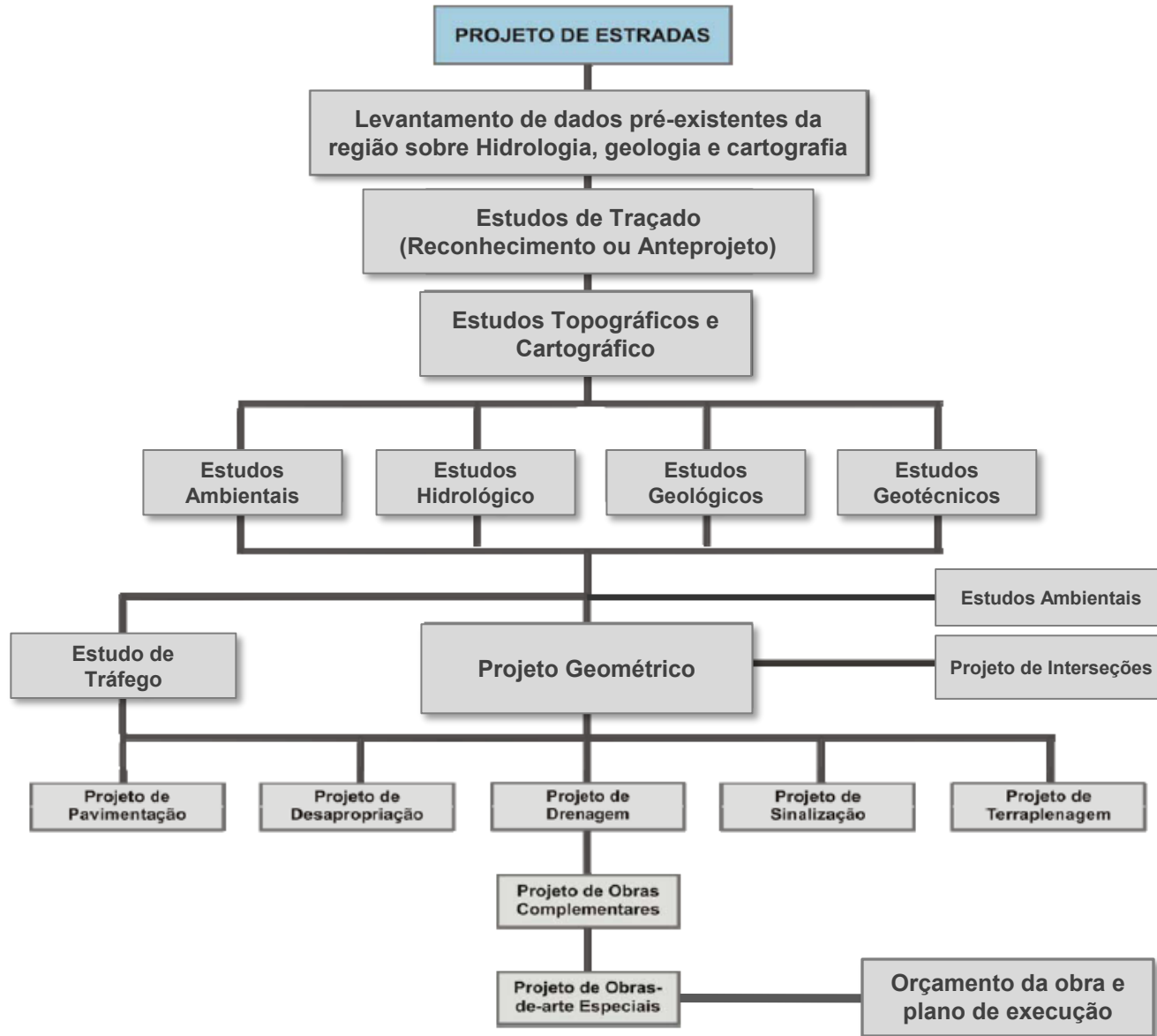
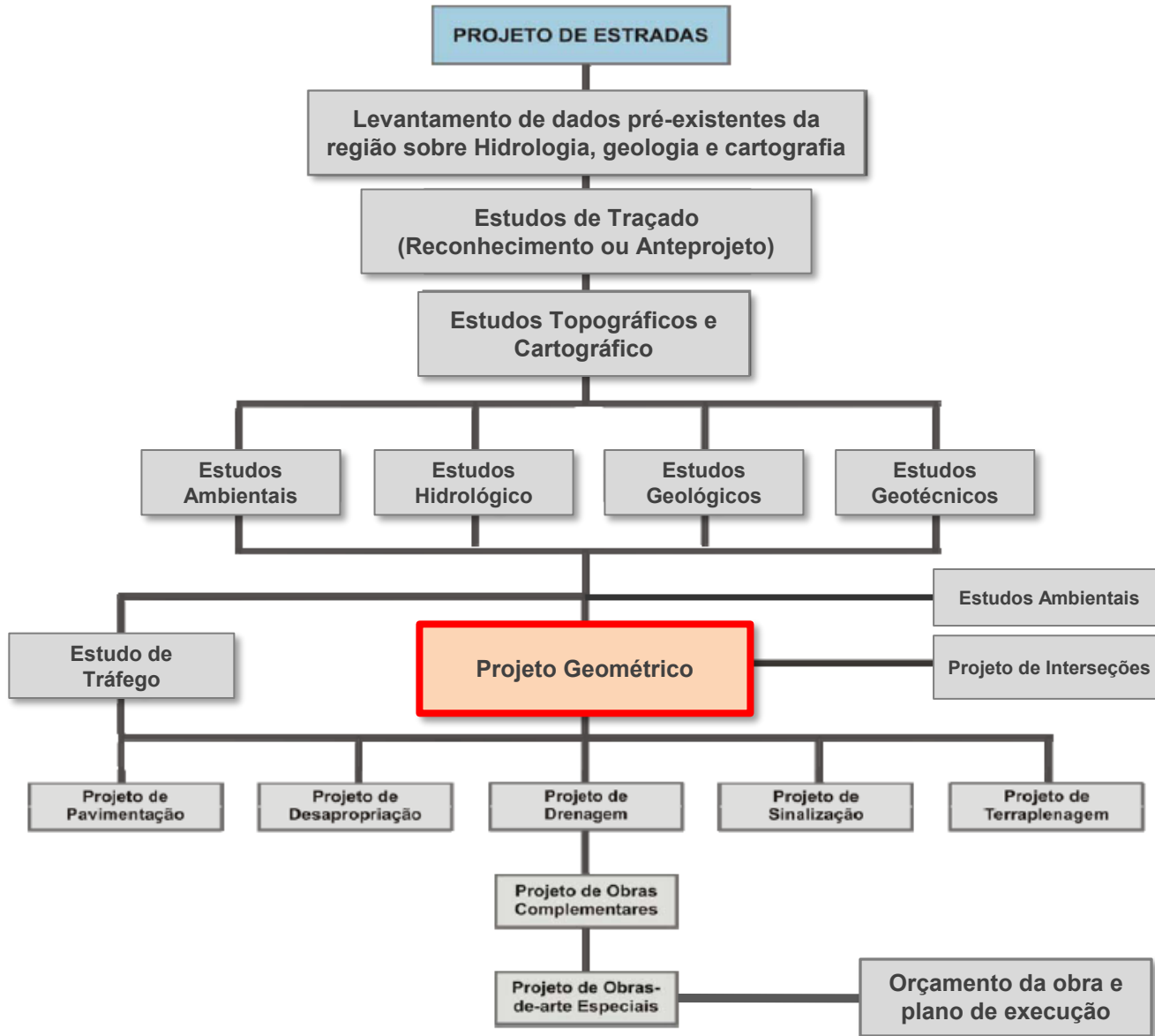


Projeto Geométrico de Rodovias

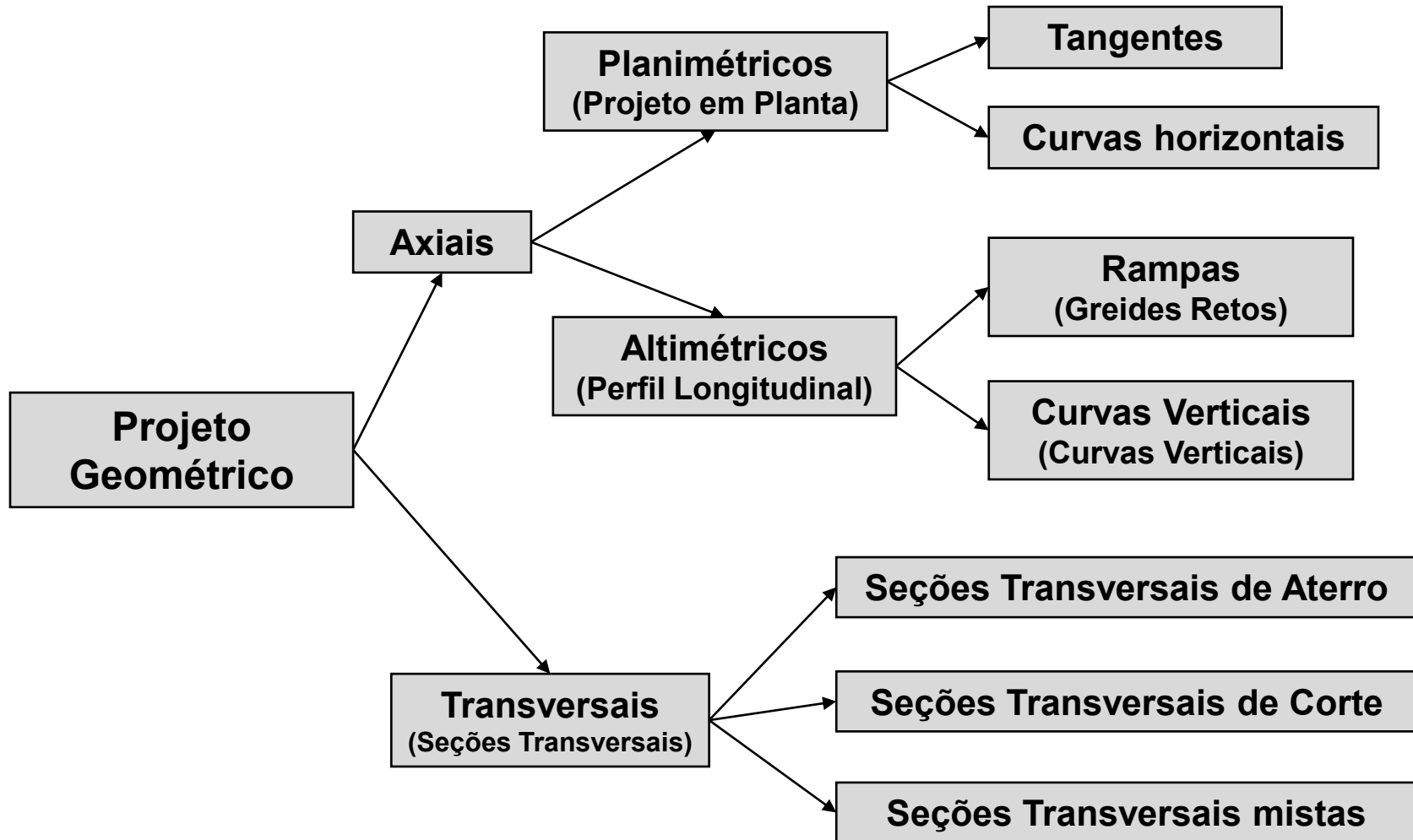
Aula 3



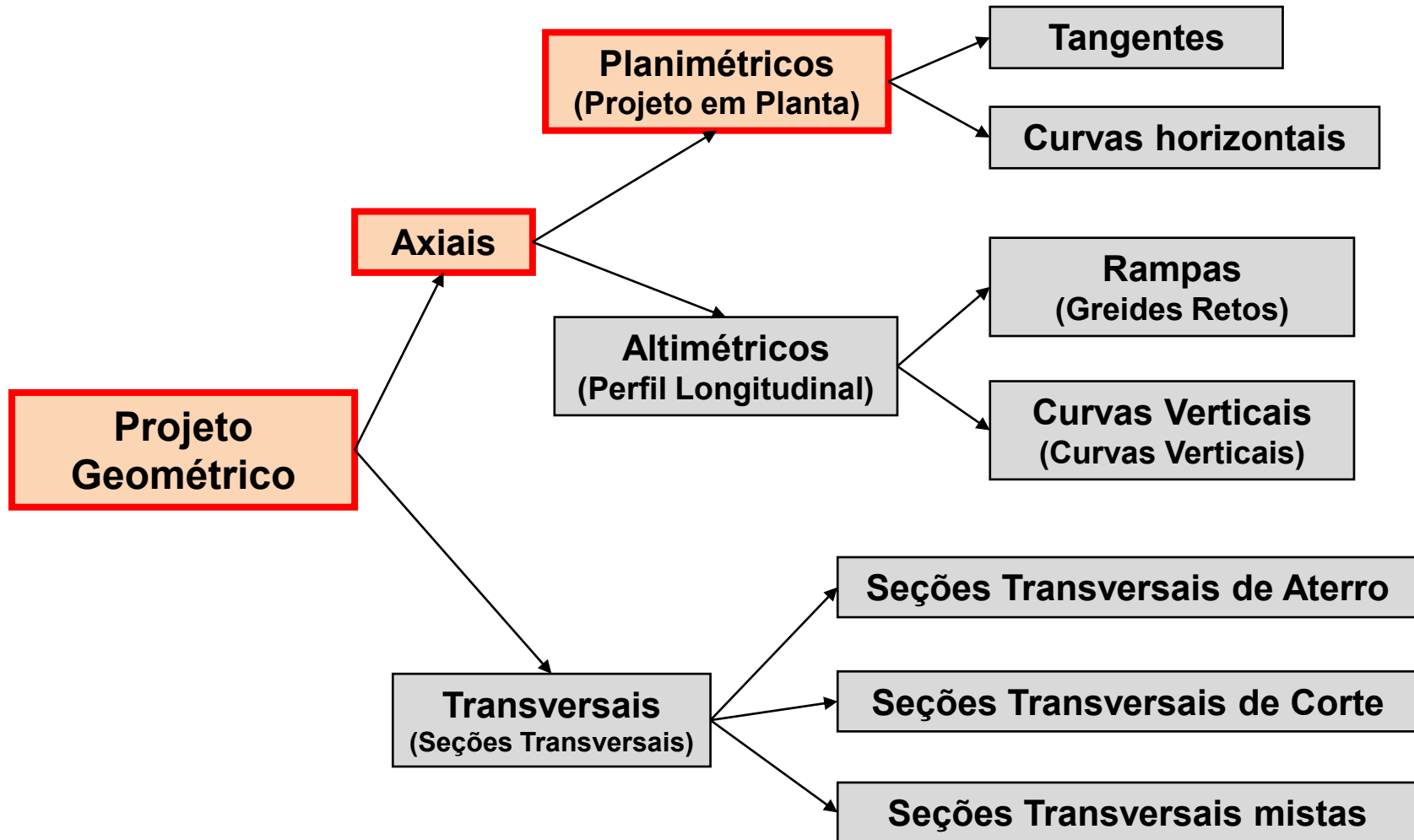




Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



A geometria de uma rodovia é definido pelo **traçado do seu eixo em planta** e pelos **perfis longitudinais e transversal**

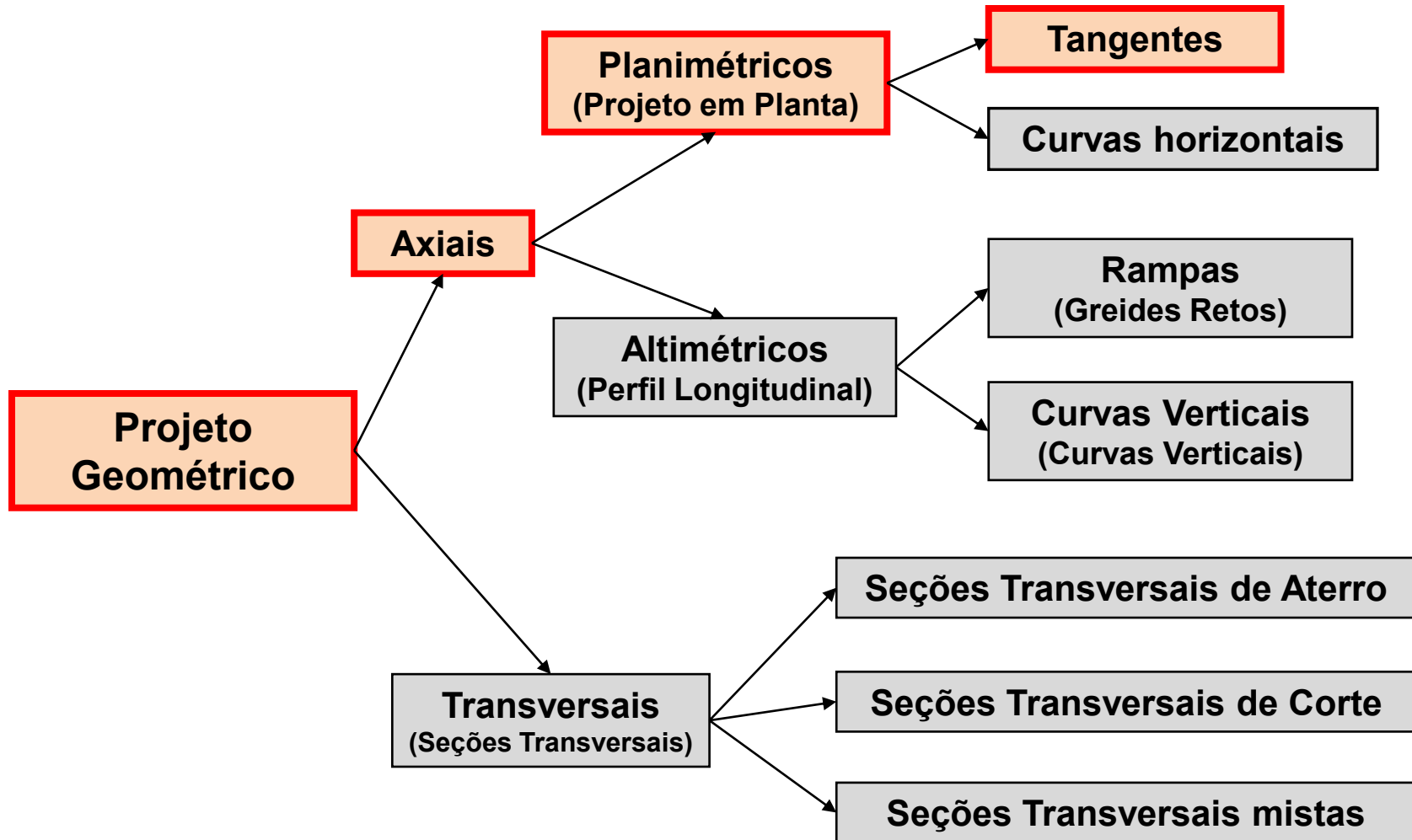
O eixo de uma rodovia é denominado de alinhamento horizontal longitudinal, sendo o estudo de uma traçado rodoviário feito com base neste alinhamento. Nas estradas de rodagem, o eixo localiza-se na região central da pista de rolamento.

- Eixo em planta é o alinhamento longitudinal da rodovia.
- O estudo de um projeto rodoviário é feito com base neste alinhamento longitudinal.
- Nas estradas de rodagem, o eixo localiza-se na região central da pista de rolamento.

Alinhamento Horizontal

A apresentação de um projeto em planta consiste na disposição de uma série de alinhamentos retos, concordados pelas curvas de concordância horizontal.

Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



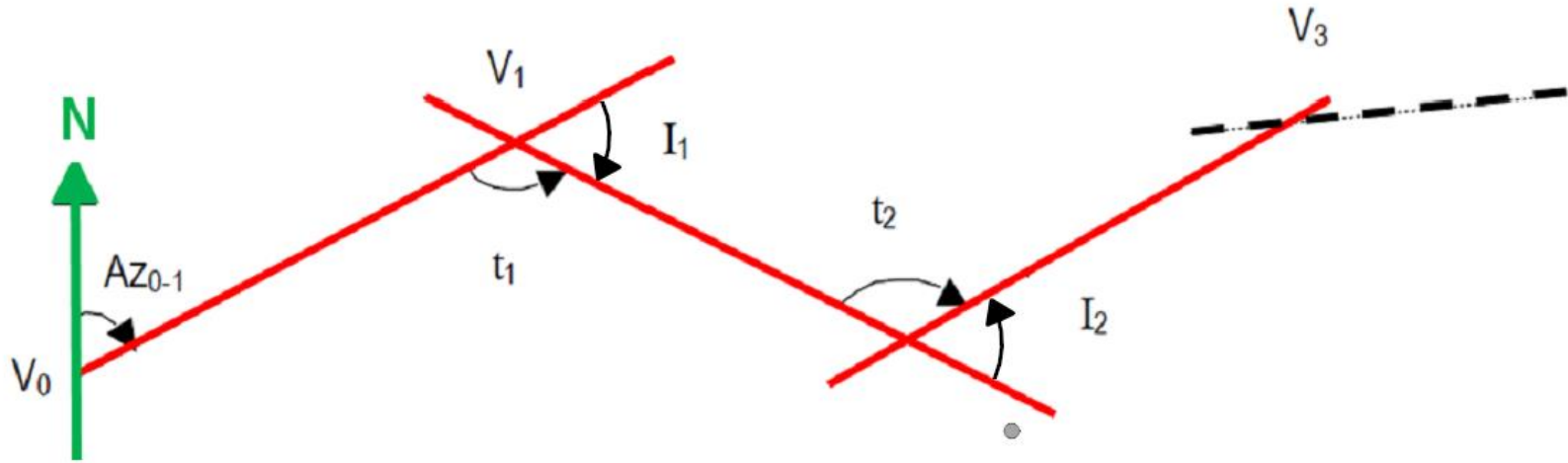
Tangentes

A apresentação de um projeto em planta consiste na disposição de uma série de *Alinhamentos Retos*, concordados pelas *Curvas de Concordância Horizontal*.

Alinhamentos Retos

São os trechos retos situados entre duas curvas de concordância; por serem tangentes a essas mesmas curvas, são denominados simplesmente tangentes.

Elementos Planimétricos de uma Estrada



O ângulo I_1 é a **deflexão** (à direita) no vértice V_1

O ângulo I_2 é a **deflexão** (à esquerda) no vértice V_2

O ângulo Az_{0-1} é o **Azimute** do alinhamento $V_0 - V_1$

O ângulo t_1 é o denominado ângulo topográfico direto no vértice V_1

O ângulo t_2 é o ângulo topográfico retrógrado no vértice V_2

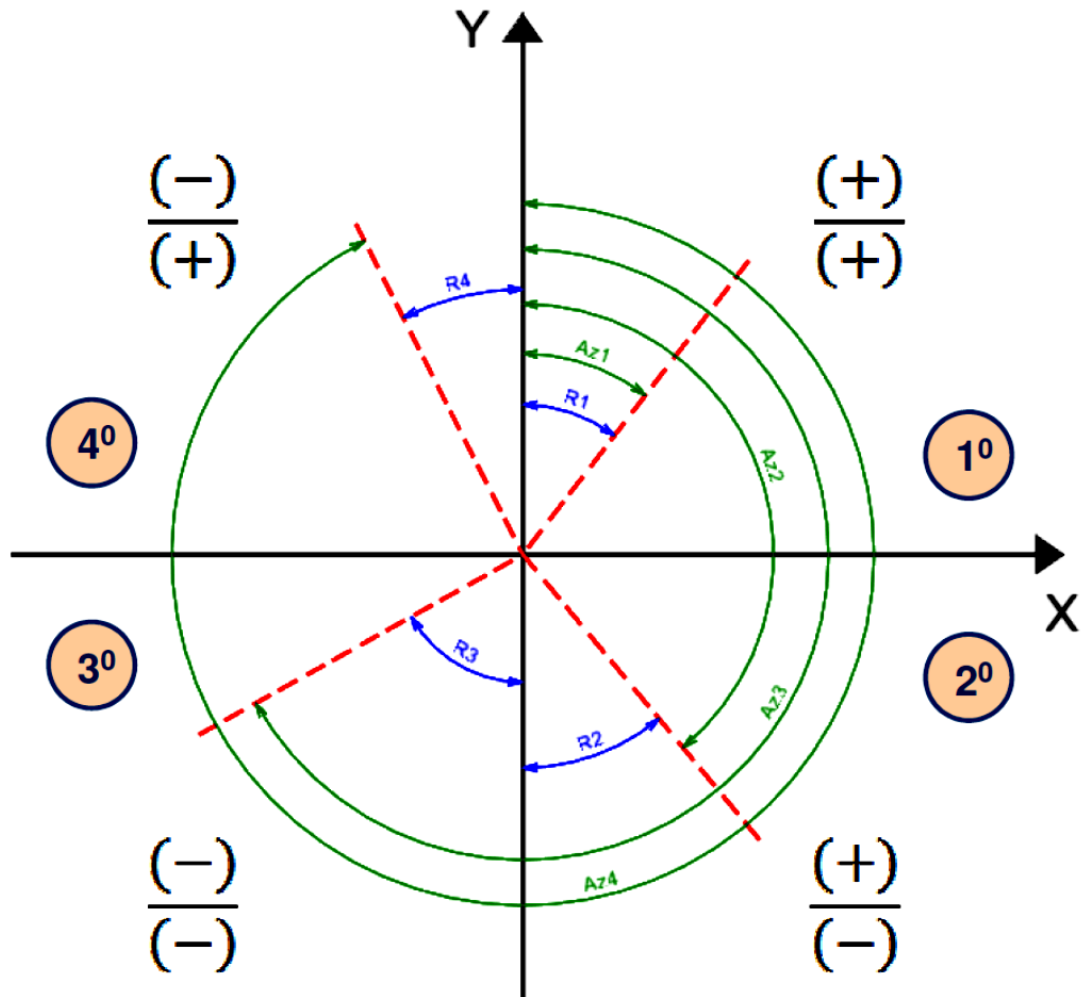
Elementos Planimétricos de uma Estrada

Azimute = Azimute de uma direção é o ângulo formado entre a meridiana de origem que contém os Pólos, magnéticos ou geográficos, e a direção considerada. É medido a partir do Norte, no sentido horário e varia de 0° a 360° .

