

Etapas do Projeto

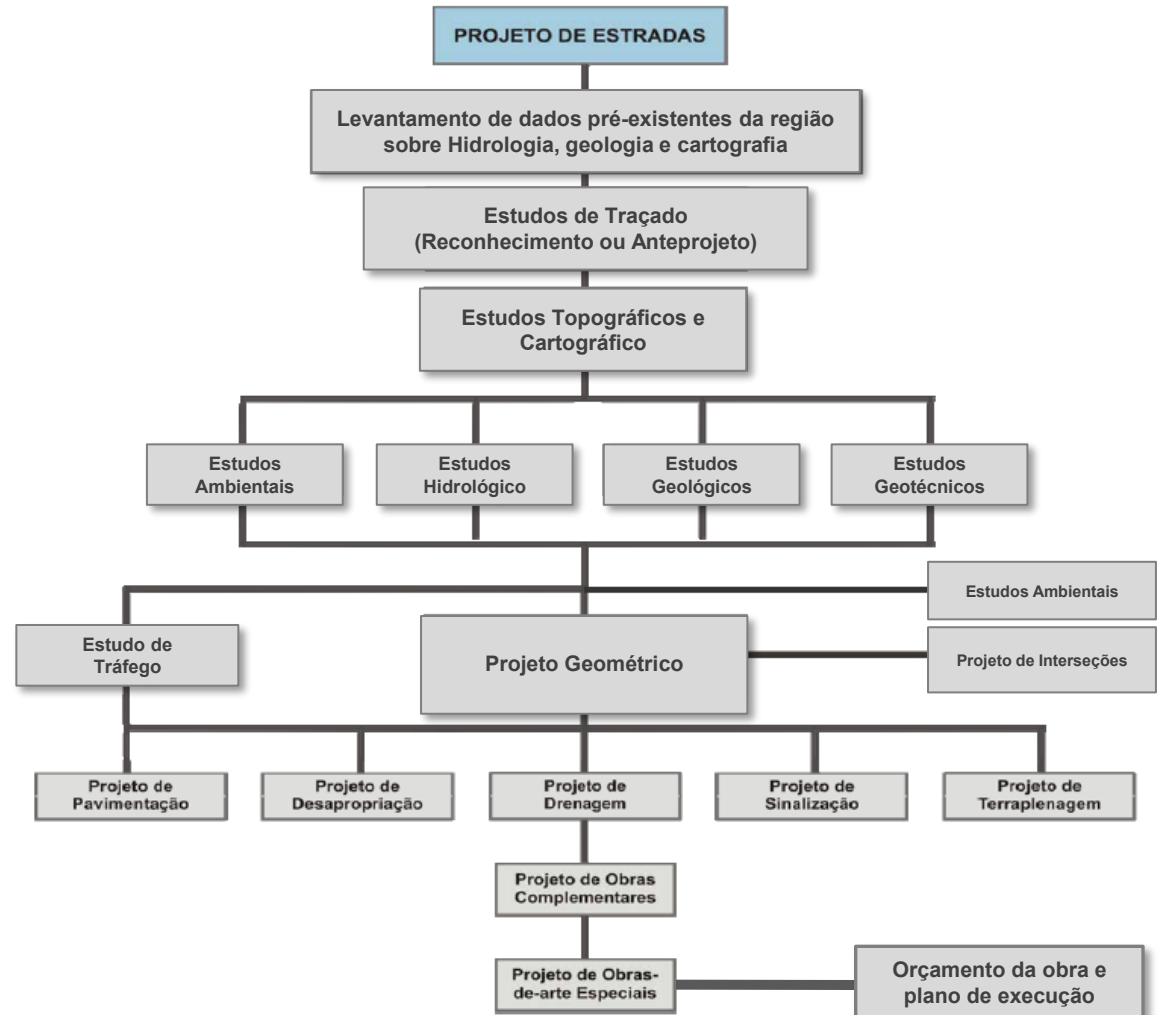
3.2 Projeto Geométrico - Apresentação



Recife, 2020

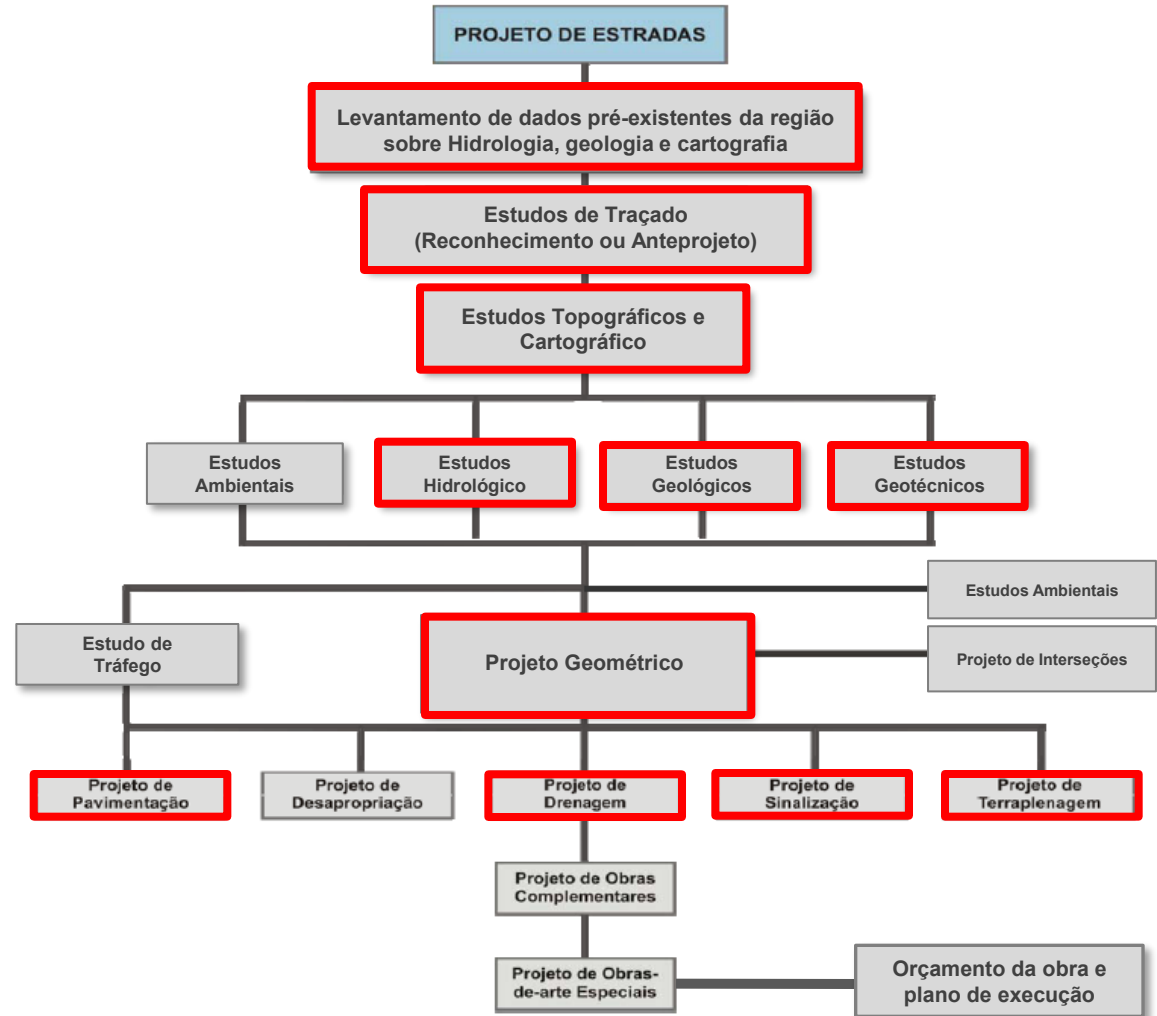
Etapas do Projeto

1. Estudos de Traçado
2. Estudos Topográficos
3. Estudos Hidrológicos
4. Estudos Geotécnicos
5. Estudos Ambientais
6. Projeto Geométrico
7. Projeto de Drenagem
8. Projeto de Pavimentação
9. Projeto de Terraplenagem
10. Projeto de Sinalização
11. Projeto de OAE's
12. Projeto Iluminação Pública
13. Projeto de Paisagismo
14. Projeto de Obras Complementares
15. Projeto de Interferências
16. Projeto de Desapropriação
17. Plano de Execução da Obras
18. Orçamento



