



## **APÊNDICE AO MANUAL DE ANÁLISE DE PROJETOS RODOVIÁRIOS**

### **PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE ANTEPROJETOS – IP-20**

**GOIÂNIA-GO**  
**2025**

## SUMÁRIO

1 Objetivos e Premissas da Análise de Anteprojetos .....	3
2 Estudos de Tráfego.....	8
3 Estudos Topográficos.....	14
4 Anteprojeto Geométrico .....	19
5 Estudos Geológicos .....	21
6 Estudos Geotécnicos .....	27
7 Estudos Hidrológicos .....	31
8 Estudos Ambientais .....	33
9 Anteprojeto de Desapropriação.....	37
10 Anteprojeto de Terraplenagem .....	41
11 Anteprojeto de Pavimentação.....	43
12 Anteprojeto de Drenagem .....	45
13 Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares .....	48
14 Anteprojeto de Obras de Arte Especiais.....	51
15 Considerações Gerais .....	54
16 Referências Normativas e Bibliográficas .....	57

## 1 Objetivos e Premissas da Análise de Anteprojetos

O presente documento constitui um conteúdo complementar ao Manual de Análise de Projetos Rodoviários da GOINFRA, sendo, neste primeiro momento, voltado para a análise de anteprojetos de construção. Seu principal objetivo é estabelecer procedimentos objetivos e padronizados que orientem os analistas na verificação da adequação técnica desses anteprojetos, minimizando a possibilidade de erros ou inconformidades em relação aos critérios normativos e administrativos aplicáveis.

Este Manual é um documento interno da Diretoria de Projetos Rodoviários (DPJ) e se aplica a qualquer anteprojeto elaborado conforme a IP-20 e submetido à análise da DPJ.

A análise de um anteprojeto de engenharia consiste essencialmente em um processo de verificação, e não em uma reelaboração ou revisão do serviço de engenharia de responsabilidade de seu projetista. Nesse sentido, é fundamental distinguir claramente o papel do analista daquele desempenhado pelo projetista.

A elaboração de um projeto envolve um nível de complexidade distinto daquele exigido para sua análise. Enquanto o projetista é responsável pela concepção técnica do anteprojeto, cabe ao analista verificar a razoabilidade da solução proposta e sua conformidade com os principais critérios estabelecidos. O papel do analista de projetos deve ser claramente delimitado.

O projetista é encarregado da formulação de soluções de engenharia que atendam aos requisitos funcionais e normativos, enquanto o analista tem a responsabilidade de verificar a aderência dessas soluções aos critérios técnicos e administrativos estabelecidos, sem, contudo, revisar exaustivamente cada detalhe do trabalho desenvolvido pelo projetista, evitando a sobreposição de tarefas e assegurando maior clareza quanto às responsabilidades de cada profissional envolvido.

O presente documento tem como objetivo orientar a aderência dos anteprojetos aos principais parâmetros normativos e contribuir para sua viabilidade técnica, sem que isso implique a assunção de responsabilidade criativa ou conceitual por parte do analista. Assim, a atividade de análise deve evitar a duplicidade de esforços e concentrar-se na verificação da conformidade das soluções apresentadas, promovendo maior eficiência e transparência no processo.

Ademais, a norma que regula a atividade do analista de projetos exerce uma dupla função de proteção, tanto para a Administração Pública quanto para os responsáveis pelos projetos. Em primeiro lugar, ao estabelecer critérios técnicos claros e objetivos, a norma reduz a margem para interpretações subjetivas ou casuísticas, proporcionando maior previsibilidade no processo de análise dos anteprojetos. Isso assegura que as avaliações sigam um

padrão uniforme, evitando decisões discrepantes que possam comprometer a coerência e a confiabilidade da análise.

Além disso, a norma fortalece a segurança jurídica dos processos decisórios, garantindo que a análise dos anteprojetos seja baseada em diretrizes técnicas e administrativas previamente estabelecidas. Esse alinhamento contribui para que as avaliações sejam conduzidas de forma imparcial, transparente e alinhada ao interesse público. Para os responsáveis pelos projetos, a existência de parâmetros normativos bem definidos confere maior segurança e previsibilidade ao processo, reduzindo riscos de exigências inesperadas e permitindo melhor planejamento na elaboração dos anteprojetos. Dessa forma, a norma atua como um mecanismo de equilíbrio, protegendo tanto a Administração quanto os projetistas, ao estabelecer diretrizes uniformes e minimizar a possibilidade de decisões inconsistentes no processo de avaliação.