Rumo = é o menor ângulo formado pela meridiana que materializa o alinhamento Norte Sul e a direção considerada. Varia de 0° a 90° , sendo contado do Norte ou do Sul por leste e oeste. Este sistema expressa o ângulo em função do quadrante em que se encontra. Além do valor numérico do ângulo acrescenta-se uma sigla (NE, SE, SW, NW) cuja primeira letra indica a origem a partir do qual se realiza a contagem e a segunda indica a direção do giro ou quadrante.

Deflexão = A deflexão é o ângulo horizontal que o alinhamento à vante forma com o prolongamento do alinhamento à ré. Este ângulo varia de 0° a 180° . Pode ser positivo, ou à direita, se o sentido de giro for horário; negativo, ou à esquerda, se o sentido de giro for anti-horário.

Elementos Planimétricos de uma Estrada

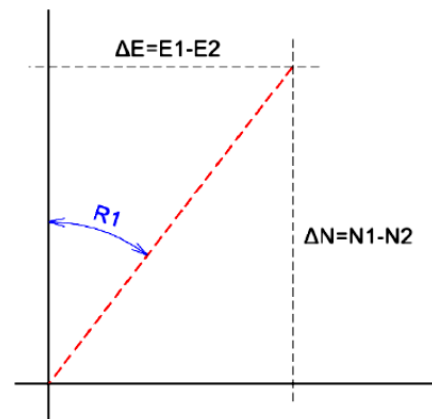


1º Quadrante $R_1 = Az_1$

2º Quadrante $R_2 = 180^\circ - Az_2$

3º Quadrante $R_3 = Az_3 - 180^\circ$

4º Quadrante $R_4 = 360^\circ - Az_4$



$$R = \arctan \frac{(E1 - E2)}{(N1 - N2)}$$

Cálculo de Azimute

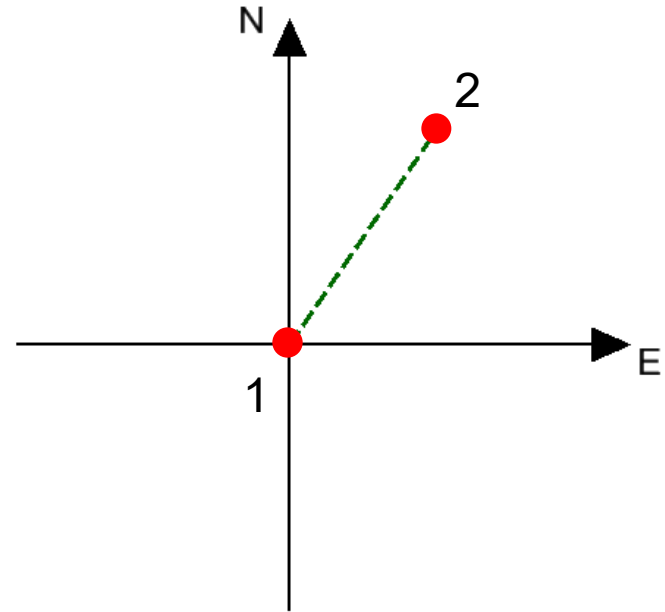
1- Dada as coordenadas dos marcos 1 e 2, determine o Azimute de partida.

$$E_1 := 100000\text{m}$$

$$E_2 := 200000\text{m}$$

$$N_1 := 9000000\text{m}$$

$$N_2 := 9300000\text{m}$$



Cálculo de Azimute

1- Dada as coordenadas dos marcos 1 e 2, determine o Azimute de partida.

$$E_1 := 100000\text{m} \quad E_2 := 200000\text{m}$$

$$N_1 := 9000000\text{m} \quad N_2 := 9300000\text{m}$$

$$\Delta E := E_2 - E_1 \quad \Delta E = 100000 \text{ m}$$

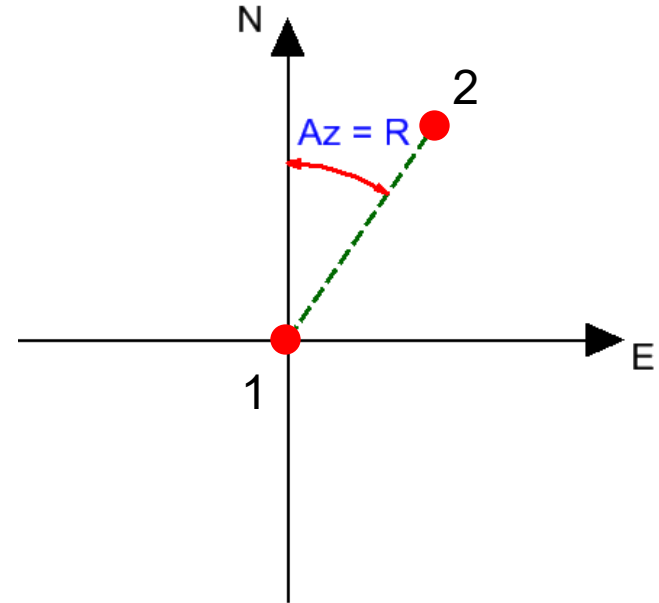
$$\Delta N := N_2 - N_1 \quad \Delta N = 300000 \text{ m}$$

$$R := \text{atan}\left(\frac{\Delta E}{\Delta N}\right) \quad R = 18.4349 \text{ deg} \quad \text{Rumo}$$

Como o Valor de $\frac{\Delta E}{\Delta N}$ foi igual a $\frac{(+)}{(+)}$ temos que o rumo é do 1º quadrante NE = Nordeste

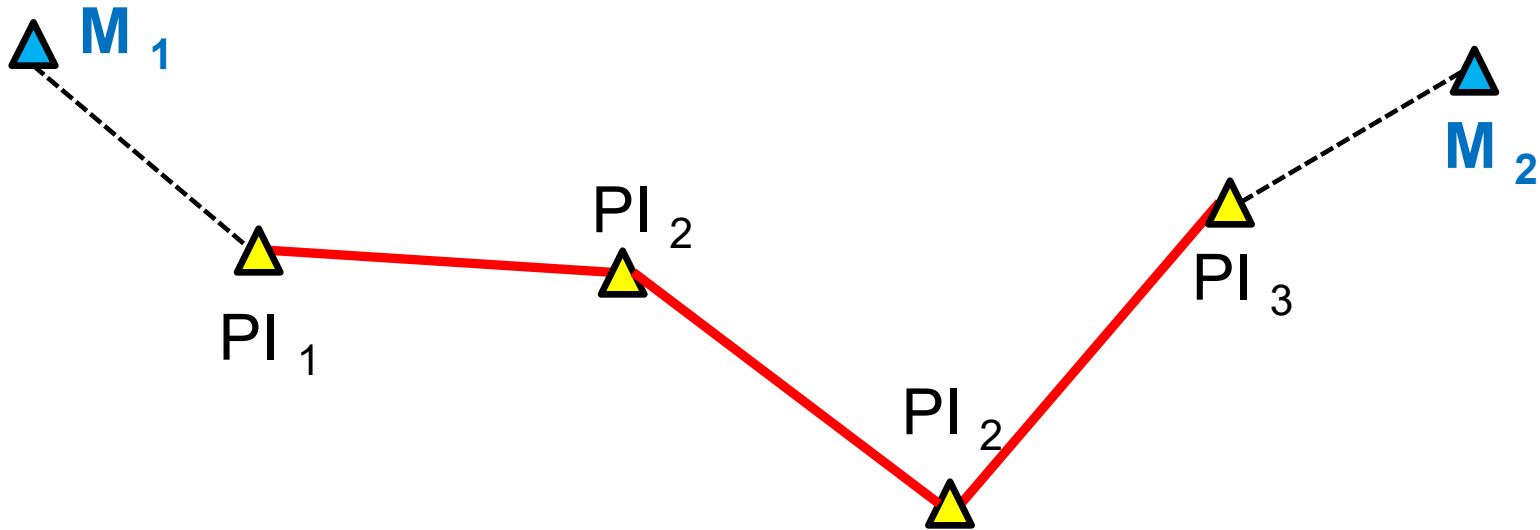
Azimute no 1º quadrante $Az = R$

$$Az := R \quad Az = 18.4349 \text{ deg} \quad \text{Azimute}$$



Elementos Planimétricos de uma Estrada

Poligonal Aberta e Enquadrada



Cálculo de Azimute

1- Dada as coordenadas dos marcos e Pontos de Inflexão de uma poligonal de uma rodovia, calcule o Azimute de partida e chegada.

Partida

$$E_{M1} := 450000m$$

$$E_{PI_1} := 450200m$$

$$N_{M1} := 9112620m$$

$$N_{PI_1} := 9112500m$$

Chegada

$$E_{M2} := 457250m$$

$$E_{PI_3} := 457123m$$

$$N_{M2} := 9113825m$$

$$N_{PI_3} := 9113350m$$

Elementos Planimétricos de uma Estrada

1.1 - Azimute do marco de Partida

$$E_{M1} := 450000\text{m}$$

$$E_{PI_1} := 450200\text{m}$$

$$N_{M1} := 9112620\text{m}$$

$$N_{PI_1} := 9112500\text{m}$$

$$\Delta E := E_{PI_1} - E_{M1} \quad \Delta E = 200\text{ m}$$

$$\Delta N := N_{PI_1} - N_{M1} \quad \Delta N = -120\text{ m}$$

$$R := \text{atan}\left(\left|\frac{\Delta E}{\Delta N}\right|\right) \quad R = 59.0362\text{ deg} \quad \text{Rumo}$$

Como o Valor de $\frac{\Delta E}{\Delta N}$ foi igual a $\frac{(+)}{(-)}$ temos que o rumo é do 1º quadrante NW = Noroeste

Azimute no 2º quadrante $Az = 180^\circ - R$

$$Az := 180\text{deg} - R \quad Az = 120.9638\text{ deg} \quad \text{Azimute}$$

1.2 - Azimute do marco de Partida

$$E_{M2} := 457250\text{m}$$

$$E_{PI_3} := 457123\text{m}$$

$$N_{M2} := 9113825\text{m}$$

$$N_{PI_3} := 9113350\text{m}$$

$$\Delta E := E_{M2} - E_{PI_3} \quad \Delta E = 127\text{ m}$$

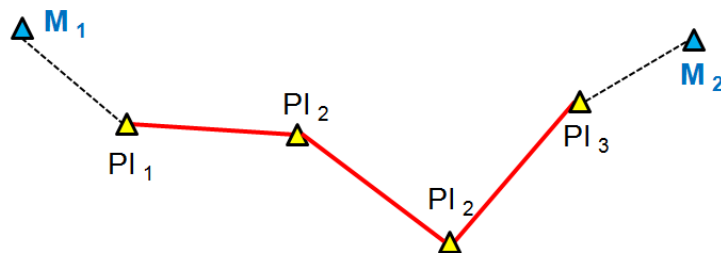
$$\Delta N := N_{M2} - N_{PI_3} \quad \Delta N = 475\text{ m}$$

$$R := \text{atan}\left(\left|\frac{\Delta E}{\Delta N}\right|\right) \quad R = 14.9689\text{ deg} \quad \text{Rumo}$$

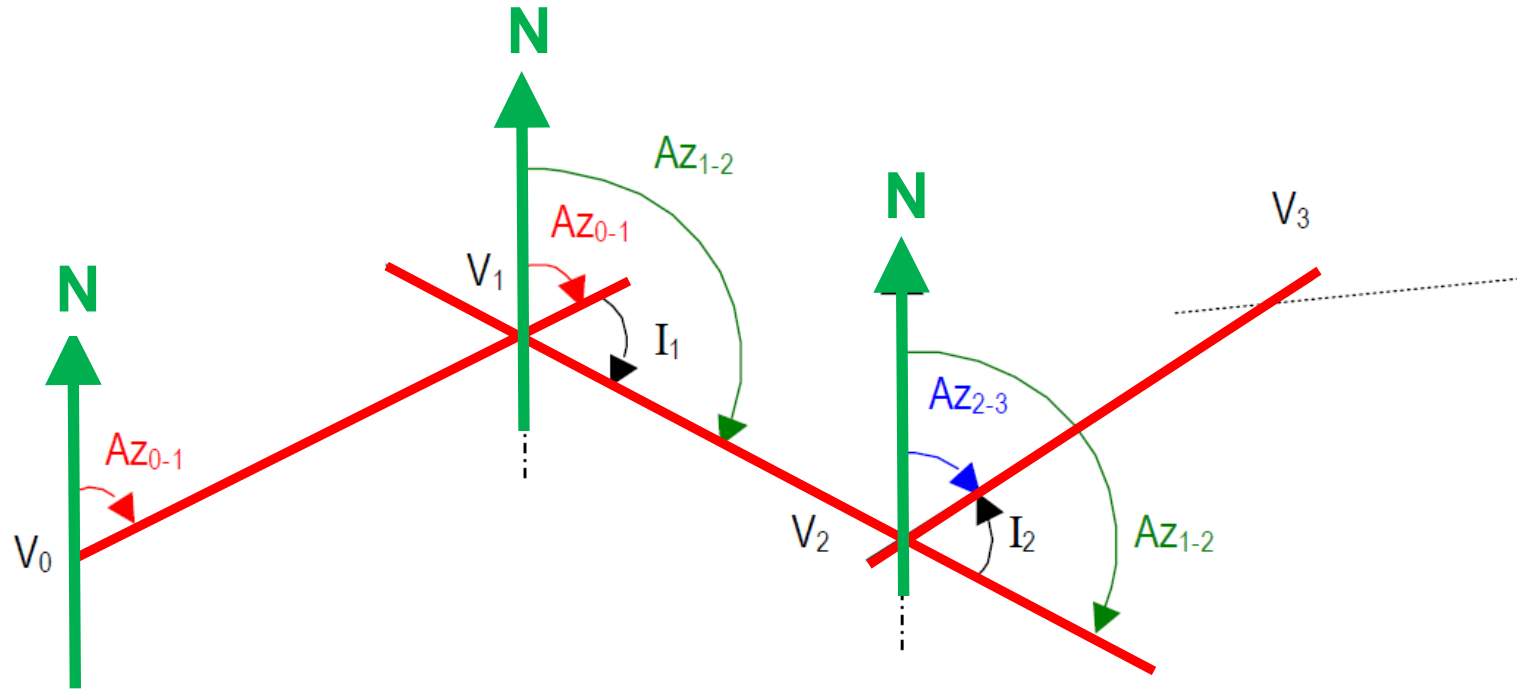
Como o Valor de $\frac{\Delta E}{\Delta N}$ foi igual a $\frac{(+)}{(+)}$ temos que o rumo é do 1º quadrante NE = Nordeste

Azimute no 1º quadrante $Az = R$

$$Az := R \quad Az = 14.9689\text{ deg} \quad \text{Azimute}$$

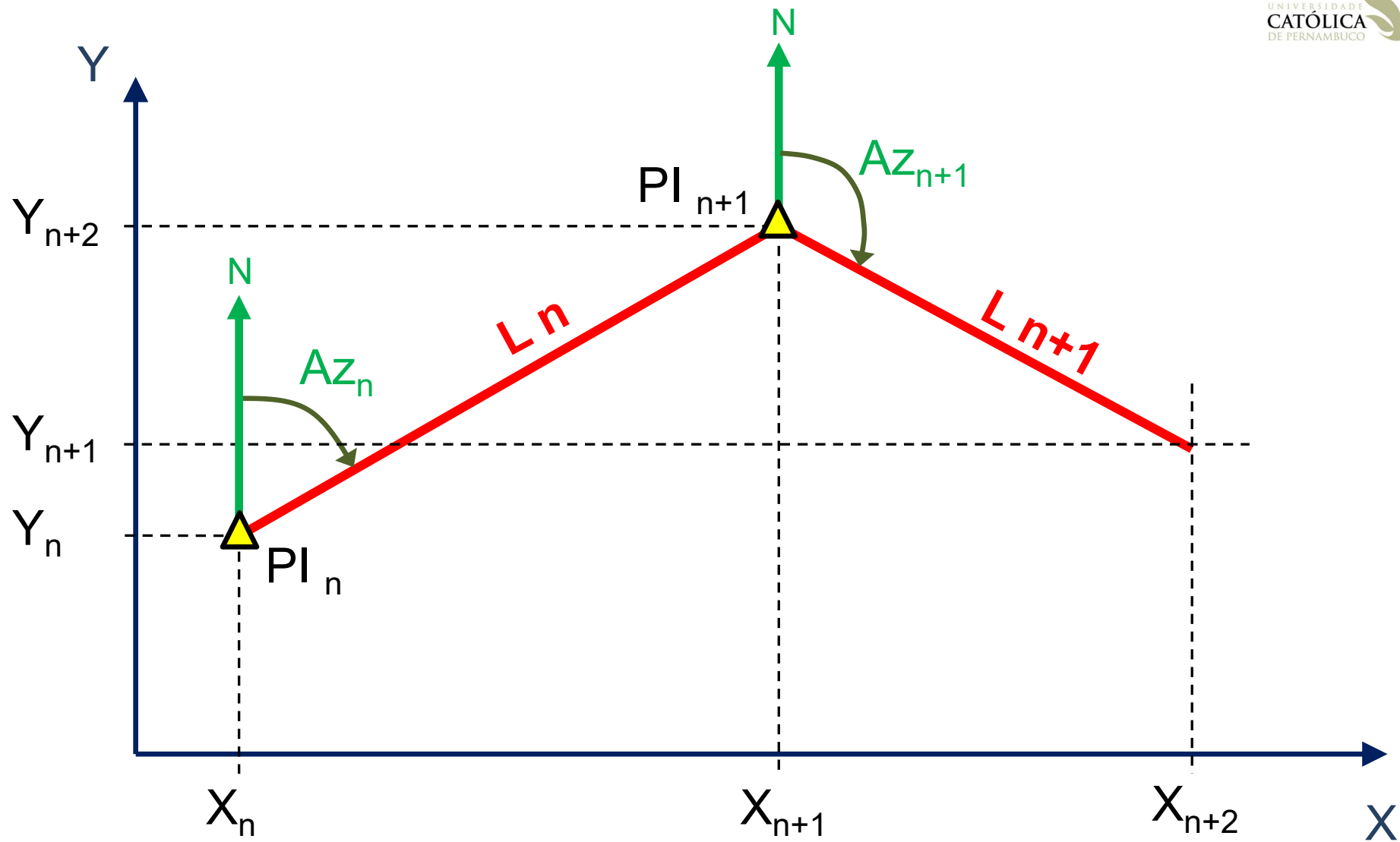


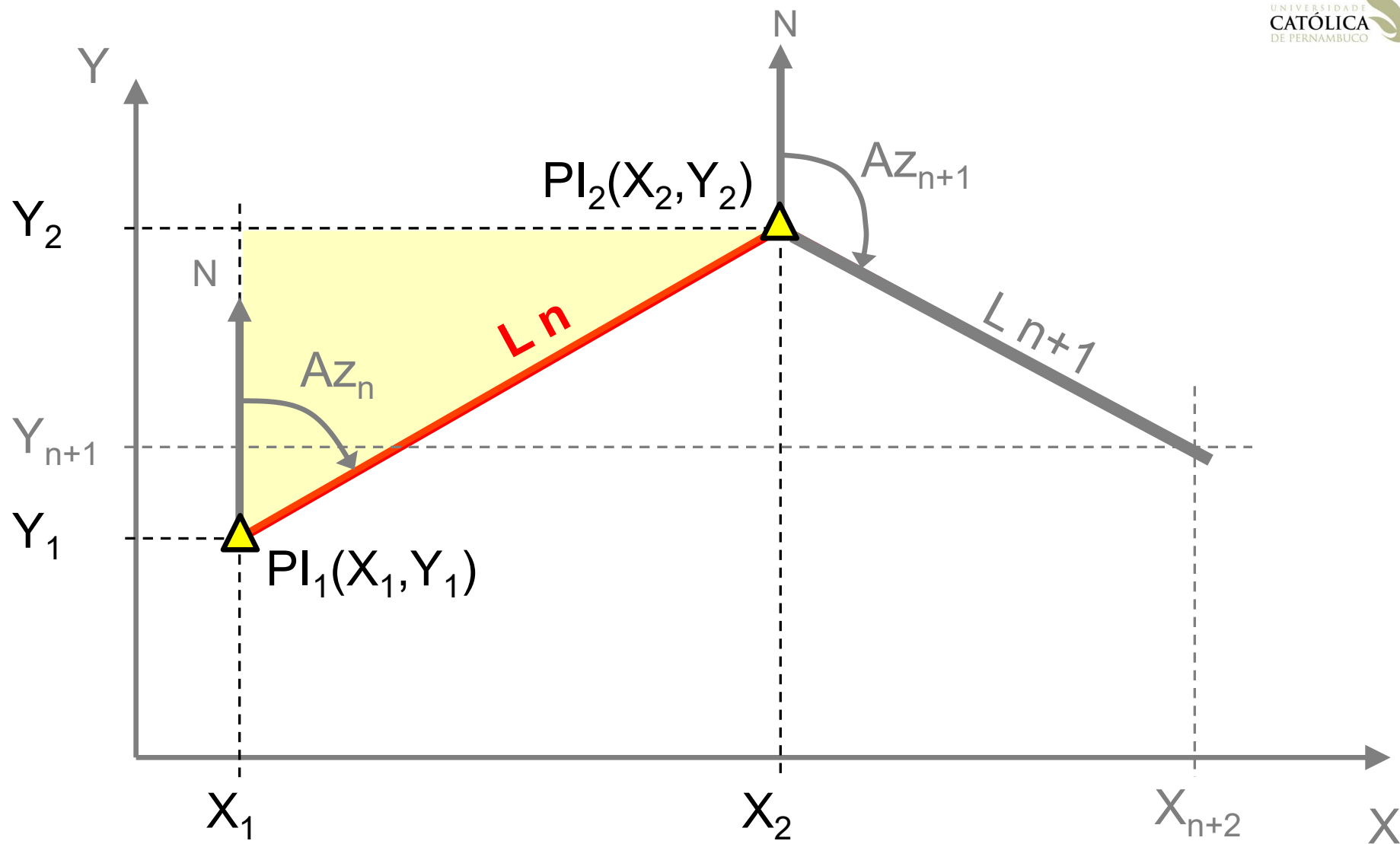
Elementos Planimétricos de uma Estrada



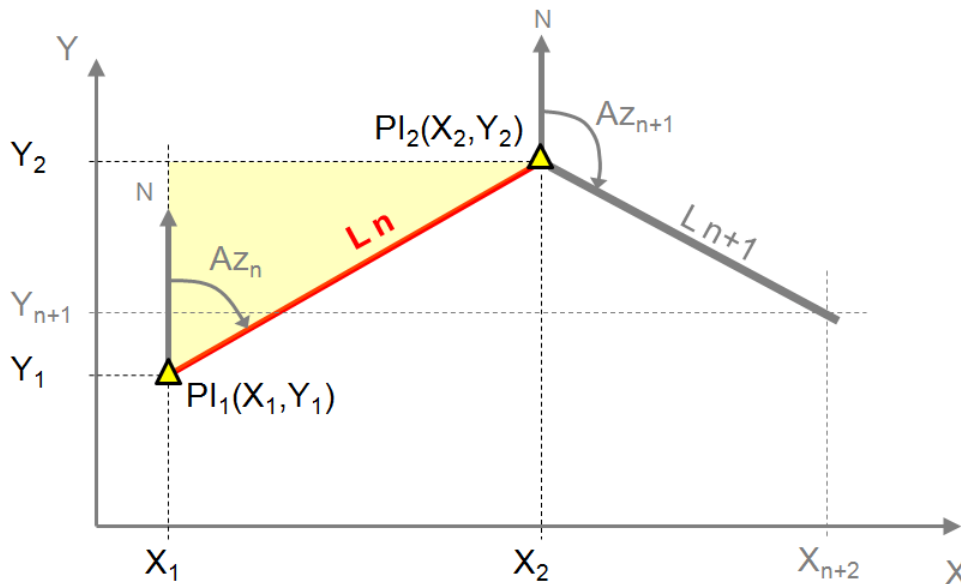
$$Az_{1-2} = Az_{0-1} + I_1$$

$$Az_{2-3} = Az_{1-2} - I_2$$





Elementos Planimétricos de uma Estrada



Coordenadas Planas

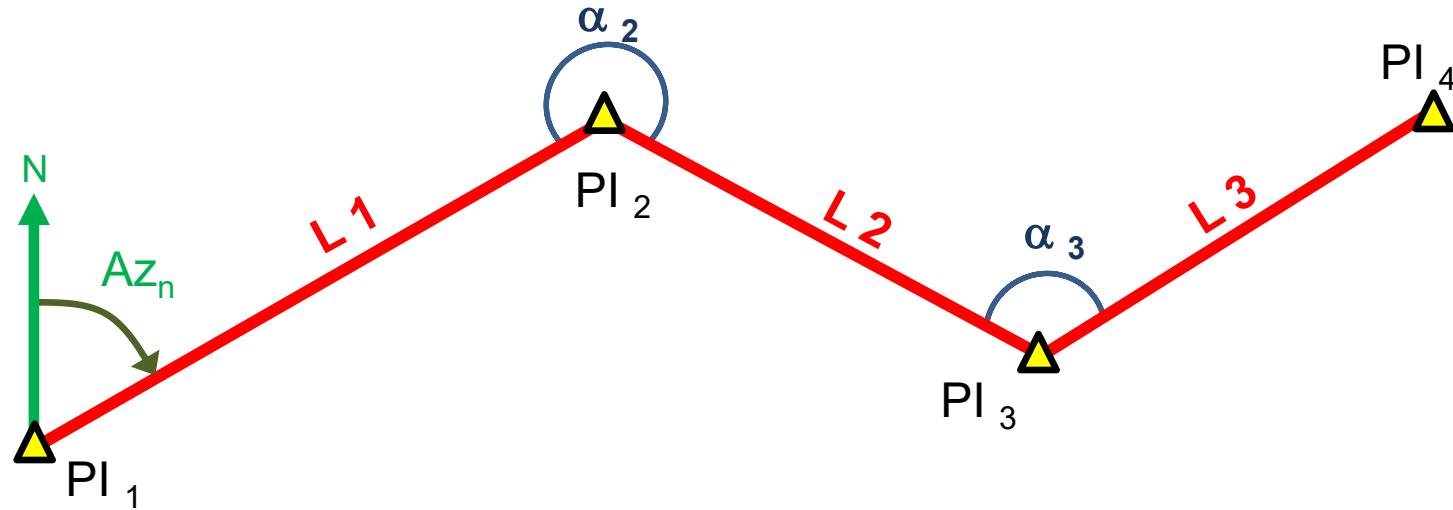
$$X_2 = X_1 + L_1 \cdot \text{sen} (Az_{0-1})$$

$$Y_2 = Y_1 + L_1 \cdot \text{cos} (Az_{0-1})$$

Em projeto geométrico, as coordenadas absolutas são usualmente expressas em metros, com precisão topográfica, relacionadas a um sistema reticulado plano, referenciado à projeção conforme **Universal Transversa de Mercator (UTM)**.