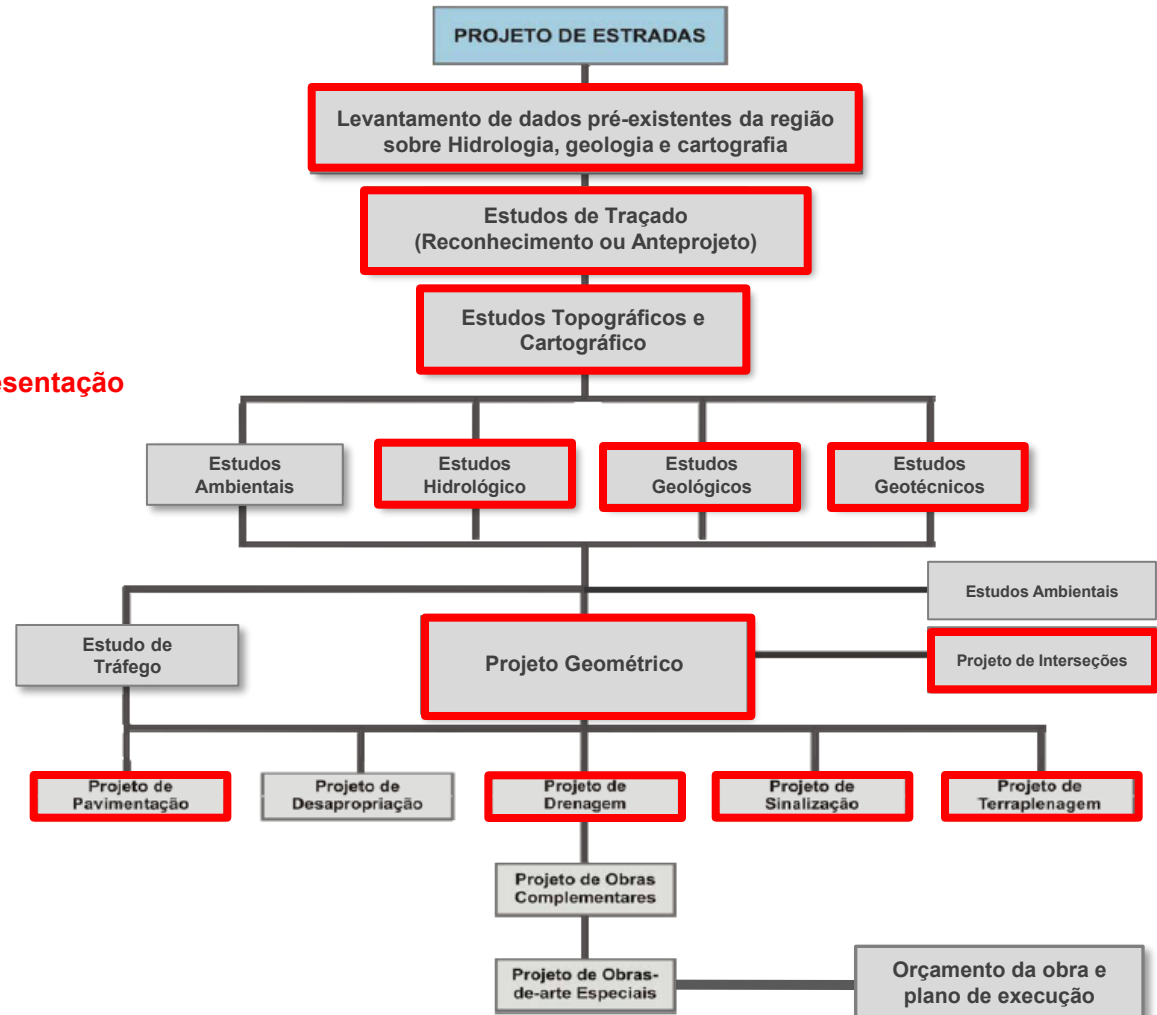
Etapas do Projeto

1. Estudos de Traçado
2. Estudos Topográficos
3. Estudos Hidrológicos
4. Estudos Geotécnicos
5. Estudos Ambientais
6. Projeto Geométrico
7. Projeto de Drenagem
8. Projeto de Pavimentação
9. Projeto de Terraplenagem
10. Projeto de Sinalização
11. Projeto de OAE's
12. Projeto Iluminação Pública
13. Projeto de Paisagismo
14. Projeto de Obras Complementares
15. Projeto de Interferências
16. Projeto de Desapropriação
17. Plano de Execução da Obras
18. Orçamento



Etapas do Projeto

1. Estudos de Traçado
2. Estudos Topográficos
3. Estudos Hidrológicos
4. Estudos Geotécnicos
5. Estudos Ambientais
- 6. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação**
7. Projeto de Drenagem
8. Projeto de Pavimentação
9. Projeto de Terraplenagem
10. Projeto de Sinalização
11. Projeto de OAE's
12. Projeto Iluminação Pública
13. Projeto de Paisagismo
14. Projeto de Obras Complementares
15. Projeto de Interferências
16. Projeto de Desapropriação
17. Plano de Execução da Obras
18. Orçamento



10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

A) Checklist de elaboração do projeto geométrico

VERIFICAÇÕES DO CONTEÚDO FORMAL					
	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Projeto Geométrico	☐	☐	☐		
2. Atendimento das exigências legais e documentais estabelecidas pelo Termo de Referência	☐	☐	☐		
3. Organização dos conteúdos do Projeto Geométrico nos diferentes volumes (IPR-726, 2006)	☐	☐	☐		
4. Arquivos digitais (editáveis e não editáveis)	☐	☐	☐		
5. Mapa de situação do empreendimento de acordo com o IPR-727, 2006, item 3.2.4	☐	☐	☐		
VERIFICAÇÕES DO CONTEÚDO TÉCNICO					
Itens de Caráter Geral	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
6. Quadro com características técnicas e operacional	☐	☐	☐		
7. Projeto Planialtimétrico, em escalas adequada	☐	☐	☐		
8. Fluxograma de tráfego	☐	☐	☐		
9. Apresentação das convenções-tipo para indicação dos seguintes elementos: Obras de Arte Especiais, as Obras de Arte Correntes, e os dispositivos de drenagem em geral	☐	☐	☐		
10. Apresentação do detalhamento das soluções para problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação de rodovia	☐	☐	☐		
Compatibilidade do Projeto	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
11. A fase executiva do projeto está compatível com a fase básico aprovada anteriormente	☐	☐	☐		
12. O Projeto Geométrico está compatível com os Estudos Geotécnicos	☐	☐	☐		
13. O Projeto Geométrico está de acordo com os Estudos Topográficos	☐	☐	☐		
14. O Projeto Geométrico está de acordo com os Estudos de Tráfego	☐	☐	☐		
Projeto Planimétrico	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
15. Projeto em planta, na escala adequada	☐	☐	☐		
16. Composição das curvas horizontais (quadro e representação dos pontos notáveis)	☐	☐	☐		
17. Detalhamento dos retornos e acessos em nível	☐	☐	☐		
18. Descrição e representação das terceiras faixas de tráfego	☐	☐	☐		
19. Detalhes dos tapers	☐	☐	☐		
20. Detalhamento das variações de superlargura e de superelevação nas concordâncias horizontais	☐	☐	☐		
21. Projeto com estaqueamento de 20 m em 20 m, com indicação de estacas correspondentes aos quilômetros e centenas de metros	☐	☐	☐		
22. Indicação do azimute no alinhamento	☐	☐	☐		
23. Existência de igualdades de estaqueamento	☐	☐	☐		
24. Indicação dos bordos das plataformas e das projeções de offsets	☐	☐	☐		
25. Pontes com nomes dos cursos d'água que atravessam a rodovia	☐	☐	☐		
26. Indicação dos acessos para as propriedades, com nomes e localização no projeto	☐	☐	☐		
27. Bueiros com indicações convencionais e suas esconsidade e comprimento	☐	☐	☐		
28. Corta-rios, caixas de empréstimo e outros dispositivos	☐	☐	☐		
29. Elementos cadastrais. Exemplos: faixa de domínio, pontes, viadutos, bueiros, interseções e outros	☐	☐	☐		

A) Checklist de elaboração do projeto geométrico

VERIFICAÇÕES DO CONTEÚDO FORMAL					
	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Projeto Geométrico	☐	☐	☐		
2. Atendimento das exigências legais e documentais estabelecidas pelo Termo de Referência	☐	☐	☐		
3. Organização dos conteúdos do Projeto Geométrico nos diferentes volumes (IPR-726, 2006)	☐	☐	☐		
4. Arquivos digitais (editáveis e não editáveis)	☐	☐	☐		
5. Mapa de situação do empreendimento de acordo com o IPR-727, 2006, item 3.2.4	☐	☐	☐		
VERIFICAÇÕES DO CONTEÚDO TÉCNICO					
Itens de Caráter Geral	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
6. Quadro com características técnicas e operacional	☐	☐	☐		
7. Projeto Planialtimétrico, em escalas adequada	☐	☐	☐		
8. Fluxograma de tráfego	☐	☐	☐		
9. Apresentação das convenções-tipo para indicação dos seguintes elementos: Obras de Arte Especiais, as Obras de Arte Correntes, e os dispositivos de drenagem em geral	☐	☐	☐		
10. Apresentação do detalhamento das soluções para problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação de rodovia	☐	☐	☐		