Percebidas situações incomuns prejudiciais à boa técnica, que quando identificadas sempre devem ser relatadas/motivadas, o analista poderá atuar de forma mais pormenorizada aos itens técnicos relacionados à atipicidade.

No que se refere à verificação dos quantitativos do anteprojeto, a presente normativa estabelece que essa etapa será conduzida com base na tabela GOINFRA e nos critérios de orçamentação do órgão. Ajustes financeiros, caso necessários, serão tratados na fase subsequente de desenvolvimento do Projeto Executivo.

Finalizada a verificação estabelecida por este Manual e satisfeitas estas condições pelo anteprojeto apresentado, será emitido o Termo de Aprovação pela Diretoria de Projetos Rodoviários da GOINFRA.

Espera-se que a presente normativa contribua para a padronização e celeridade do processo de análise de anteprojetos rodoviários, assegurando a qualidade técnica das soluções apresentadas e promovendo maior eficiência na implementação dos projetos rodoviários no Estado de Goiás.

## 1.1 Participação do Terceiro Setor

Nesse contexto de análise de anteprojetos rodoviários para a construção de rodovias no Estado de Goiás, destaca-se a recente criação da modalidade de execução denominada Forma Associativa. Esse modelo de parceria institucional, instituído pela Lei nº 22.940/2024, integra o terceiro setor à Administração Pública, viabilizando a celebração de ajustes de parceria com entidades privadas sem fins econômicos compostas por representantes dos setores econômicos contribuintes do FUNDEINFRA.

A contratação do projeto executivo e da obra ocorre de maneira integrada, conforme disposto no artigo 46, §2º da Lei nº 14.133/2021, e a Administração fornece previamente o

anteprojeto de engenharia, elaborado segundo metodologia definida pelo órgão competente e em conformidade com os requisitos legais. A análise da concepção técnica desses anteprojetos será conduzida pelos colaboradores da equipe interna da Diretoria de Projetos Rodoviários da GOINFRA (DPJ), observando-se os aspectos e parâmetros delineados nesta normativa.

Para que a Administração Pública possa usufruir ao máximo das vantagens dessa modalidade de parceria (terceiro setor), é fundamental uma clara distribuição de funções entre a GOINFRA, pela Diretoria de Projetos Rodoviários, e as entidades parceiras do terceiro setor. A delimitação de responsabilidades permite que a GOINFRA concentre seus esforços na concepção técnica, padronizações de soluções e regulações, enquanto as entidades associativas contribuem com sua expertise na execução das atividades de maior detalhamento e especificidade técnica, referentes a verificação da conformidade técnica-normativa e validação dos projetos (anteprojetos/serviços de engenharia), promovendo maior eficiência e agilidade na aprovação dos anteprojetos.

A parceria com o terceiro setor, por meio da Forma Associativa, proporciona diversos benefícios à Administração Pública, destacando-se a descentralização da execução, que transfere atividades para organizações especializadas, reduzindo a carga administrativa e permitindo maior foco em ações estratégicas pela Administração. As Organizações da Sociedade Civil (OSCs) agregam conhecimento técnico específico, mitigando riscos à qualidade dos serviços e favorecendo a inovação, com flexibilidade para experimentar novas metodologias e aprimorar soluções públicas. Além disso, essa parceria fortalece a transparência e o engajamento da sociedade civil, através de participação do setor produtivo, garantindo maior legitimidade a uma gama de ações governamentais e não apenas às relacionadas ao escoramento de produção. A autonomia das OSCs na aquisição de bens e serviços agiliza a execução dos projetos (anteprojetos e demais serviços de engenharia), enquanto sua capacidade de adaptação contínua e adoção de novas tecnologias podem conferir dinamismo e eficiência à gestão. Soma-se o fator da possibilidade de contratação ágil de especialistas e o constante investimento na qualificação profissional, propiciando elevar padrões técnicos e operacionais.

