modo considera-se um bisel com 100 m de extensão no início da via de lentos e no final o fecho da mesma numa extensão de 175 m.

No quadro seguinte apresenta-se o resumo com a localização, extensão e sentido das vias de lentos consideradas no presente lanço:

Via de Lentos	Início Bisel (km)	Início VL (km)	Final VL (km)	Final Bisel (km)	Extensão VL (m)	Sentido
VL 1	0+850	0+950	1+700	1+875	750	Vinhais - Bragança
VL 2	3+900	3+800	1+525	1+350	2 275	Bragança - Vinhais

4.5 - Terraplenagem

Para a definição do movimento de terras, foram consideradas as seguintes inclinações de taludes: escavação 1/1 (V/H); aterro 1/1,5 (V/H), excetuam-se os trechos já referidos nesta memória, definidos no volume de geologia-geotécnica e representados nos perfis transversais deste volume.

Os volumes de terras associados para o traçado traduzem um excedente de material a conduzir a depósito aproximado de 288.220 m³. Os resultados dos volumes totais de aterro e escavação incluindo os restabelecimentos e caminhos paralelos traduzem-se no quadro seguinte.

Escavação (m ³)	Aterro (m ³)	Balanço de Terras (m ³)
353.826	65.606	288.220

Desta forma haverá a necessidade de conduzir a depósito 288.220 m³ de terras.

Colaboração

Colaboraram neste documento os seguintes elementos:

Direção Técnica:

Duarte Nuno Pereira

Coordenação:

Jorge Ferreira

Projeto:

Kátia Rocha

Desenho:

Pedro Queirós

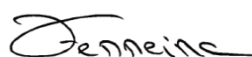
Hélder Eira

Organização do processo:

Conceição Lima

Vila Real, setembro de 2024

O Eng.º Civil



(Jorge Ferreira)

P' NRV – A Direção Técnica



(Duarte Nuno Pereira)