A) Checklist de elaboração do projeto geométrico

Compatibilidade do Projeto	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
11. A fase executiva do projeto está compatível com a fase básico aprovada anteriormente	☐	☐	☐		
12. O Projeto Geométrico está compatível com os Estudos Geotécnicos	☐	☐	☐		
13. O Projeto Geométrico está de acordo com os Estudos Topográficos	☐	☐	☐		
14. O Projeto Geométrico está de acordo com os Estudos de Tráfego	☐	☐	☐		
Projeto Planimétrico	Sim	Não	N/A*	Vol.	Pág.
15. Projeto em planta, na escala adequada	☐	☐	☐		
16. Composição das curvas horizontais (quadro e representação dos pontos notáveis)	☐	☐	☐		
17. Detalhamento dos retornos e acessos em nível	☐	☐	☐		
18. Descrição e representação das terceiras faixas de tráfego	☐	☐	☐		
19. Detalhes dos tapers	☐	☐	☐		
20. Detalhamento das variações de superlargura e de superelevação nas concordâncias horizontais	☐	☐	☐		
21. Projeto com estaqueamento de 20 m em 20 m, com indicação de estacas correspondentes aos quilômetros e centenas de metros	☐	☐	☐		
22. Indicação do azimute no alinhamento	☐	☐	☐		
23. Existência de igualdades de estaqueamento	☐	☐	☐		
24. Indicação dos bordos das plataformas e das projeções de offsets	☐	☐	☐		
25. Pontes com nomes dos cursos d'água que atravessam a rodovia	☐	☐	☐		
26. Indicação dos acessos para as propriedades, com nomes e localização no projeto	☐	☐	☐		
27. Bueiros com indicações convencionais e suas esconsidade e comprimento	☐	☐	☐		
28. Corta-rios, caixas de empréstimo e outros dispositivos	☐	☐	☐		
29. Elementos cadastrais. Exemplos: faixa de domínio, pontes, viadutos, bueiros, interseções e outros	☐	☐	☐		

10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

3.1 Projeto Geométrico

A Geometria foi desenvolvida objetivando a implantação de uma segunda pista paralela a existente apresentando nível de serviço com condições adequadas de segurança à demanda do tráfego previsto com boa qualidade em atendimento as recomendações e as normas vigentes do DNIT.

A Rodovia BR-222/CE será objeto de intervenções propostas em seu Termo de Referência. As intervenções visam melhorias para todo o tráfego da região, seja ele pesado, misto, transporte público de passageiros.

A proposta é de requalificar a estrutura desta Rodovia, de modo a garantir o aumento de sua capacidade, nos moldes de uma Classe 1A em região Plana, conforme características técnicas preconizadas pelo DNIT e indicadas abaixo, sendo estas especificações adotadas para a nova pista a ser construída:

- ✓ Classe 1A
- ✓ Região Plana
- ✓ Velocidade Diretriz = 100km/h
- ✓ Rampa máxima = 3,0%
- ✓ Raio mínimo adotado = 345,00m
- ✓ Superelevação máxima = 10%
- ✓ Largura Pista = 3,60m
- ✓ Largura Acostamento = 3,00m
- ✓ Largura da faixa de Segurança = 1,50m
- ✓ Largura do canteiro Central = 3,00m + 2x1,50m
- ✓ Talude de Corte = H-2 e V-3
- ✓ Talude de Aterro = H-3 e V-2
- ✓ Valor de K (Curva Convexa) = 107
- ✓ Valor de K (Curva Côncava) = 52
- ✓ Faixa de Domínio = 70m
- ✓ O projeto foi composto de dois eixos, convencionado eixo de projeto pista direita (Estaca inicial Est. 20000+0,000) e eixo de projeto pista esquerda (Estaca inicial Est. 10000+0,000)

A declividade transversal da plataforma de projeto para a pista nova será de 2% e de caimento único, com sentido de caimento contrário ao do canteiro central, já para os trechos de pista existente onde o greide será mantido, onde houverem elevação do greide e onde houver intervenções no pavimento existente e alargamentos da pista, o caimento será 3%, com caimento duplo, sendo um caimento no sentido do canteiro central e o outro contrário ao do canteiro central, isso nos trechos fora das curvas horizontais, já dentro das curvas horizontais, a declividade irá variar conforme a superelevação de cada curva horizontal projetada.

Abaixo segue quadro resumo com as indicações dos intervalos de estacas e suas respectivas seções tipo de projeto.

Etapas do Projeto de Estradas

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

Quadro resumo das curvas horizontais (alinhamento horizontal) e verticais (Alinhamento Vertical).