#### 1.1.1 Segregação de funções entre a Diretoria de Projetos Rodoviários e a Estruturadora

Quando se trata da Forma Associativa, a análise de anteprojetos conduzida pela GOINFRA terá como premissa a posterior submissão do anteprojeto à Estruturadora responsável, que avaliará sua conformidade técnica, validará e aprovará o produto final para utilização na metodologia associativa. Dessa forma, cabe à GOINFRA uma análise voltada à concepção técnica, razoabilidade das decisões de engenharia e aderência às diretrizes es-

tabelecidas na IP-20, enquanto à Estruturadora compete a análise técnica final do anteprojeto, visando o bom desempenho da execução da obra por uma contratação integrada.

Logo, embora este Manual seja aplicável a qualquer anteprojeto regido pela IP-20 GOINFRA/DPJ, no caso de execução de obra por contratação integrada na Forma Associativa com Estruturadora (processo SEI nº 202420920001614), as atividades de verificação do anteprojeto são redistribuídas. Desde essa fase inicial, busca-se aproveitar as vantagens da participação do terceiro setor, promovendo uma segregação de responsabilidades.

Nesse contexto, determinados aspectos relacionados à conformidade técnica e às validações de campo passam a ser conduzidos pela Estruturadora, complementando a atuação da GOINFRA na análise dos anteprojetos. Essa divisão de tarefas, antes centralizadas na Diretoria de Projetos Rodoviários (DPJ), contribui para a otimização da carga de trabalho, proporcionando maior agilidade na contratação e na verificação dos anteprojetos.

Nada impede que a Estruturadora, por meio de seus normativos internos, estabeleça, além do definido por este Manual, outros aspectos de confirmação que considere necessários ou complementares para assegurar que o anteprojeto sob sua análise esteja em condições de aprovação.

Dessa forma, este Manual define aspectos de verificação que reduzem o escopo de análise da Diretoria de Projetos Rodoviários, mas que são suficientes para a emissão do Aceite do anteprojeto, desde que atendidas as condições estabelecidas e submetidas à Estruturadora. Para a devida Aprovação, essa verificação é complementada pela Estruturadora por meio de atividades como conferências, duplas checagens, confirmações, apurações e validações necessárias para a aprovação final do anteprojeto.

A definição das atividades mínimas de verificação a serem realizadas pela Estruturadora tem como objetivo estruturar e segmentar as responsabilidades técnicas entre a GOINFRA e a Estruturadora dentro do modelo da Forma Associativa. Esse modelo de organização, viabilizado pela parceria com o terceiro setor, busca otimizar o processo de análise de anteprojetos, garantindo maior eficiência na validação técnica necessária para a contratação integrada das obras.

Assim, a separação das responsabilidades entre as partes permite que a GOINFRA concentre sua atuação na concepção técnica, na padronização de soluções e na regulamentação dos anteprojetos, enquanto a Estruturadora complementa essa análise com verificações mais detalhadas e metodologias específicas para a confirmação da conformidade técnica. Essa abordagem tem como principais impactos:

- a) Otimização do processo de verificação: A Estruturadora assume tarefas específicas de validação que complementam a análise da GOINFRA, reduzindo redundâncias e melhor distribuindo as demandas técnicas;
- b) Adoção de metodologias avançadas: Algumas análises exigem verificações adicionais, como *double check* técnico ou cálculos alternativos, garantindo maior precisão nos resultados;
- c) Maior agilidade na contratação e aprovação de projetos: A segregação de funções permite que cada entidade atue em seu campo de especialidade, garantindo um fluxo de trabalho mais eficiente.

Para viabilizar essa organização, foram estabelecidas três formas de identificação das atividades de verificação realizadas pela Estruturadora, diferenciando o nível ou tipo de atuação necessária para cada caso. São elas:

- i. **ESTR.(3ºS):** Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela Forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à DPJ/GOINFRA;
- ii. **ESTR.(3ºS)dc:** Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela Forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também à Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*);
- iii. **ESTR.(3ºS)c:** Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela Forma Associativa com atuação de Estruturadora (202420920001614), caberá à Estruturadora a confirmação destes resultados, seja por cálculo alternativo, ou por redimensionamento pela metodologia das Instruções de Projeto da DPJ.