A determinação das coordenadas absolutas dos vértices (bem assim das coordenadas absolutas de quaisquer pontos) de uma poligonal é muito útil para fins de representação gráfica dessa poligonal, em especial quando se trata de poligonais abertas, como sói acontecer nos trabalhos pertinentes à elaboração de projetos geométricos de rodovias.

Elementos Planimétricos de uma Estrada

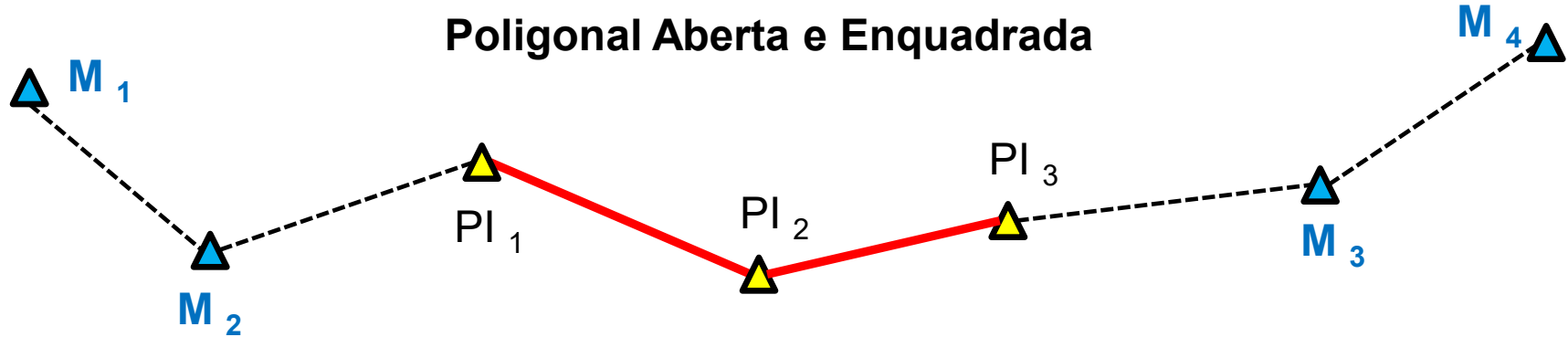


Verificação:

- Erro de fechamento angular
- Erro de fechamento linear

Compensação dos erros

Elementos Planimétricos de uma Estrada

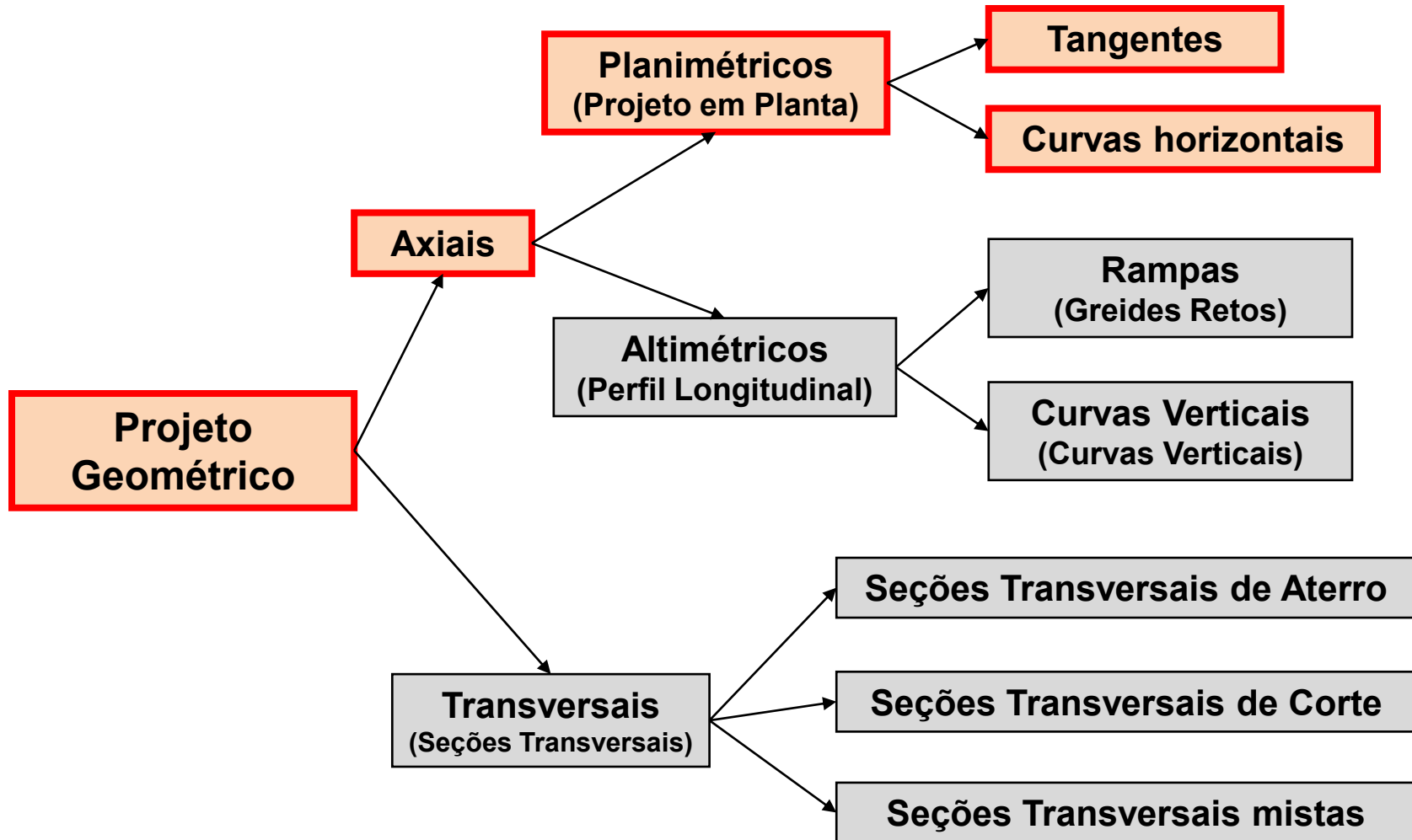


Verificação:

- Erro de fechamento angular
- Erro de fechamento linear

Compensação dos erros

Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem

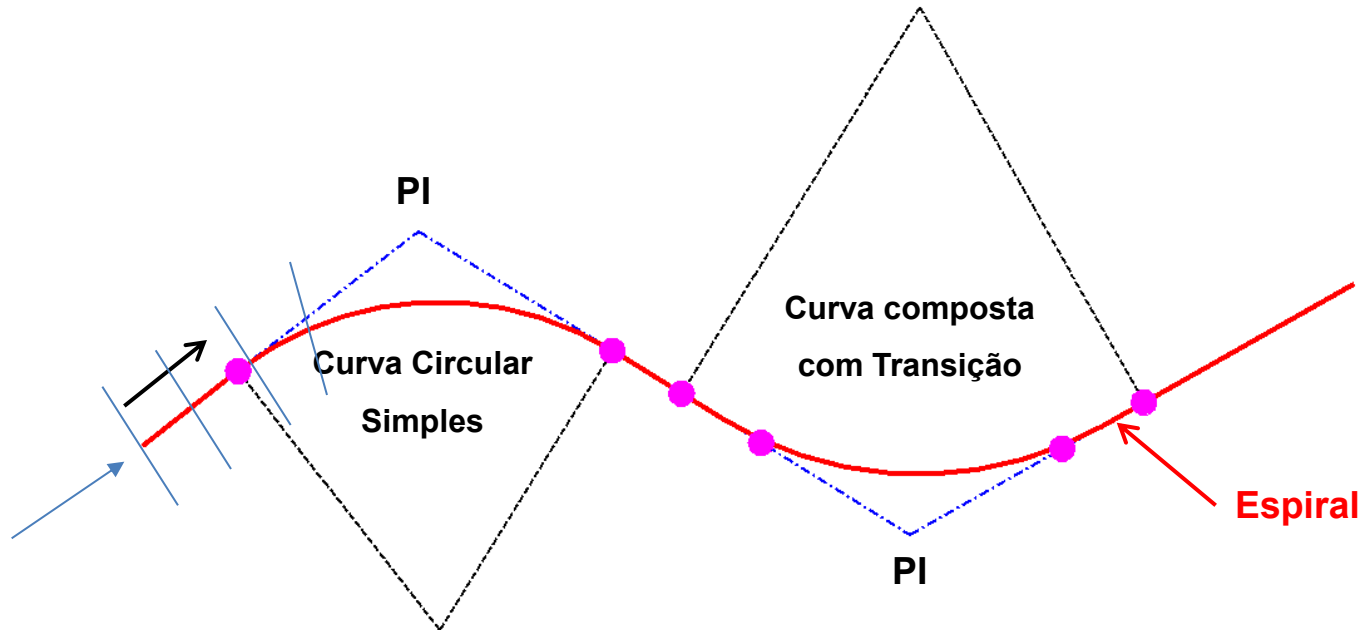


Elementos Planimétricos de uma Estrada

Curvas de Concordância Horizontal

Curvas Circular Simples: quando só são empregadas curvas circulares.

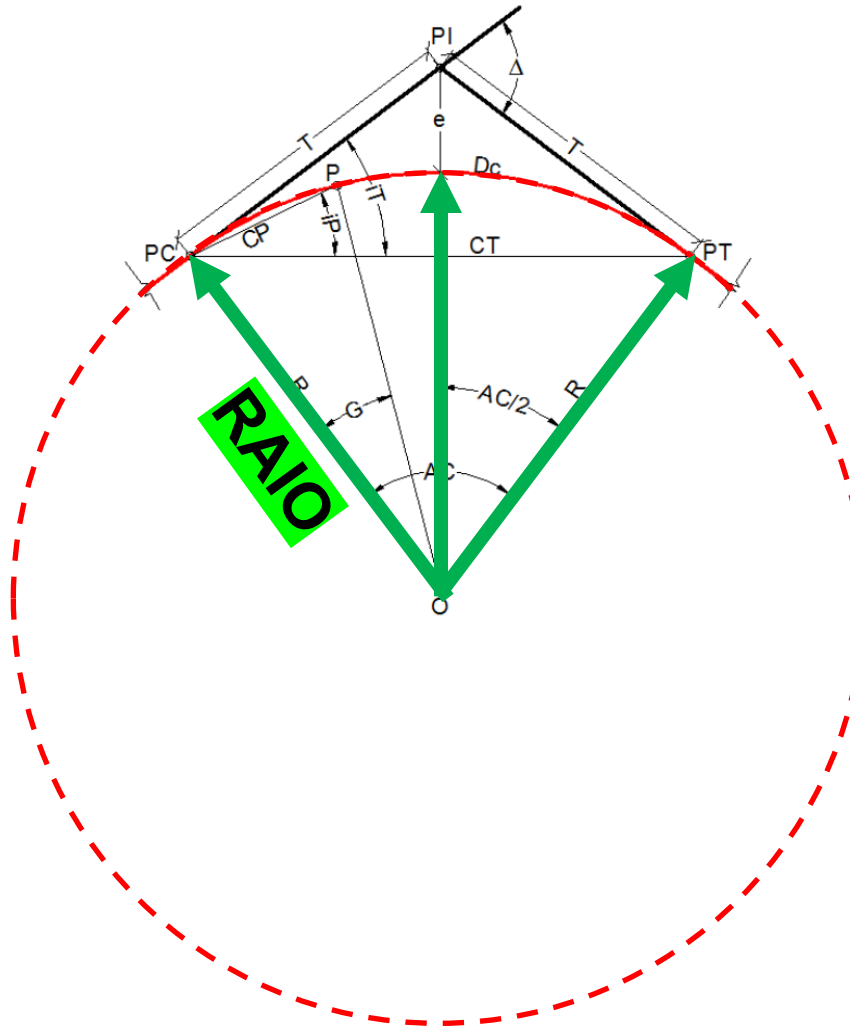
Curvas Compostas com Transição: Quando são empregadas *Clotóides* na concordância dos alinhamentos retos.

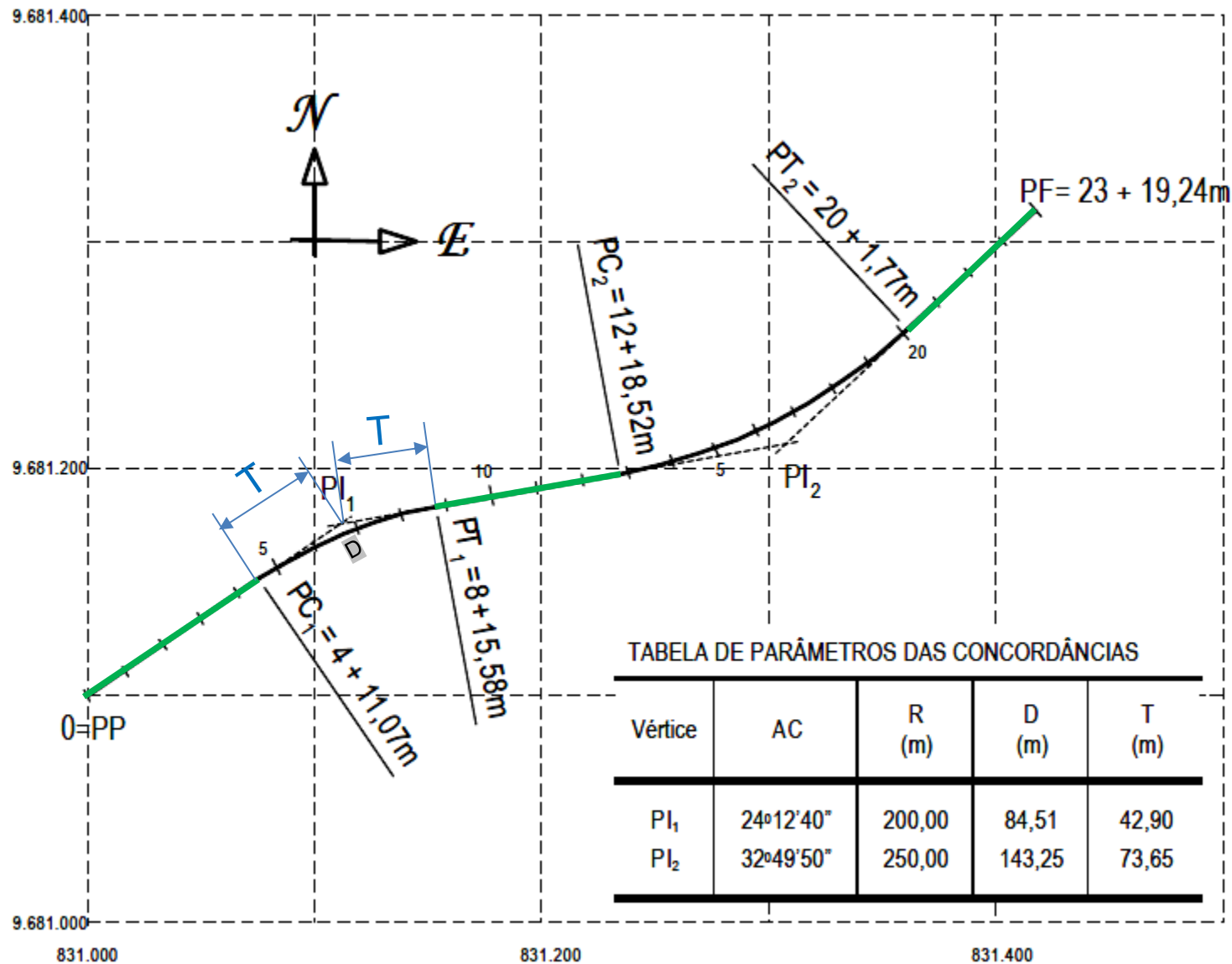


Alinhamento Horizontal

A apresentação de um projeto em planta consiste na disposição de uma série de alinhamentos retos, concordados pelas curvas de concordância horizontal.

Elementos Planimétricos de uma Estrada



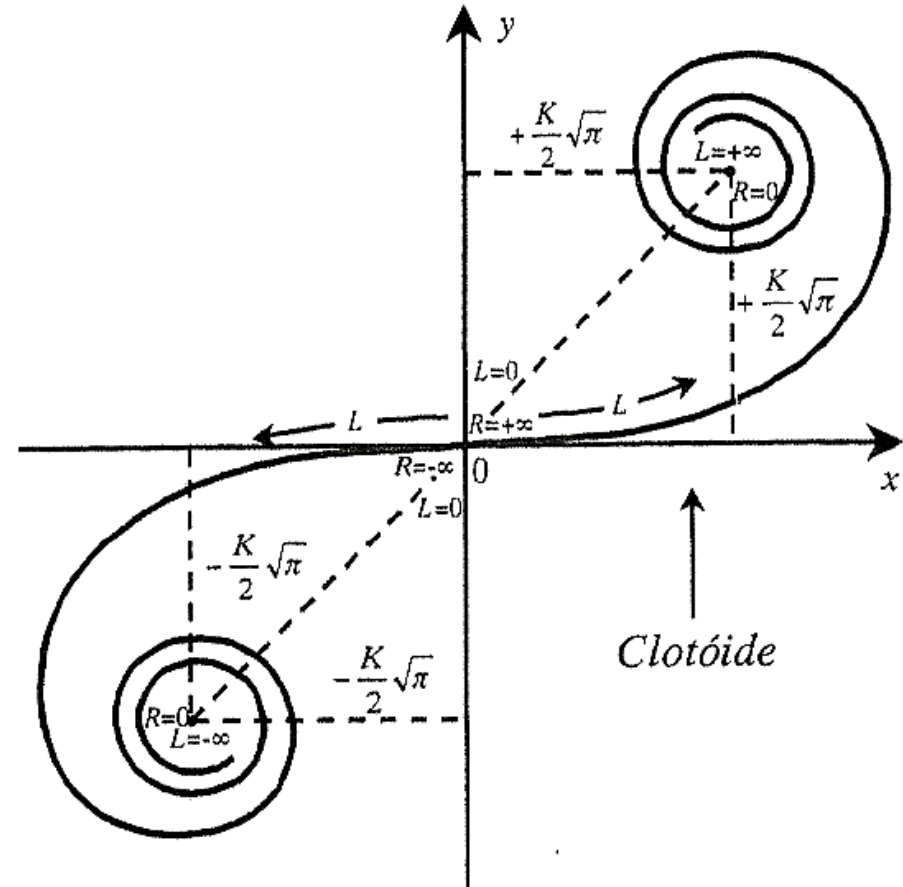


A ESPIRAL

Entre diversas curvas utilizadas para a transição, as mais empregadas são a Lemniscata de Bernouilli, na Europa, e a espiral de Cornu, na América.

A espiral de Cornu recebe também os nomes de Clotóide, Radióide dos Arcos e Espiral de Van Leber, em homenagem ao Eng^o holandês que a utilizou, primeiramente em traçados ferroviários, sendo hoje intensamente aplicada aos traçados rodoviários.

Uma representação gráfica destas curvas encontra-se na figura ao lado.



As principais vantagens do emprego de curvas de transição no traçado em planta são as seguintes:

1º Proporciona uma trajetória fácil de ser seguida pelos motoristas, de maneira que a força centrífuga aumenta e diminui gradualmente, à medida que o veículo entra ou sai da curva circular. Isso diminui a tendência dos veículos de invadirem as faixas adjacentes.

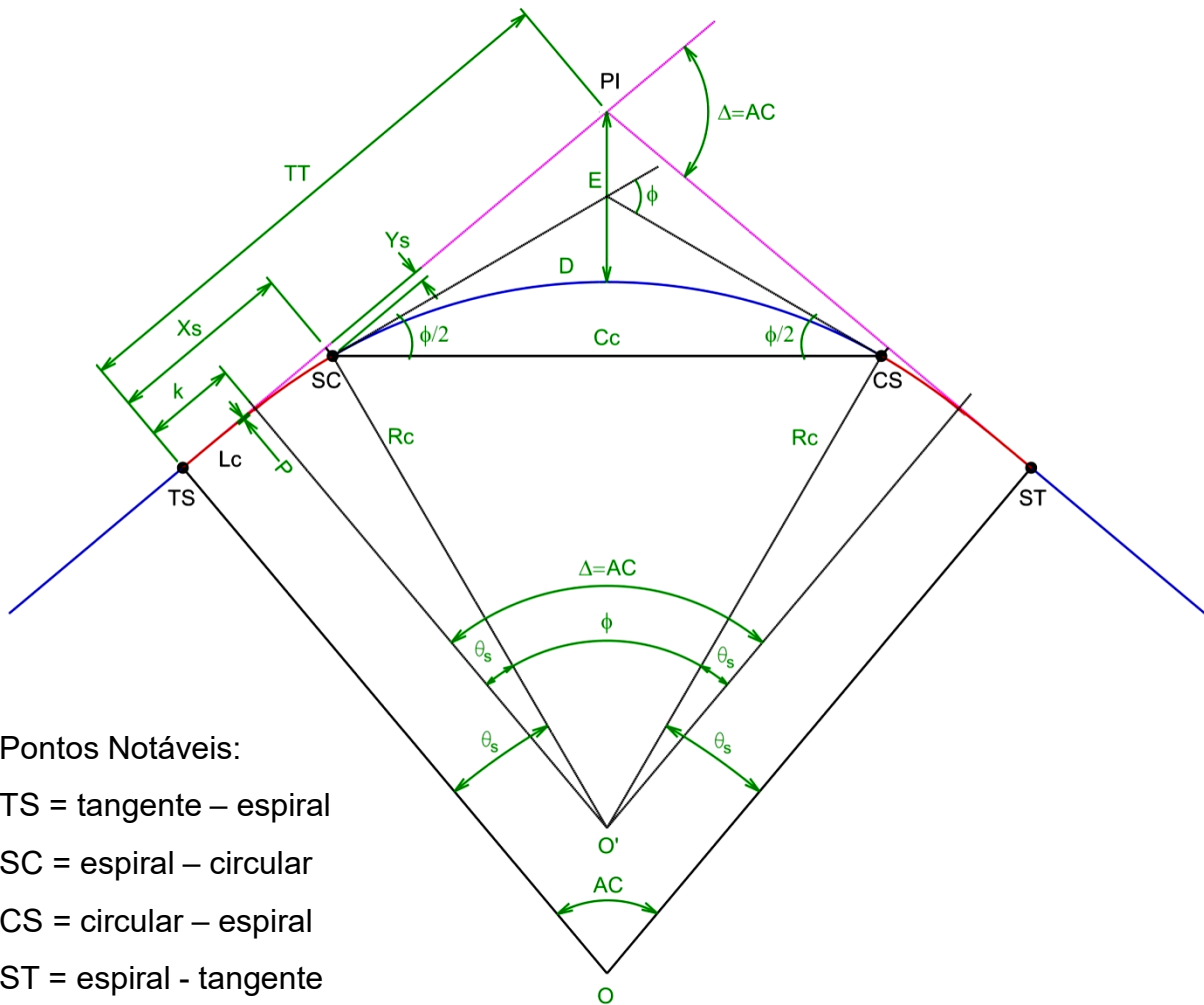
2º Proporciona um trecho para giro da superfície do pavimento (inclinação transversal ou sobre elevação ou *Superelevação transversal*).

3º Proporciona trecho para a transição da largura normal para a *Superlargura* nas curvas.

4º Dá um aspecto mais agradável ao traçado quando observado pelo motorista. As normas brasileiras recomendam o uso de espirais de transição para curvas de raio inferior de 600m para as estradas principais. Para as secundárias, recomenda-se transição para curvas de raio inferior a 440 m.