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					
INÍCIO							19980	+ 0.00	537104.8916	9583642.4819																
1	230.00	49°59'4.00"	ESQUERDO	100	157.977	100.651	19990	+ 2.34	537003.9321	9583817.8321	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
PI		0°1'38"	DIREITO				20023	+ 9.06	536332.4458	9583937.2473	20023	+ 9.06														
2		0°2'08"	ESQUERDO				20097	+ 1.08	534883.2852	9584195.6705	20097	+ 1.08														
Pi	2000.00	3°48'39"	DIREITO		66.535	133.020	20101	+ 16.98	534788.8657	9584212.4474	20098	+ 10.44	534954.3743	9584200.8075									20105	+ 3.46	534724.2755	9584228.4152
3	850.00	6°59'6.00"	ESQUERDO	60	81.886	43.623	20118	+ 0.27	534474.9745	9584290.0469	20113	+ 18.38	534554.4665	9584270.3951	20116	+ 18.38	534496.0579	9584284.108	20119	+ 2.01	534453.1558	9584291.9768	20122	+ 2.01	534393.6827	9584299.8861
4	2000.00	3°10'45"	DIREITO		55.500	110.971	20137	+ 9.09	534088.8194	9584336.7854	20134	+ 13.59	534143.9172	9584330.1166									20140	+ 4.57	534304.1761	9584346.4995
5	1215.10	17°00'16"	DIREITO		181.645	360.620	20174	+ 4.44	533364.7966	9584465.4974	20165	+ 2.80	533543.6379	9584433.7042									20183	+ 3.42	533203.0717	9584548.2018
6	850.00	7°21'17.99"	DIREITO	60	84.642	49.114	20260	+ 1.27	531833.8644	9585248.3999	20255	+ 16.63	531909.2240	9585209.8618	20258	+ 16.63	531856.132	9585237.805	20261	+ 5.74	531813.9347	9585262.9222	20264	+ 5.74	531764.0584	9585296.2682
7	850.00	7°26'3.00"	ESQUERDO	60	85.232	50.288	20268	+ 17.47	531688.4103	9585348.1426	20264	+ 12.24	531758.7026	9585299.9408	20267	+ 12.24	531708.8263	9585333.287	20270	+ 2.53	531665.6027	9585358.9742	20273	+ 2.53	531612.4721	9585386.8443
8	850.00	7°25'31.99"	ESQUERDO	60	85.168	50.159	20305	+ 3.79	531041.1343	9585738.0254	20300	+ 18.62	531117.0148	9585639.3530	20303	+ 18.62	531063.2432	9585665.965	20306	+ 8.78	531017.1791	9585685.7969	20309	+ 8.78	530960.8922	9585706.5669
9	850.00	7°21'17.99"	DIREITO	60	84.642	49.114	20314	+ 2.31	530872.7702	9585737.9112	20309	+ 17.67	530952.5178	9585709.5456	20312	+ 17.67	530896.231	9585730.316	20315	+ 6.78	530851.1144	9585749.7063	20318	+ 6.78	530797.3101	9585776.2525
PI		0°1'16"	ESQUERDO				20367	+ 1.67	529928.1773	9586217.8589	20367	+ 1.67														
PI		0°0'47.99"	DIREITO				20409	+ 16.90	529165.5813	9586604.9789	20409	+ 16.90														
PI		0°1'10"	DIREITO				20443	+ 14.32	528561.6057	9586911.7552	20443	+ 14.32														
10	800.00	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	9587341.6374	20496	+ 14.83	527601.2670	9587353.2076
11	3000.00	1°30'33"	DIREITO		39.514	79.023	20533	+ 18.58	526869.7402	9587487.5067	20531	+ 19.07	526908.6045	9587480.3717									20535	+ 18.09	526831.0772	9587495.6628
12	3013.20	1°30'33"	ESQUERDO		39.688	79.371	20547	+ 11.94	526602.2580	9587543.9334	20545	+ 12.26	526661.0911	9587535.7413									20549	+ 11.63	526563.2227	9587551.0998
13	1200.00	10°44'44.00"	DIREITO	60	142.869	165.049	20591	+ 8.83	525739.7827	9587702.2729	20584	+ 5.96	525880.3006	9587676.4756	20587	+ 5.96	525821.3808	9587687.801	20595	+ 11.01	525662.6742	9587732.6373	20598	+ 11.01	525606.5383	9587753.8165
PI		0°2'26"	ESQUERDO				20607	+ 9.38	525440.1838	9587818.1683	20607	+ 9.38														
PI		0°2'45"	DIREITO				20625	+ 16.18	525097.7228	9587949.5650	20625	+ 16.18														
PI		0°0'32"	DIREITO				20652	+ 14.56	524595.2229	9588142.8274	20652	+ 14.56														
14	3504.900	1°32'20"	ESQUERDO		47.072	94.138	20679	+ 7.58	524097.7620	9588334.2417	20677	+ 0.51	524141.6937	9588317.3376									20681	+ 14.65	524053.3923	9588349.9600
PI		0°2'05"	ESQUERDO				20696	+ 18.15	523767.3086	9588451.3066	20696	+ 18.15														
15	895.100	7°25'48"	DIREITO		58.118	116.073	20750	+ 5.71	522760.8124	9588807.1749	20747	+ 7.59	522815.6062	9588787.8014									20753	+ 3.66	522708.9839	9588833.4713
16	800.00	10°13'28.00"	ESQUERDO	60	101.586	82.758	20781	+ 7.31	522206.3328	9589088.5031	20776	+ 5.73	522206.9239	9589042.5396	20779	+ 5.73	522243.0853	9589069.016	20783	+ 8.49	522166.2744	9589099.7214	20786	+ 8.49	522109.0217	9589117.6567
PI		0°1'13"	DIREITO				20801	+ 17.07	521813.4155	9589206.2176	20801	+ 17.07														
PI		0°0'56"	DIREITO				20812	+ 2.20	521617.1118	9589265.7268	20812	+ 2.20														
17	1900.00	6°01'33"	DIREITO		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	800.00	12°27'29.99"	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	9589487.9965	20849	+ 1.89	520916.7565	9589499.6183
19	1900.00	6°25'36"	DIREITO		106.670	213.116	20858	+ 4.62	520737.0525	9589532.7237	20852	+ 17.95	520841.9523	9589513.4191									20863	+ 11.07	520634.9783	9589563.7455
20	650.00	16°40'49.99"	ESQUERDO	80	132.242	103.156	20895	+ 14.30	520019.4636	9589750.5159	20889	+ 2.06	520146.0080	9589712.1175	20893	+ 2.06	520069.0073	9589733.768	20898	+ 5.21	519967.1746	9589749.5460	20902	+ 5.21	519887.2325	9589752.2124
21	780.00	14°14'43.00"	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	519573.2149	9589772.9884	20921	+ 0.61	519515.0084	9589787.5326
22	350.00	11°12'58.00"	DIREITO	50	59.393	18.516	20955	+ 4.21	518853.9818	9589961.7379	20952	+ 4.82	518911.4151	9589946.6025	20954	+ 14.82	518863.3922	9589960.489	20955	+ 13.33	518846.0366	9589966.9334	20958	+ 3.33	518800.5909	9589967.7554
23	350.00	11°20'57.00"	ESQUERDO	50	59.803	19.329	20961	+ 15.49	518735.7250	9590019.3647	20958	+ 15.69	518789.4851	9590093.1673	20961	+ 5.69	518744.0394	9590013.989	20962	+ 5.02	518725.9142	9590020.6959	20964	+ 15.02	518677.8608	9590034.4704
24	1200.00	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	9590209.5802	21002	+ 15.78	517940.3647	9590220.5282
25	1200.00	5°33'36.00"	DIREITO	60	88.275	56.444	21009	+ 8.57	517809.6132	9590243.6686	21005	+ 0.29	517896.5357	9590228.2850	21008	+ 0.29	517837.5447	9590239.233	21010	+ 16.74	517782.5118	9590251.7525	21013	+ 16.74	517724.5901	9590267.4012
26	350.00	11°12'58.00"	ESQUERDO	50	59.393	18.516	21029	+ 2.94	517429.6655	9590309.4923	21026	+ 3.54	517486.8714	9590333.7560	21028	+ 13.54	517438.417	9590346.046	21029	+ 12.06	517420.1840	9590349.2566	21032	+ 2.06	517370.4463	9590354.2597
27	350.00	11°12'58.00"	DIREITO	50	59.393	18.516	21035	+ 16.34	517296.3871	9590335.9221	21032	+ 16.94	517355.6063	9590353.3963	21035	+ 6.94	517305.8686	9590360.399	21036	+ 5.46	517287.6356	9590363.6101	21038	+ 15.46	517239.1812	9590375.9001
PI		0°5'34"	DIREITO				21056	+ 3.88	516903.5858	9590409.5752	21056	+ 3.88														
28	1200.00	8°13'33.00"	ESQUERDO	60	94.391	68.643	21102	+ 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	515926.5372	9590733.5178
29	795.100	12°08'56"	DIREITO		84.614	168.593	21144	+ 10.64	515182.6544	9590858.6242	21140	+ 6.03	515266.0992	9590844.5909									21148	+ 14.82	515104.0348	9590889.9038
30	1200.00	3°11'38.00"	DIREITO	60	63.457	6.890	21163	+ 6.76	514832.5888	9590997.9014	21160	+ 3.30	514891.5500	9590974.4431	21163	+ 3.30	514835.9887	9590997.087	21163	+ 10.19	514829.6604	9590999.8113	21166	+ 10.19	514775.0261	9591024.8082
31	950.00	4°34'40.00"	ESQUERDO	60	63.687	7.331	21169	+ 14.96	514716.2773	9591051.8653	21166	+ 11.27	514774.0465	9591025.0627	21169	+										

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

Quadro resumo das curvas horizontais (alinhamento horizontal) e verticais (Alinhamento Vertical).

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

Etapas do Projeto de Estradas

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

Quadro de características técnicas.

NORMA TÉCNICA	Região		PLANA		
	Classe		1 - 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	Ative	Rampa %	%	
			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
		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 Ative		6.391,00	27,00	
	Total em Declive		6.788,35	28,68	
Total Geral		23.672,35	100,00		

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

Traçado em Planta

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	

B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado

Traçado em Perfil

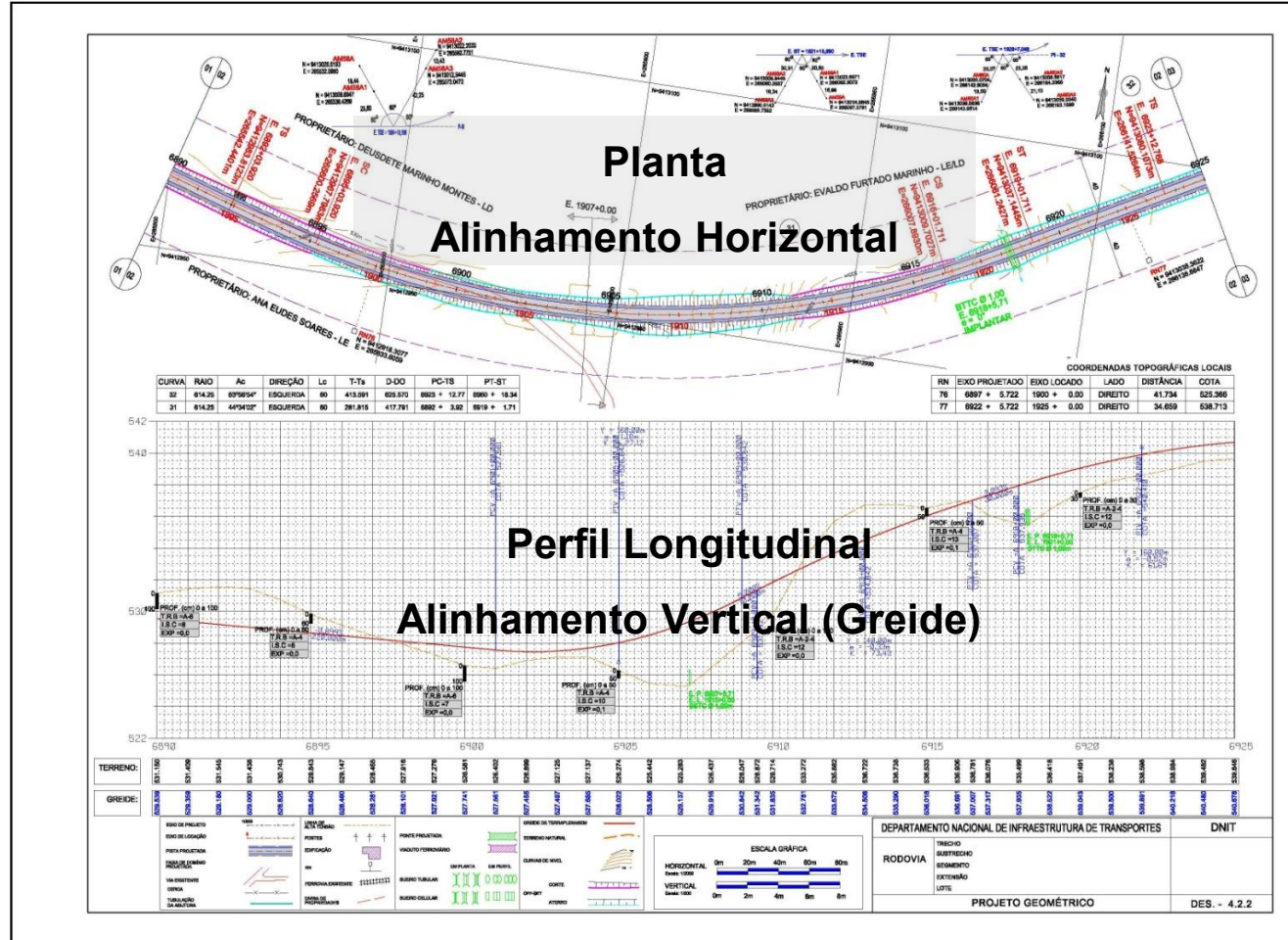
TRAÇADO EM PERFIL	Declividade Máxima (%)			4,0	
	Comprimento Total em declividade Máxima (m)			215	
	Porcentagem do Traçado sob Declividade Máxima (%)			0,91	
	RAMPA		Rampa %	Extensão (m)	%
		Active	0,001 - 1,000	3.952,00	16,69
			1,001 - 2,000	1.260,00	5,32
			2,001 - 3,000	1.179,00	4,98
			3,001 - 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	