Essas três formas de atuação organizam e distribuem os esforços técnicos, garantindo que cada etapa do processo de análise seja conduzida de maneira eficiente e alinhada às exigências da IP-20.

No que se refere à verificação dos quantitativos do anteprojeto, a presente normativa estabelece que essa etapa será conduzida com base na tabela GOINFRA e nos critérios de orçamentação desse órgão. Ajustes financeiros, se necessários, serão tratados na fase subsequente de desenvolvimento do Projeto Executivo, de modo que a avaliação inicial não implicará a definição exata de custos, mas sim a verificação da coerência dos quantitativos apresentados em relação aos padrões estabelecidos, para posterior apostilamento na conclusão dos valores referidos pelo Projeto Executivo.

Para formalizar a conclusão da análise do anteprojeto para execução de obra pela Forma Associativa, será emitido o Termo de Aceite pela Diretoria de Projetos Rodoviários da GOINFRA, atestando que o anteprojeto apresentado contém a documentação técnica

exigida pela IP-20 e atende à sua finalidade administrativa. Caberá à Estruturadora a emissão do Termo de Aprovação, após a realização das verificações complementares e validações pertinentes, atestando que o anteprojeto está em conformidade técnica para execução da obra por contratação integrada.

Todo o fluxo de análise e tramitação dos anteprojetos descrito neste documento segue o procedimento estabelecido no ANEXO G - Fluxograma Chamamento Público - Anteprojetos, que apresenta de forma sistematizada as etapas e responsabilidades envolvidas no processo, detalhando as interações entre a GOINFRA, a Estruturadora e demais agentes técnicos, desde a submissão do anteprojeto até sua aprovação final.

## 2 Estudos de Tráfego

Deve-se verificar no relatório de estudo de tráfego a apresentação do trecho em estudo, abrangendo aspectos metodológicos, características regionais, sistemas de transporte e projeções de demanda.

### a) Mapa de Localização

Inicialmente, deve-se incluir um mapa de localização situando o trecho analisado dentro do contexto regional e destacando as mesorregiões envolvidas.

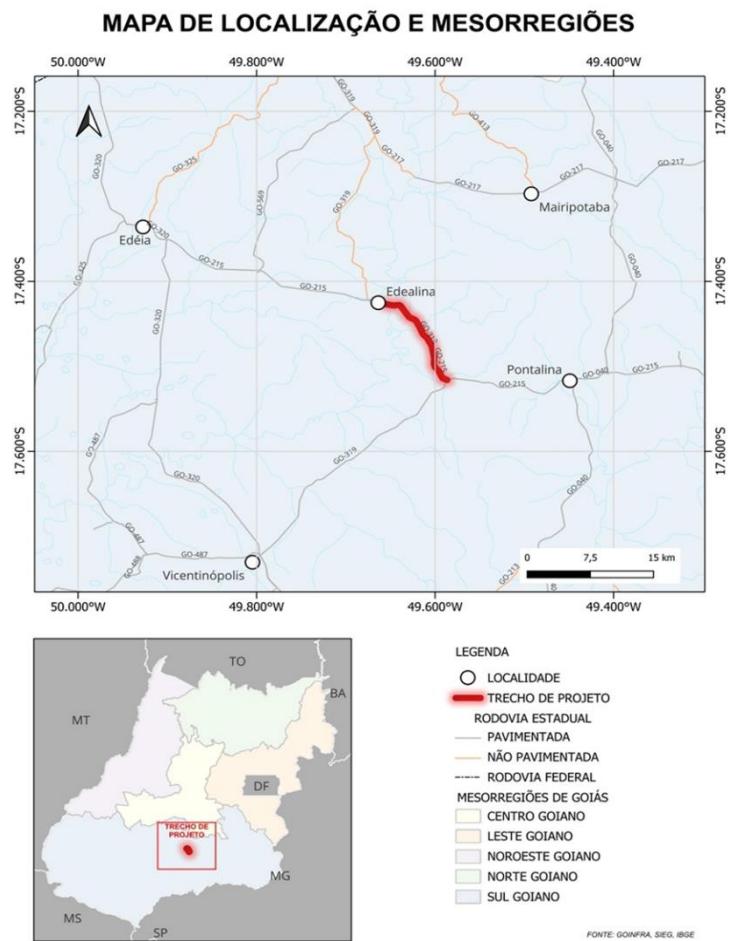


Figura 1 – Exemplo de mapa de localização e mesorregiões

## b) Metodología

A metodologia adotada deve ser descrita de forma clara, especificando os critérios utilizados para a obtenção e análise dos dados.