Elementos Planimétricos de uma Estrada

Curvas de Concordância Horizontal Compostas com Transição



Pontos Notáveis:

TS = tangente – espiral

SC = espiral – circular

CS = circular – espiral

ST = espiral - tangente

O' = Centro do trecho circular afastado

PI = Ponto de Interseção das tangentes

X_s = Abscissa dos pontos SC e CS

Y_s = Ordenada dos pontos SC e CS

TT = Tangente Total

K = Abscissa do centro O'

P = Afastamento da curva circular

θ_s = Ângulo de transição

ϕ = Ângulo central do trecho circular

AC = Ângulo Central

Δ = Deflexão da tangente

D = Desenvolvimento do Trecho Circular

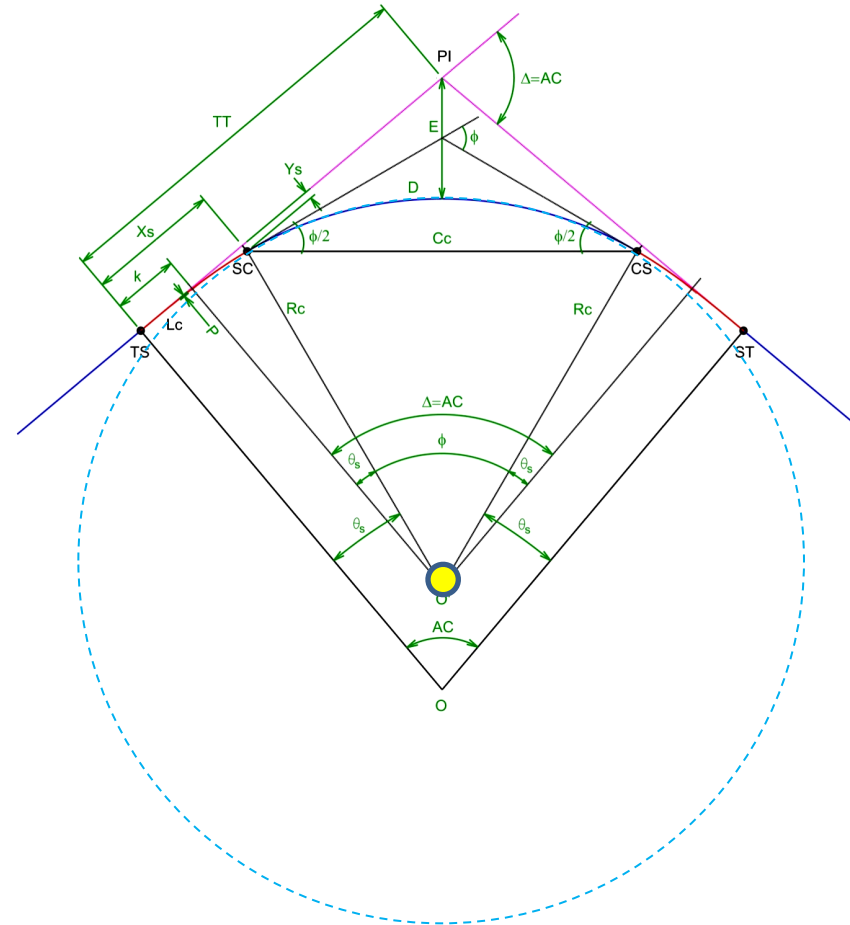
R_c = Raio da curva circular

L_c = Comprimento do trecho da transição

E = Distância do PI a Circular da Curva

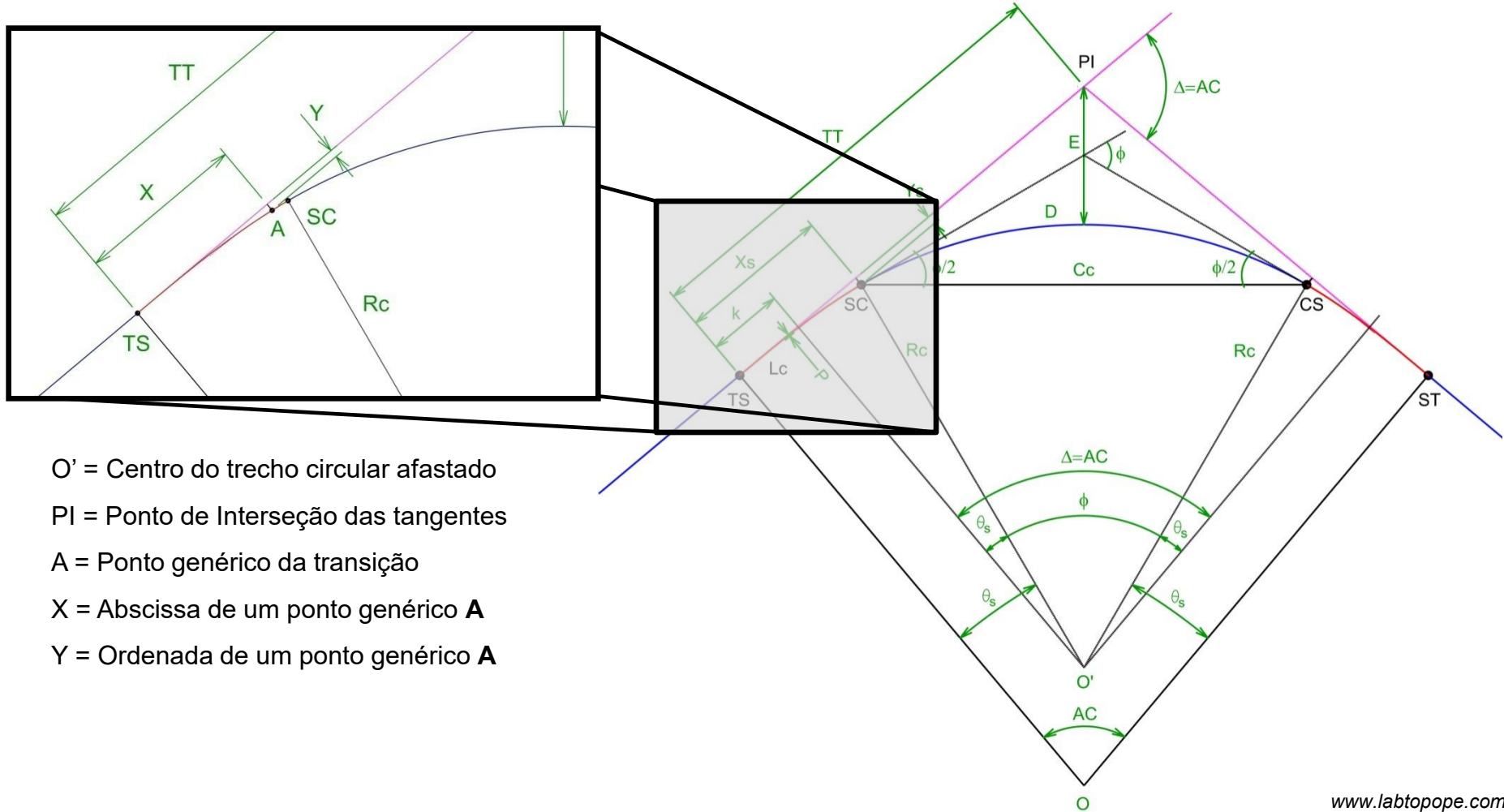
Elementos Planimétricos de uma Estrada

Curvas de Concordância Horizontal Compostas com Transição

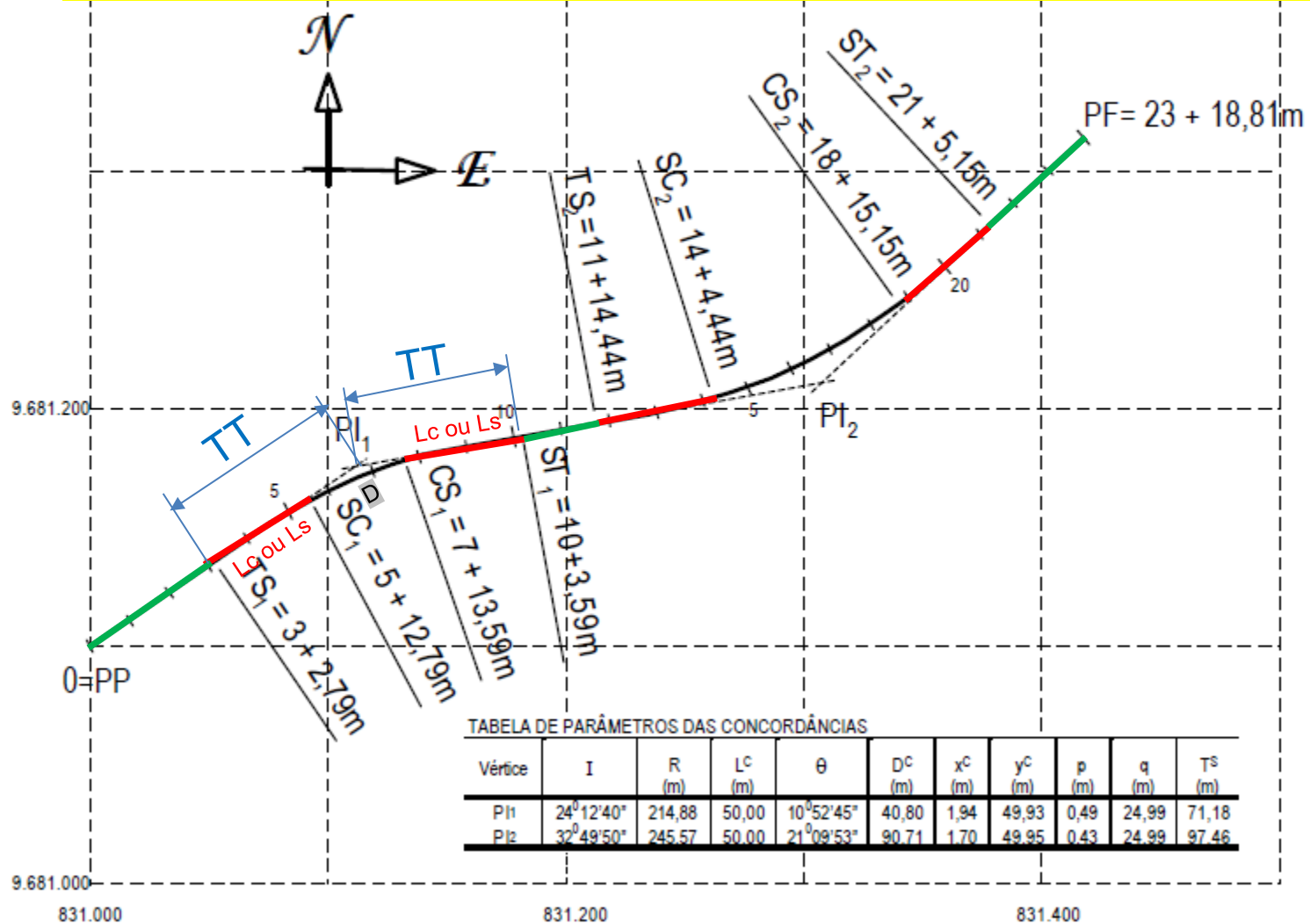


Elementos Planimétricos de uma Estrada

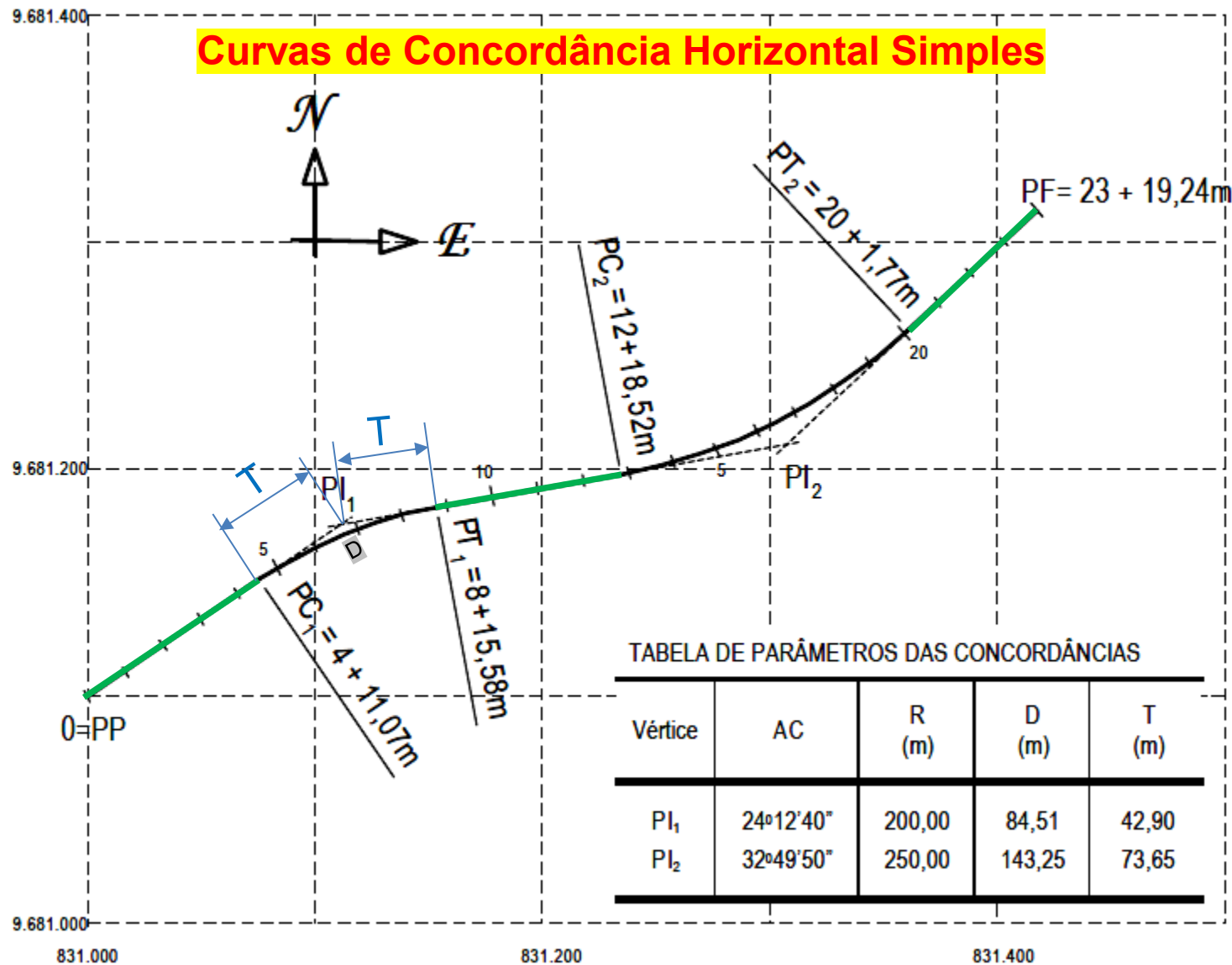
Curvas de Concordância Horizontal Compostas com Transição



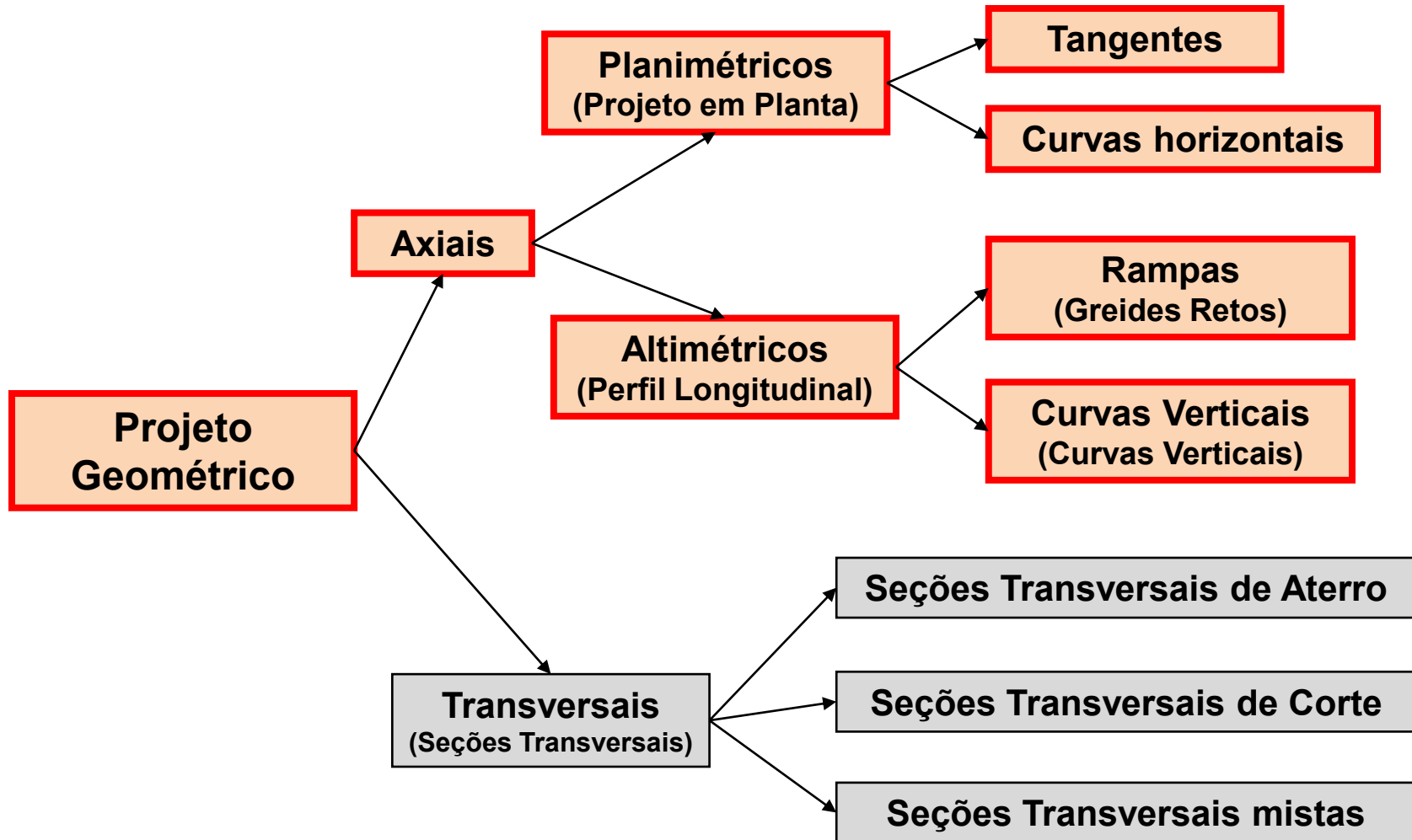
Curvas de Concordância Horizontal Compostas com Transição



Curvas de Concordância Horizontal Simples



Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



Elementos Altimétricos de uma Estrada

Perfil Longitudinal do Terreno

É a representação no plano vertical das diferenças de nível, cotas ou altitudes, obtidas do resultado de um nivelamento feito ao longo do eixo de uma estrada.

Greides Retos

Linha retas com aclives e declives interligadas por Pontos de inflexão Vertical

Greide de uma estrada

São linhas de declividade uniforme que tem como finalidade substituir as irregularidades naturais do terreno, possibilitando o seu uso para fins de projeto. A sua representação, no plano vertical, corresponde a um perfil constituído por um conjunto de retas, concordado por curvas, que, no caso de um projeto rodoviário, irá corresponder ao nível atribuído à estrada.

Elementos Altimétricos de uma Estrada

Greides Retos

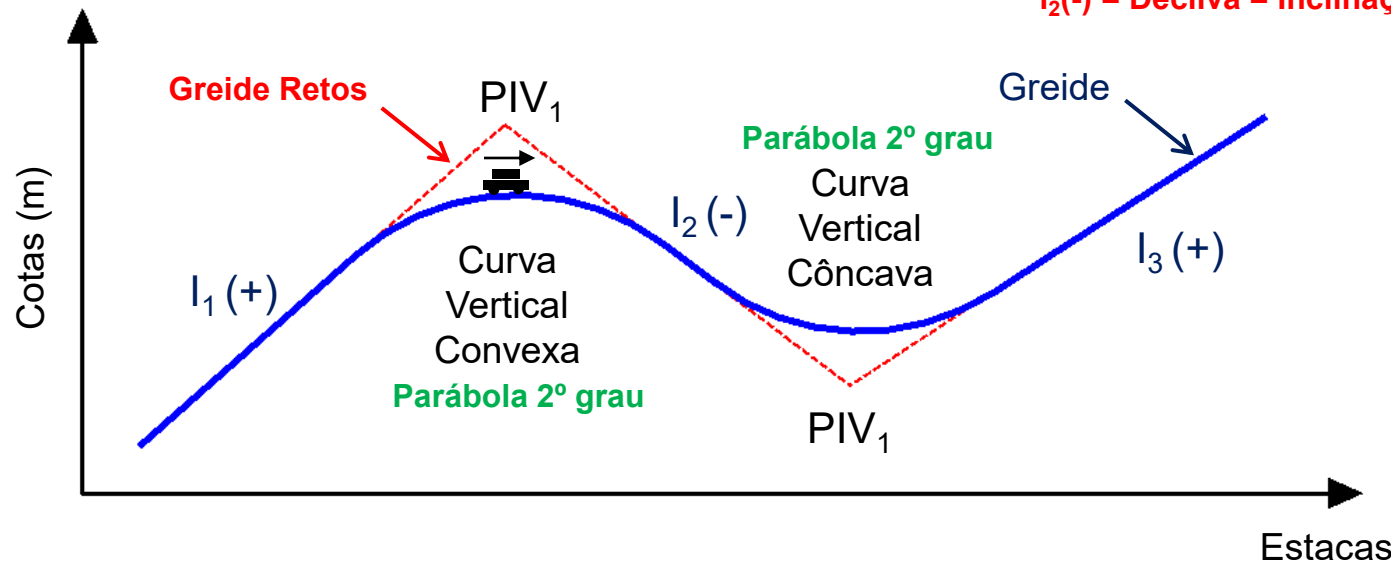
Quando possuem uma inclinação constante em um determinado trecho

Greides Curvos

Quando se utiliza uma curva de concordância para concordar os greides retos. A curva normalmente utilizada para este tipo de concordância é a Parábola do 2º grau.

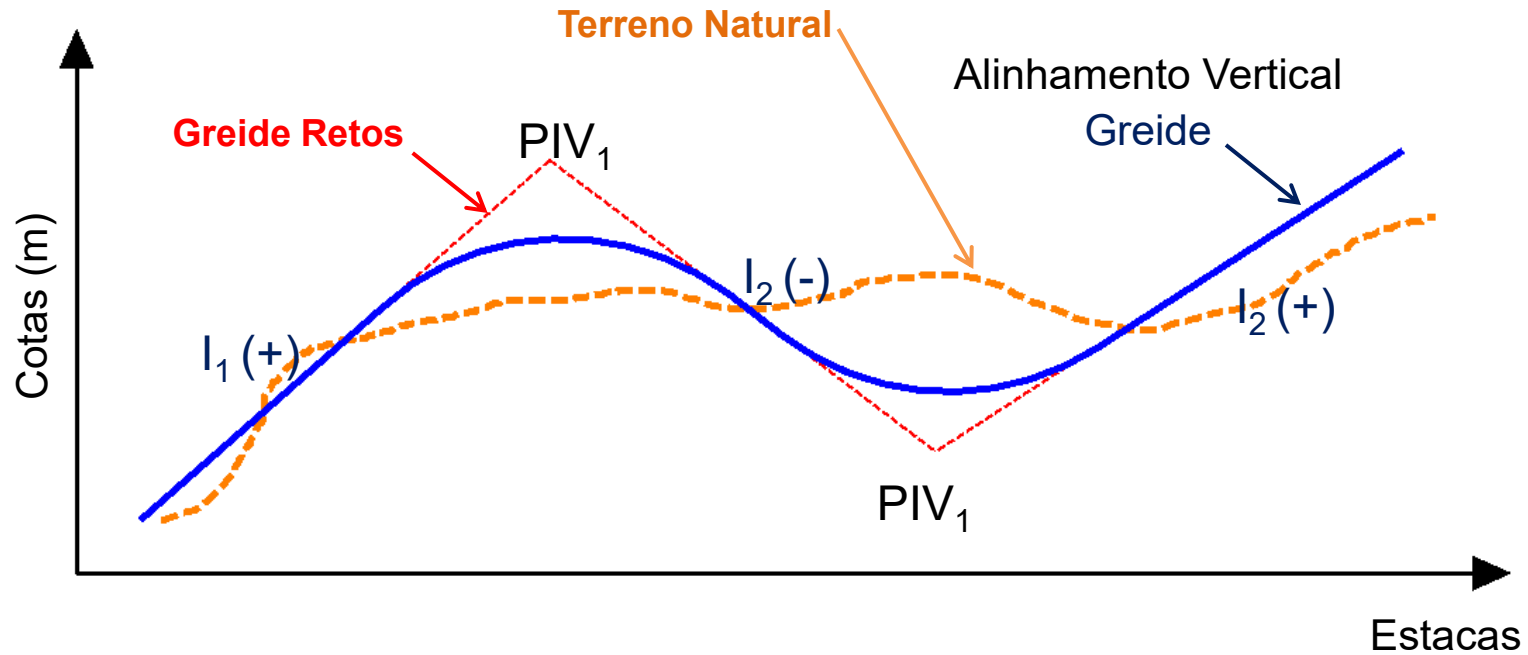
$i_1(+)$ = Aclive = Inclinação (%) = Rampa