10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

Etapas do Projeto de Estradas

C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V);



Prancha Geométrico Escala 1/2000 - Implantação



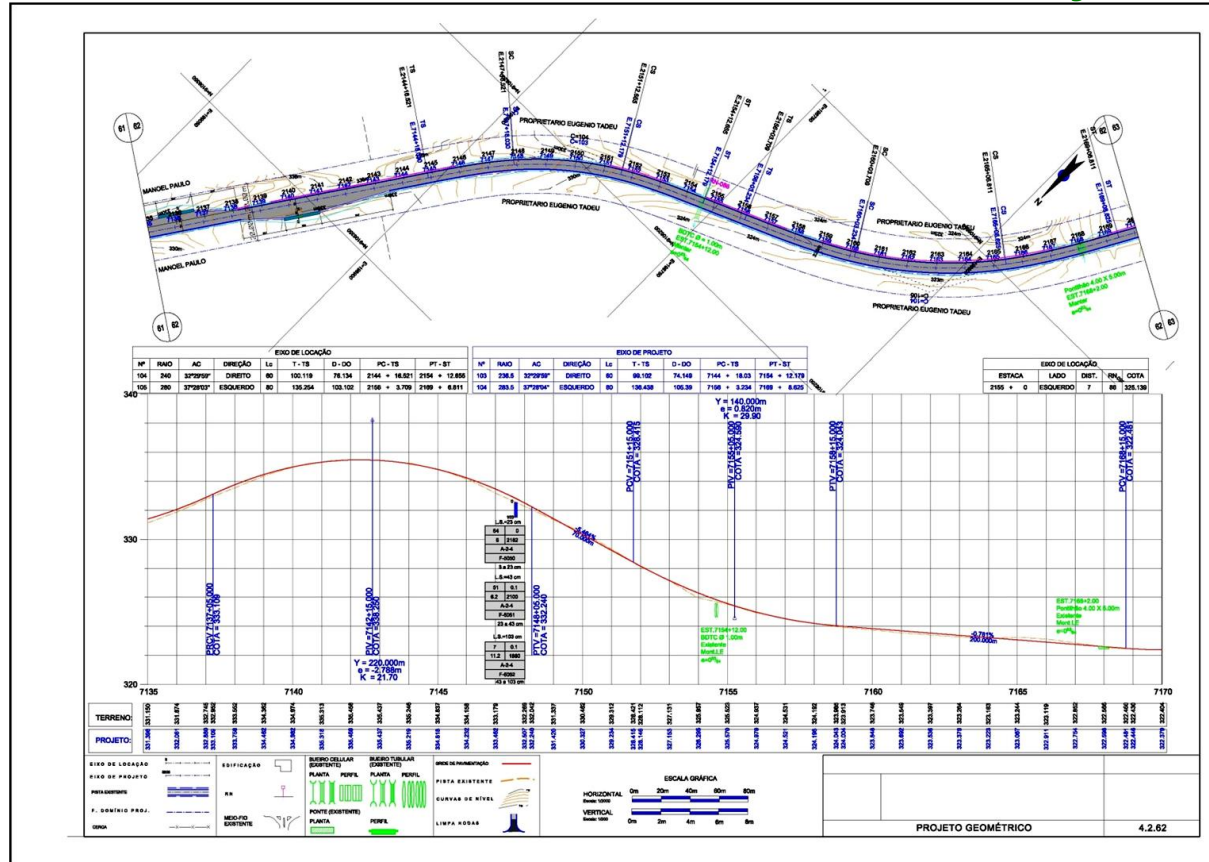
Prancha Geométrico Escala 1/2000 - Pavimentação



Etapas do Projeto de Estradas

C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V);

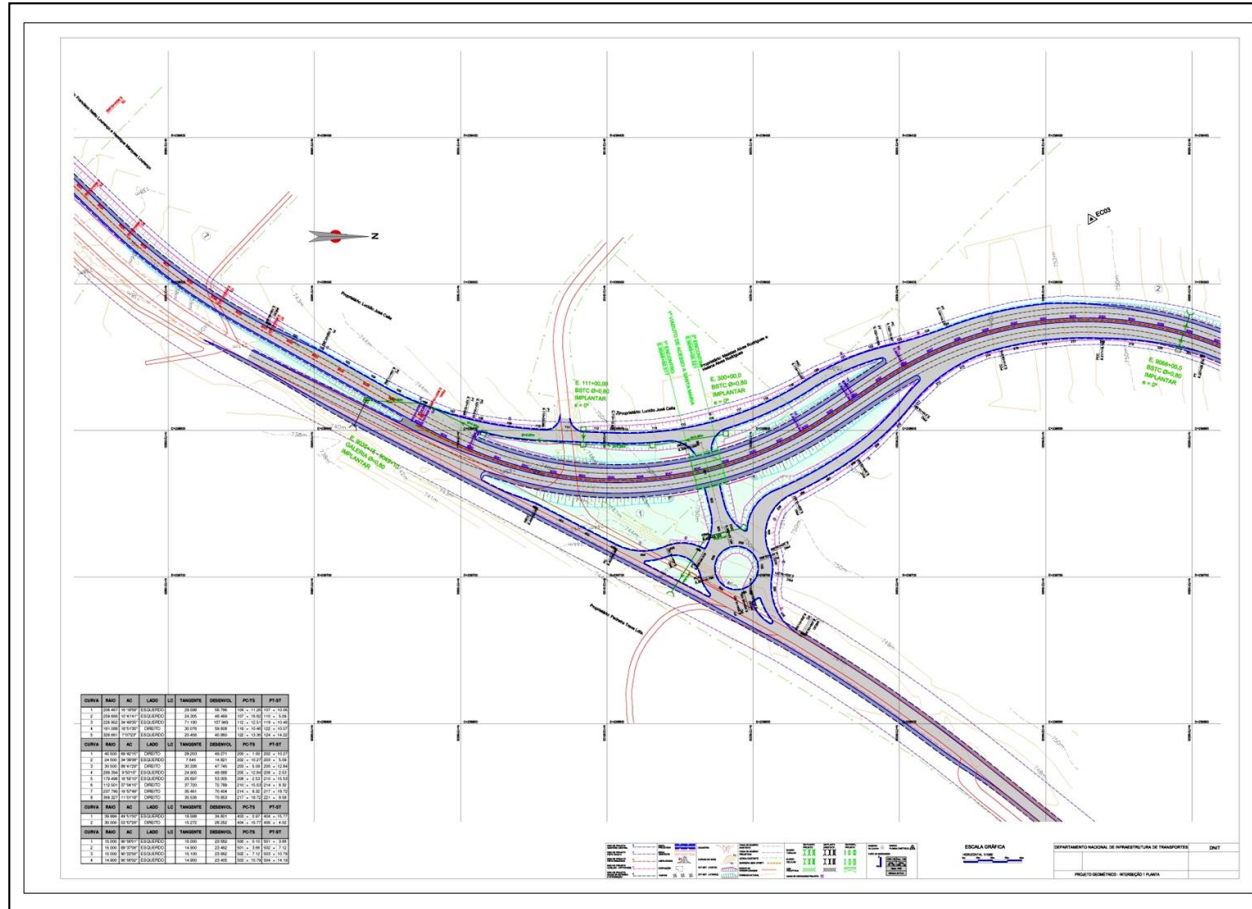
Prancha Geométrico Escala 1/2000 - Restauração