c) Polos Geradores de Tráfego

Devem ser identificados os polos geradores de tráfego, destacando se a área estudada apresenta indústrias, atividades agropecuárias ou outros fatores que influenciem diretamente o volume e a composição do tráfego na rodovia.

d) Caracterização Regional e Sistemas Modais

O estudo deve incluir uma caracterização regional complementar, abordando aspectos socioeconômicos e geográficos relevantes. Também devem ser identificados os sistemas modais de transporte presentes na região, indicando se há predominância de transporte rodoviário, ferroviário ou outros modais que possam impactar o fluxo viário.

e) Pesquisas Complementares e Contagem de Tráfego

Na análise do tráfego, é fundamental a realização de pesquisas complementares, seguindo as diretrizes do Manual de Tráfego do DNIT. Essas pesquisas podem envolver levantamentos diretos, como a contagem de tráfego, realizada por meio de postos de contagem, que devem operar por três dias consecutivos e registrar dados ao longo de 24 horas.

SUBCLASSE	PASSEIO		ÔNIBUS	CONFIGURAÇÃO POR EIXO						
	CARRO	MOTO		2CB	2C	2C2	2I2	2S2	2S3	3C
00:00:00	3	0	0	2	0	0	0	0	0	1
00:15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00:30:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00:45:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:15:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:45:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:15:00	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
02:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:45:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:45:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 1 – Exemplo de contagem de veículos

f) Mapa de Localização do Posto de Contagem

O posicionamento dos postos de contagem deve ser apresentado em um mapa georreferenciado, indicando suas coordenadas.

### g) Ocupação de Carga e Projeção do Tráfego

A ocupação de carga dos veículos em circulação deve ser avaliada com base nos anexos da IP-05, permitindo determinar a distribuição das cargas transportadas. O levantamento possibilita a identificação da porcentagem de veículos que trafegam vazios, dentro dos limites permitidos ou acima do permitido, quando aplicável.

Além disso, deve-se considerar uma expansão sazonal, analisando a variação do fluxo de veículos ao longo do ano. Sobre a taxa de crescimento, deve ser justificada caso ultrapasse 3%. <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

A projeção do tráfego (incidência de 3%), deve se iniciar a partir do ano da realização da contagem. Já o início da vida útil do pavimento (Número N), deve-se iniciar a partir do ano de estimativa de abertura do tráfego, garantindo estimativas precisas para o planejamento viário.

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO												
Ano	Automóveis	Moto	Ônibus	VEÍCULOS DE CARGA								TOTAL
			2CB	2C	3C	2I2	2S3	3S3	4D3	3M6		
2024	-	2123	124	27	99	72	17	10	28	16	27	2544
2025	-	2186	128	28	102	74	17	11	29	17	28	2620
2026	-	2252	132	29	105	76	18	11	30	17	29	2699
2027	1	2319	136	29	109	78	18	11	31	18	29	2780
2028	2	2389	140	30	112	81	19	12	32	18	30	2863
2029	3	2461	144	31	115	83	20	12	33	19	31	2949
2030	4	2535	148	32	119	86	20	12	34	20	32	3038
2031	5	2611	153	33	122	88	21	13	35	20	33	3129
2032	6	2689	158	34	126	91	21	13	36	21	34	3223
2033	7	2770	162	35	130	94	22	14	37	21	35	3319
2034	8	2853	167	36	134	97	23	14	38	22	36	3419
2035	9	2938	172	37	138	99	23	14	39	23	37	3522
2036	10	3026	177	38	142	102	24	15	41	23	38	3627

Quadro 2 – Exemplo de projeção do tráfego

### h) Fator de Veículos e Fator de Pista

Por fim, devem ser calculados o fator de veículos, conforme as metodologias da AASHTO e USACE, demonstrados nas Tabelas 41 e 42; bem como o fator de pista e a capacidade e nível de serviço do trecho.