$i_2(-)$ = Decliva = Inclinação (%) = Rampa

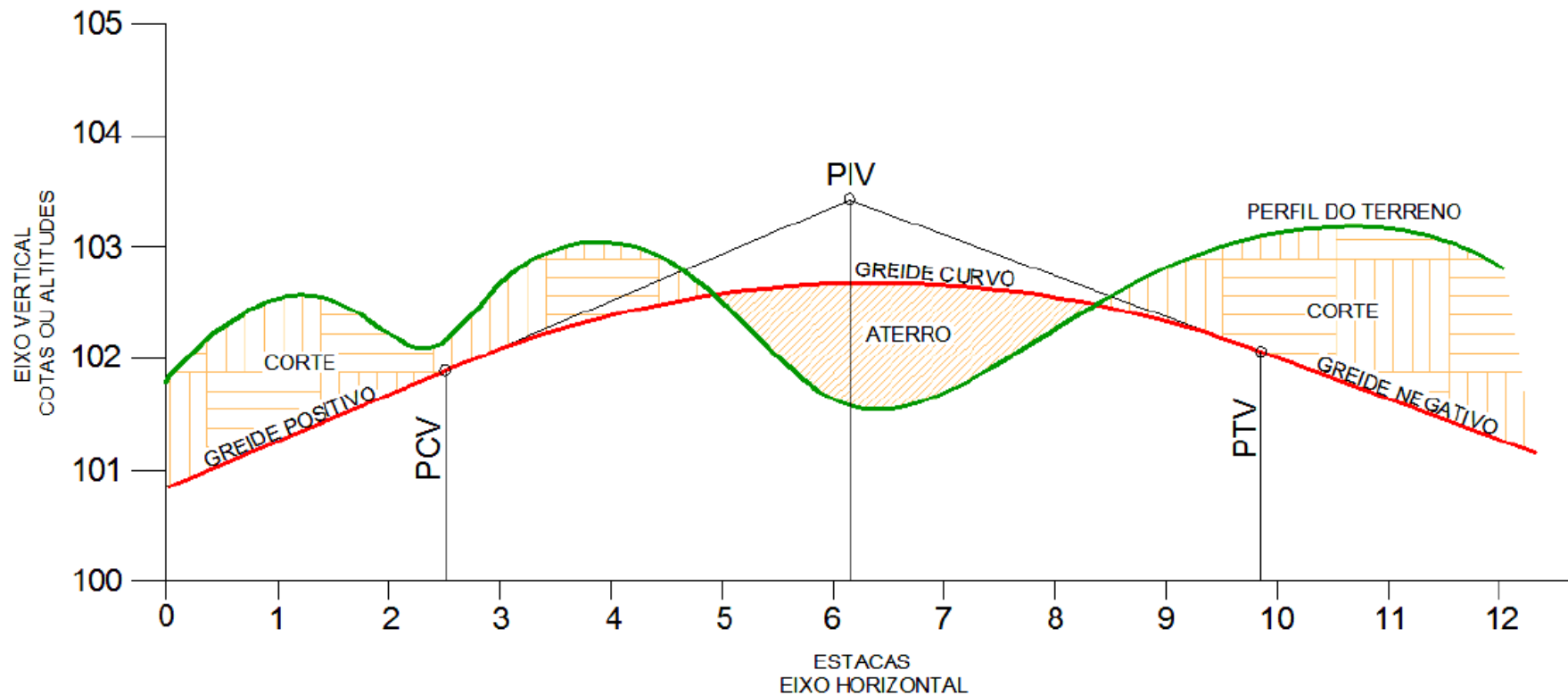


Elementos Altimétricos de uma Estrada

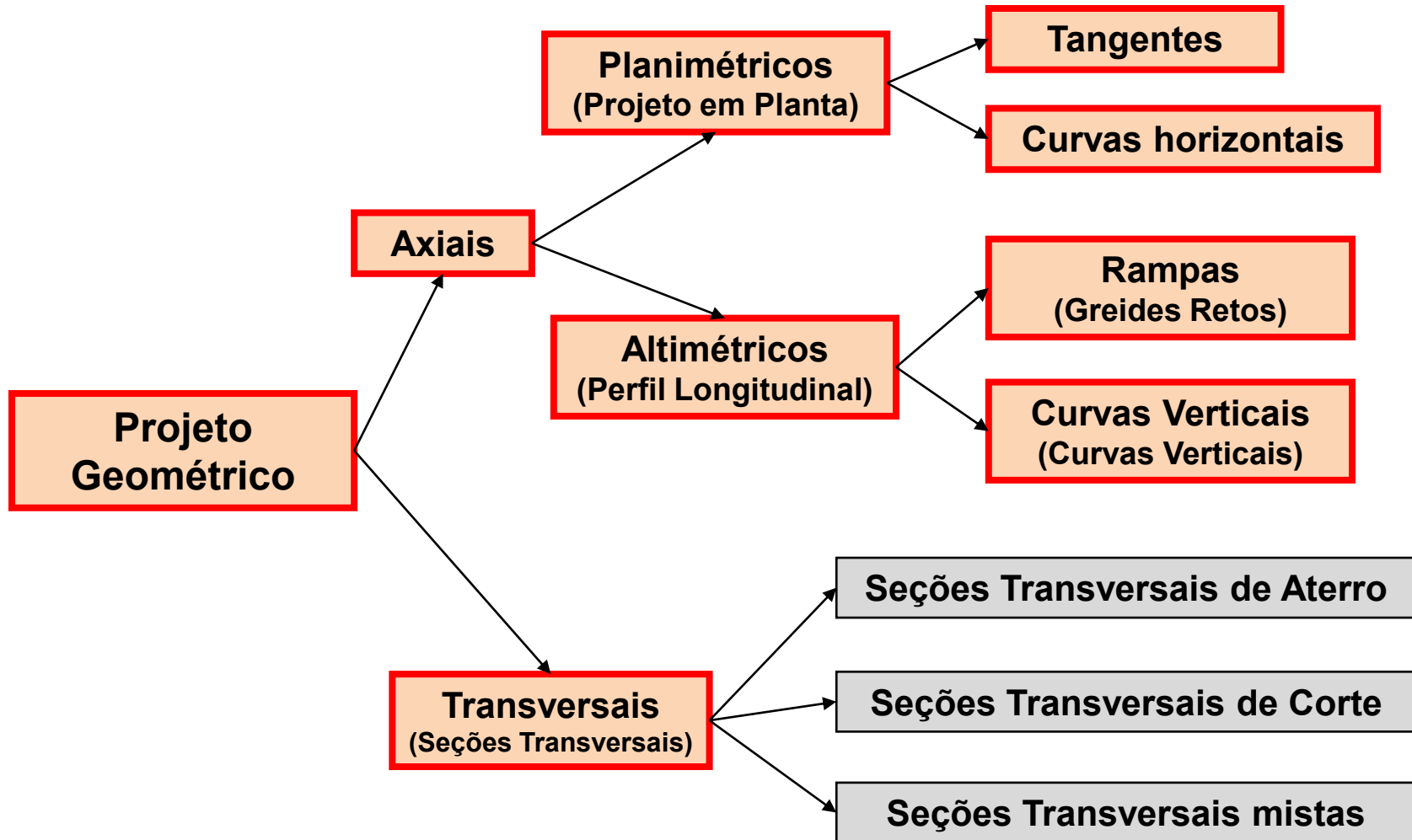
Perfil Longitudinal com Projeto Geométrico Vertical



Elementos Altimétricos de uma Estrada



Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



SEÇÕES TRANSVERSAIS



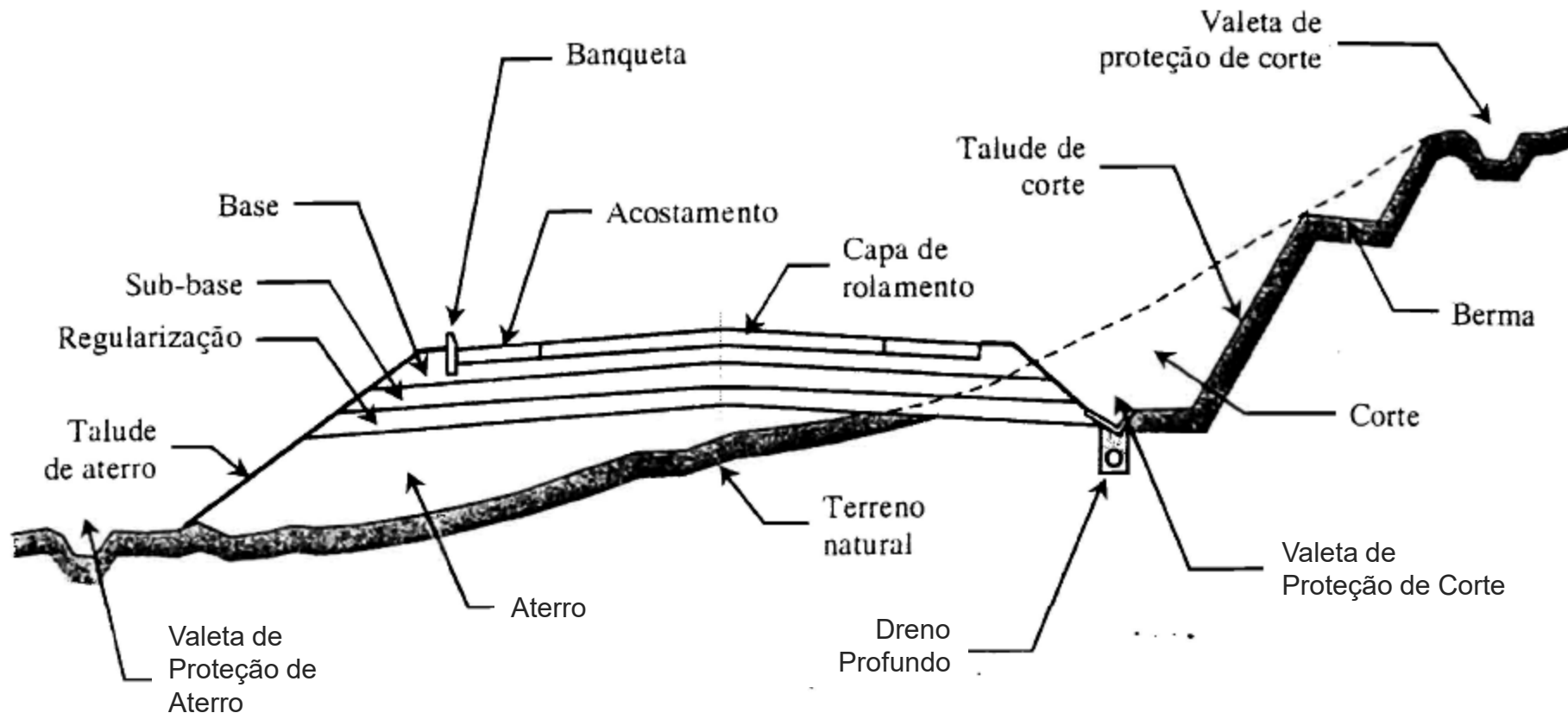
Seções Transversais de uma Estrada

SEÇÕES TRANSVERSAIS

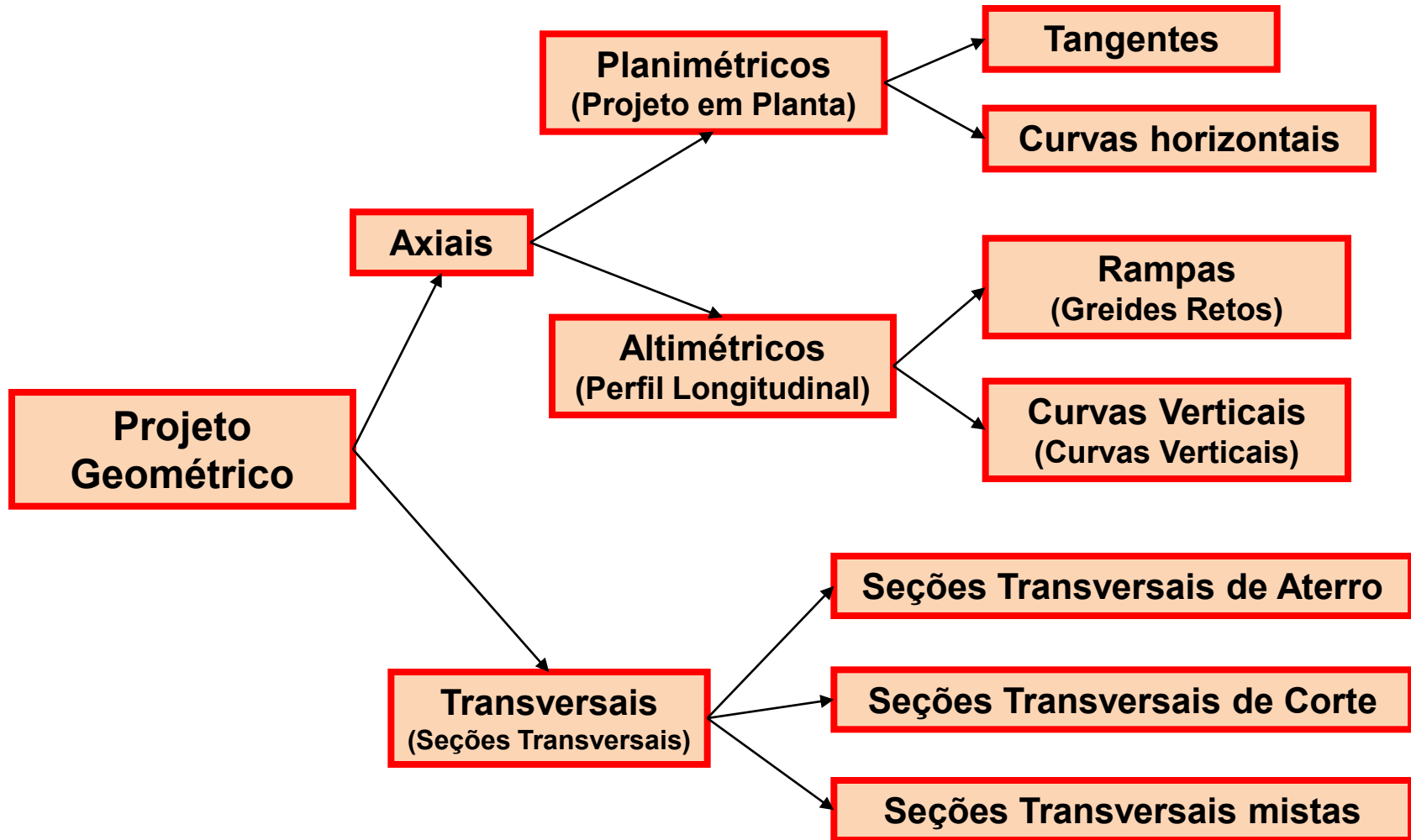
São projeções da estrada sobre planos verticais perpendiculares ao eixo. Devem ser desenhadas várias seções-tipo em pontos escolhidos, que permitam a definição de todas as características transversais do projeto. Elas devem conter:

- Dimensões e/ou inclinações transversais dos acostamentos, faixas de tráfego e demais elementos que constituem a plataforma da estrada.
- Taludes de corte e/ou aterro.
- Indicação e localização de obras de proteção, dispositivo de drenagem, etc.
- Posição dos offsets de terraplenagem e faixa de domínio.

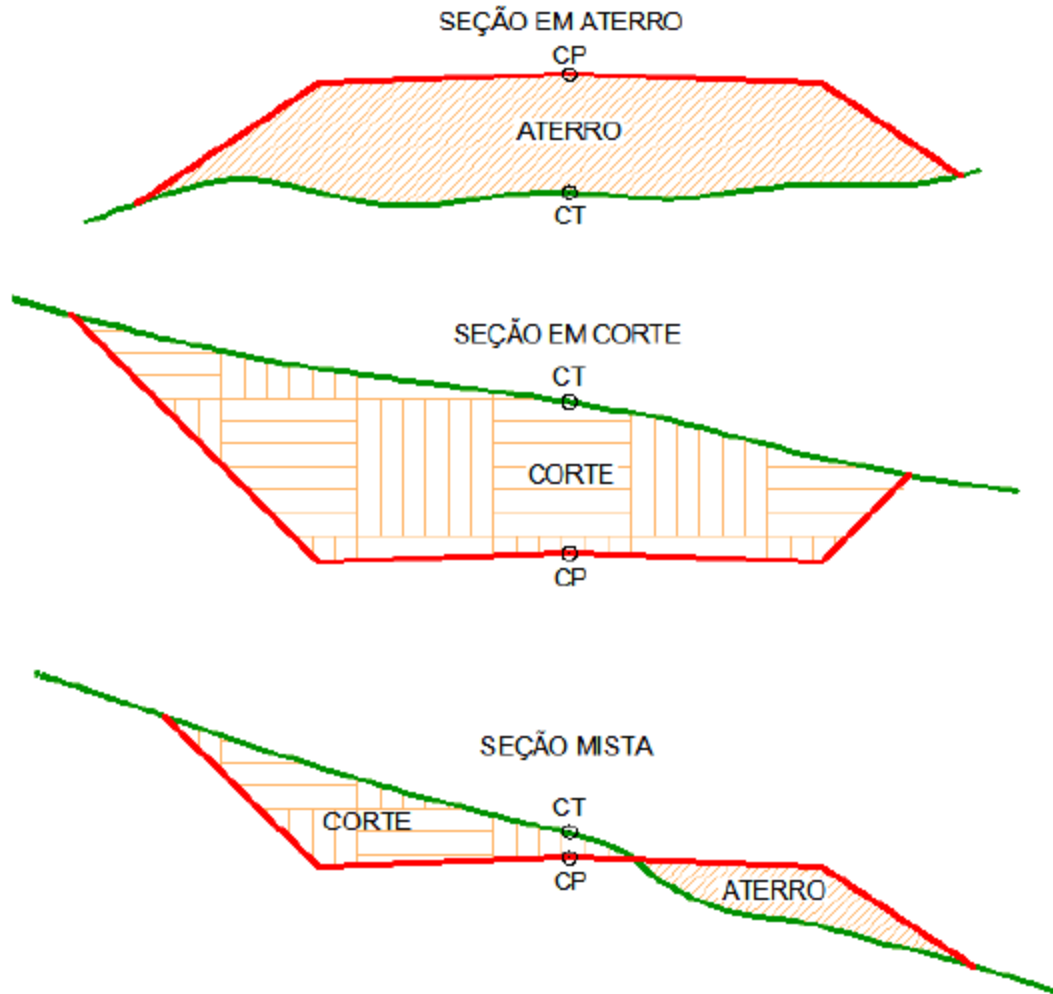
Seção Transversal Tipo de Rodovias Pista Simples



Elementos Geométricos das Estradas de Rodagem



Seções Transversais de uma Estrada

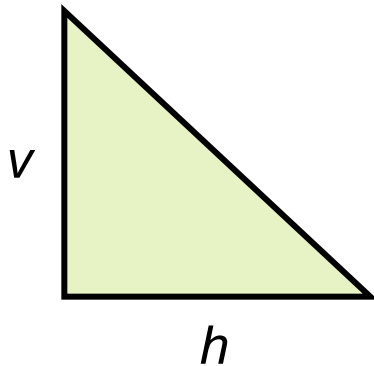


Pode ocorrer 3 tipos de seção transversal nos projetos de rodovia e ferrovia, conforme a posição relativa do greide em relação ao terreno natural.

Seções Transversais de uma Estrada

Principais elementos componentes da seção transversal de uma rodovia

Talude: é a forma de caracterizar a inclinação da saída do aterro ou a rampa do corte, expresso pela relação $v : h$ entre os catetos vertical (v) e horizontal (h) de um retângulo, cuja hipotenusa coincide com a superfície inclinada (matematicamente, o talude expressa a tangente do ângulo que a superfície inclinada forma com o horizonte). Um talude na proporção 3:2 significa que a cada 2 m de avanço no plano horizontal teremos 3m no plano vertical.



$$\textit{Inclinação} = \frac{v}{h} \textit{ ou } v : h$$

Seções Transversais de uma Estrada

Taludes de Corte

A inclinação desses taludes deve ser tal que garanta a estabilidade dos maciços, evitando o desprendimento de barreiras. A inclinação deste tipo de talude é variável com a natureza do terreno, sendo que as Normas para projeto de estradas recomendam o seguinte:

- Terrenos com possibilidade de escorregamento ou desmoronamento: **$V/H = 1/1$**
- Terrenos sem possibilidade de escorregamento ou desmoronamento: **$V/H = 3/2$**
- Terrenos em rocha : **$V/H = 4/1$** .

Seções Transversais de uma Estrada

Taludes de Aterro

A inclinação deste tipo de talude depende da altura do aterro, sendo que as Normas recomendam o seguinte:

- Aterros com menos de 3,00 m de altura máxima : $V/H = 1/4$
- Aterros com mais de 3,00 m de altura máxima : $V/H = 1/2$
- Taludes de Aterro comumente adotados : $V/H = 2/3$ ou $1/1,5$

Seções Transversais de uma Estrada

Faixas de Tráfego (ou Faixa de Rolamento)

É o espaço dimensionado e destinado à passagem de um veículo por vez. A largura das faixas de rolamento é obtida adicionando-se à largura do veículo de projeto a largura de uma faixa de segurança, função da velocidade de projeto e do nível de conforto de viagem que se deseja proporcionar. Os valores básicos recomendados para a largura de uma faixa de rolamento pavimentada em tangente estão na Tabela abaixo.

CLASSES DE PROJETO	RELEVO		
	PLANO	ONDULADO	MONTANHOSO
0	3,60	3,60	3,60
I	3,60	3,60	3,50
II	3,60	3,50	3,30
III	3,50	3,30	3,30
IV-A	3,00	3,00	3,00
IV-B	2,50	2,50	2,50

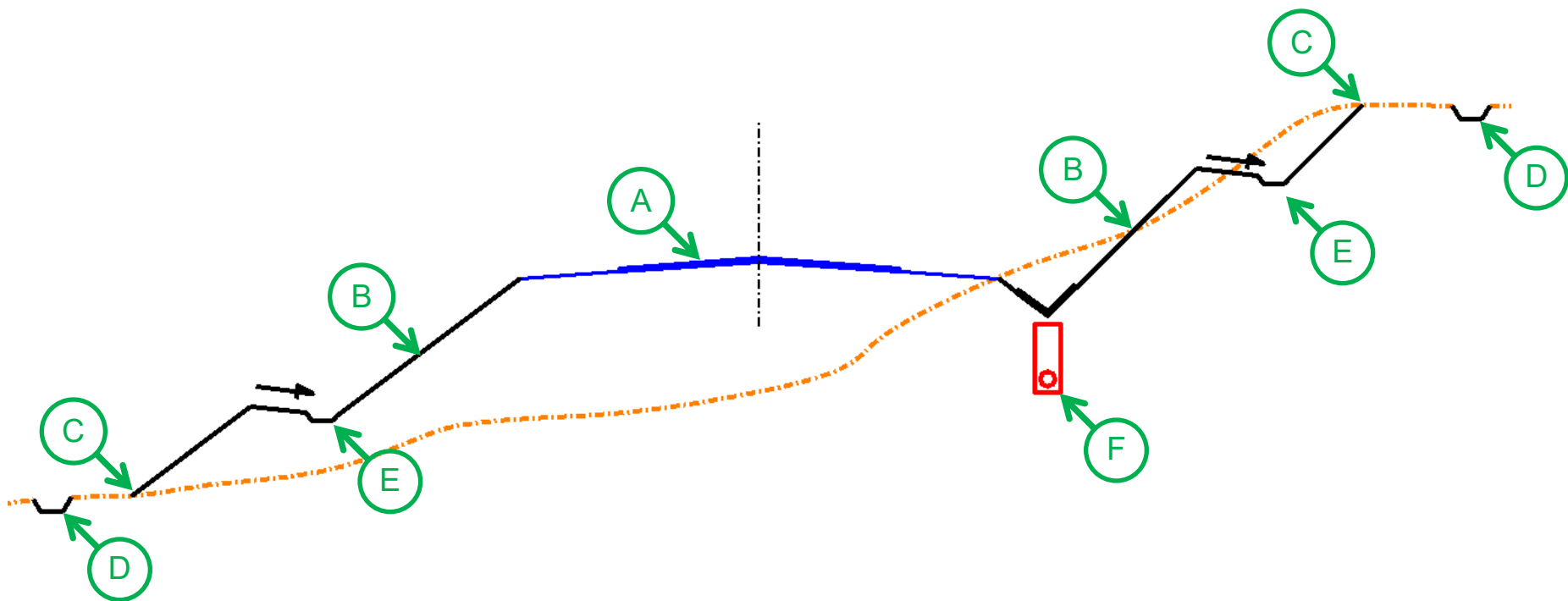
Seções Transversais de uma Estrada

Acostamento e Faixa lateral

É o espaço adjacente às faixas de tráfego que é destinado à parada emergencial de veículos, não sendo em geral dimensionado para suportar o trânsito de veículos (que pode ocorrer em caráter esporádico); nas seções em aterro, os acostamentos externos poderão incluir uma largura adicional (não utilizável pelos veículos) destinada à instalação de dispositivos de sinalização (placas) ou de segurança (“guard-rails”). Todas as vias rurais deverão possuir acostamentos, pavimentados ou não. Quando pavimentados, os acostamentos contribuem para conter e suportar a estrutura do pavimento da pista.

CLASSES DE PROJETO	RELEVO		
	PLANO	ONDULADO	MONTANHOSO
0	3,00	3,00	3,00
I	3,00	2,50	2,50
II	2,50	2,50	2,00
III	2,50	2,00	1,50
IV-A	1,30	1,30	0,80
IV-B	1,00	1,00	0,50

Seção Transversal Tipo de Rodovias Pista Simples



A = Faixa de Rolamento

B = Saia do Aterro / Corte

C = Off-set de Aterro / Corte

D = Valeta de Proteção de Corte / Aterro

E = Valeta de Berma de Corte / Aterro

F = Dreno profundo

Plataforma : É a porção da estrada compreendida entre os bordos externos dos acostamentos / faixas laterais, acrescida das sarjetas e / ou larguras adicionais, conforme se trate de seções de corte, de aterro ou mistas.

Saia do Aterro : É a superfície lateral (geralmente inclinada) que resulta da conformação de uma seção de aterro; a interseção dessa superfície com o terreno natural é denominada pé do aterro, sendo sua interseção com a plataforma denominada crista do aterro.

Rampa do Corte : É a superfície lateral (geralmente inclinada) que resulta da conformação de uma seção de corte. A interseção dessa superfície com a superfície da plataforma é denominada pé do corte, sendo a interseção com o terreno natural denominado crista do corte.

Off-sets:São dispositivos (geralmente varas ou estacas) que servem para referenciar a posição das marcas físicas correspondentes às cristas dos cortes ou dos pés dos aterros, colocados em pontos afastados por uma distância fixa convencionada (daí a denominação, do original em inglês, que designa afastamento). Seu objetivo é facilitar a reposição das marcas, se arrancadas durante a construção dos cortes ou dos aterros.

Crista de Corte :Ponto limite da conformação dos taludes de corte.

Pé de Aterro: Ponto limite da saia dos aterros.

Faixa de Domínio: É a faixa desapropriada para a construção da estrada. Tem, normalmente, 50 m de largura, podendo eventualmente apresentar 30, 80, 100 m, de acordo com a categoria da estrada.