10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

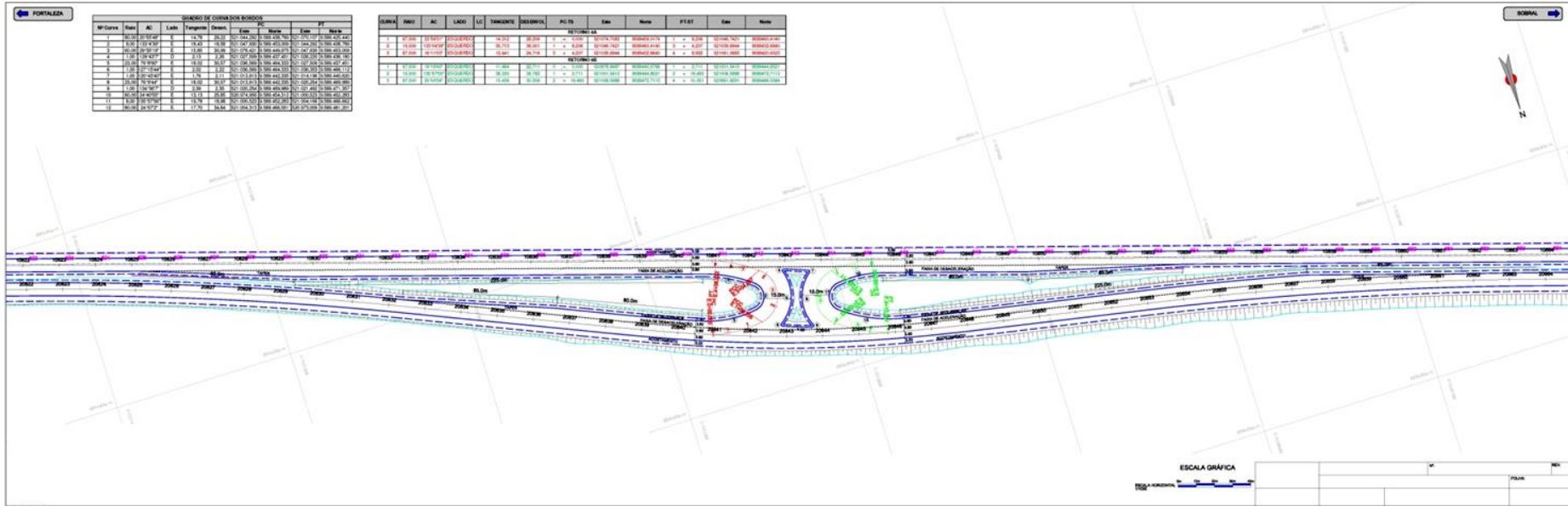
C) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção



10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

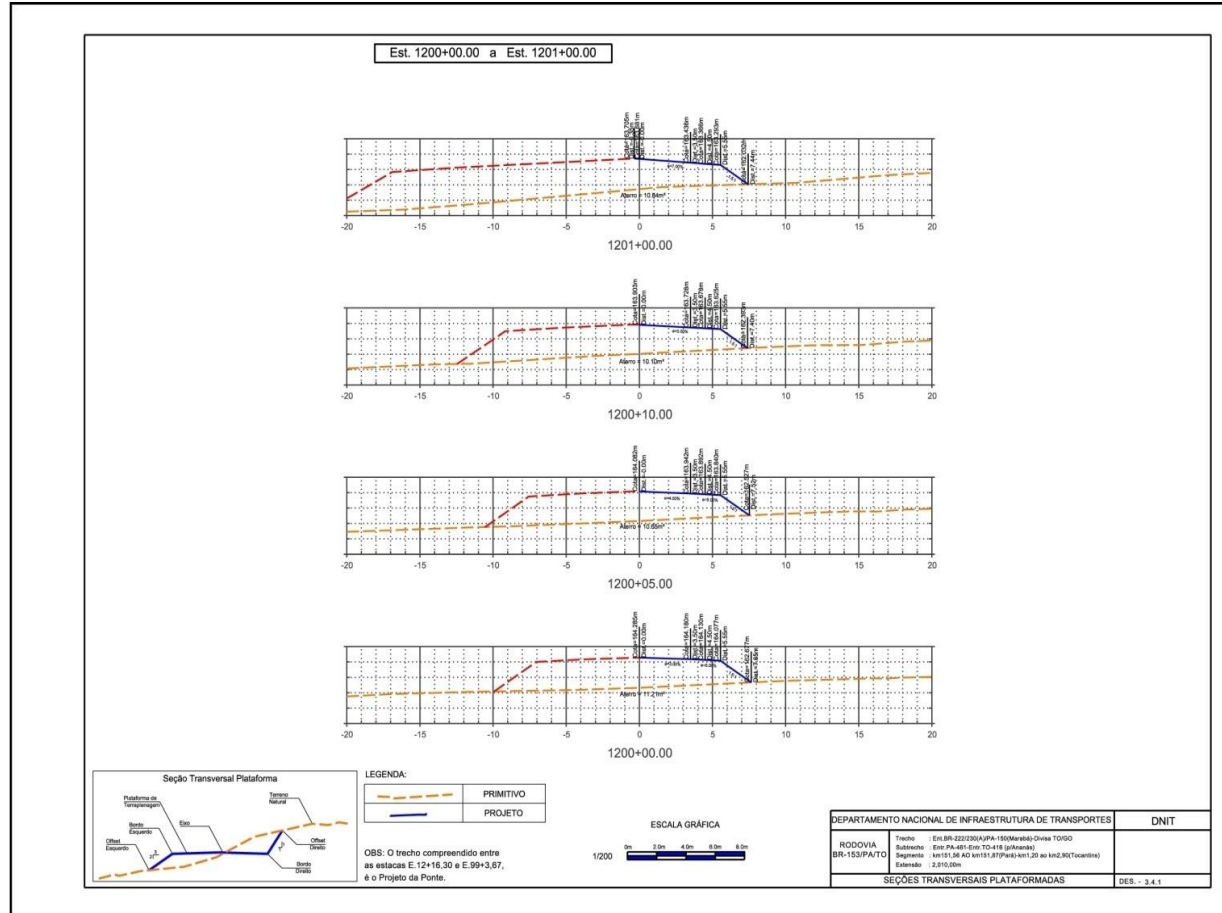
D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno



10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

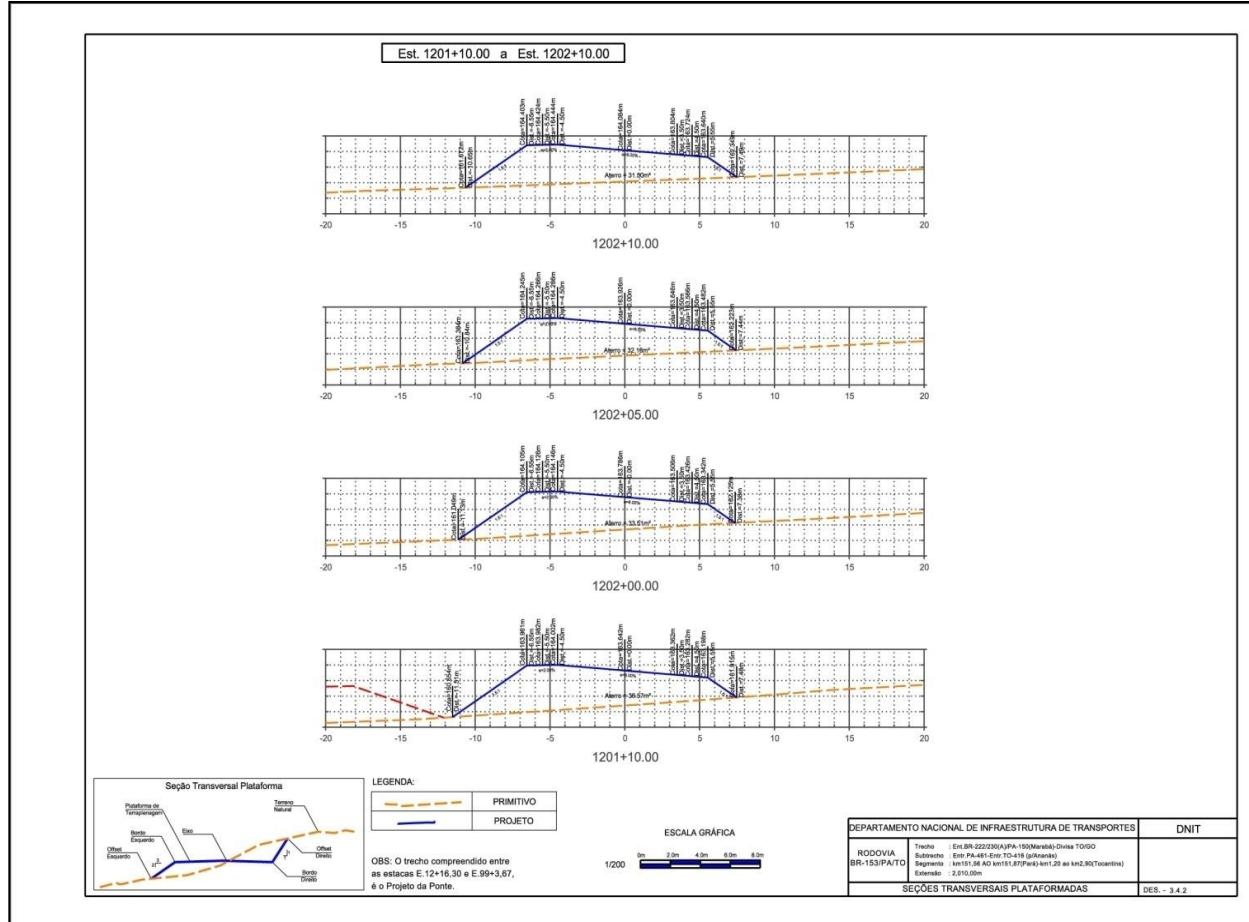
- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