Tabela 5.3: Faixas de Domínio - Valores Mínimos (m)

CLASSES	REGIÕES		
	PLANAS	ONDULADAS	MONTANHOSAS
I	60	70	80
II	30	40	50
III	30	40	50

Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

1. Quadro de Características técnicas
2. Quadro de Curvas Horizontais e Verticais
3. Seções transversais Tipo
4. Pranchas em Planta e Perfil e Interseções
5. Planos cotados das interseções, travessias urbanas e detalhes
6. Seções transversais Plataformadas
7. Notas de Serviço
8. Mapa de Cubação
9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

1. Quadro de Características técnicas

NORMA TÉCNICA	Região			PLANA	
	Classe			I - A	
	Velocidade Diretriz (Km/h)			100	
	Distância Mínima de visibilidade de Parada :			210	
	Raio Mínimo (m) - (e = 10 %)			345	
	Rampa Máxima			3,0%	
TRAÇADO EM PLANTA	Extensão (m)			23.672,35	
	Região			PLANA	
	Faixa de Domínio (m)			60	
	Extensão em Curva (m)			5291,53	
	Porcentagem de Extensão em Curva (%)			22,35	
	RAIOS	> 80 < 170	Frequência	0	
			Extensão (m)	0	
		> 170 < 400	Frequência	5	
			Extensão (m)	592	
		> 400 < 1.000	Frequência	13	
			Extensão (m)	2.496	
		> 1.000 < 2.000	Frequência	10	
			Extensão (m)	1.951	
	> 2.000	Frequência	3		
Extensão (m)		253			
Extensão da maior Tangente (m)			1.501		
TRAÇADO EM PERFIL	Declividade Máxima (%)			4,0	
	Comprimento Total em declividade Máxima (m)			215	
	Porcentagem do Traçado sob Declividade Máxima (%)			0,91	
	RAMPA	Active	Rampa %	Extensão (m)	%
			0,001 - 1,000	3.952,00	16,69
			1,001 - 2,000	1.260,00	5,32
			2,001 - 3,000	1.179,00	4,98
			3,001 - 4,000	0,00	0,00
			4,001 - 5,000	0,00	0,00
			5,001 - 6,000	0,00	0,00
			6,001 - 7,000	0,00	0,00
		Em nível	NÍVEL	103,00	0,44
		Declive	0,001 - 1,000	4.596,35	19,42
			1,001 - 2,000	1.078,00	4,55
			2,001 - 3,000	899,00	3,80
			3,001 - 4,000	215,00	0,91
			4,001 - 5,000	0,00	0,00
			5,001 - 6,000	0,00	0,00
			6,001 - 7,000	0,00	0,00
	Total em Curva			10.390,00	43,89
	Total em Nível			103,00	0,44
	Total em Active			6.391,00	27,00
	Total em Declive			6.788,35	28,68
	Total Geral			23.672,35	100,00

UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DE PERNAMBUCO

2. Quadro de Curvas Horizontais

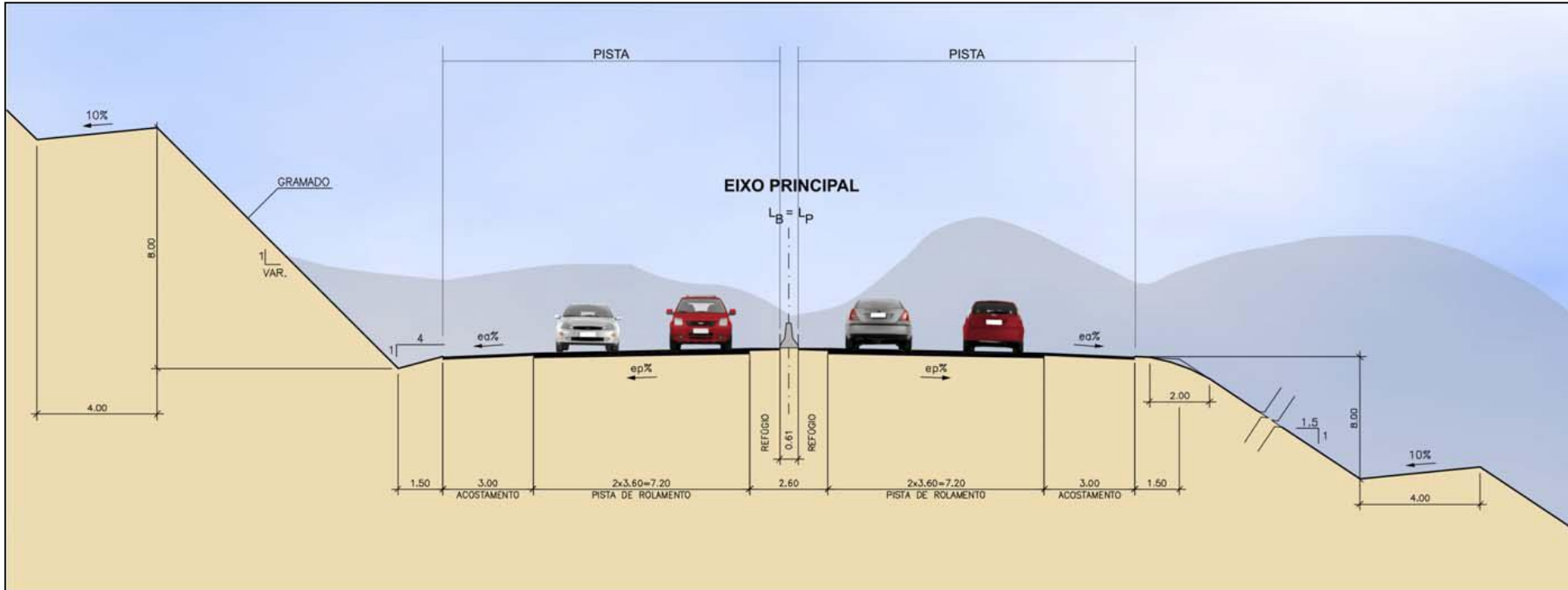
CURVA	RAIO	AC	LADO	LC	TANGENTE	DESENVOL	PI	Este	Norte	PC-TS	Este	Norte	SC	Este	Norte	CS	Este	Norte	PT-ST	Este	Norte	
INICIO																						
1	230.000	49°59'40"	ESQUERDO	100	157.977	100.851		19980 + 0.00	537104.8916	9583642.4819												
P1		0°13'00"	DIREITO					19960 + 2.34	537003.9551	9583681.78321	19982 + 4.36	537082.7573	9583680.9254	19987 + 4.36	537026.8374	9583763.576	19992 + 5.01	536945.1216	9583820.9555	19997 + 5.01	536848.3952	9583845.4923
P1		0°2'08"	ESQUERDO					20020 + 9.06	536932.4458	9583697.2473	20062 + 9.06											
2	2000.000	3°48'39"	DIREITO	60	66.535	133.020	20101 + 16.98	534788.8657	9584212.4474	20098 + 10.44	534854.3743	9584200.8075							20105 + 3.46	534724.2755	9584228.4152	
3	850.000	6°59'00"	ESQUERDO	60	81.886	43.623	20118 + 0.27	534474.9745	9584200.0469	20131 + 18.38	534554.6655	9584230.3951	20116 + 18.38	534496.0579	9584284.108	20119 + 2.01	534453.1558	9584291.9768	20122 + 2.01	534393.8827	9584299.8881	
4	2000.000	3°10'45"	DIREITO	50	55.500	110.971	20137 + 9.09	534088.914	9584336.7854	20134 + 13.59	534413.9172	9584330.1166							20140 + 4.57	534034.1761	9584346.499	
5	1215.100	17°03'18"	DIREITO	19	19.445	360.820	20174 + 4.44	533644.7966	9584465.4974	20165 + 2.80	533545.6378	9584453.7042							20183 + 3.42	533203.0717	9584458.2018	
6	850.000	11°21'17.99"	ESQUERDO	60	84.642	49.114	20200 + 16.98	531835.8644	9584524.8694	20205 + 16.63	531809.2200	9584509.8618	20258 + 16.63	531856.132	9585237.805	20261 + 5.74	531813.9347	9585282.9222	20284 + 5.74	531764.0584	9585296.8618	
7	850.000	7°36'03.00"	ESQUERDO	60	85.232	50.288	20268 + 17.47	531688.0143	9584538.1426	20264 + 12.24	531758.7026	9585299.9408	20268 + 12.24	531708.8263	9585333.287	20270 + 2.53	531695.027	9585358.9742	20273 + 2.53	531612.0717	9585396.844	
8	850.000	7°25'31.99"	ESQUERDO	60	85.168	50.159	20305 + 3.79	531041.1343	9585678.0254	20300 + 18.62	531117.1048	9585639.3530	20303 + 18.62	531063.2342	9585665.965	20306 + 8.78	531017.1791	9585685.7969	20309 + 8.78	530660.8922	9585706.5669	
9	850.000	7°21'17.99"	DIREITO	60	84.642	49.114	20314 + 2.31	530872.7702	9585739.1112	20309 + 17.67	5309052.5178	9585709.5456	20312 + 17.67	530896.231	9585730.316	20315 + 6.78	530851.1144	9585749.7063	20318 + 6.78	530797.3101	9585776.2525	
P1		0°11'16"	ESQUERDO					20367 + 1.67	529598.1773	9586217.8589	20367 + 1.67											
P1		0°47' 59"	DIREITO					20409 + 16.98	529145.5813	9586064.9789	20409 + 16.98											
P1		0°11'00"	DIREITO					20443 + 14.32	528561.6057	9586117.5532	20443 + 14.32											
10	800.000	16°32'37.99"	ESQUERDO	60	146.334	170.997	20489 + 10.16	527745.1951	9587326.7842	20482 + 3.83	527875.6409	9587260.4711	20485 + 3.83	527821.8229	9587286.989	20493 + 14.83	527660.1370	9587341.8374	20496 + 14.83	527601.2672	9587353.2078	
11	3000.000	1°30'33"	DIREITO	30	39.514	79.023	20533 + 18.58	526869.7402	9587487.5067	20531 + 19.07	526908.6545	9587480.3717							20535 + 10.09	526831.0770	9587495.8628	
12	3013.200	1°30'33"	ESQUERDA	30	39.688	79.371	20547 + 11.94	526602.7880	9587543.9334	20545 + 12.26	526641.0911	9587535.7413							20549 + 11.63	526563.2227	9587551.0996	
13	1200.000	10°44'44.00"	DIREITO	60	142.869	165.049	20591 + 8.93	525296.7587	9587702.7279	20584 + 5.96	525880.3006	9587676.4753	20587 + 5.96	525821.3808	9587687.801	20595 + 11.01	525662.6742	9587732.6373	20598 + 11.01	525606.5383	9587753.8185	
P1		0°19'26"	ESQUERDO					20640 + 3.38	525440.1538	9587677.938	20640 + 3.38											
P1		0°2'45"	DIREITO					20625 + 16.18	525509.7228	9587349.5650	20625 + 16.18											
P1		0°0'32"	DIREITO					20652 + 14.56	524505.7299	9586142.8274	20652 + 14.56											
14	3504.900	1°32'20"	ESQUERDO	60	47.072	94.138	20679 + 7.58	524097.7260	9588334.2417	20677 + 0.51	524141.6937	9588317.3376							20681 + 14.65	524053.3923	9588349.9600	
P1		0°20'05"	ESQUERDO					20696 + 18.15	523767.3086	9588451.3066	20696 + 18.15											
15	895.100	7°25'48"	DIREITO	50	58.118	116.073	20750 + 5.71	522780.8174	9588807.1749	20747 + 7.59	522815.6062	9588787.8014							20753 + 3.66	522708.9839	9588833.4713	
16	800.000	10°13'28.00"	ESQUERDO	60	101.586	82.758	20776 + 11.78	520776.3320	9589042.5396	20774 + 5.73	522296.9239	9589042.5396	20779 + 5.73	522243.0853	9589069.015	20783 + 8.49	522166.2744	9589099.7214	20786 + 8.49	522109.9217	9589117.8567	
P1		0°11'13"	DIREITO					20801 + 17.07	521813.4155	9589206.2176	20801 + 17.07											
P1		0°0'55"	DIREITO					20812 + 2.20	521617.1118	9589265.7268	20812 + 2.20											
17	1900.000	6°01'33"	DIREITO	100	100.005	199.825	20827 + 5.58	521326.8018	9589353.8185	20822 + 5.57	521422.4978	9589324.7805							20832 + 5.40	521234.6828	9589392.7420	
18	800.000	12°27'99"	ESQUERDO	60	117.300	113.872	20843 + 5.32	521032.1086	9589478.3367	20837 + 8.02	521140.1580	9589432.6820	20840 + 8.02	521084.6051	9589455.341	20846 + 1.89	520975.6164	9589487.9660	20849 + 1.89	520916.7565	9589499.6183	
19	1900.000	6°25'36"	DIREITO	100	106.670	211.116	20858 + 4.62	520737.0525	9589532.7723	20852 + 17.95	520841.9582	9589513.4191							20863 + 11.07	520634.7583	9589565.7455	
20	1000.000	13°48'40"	ESQUERDO	60	103.160	255.200	20900 + 12.30	519842.4638	9589675.2290	20893 + 2.06	520069.0073	9589673.768	20898 + 5.21	519997.1746	9589749.5460				20902 + 5.21	519867.2325	9589732.521	
21	780.000	14°14'30.00"	DIREITO	60	125.992	130.983	20914 + 15.62	519636.8420	9589755.4249	20908 + 9.63	519762.8251	9589753.8085	20911 + 9.63	519702.8488	9589755.347	20918 + 0.61	519673.2149	9589772.9884	20921 + 0.61	519515.0084	9589787.7326	
22	350.000	11°12'58.00"	DIREITO	50	59.393	105.915	20955 + 4.21	518853.9818	9589961.7379	20952 + 4.82	518911.4135	9589964.6025	20944 + 14.82	518862.3922	9589960.484	20955 + 13.33	518846.0366	9589966.934	20958 + 3.33	518800.5090	9589967.7534	
23	350.000	11°20'57.00"	ESQUERDO	50	59.803	19.329	20961 + 15.49	518735.7250	9590019.3647	20964 + 15.69	518789.4851	9590993.1673	20961 + 5.69	518744.0394	9590013.989	20962 + 5.02	518725.9142	9590020.6959	20964 + 15.02	518760.8608	9590034.4704	
24	1200.000	4°35'41.00"	ESQUERDO	60	78.146	36.228	20998 + 17.70	518017.3130	9590206.9098	20994 + 19.56	518092.9232	9590187.1714	20997 + 19.56	518034.7462	9590201.842	20999 + 15.78	517999.3557	9590209.8592	21002 + 15.78	517947.3647	9590220.5282	
25	1250.000	5°33'36.00"	DIREITO	60	88.275	56.444	21009 + 8.57	517806.8132	9590543.6686	21005 + 0.29	517896.5357	9590228.2850	21008 + 0.29	517897.5447	9590239.233	21010 + 16.74	517792.5118	9590251.7625	21013 + 16.74	517724.591	9590267.4012	
26	950.000	11°12'58.00"	ESQUERDO	60	83.687	103.166	21029 + 2.94	517436.8665	9590575.2290	21026 + 3.54	517486.8714	9590333.7650	21028 + 13.54	517438.417	9590346.046	21029 + 12.06	517420.1840	9590349.266	21032 + 2.06	517370.4463	9590354.2597	
27	350.000	11°12'58.00"	DIREITO	50	59.393	18.516	21035 + 16.34	517296.3871	9590359.9321	21032 + 16.94	517335.6063	9590355.3963	21035 + 6.94	517305.8886	9590360.399	21036 + 5.46	517287.6356	9590363.1625	21038 + 15.46	517272.1812	9590373.9001	
P1		0°53'4"	DIREITO					21056 + 3.88	516903.5858	9590469.5752	21056 + 3.88											
28	1200.000	6°43'30"	ESQUERDO	60	94.361	68.643	21062 + 2.06	516019.6195	9590717.8631	21097 + 7.67	516110.4924	9590692.3388	21100 + 7.67	516052.5962	9590708.081	21103 + 16.31	515985.6197	9590723.0742	21106 + 16.31	515962.3375	9590733.5178	
29	795.100	12°05'56"	DIREITO	50	84.614	16.593	21144 + 10.64	515182.8544	9590856.6242	21140 + 6.03	515266.0965	9590844.5909							21148 + 14.62	515114.0348	9590889.903	
30	1200.000	3°11'36.00"	DIREITO	60	63.457	58.990	21163 + 6.76	514832.5884	9590959.6714	21160 + 3.30	514891.5500	9590974.4431	21163 + 3.30	514835.9887	9590997.087	21163 + 10.19	514829.8604	9590999.8113	21172 + 10.19	514754.0281	9591074.8097	
31	1540.000	2°52'22.11"	ESQUERDO	60	63.687	7.331	21169 + 14.98	514621.5894	9591062.9627	21166 + 11.27	514744.0465	9591025.0627	21169 + 11.27	514719.3588	9591049.739	21169 + 18.60	514712.6039	9591052.5871	21172 + 18.60	514656.7551	9591074.8097	
32	250.000	26°52'21"	DIREITO	50	59.276	117.254	21179 + 9.26	514474.8398	9591120.9667	21176 + 9.63	514500.4624	9591099.7288							21182 + 6.79	514494.4445	9591185.1425	
FINAL								21183 + 15.86	514534.6786	9591186.6468												

Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

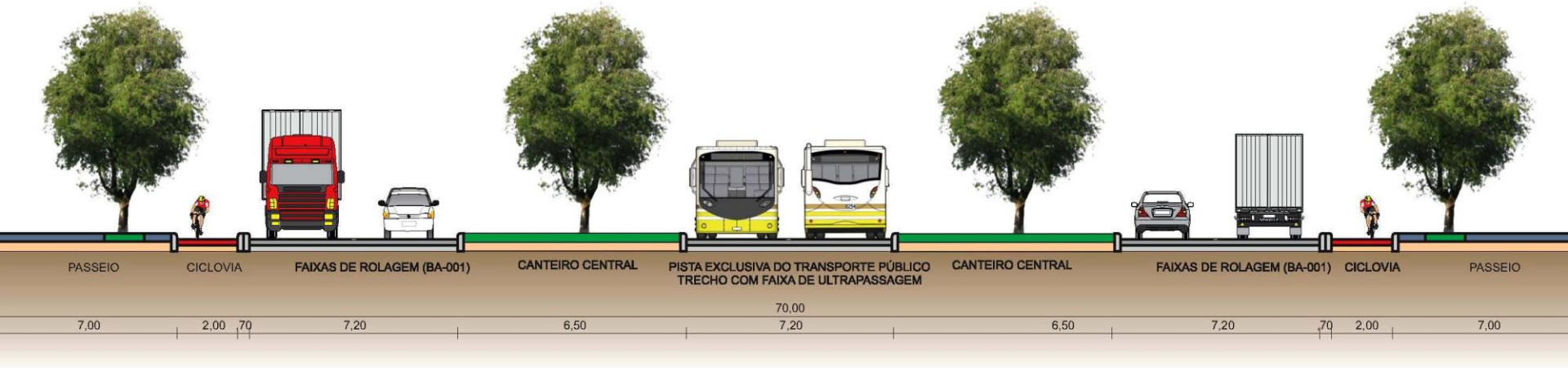
2. Quadro de Curvas Verticais

CURVAS VERTICAIS						
ELEM.	ESTACA	COTA (m)	RAMPA (%)	Y (m)	FLEXA (m)	K
PVI	20607 + 10,000	63,5	2,567	160	-0,495	64,6
PVI	20618 + 00,000	63,689	0,09	60	0,028	162,114
PVI	20627 + 02,000	64,526	0,46	80	-0,173	46,376
PVI	20634 + 05,000	62,717	-1,265	120	0,29	62,062
PVI	20644 + 02,000	64,034	0,669	60	0,125	36,127
PVI	20653 + 06,000	68,32	2,329	260	-2,054	41,141
PVI	20670 + 01,000	54,952	-3,99	80	0,122	65,576
PVI	20685 + 06,000	46,502	-2,77	100	0,294	42,569
PVI	20694 + 04,000	45,752	-0,421	120	-0,229	78,723
PVI	20702 + 06,000	42,6	-1,946	60	-0,079	56,909
PVI	20710 + 10,000	37,68	-3	60	0,095	47,26
PVI	20722 + 00,000	33,7	-1,73	160	0,279	114,523
PVI	20735 + 10,000	32,8	-0,333	120	-0,052	345,528
PVI	20745 + 01,000	31,5	-0,681	60	0,012	374,574
PVI	20758 + 10,000	30,1	-0,52	100	0,055	225,72
PVI	20764 + 14,000	30,004	-0,077	100	-0,158	79,36
PVI	20777 + 10,000	26,58	-1,337	120	0,254	71
PVI	20787 + 00,000	27,25	0,353	100	-0,127	98,683
PVI	20815 + 00,000	23,55	-0,661	100	0,039	322,801
PVI	20842 + 00,000	21,655	-0,351	120	0,118	152,642
PVI	20864 + 00,000	23,57	0,435	100	-0,098	127,304
PVI	20898 + 00,000	21,188	-0,35	160	0,603	53,101
PVI	20908 + 10,000	26,78	2,663	100	-0,051	247,204
PVI	20920 + 10,000	32,2	2,258	200	-0,787	63,534

3. Seções transversais Tipo

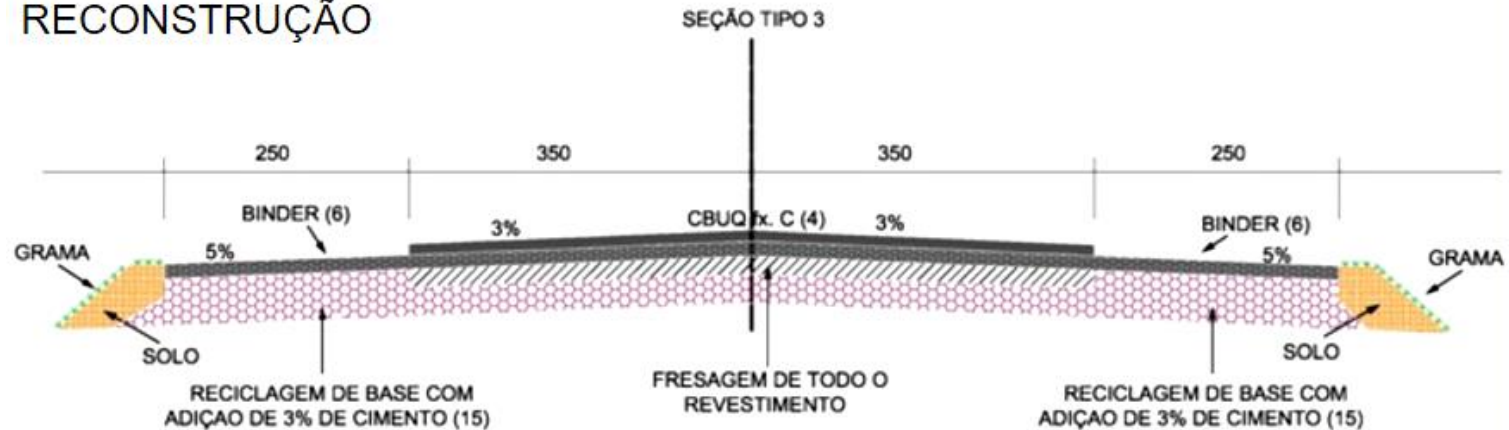


3. Seções transversais Tipo

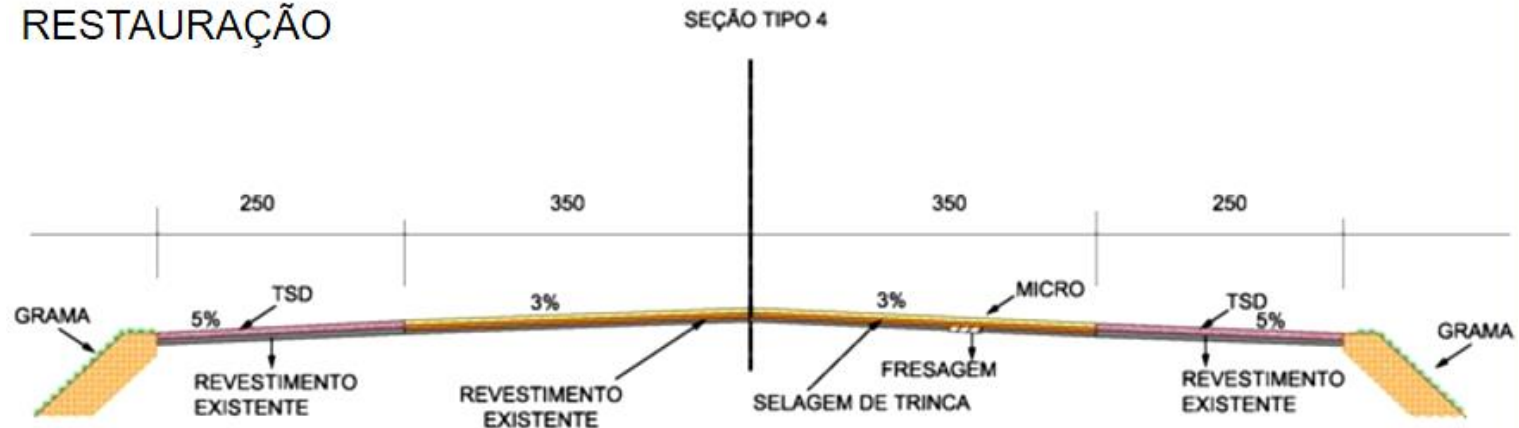


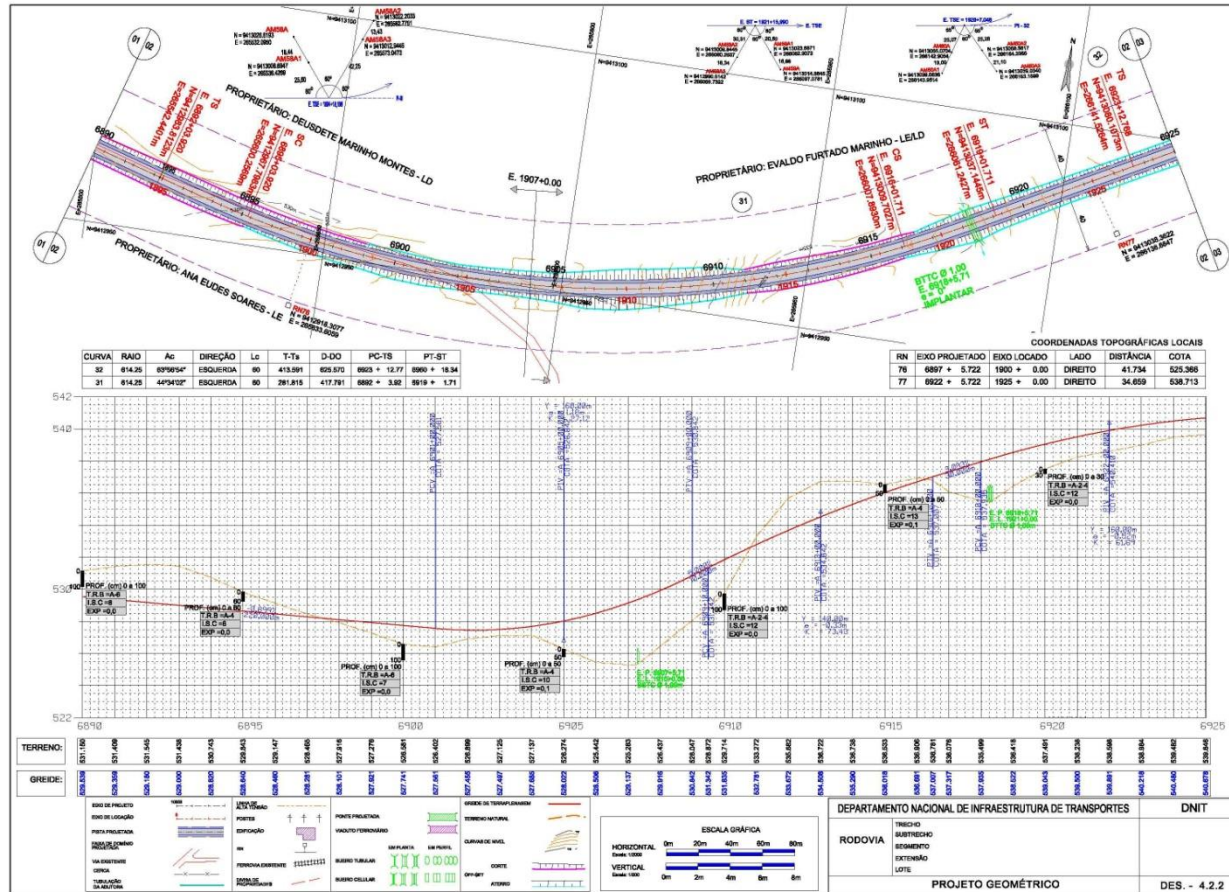
3. Seções transversais Tipo

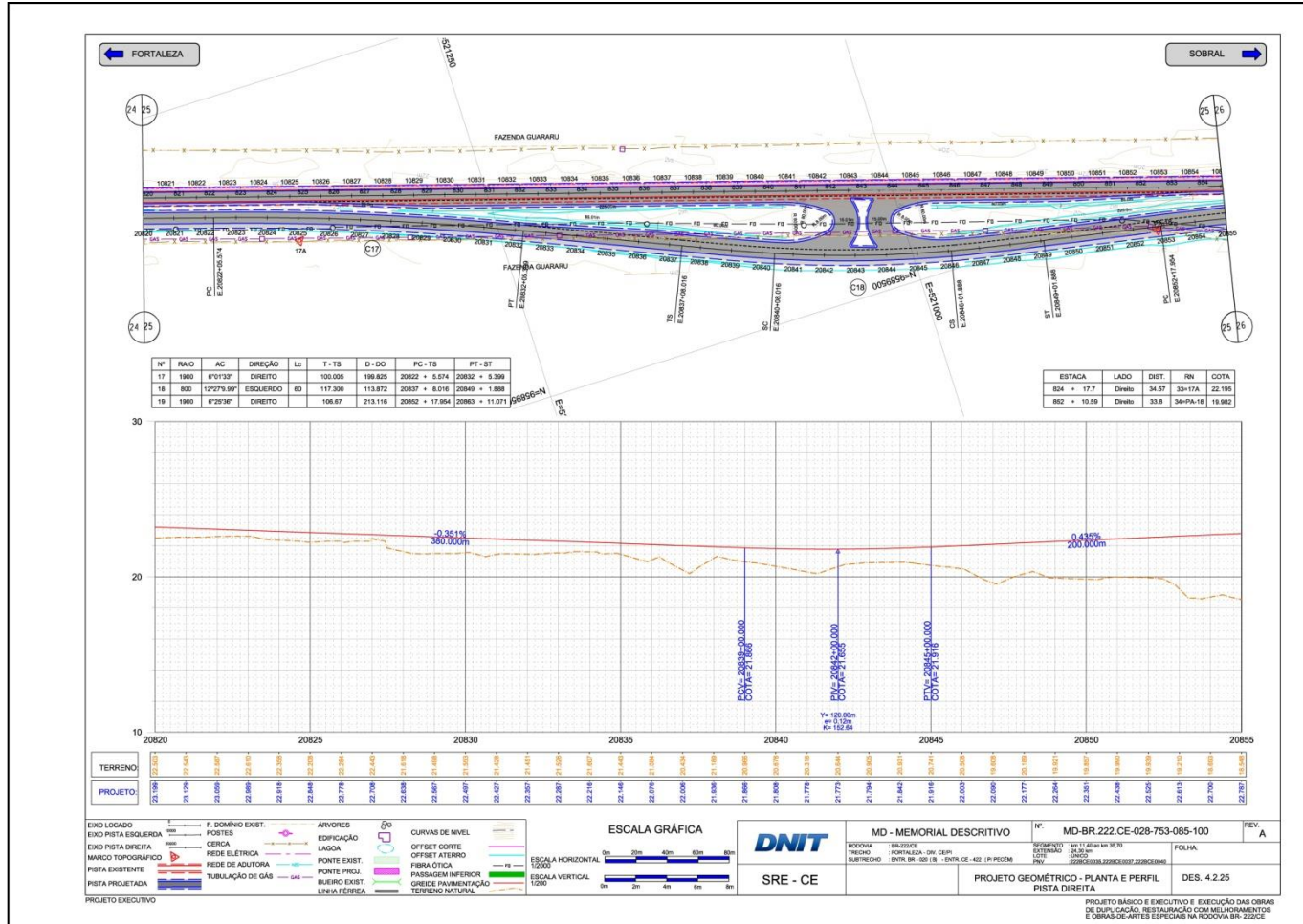
RECONSTRUÇÃO



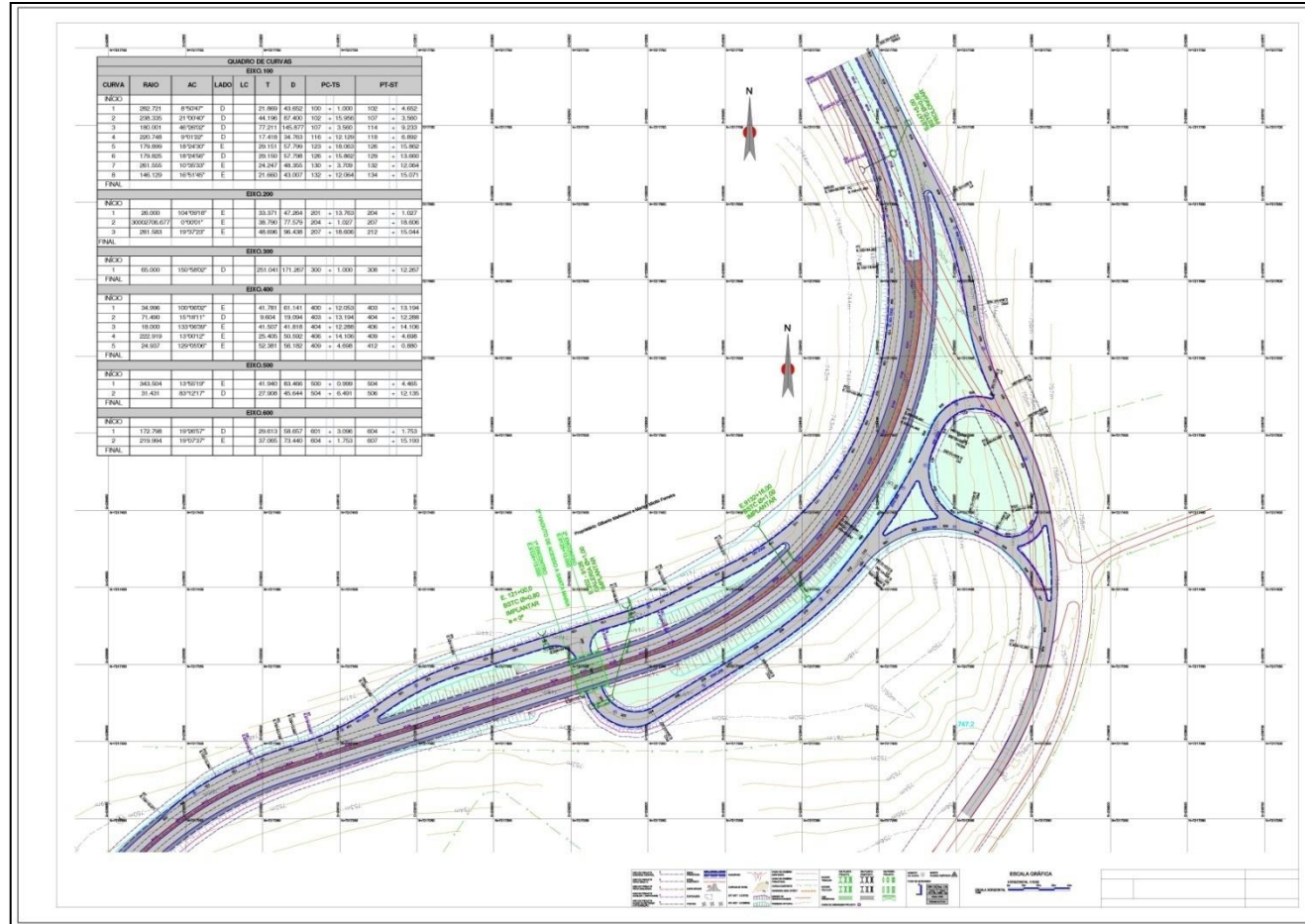
RESTAURAÇÃO

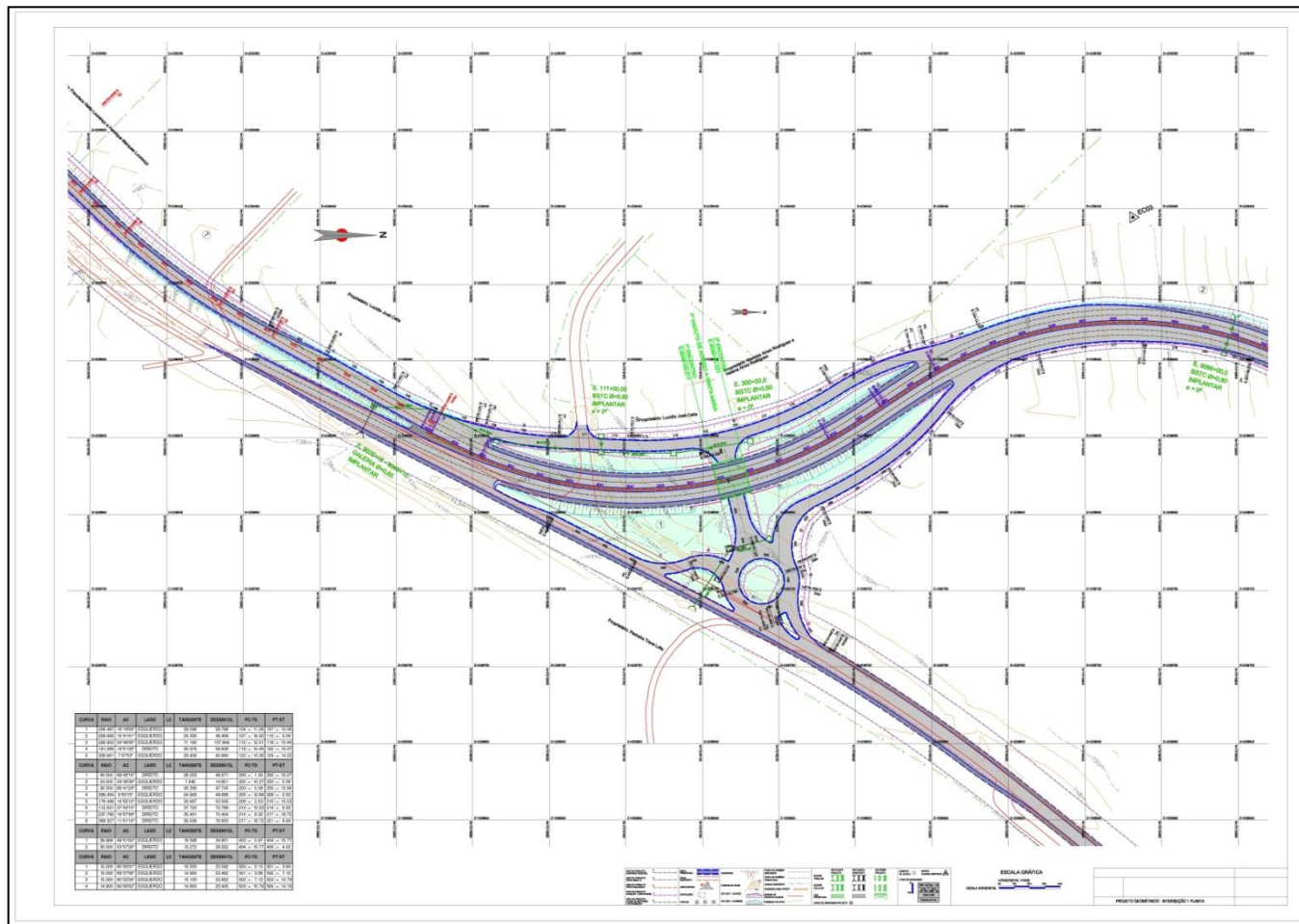




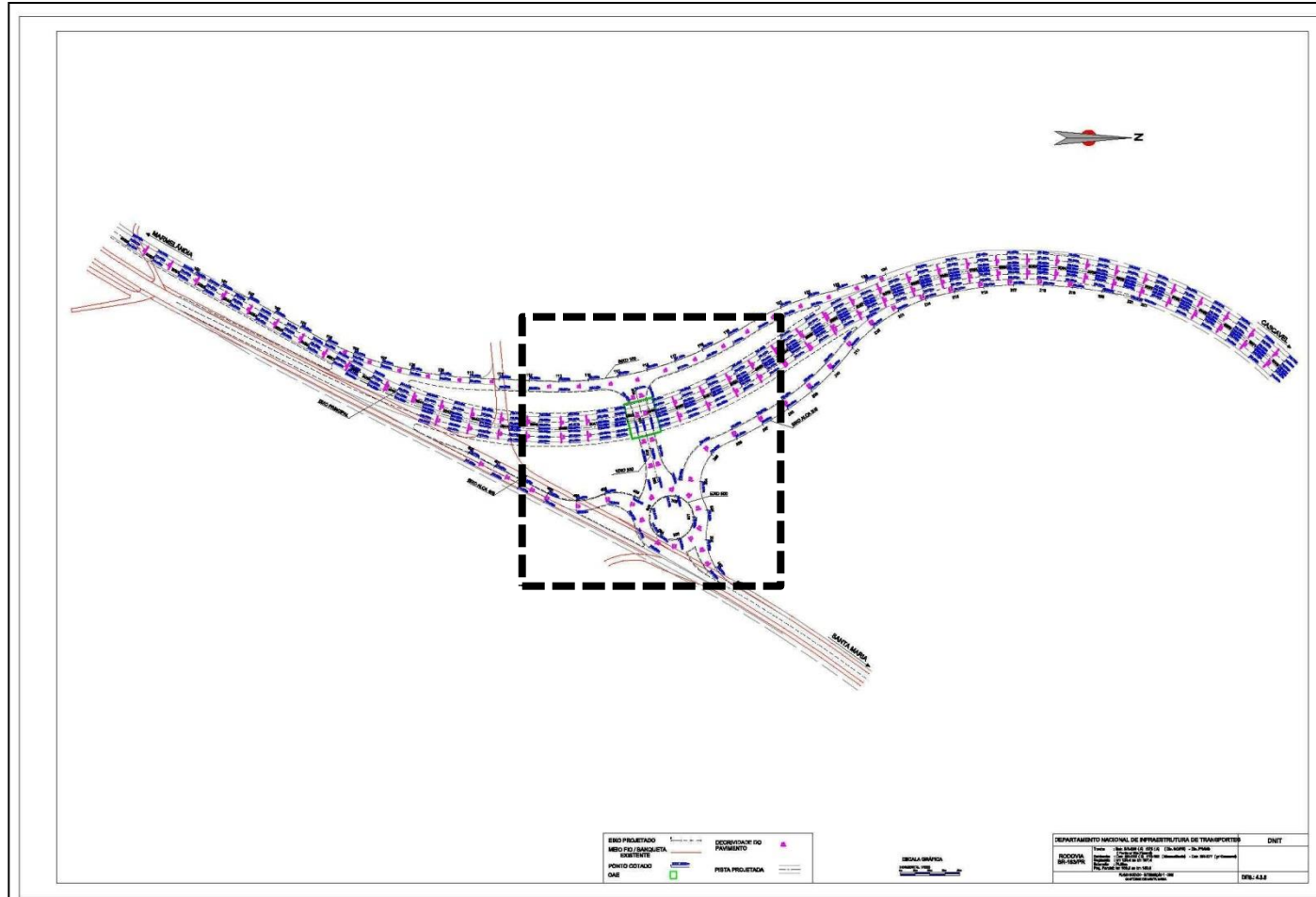


4. Pranchas em Planta e Perfil e Interseções

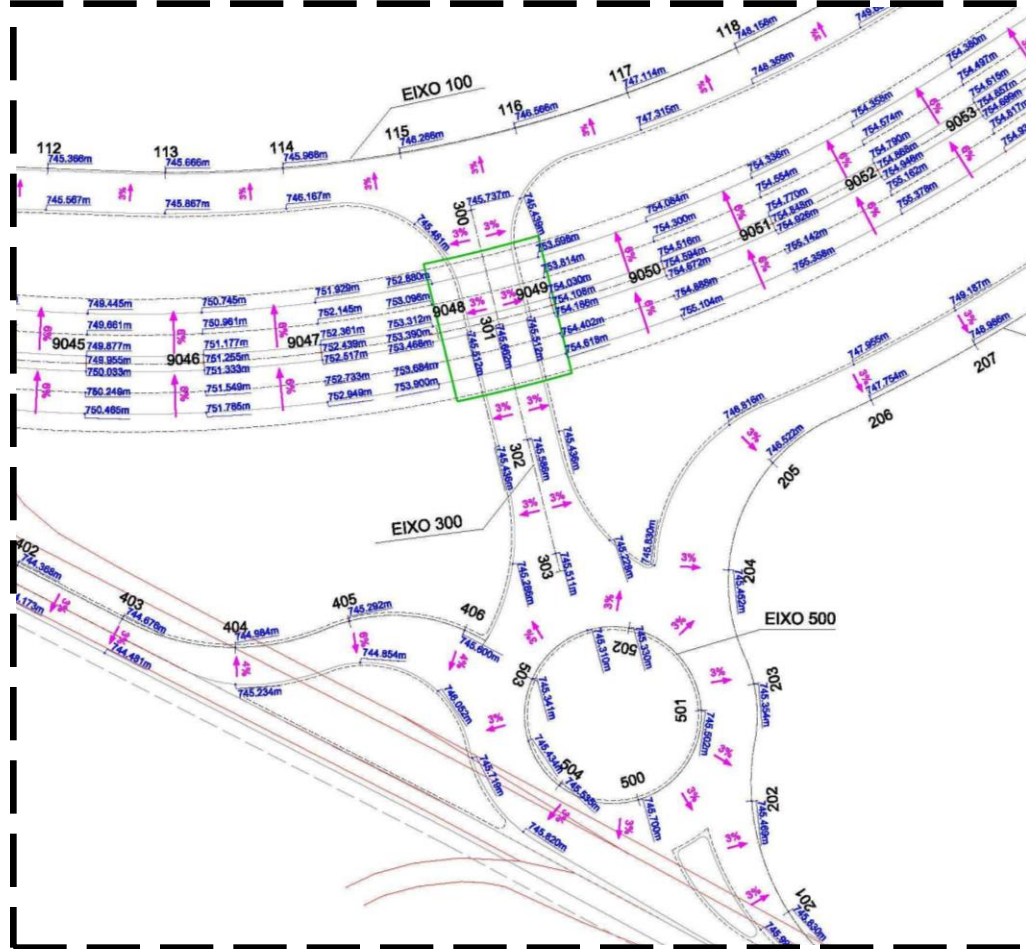




5. Planos cotados das interseções, travessias urbanas e detalhes

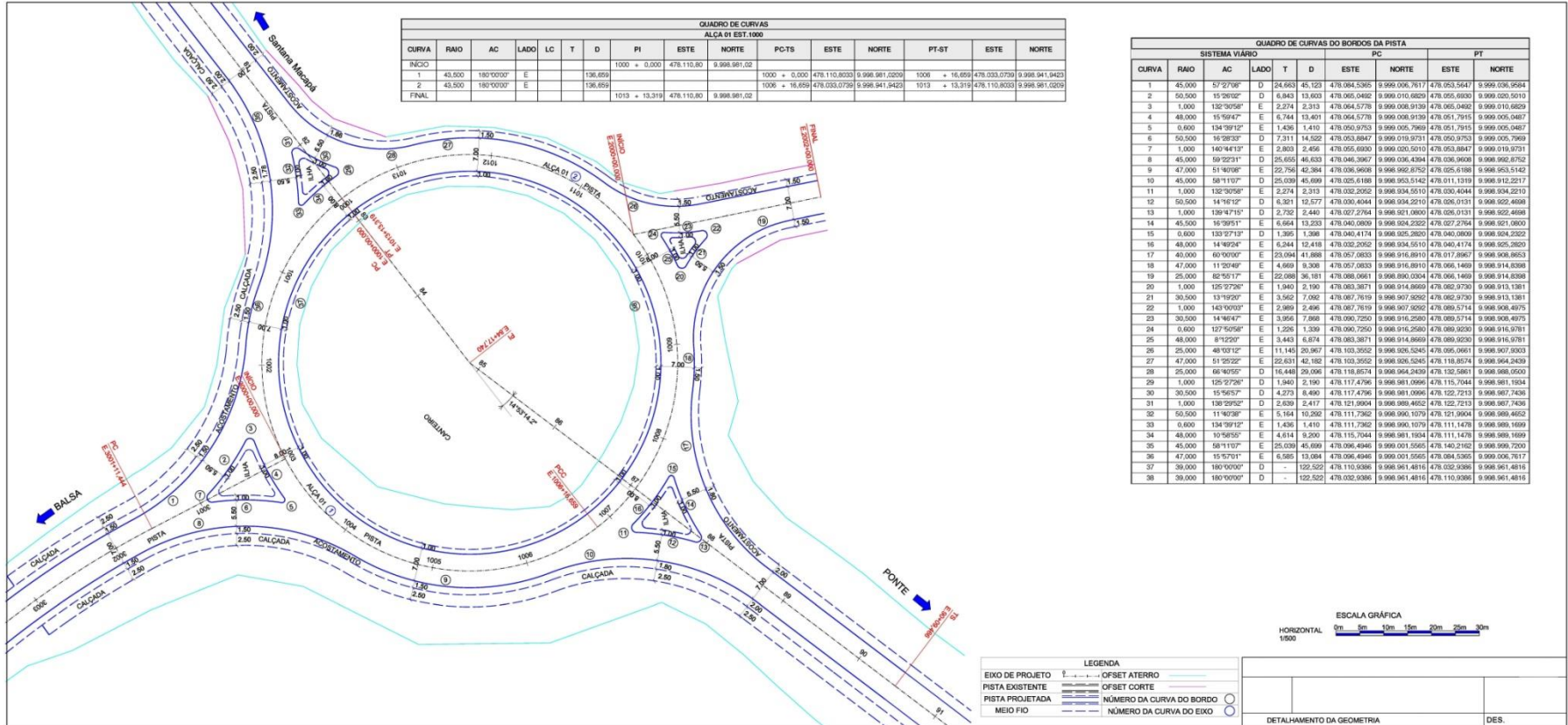


5. Planos cotados das interseções, travessias urbanas e detalhes

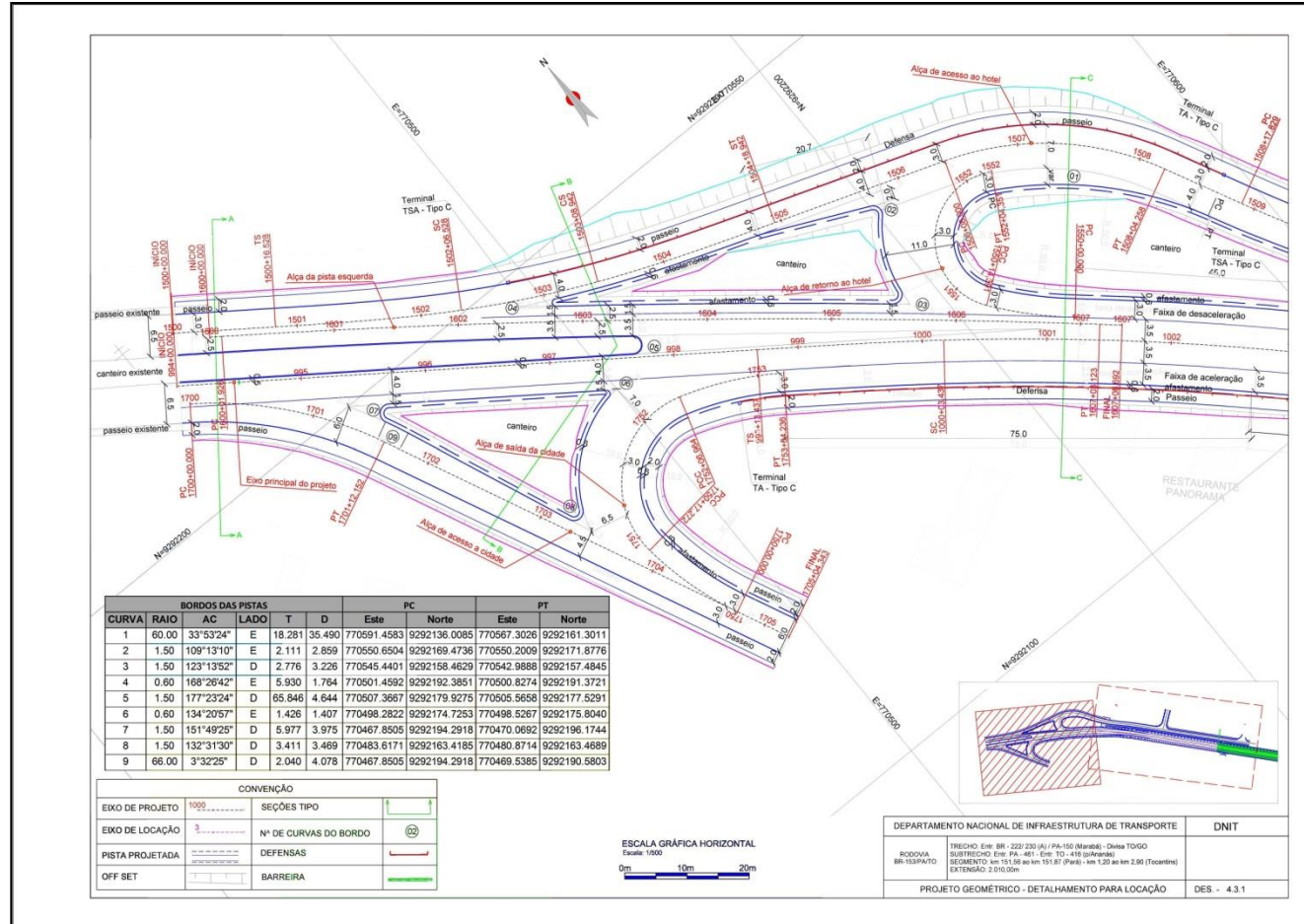


Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

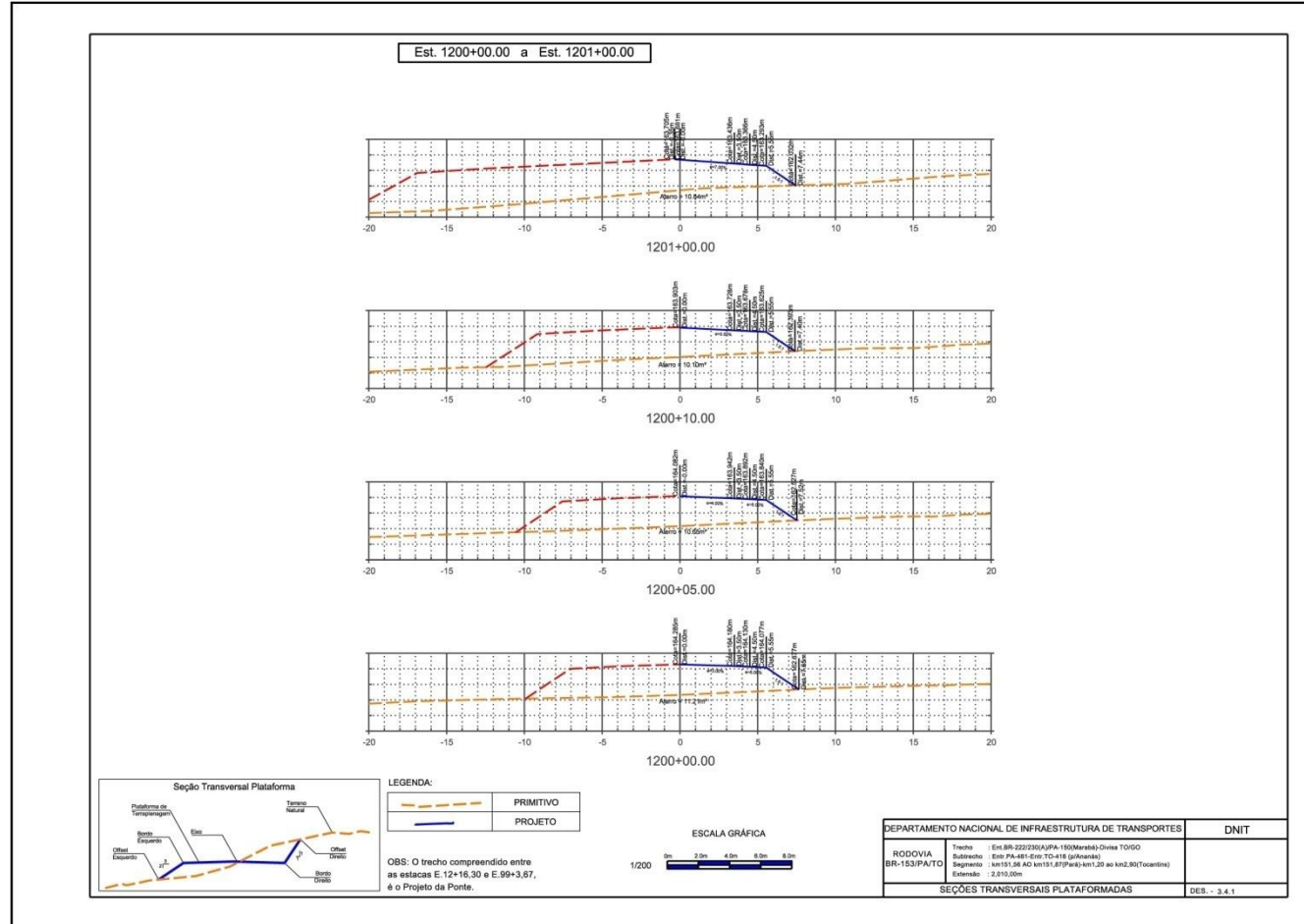
5. Planos cotados das interseções, travessias urbanas e detalhes