E) Desenho das seções plataformas nas escalas 1:200 ou 1:100

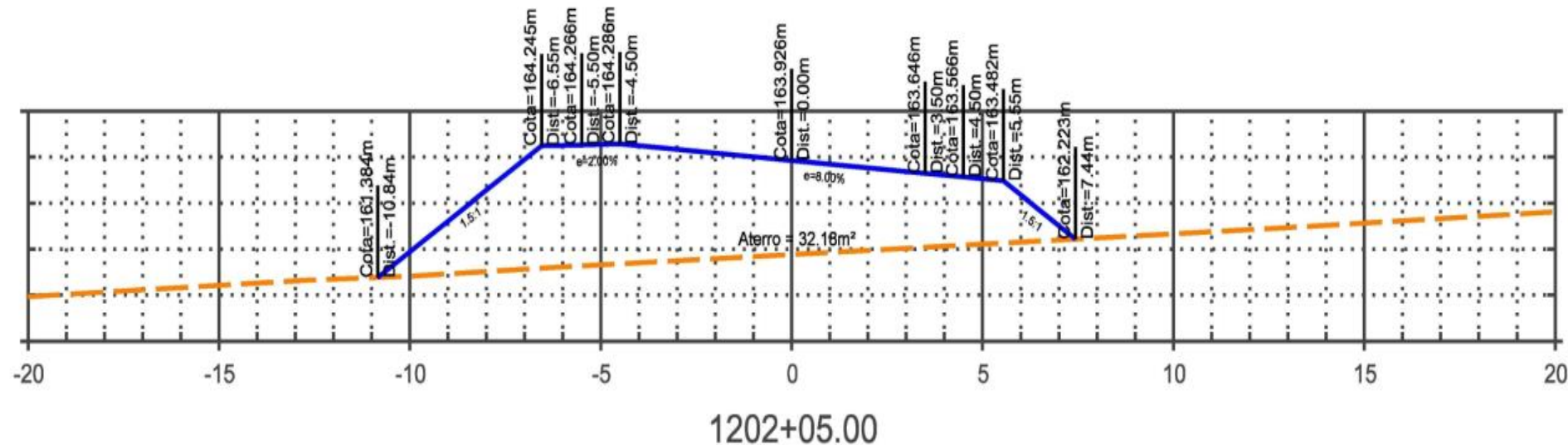


Etapas do Projeto de Estradas

E) Desenho das seções plataforma nas escalas 1:200 ou 1:100



E) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100



10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

Etapas do Projeto de Estradas

F) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação

Notas de Serviço

Rodovia: BR-226/PI

Trecho: Div. CE/PI(Oltica) - Entr. BR-316(B) (Div.PI/MA)(Teresina/Timon)

Subtrecho: Div. CE/PI (Oltica) - Buril dos Montes

Segmento: Km 0,00 - km 40,272

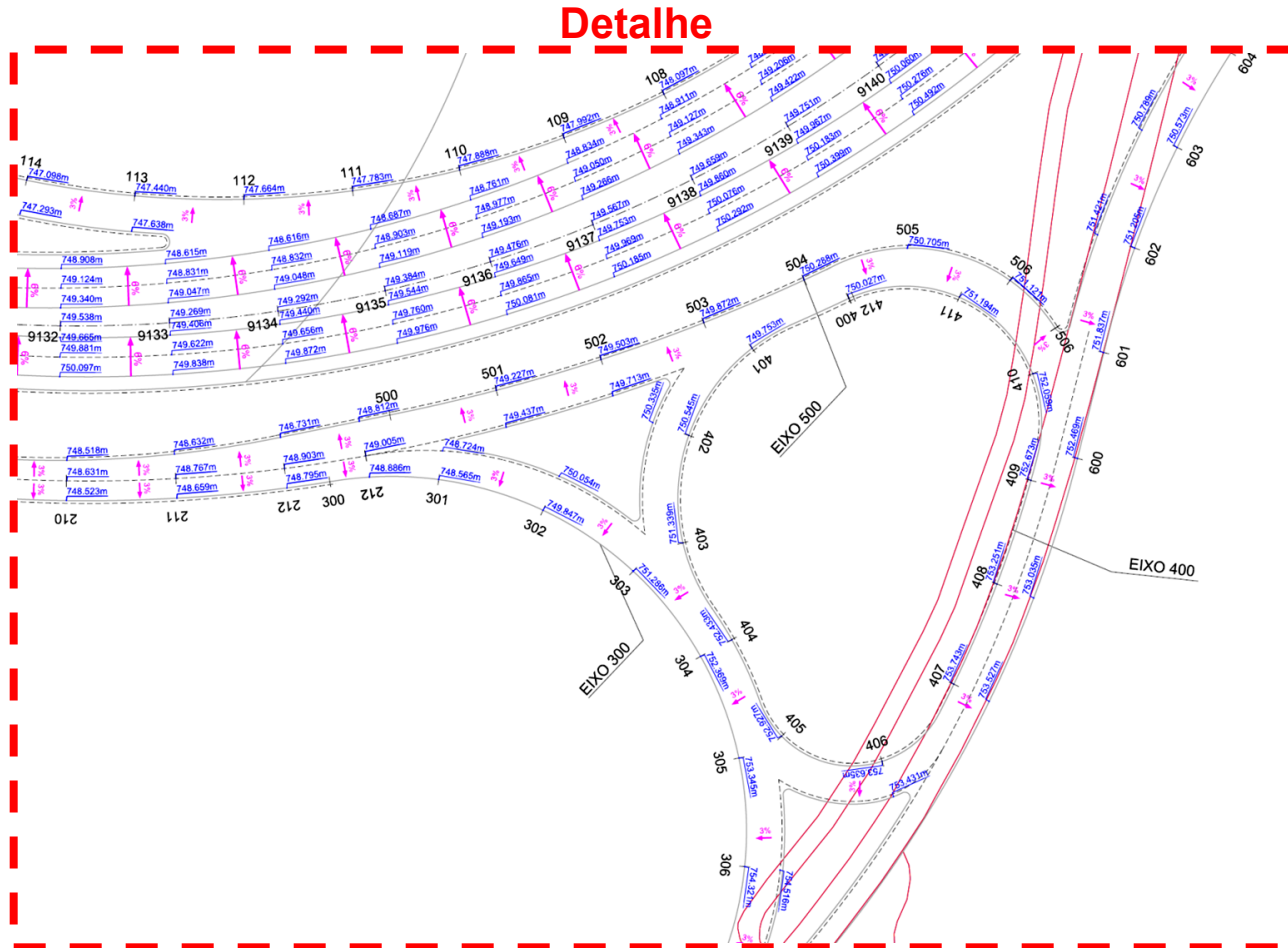
Extensão: 40,27 km

Lote: 1A

NOTA DE SERVIÇO (TERRAPLENAGEM)

ESTACA	ALINHAMENTO		LADO ESQUERDO															EIXO	Terr.	LADO DIRETO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
			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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	B	A			Cota	dist.	Cota	dist.																										Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	A	B	Cota	dist.	Cota	dist.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Hor.	Vert.	Cota	dist.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

F) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação



Etapas do Projeto de Estradas

F) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação

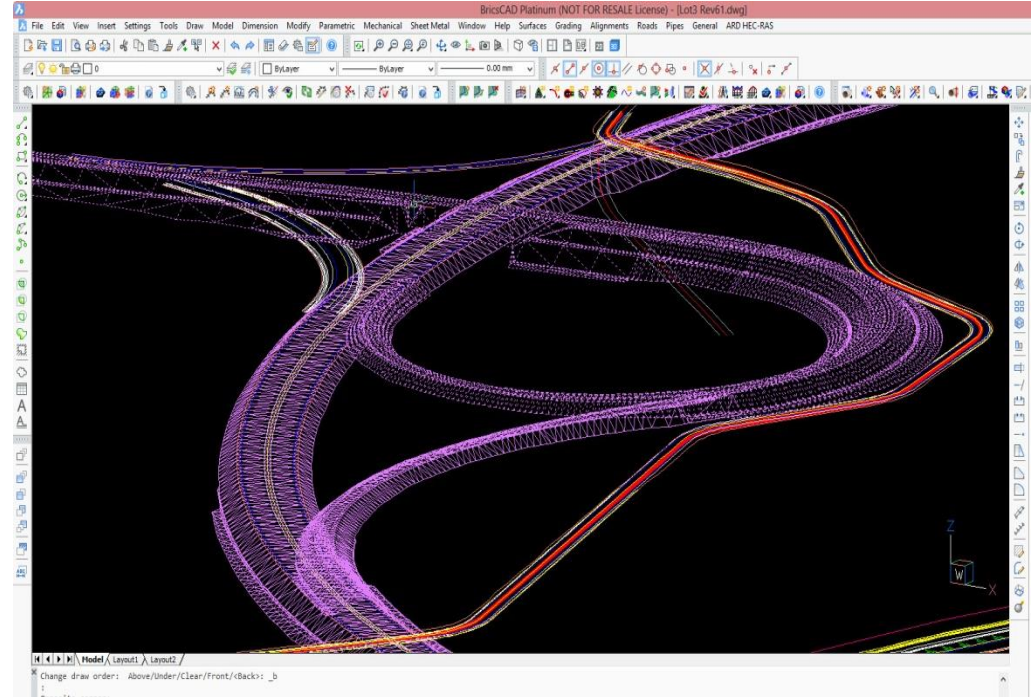
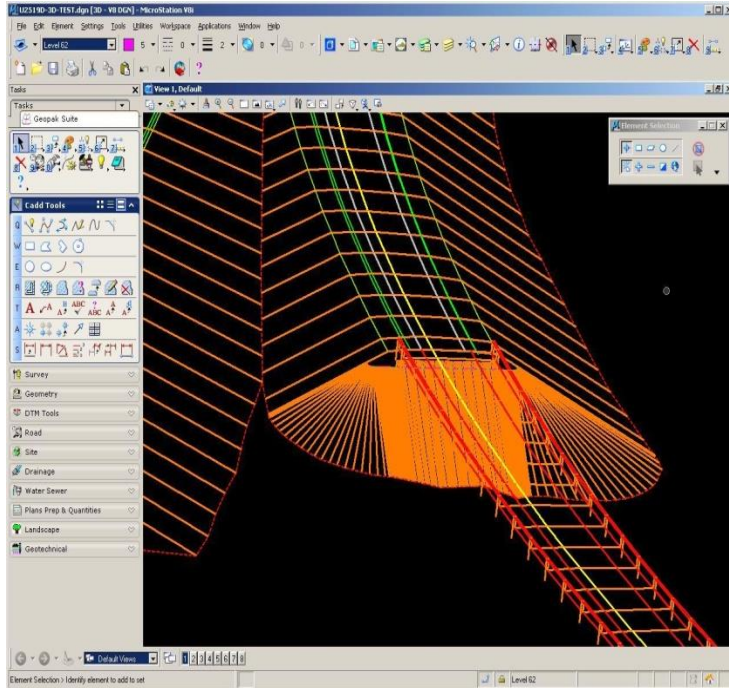
Mapa de Cubação

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 (FH = 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	390,66	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	13.581,35			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	42,28	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	374,78	624,60		6.026,10	9.039,14	15.065,24			4.635,46	6.953,19	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				8,651	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				471,337	2.895,353					

10. Projeto Geométrico de Interseções e Apresentação

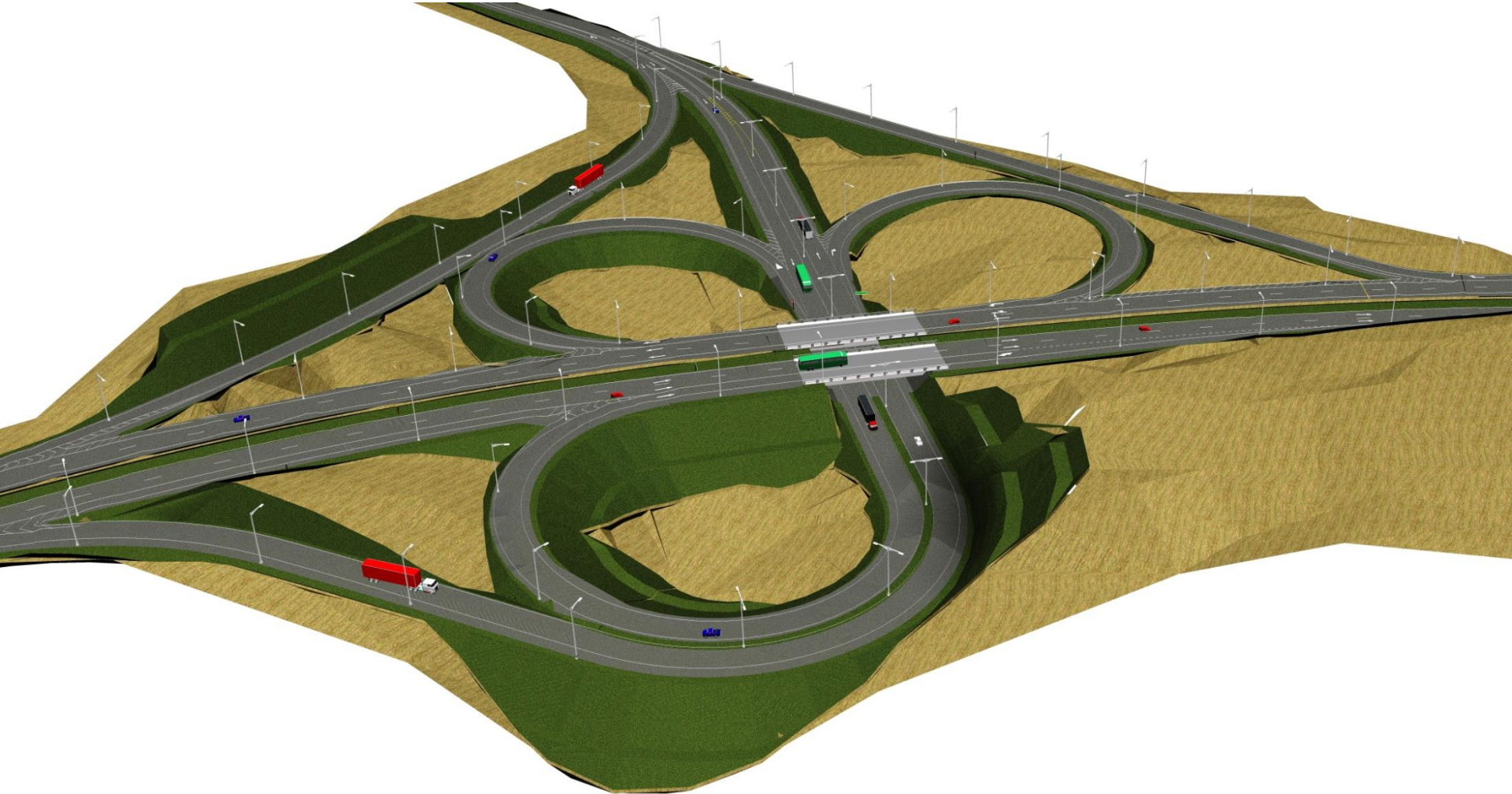
- A) Checklist de elaboração do projeto geométrico
- B) Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado
- C) Desenho em pranchas no formato A3 contendo a Planta e Perfil do projeto, escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V)
- D) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Projeto de Interseção
- E) Prancha Geométrico Escala 1/1000 – Detalhamento Retorno - Duplicação de Rodovias
- F) Desenho das seções plataformadas nas escalas 1:200 ou 1:100
- G) Notas de Serviço, Plano Cotado e Mapa de Cubação
- H) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas

G) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



Etapas do Projeto de Estradas

G) Sistemas Computacionais e Maquetes eletrônicas



Obrigado