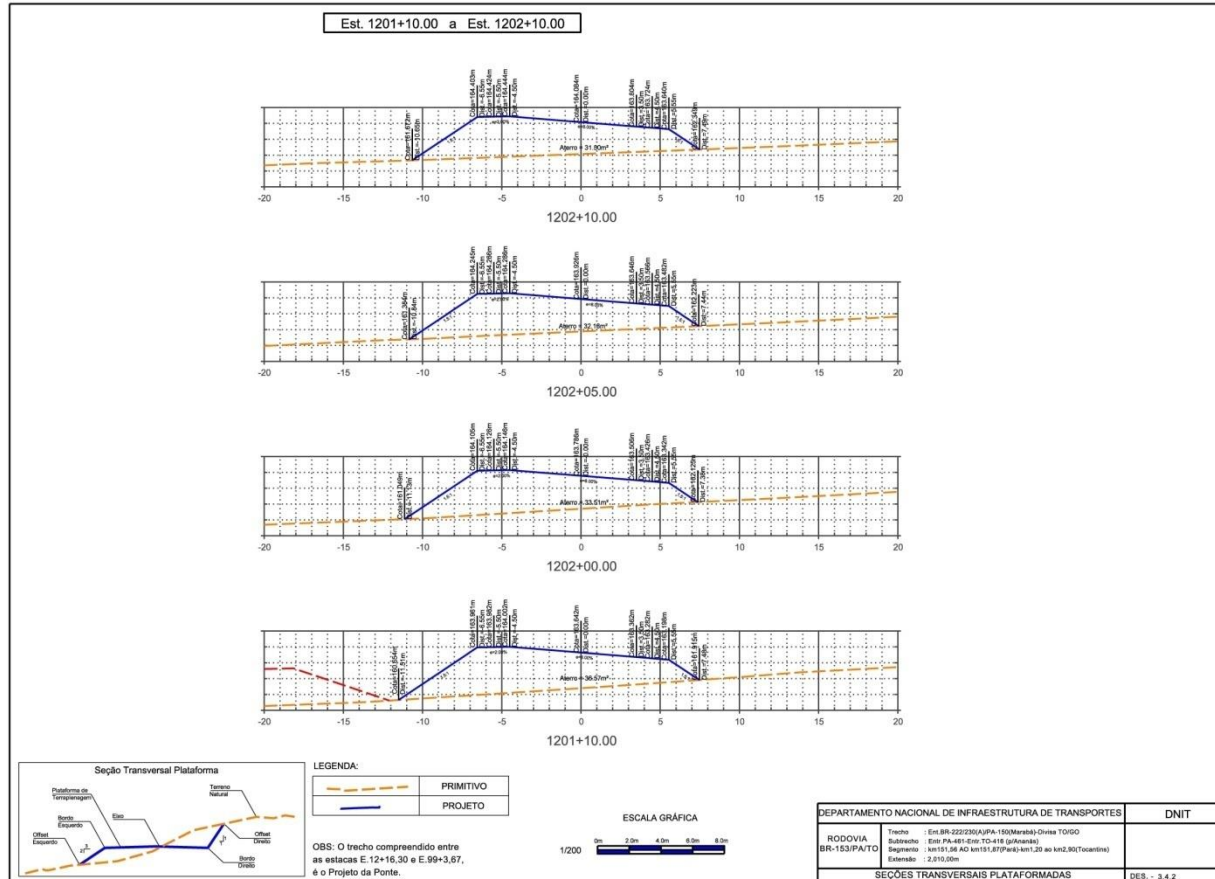
5. Planos cotados das interseções, travessias urbanas e detalhes



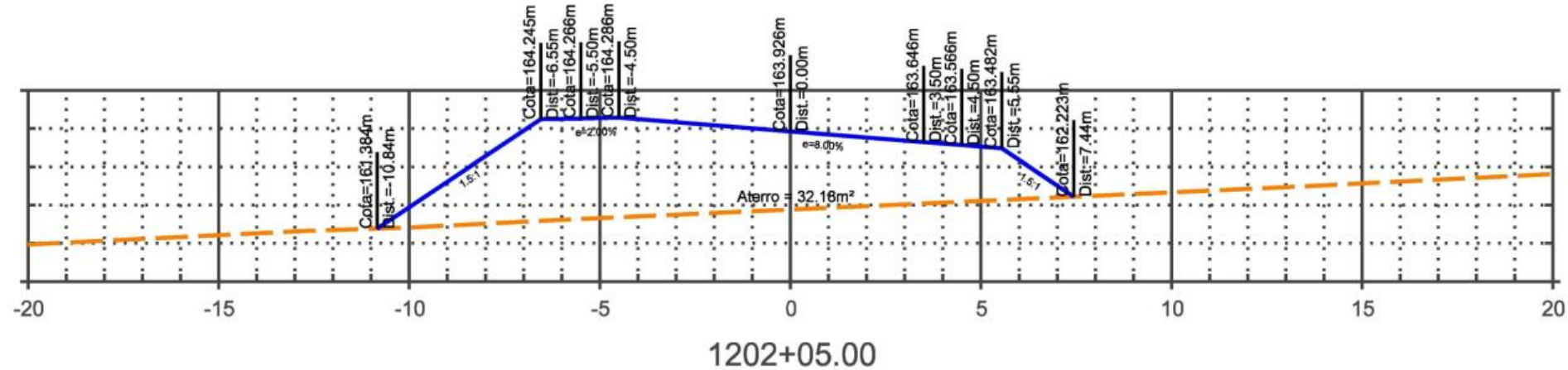
6. Seções transversais Plataformadas



6. Seções transversais Plataformadas

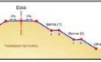


6. Seções transversais Plataformadas



Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

7. Notas de Serviço

Trecho: Div. CE/PI(Oriental) - Entr. BR-316(B) (Div. PI/MA/Teresina/Timon)														Subtrecho: Div. GE/PI (Oriental) - Burti das Morras														Segmento: Km 0,00 - Km 40,272														Estensão: 40,27 km														Lote: 1A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
NOTA DE SERVIÇO (TERRAPLENAGEM)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ESTACA	ALINHAMENTO		LADO ESQUERDO														LADO DIRETO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			Off-set Esquerdo		Berma (t)		Drenagem		Bordo de terraplenagem		Bordo Esquerdo		EIXO	Terr.	Bordo Direito		Bordo de terraplenagem		Drenagem		Berma (t)		Off-set Direito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Hor.	Vert.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.			Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.		Cota	dist.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6885 + 0,00			529,403	-7,517					530,248	-3,35	530,333	-3,0	-3,50	530,438	1,33	529,111	3,50	-3,0	530,333	0,35	530,248																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

7. Notas de Serviço

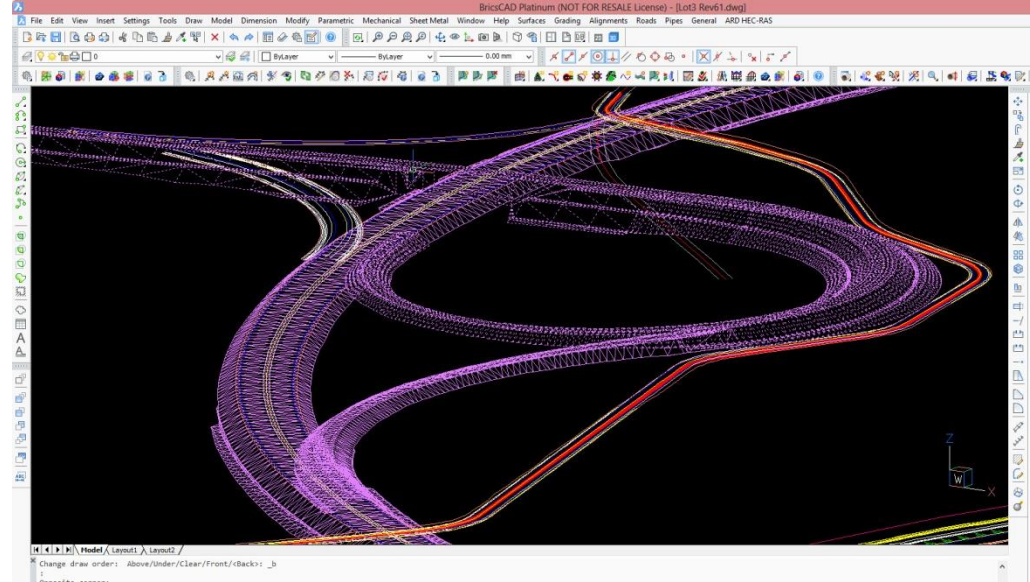
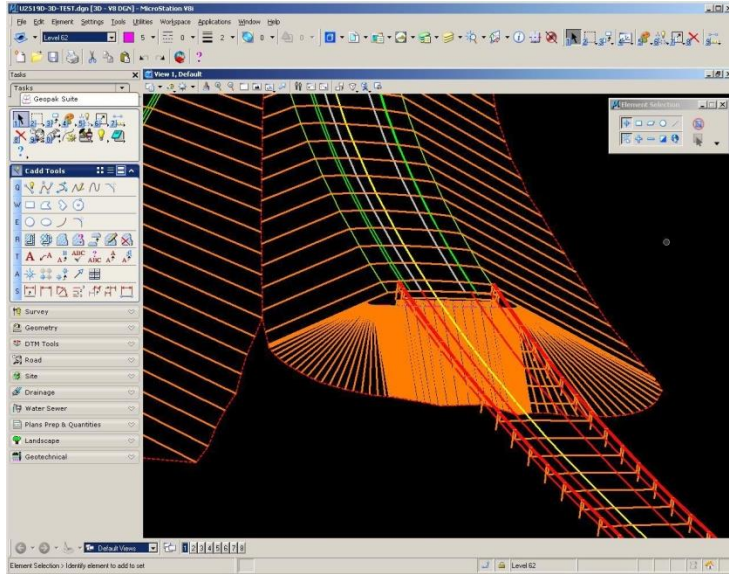
NOTA DE SERVIÇO (TERRAPLENAGEM)																													
LADO ESQUERDO													LADO DIRETO																
Off-set Esquerdo		Berma (1)				Drenagem Corte		Bordo de terraplenagem		Bordo Esquerdo				EIXO		Terr.	Bordo Direito			Bordo de terraplenagem		Drenagem Corte		Berma (1)				Off-set Direito	
		A		B																									
Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	%	dist.	Cota	dif	dist.	%	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota		
529,403	-7,617							530,248	-6,35	530,333	-3,0	-3,50	530,438	1,33	529,111	3,50	-3,0	530,333	6,35	530,248						8,42	528,865		
529,686	-6,924							530,068	-6,35	530,154	-3,0	-3,50	530,259	0,59	529,674	3,50	-3,0	530,154	6,35	530,068						7,49	529,311		
530,102	-7,207					529,867	-7,05	529,888	-6,35	529,974	-3,0	-3,50	530,079	-0,15	530,229	3,50	-3,0	529,974	6,35	529,888						6,86	529,873		
530,340	-7,485					529,687	-7,05	529,708	-6,35	529,794	-3,0	-3,50	529,899	-0,75	530,647	3,50	-3,0	529,794	6,35	529,708	7,05	529,687				7,33	530,104		
530,639	-7,805					529,508	-7,05	529,529	-6,35	529,614	-3,0	-3,50	529,719	-1,26	530,977	3,50	-3,0	529,614	6,35	529,529	7,05	529,508				7,56	530,277		
530,995	-8,161					529,328	-7,05	529,349	-6,35	529,434	-3,0	-3,50	529,539	-1,61	531,150	3,50	-2,8	529,442	6,35	529,362	7,05	529,343				7,83	530,507		
531,342	-8,512					529,148	-7,05	529,169	-6,35	529,254	-3,0	-3,50	529,359	-2,05	531,409	3,50	-1,5	529,306	6,35	529,263	7,05	529,252				8,00	530,683		
531,795	-8,935					528,968	-7,05	528,989	-6,35	529,075	-3,0	-3,50	529,180	-2,37	531,545	3,50	-0,3	529,171	6,35	529,164	7,05	529,162				8,17	530,846		
531,899	-9,027					528,933	-7,05	528,954	-6,35	529,039	-3,0	-3,50	529,144	-2,41	531,558	3,50	0,0	529,144	6,35	529,144	7,05	529,144				8,20	530,864		
531,916	-9,244					528,785	-7,16	528,806	-6,46	528,892	-3,0	-3,61	529,000	-2,44	531,438	3,61	1,0	529,037	6,46	529,066	7,16	529,073				8,23	530,680		
531,252	-9,058					528,601	-7,29	528,622	-6,59	528,708	-3,0	-3,74	528,820	-1,92	530,743	3,74	2,3	528,906	6,59	528,971	7,29	528,987				7,89	529,881		
530,215	-8,650					528,376	-7,42	528,401	-6,72	528,502	-3,6	-3,87	528,640	-1,20	529,843	3,87	3,6	528,778	6,72	528,879						7,40	528,904		
529,999	-8,569					528,321	-7,45	528,348	-6,75	528,456	-3,8	-3,90	528,605	-1,07	529,671	3,90	3,8	528,753	6,75	528,862						6,93	528,745		
529,449	-8,298					528,177	-7,45	528,203	-6,75	528,312	-3,8	-3,90	528,460	-0,69	529,147	3,90	3,8	528,609	6,75	528,717						7,53	528,196		
528,904	-8,055					527,997	-7,45	528,024	-6,75	528,132	-3,8	-3,90	528,281	-0,18	528,465	3,90	3,8	528,429	6,75	528,538						8,29	527,509		
528,082	-7,626					527,817	-7,45	527,844	-6,75	527,952	-3,8	-3,90	528,101	0,18	527,916	3,90	3,8	528,249	6,75	528,358						8,86	526,953		
527,285	-7,319							527,664	-6,75	527,772	-3,8	-3,90	527,921	0,65	527,276	3,90	3,8	528,069	6,75	528,178						8,76	526,836		
526,863	-7,682							527,484	-6,75	527,593	-3,8	-3,90	527,741	1,16	526,581	3,90	3,8	527,890	6,75	527,998						10,10	525,767		
526,922	-7,324							527,304	-6,75	527,413	-3,8	-3,90	527,561	1,16	526,402	3,90	3,8	527,710	6,75	527,818						10,03	525,630		
527,120	-6,867							527,198	-6,75	527,307	-3,8	-3,90	527,455	0,56	526,899	3,90	3,8	527,604	6,75	527,712						8,76	526,373		
527,399	-7,574							527,240	-6,75	527,348	-3,8	-3,90	527,497	0,37	527,125	3,90	3,8	527,645	6,75	527,754						8,14	526,827		
526,492	-8,154							527,428	-6,75	527,537	-3,8	-3,90	527,685	0,55	527,137	3,90	3,8	527,834	6,75	527,942						7,95	527,142		
526,649	-8,423							527,765	-6,75	527,873	-3,8	-3,90	528,022	1,75	526,274	3,90	3,8	528,170	6,75	528,279						9,45	526,478		
525,848	-10,351							528,249	-6,75	528,357	-3,8	-3,90	528,506	3,06	525,442	3,90	3,8	528,654	6,75	528,763						12,63	524,844		
525,459	-11,881							528,880	-6,75	528,988	-3,8	-3,90	529,137	3,85	525,283	3,90	3,8	529,285	6,75	529,394						13,24	525,065		
525,481	-12,160							529,087	-6,75	529,196	-3,8	-3,90	529,344	4,04	525,300	3,90	3,8	529,493	6,75	529,601						13,03	525,414		
526,266	-11,839							529,659	-6,75	529,767	-3,8	-3,90	529,916	3,48	526,437	3,90	3,8	530,064	6,75	530,173						12,22	526,526		
527,426	-11,489							530,585	-6,75	530,694	-3,8	-3,90	530,842	2,79	528,047	3,90	3,8	530,990	6,75	531,099						10,80	528,402		
528,101	-11,225							531,085	-6,75	531,194	-3,8	-3,90	531,342	2,47	528,872	3,90	3,8	531,490	6,75	531,599						10,17	529,320		
528,896	-10,774							531,578	-6,75	531,687	-3,8	-3,90	531,835	2,12	529,714	3,90	3,8	531,984	6,75	532,092						9,74	530,098		
532,520	-6,861							532,524	-6,75	532,632	-3,8	-3,90	532,781	-0,49	533,272	3,90	3,8	532,929	6,75	533,038	7,45	533,064				7,90	533,731		
534,899	-8,457					533,388	-7,45	533,415	-6,75	533,523	-3,8	-3,90	533,672	-2,01	535,682	3,90	3,8	533,820	6,75	533,929	7,45	533,955				8,85	536,054		
535,884	-8,556					534,225	-7,45	534,251	-6,75	534,360	-3,8	-3,90	534,508	-2,21	536,722	3,90	3,8	534,657	6,75	534,765	7,45	534,792				8,69	536,647		
535,511	-7,786					535,007	-7,45	535,033	-6,75	535,142	-3,8	-3,90	535,290	-1,45	536,738	3,90	3,8	535,439	6,75	535,547	7,45	535,574				8,48	537,120		

Conteúdo do Geométricos das Estradas de Rodagem

8. Mapa de Cubação

Km	Área (m ²)		Volumes Geométricos								Volumes Homogeneizados Acumulados			Ordenada de Massa	
			Volume Parcial (m ³)				Volume Acumulado (m ³)								
	ATERRO	CORTE	Corte			Aterro	Corte			Aterro		Corte			
			1ª	2ª	3ª		1ª	2ª	3ª	Corpo	Cam. Final	1ª = 1,30	2ª (FH = 1,30)		3ª (FH = 0,90)
395 + 100		177,54													
395 + 120		151,20	657,48	986,22	1.643,70		657,48	986,22	1.643,70			505,75	758,63	1.826,33	
395 + 140		135,06	572,52	858,78	1.431,30		1.230,00	1.845,00	3.075,00			946,15	1.419,23	3.416,67	
395 + 160		133,31	536,74	805,11	1.341,85		1.766,74	2.650,11	4.416,85			1.359,03	2.038,55	4.907,61	
395 + 180		116,13	498,88	748,32	1.247,20		2.265,62	3.398,43	5.664,05			1.742,78	2.614,18	6.293,39	
395 + 200		110,90	454,06	681,09	1.135,15		2.719,68	4.079,52	6.799,20			2.092,06	3.138,09	7.554,67	
395 + 220		108,20	438,20	657,30	1.095,50		3.157,88	4.736,82	7.894,70			2.429,14	3.643,71	8.771,89	
395 + 240		101,80	420,00	630,00	1.050,00		3.577,88	5.366,82	8.944,70			2.752,22	4.128,32	9.938,56	
395 + 260		93,25	390,10	585,15	975,25		3.967,98	5.951,97	9.919,95			3.052,29	4.578,44	11.022,17	
395 + 280		97,33	381,16	571,74	952,90		4.349,14	6.523,71	10.872,85			3.345,49	5.018,24	12.080,94	
395 + 300		98,00	390,68	585,99	976,65		4.739,80	7.109,70	11.849,50			3.646,00	5.469,00	13.166,11	
395 + 320		92,66	381,32	571,98	953,30		5.121,12	7.681,68	12.802,80			3.939,32	5.908,98	14.225,33	
395 + 340		63,05	311,42	467,13	778,55		5.432,54	8.148,81	13.581,95			4.178,88	6.268,32	15.090,39	
395 + 360		33,38	192,86	289,29	482,15		5.625,40	8.438,10	14.063,50			4.327,23	6.490,85	15.626,11	
395 + 368,441			28,18	42,26	70,44		5.653,58	8.480,36	14.133,94			4.348,90	6.523,36	15.704,38	
395 + 380		6,61	7,64	11,46	19,10		5.661,22	8.491,82	14.153,04			4.354,78	6.532,17	15.725,60	
395 + 400		50,91	115,04	172,56	287,60		5.776,26	8.664,38	14.440,64			4.443,27	6.664,91	16.045,16	
395 + 420		74,01	249,84	374,76	624,60		6.026,10	9.039,14	15.065,24			4.635,46	6.935,19	16.739,16	
395 + 440		89,40	326,82	490,23	817,05		6.352,92	9.529,37	15.882,29			4.886,86	7.330,29	17.646,99	
395 + 460		49,26	277,32	415,98	693,30		6.630,24	9.945,35	16.575,59			5.100,18	7.650,27	18.417,32	
395 + 480		80,44	259,40	389,10	648,50		6.889,64	10.334,45	17.224,09			5.299,72	7.949,58	19.137,88	
395 + 500		102,44	365,76	548,64	914,40		7.255,40	10.883,09	18.138,49			5.581,07	8.371,61	20.153,88	
395 + 520		94,80	394,48	591,72	986,20		7.649,88	11.474,81	19.124,69			5.884,52	8.826,78	21.249,66	
395 + 540		100,47	390,54	585,81	976,35		8.040,42	12.060,62	20.101,04			6.184,94	9.277,40	22.334,49	
395 + 560		90,62	382,18	573,27	955,45		8.422,60	12.633,89	21.056,49			6.478,92	9.718,38	23.396,10	
395 + 580		72,88	327,00	490,50	817,50		8.749,60	13.124,39	21.873,99			6.730,46	10.095,69	24.304,43	
395 + 600		58,82	263,40	395,10	658,50		9.013,00	13.519,49	22.532,49			6.933,07	10.399,61	25.036,10	
395 + 620		43,27	204,18	306,27	510,45		9.217,18	13.825,76	23.042,94			7.090,14	10.635,20	25.603,27	
395 + 640		28,52	143,58	215,37	358,95		9.360,76	14.041,13	23.401,89			7.200,58	10.800,87	26.002,10	
395 + 660		8,29	73,62	110,43	184,05		9.434,38	14.151,56	23.585,94			7.257,21	10.885,82	26.206,60	
395 + 669,31			7,72	11,58	19,29		9.442,09	14.163,14	23.605,24			7.263,15	10.894,72	26.228,04	
395 + 680	8,89					47,51				6,651	40,856				
395 + 700	73,81					826,98				122,429	752,061				
395 + 720	44,44					1.182,50				287,979	1.769,011				
395 + 740	41,64					860,80				408,491	2.509,299				
395 + 760	3,25					448,90				471,937	2.895,353				
395 + 761,345						2,19				478,309	2.890,567				
395 + 780		25,78	24,05	24,05	192,37		24,05	24,05	192,37			18,50	18,50	213,74	
395 + 800		63,72	89,50	89,50	716,00		113,55	113,55	908,37			87,34	87,34	1.009,30	
395 + 820		56,33	120,05	120,05	960,40		233,60	233,60	1.868,77			179,69	179,69	2.076,41	
395 + 840		61,16	117,49	117,49	939,92		351,09	351,09	2.808,69			270,07	270,07	3.120,77	
395 + 860		36,53	97,69	97,69	781,52		448,78	448,78	3.590,21			345,21	345,21	3.989,12	
395 + 880		35,04	71,57	71,57	572,56		520,35	520,35	4.162,77			400,27	400,27	4.625,30	
395 + 887,254			12,71	12,71	101,67		533,06	533,06	4.264,44			410,04	410,04	4.738,27	
395 + 900	12,82	1,56	0,99	0,99	7,94	81,67	534,05	534,05	4.272,38	37,569	44,103	410,81	410,81	4.747,09	

9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



9. Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