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

**Tabela 41 - Fatores de equivalência de carga da AASHTO**

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simples de rodagem simples	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simples de rodagem dupla	$FC = (P / 8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 15,08)^{4,14}$
Tandem triplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 22,95)^{4,22}$

P = Peso bruto total sobre o eixo

**Tabela 42 - Fatores de equivalência de carga do USACE**

Tipos de eixo	Faixas de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Dianteiro simples e traseiro simples	0 – 8 ≥ 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$ $FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 – 11 ≥ 11	$FC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$ $FC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 – 18 ≥ 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$ $FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

P = peso bruto total sobre o eixo

Número de faixas de Tráfego da rodovia	Percentual de veículos comerciais na faixa de projeto (c)
2 (pista simples)	50 %
4 (pista dupla)	35 a 48 %
6 ou mais (pista dupla)	25 a 48 %

### i) Determinação do Número N

Na determinação do número N são considerados fatores relacionados à composição do tráfego referentes a cada categoria de veículo, aos pesos das cargas transportadas e sua distribuição nos diversos tipos de eixos dos veículos. Seus valores anuais e acumulados durante o período de projeto são calculados com base nas projeções do tráfego, sendo o Número N acumulado contando a partir no ano de abertura do tráfego.

$$N_a = \sum_{i=1}^{j=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c$$

## PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE ANTEPROJETOS

---

Ano	Ônibus	VEÍCULOS DE CARGA							TOTAL	Número N - USACE		Número N - AASHTO		
		2CB	2C	3C	2I2	2S3	3S3	4D3	3M6	Anual	Acumulado	Anual	Acumulado	
2024	-	27	99	72	17	10	28	16	27	297	4,46E+05	-	1,44E+05	-
2025	-	28	102	74	17	11	29	17	28	306	4,59E+05	-	1,48E+05	-
2026	-	29	105	76	18	11	30	17	29	315	4,73E+05	-	1,52E+05	-
2027	1	29	109	78	18	11	31	18	29	325	4,87E+05	4,87E+05	1,57E+05	1,57E+05
2028	2	30	112	81	19	12	32	18	30	334	5,02E+05	9,89E+05	1,62E+05	3,18E+05
2029	3	31	115	83	20	12	33	19	31	344	5,17E+05	1,51E+06	1,66E+05	4,85E+05
2030	4	32	119	86	20	12	34	20	32	355	5,32E+05	2,04E+06	1,71E+05	6,56E+05
2031	5	33	122	88	21	13	35	20	33	365	5,48E+05	2,59E+06	1,77E+05	8,33E+05
2032	6	34	126	91	21	13	36	21	34	376	5,65E+05	3,15E+06	1,82E+05	1,01E+06
2033	7	35	130	94	22	14	37	21	35	388	5,82E+05	3,73E+06	1,87E+05	1,20E+06
2034	8	36	134	97	23	14	38	22	36	399	5,99E+05	4,33E+06	1,93E+05	1,40E+06
2035	9	37	138	99	23	14	39	23	37	411	6,17E+05	4,95E+06	1,99E+05	1,59E+06
2036	10	38	142	102	24	15	41	23	38	424	6,35E+05	5,58E+06	2,05E+05	1,80E+06

Quadro 3 – Exemplo de determinação do Número N

Devem ser verificados os cálculos, fórmulas e vínculos da planilha exemplificada do Quadro 3 (ANEXO A - Planilha de Determinação do Número N). ESTR.(3ºS)dc

Devem ser verificados os cálculos, fórmulas e vínculos das demais planilhas apresentadas neste Item 2 - Estudos de Tráfego. ESTR.(3ºS)

---

ESTR.(3ºS)dc Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

ESTR.(3ºS) Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

### 3 Estudos Topográficos

#### 3.1 Procedimento de Análise de Topografia

O analista deverá verificar os itens do escopo básico do Estudo Topográfico, conforme estabelecido na IP-20, considerando os seguintes aspectos:

##### 3.1.1 Sistema de Referência

Verificar se o projeto utiliza coordenadas georreferenciadas ao SIRGAS 2000, em projeção UTM (Universal Transverso de Mercator) com indicação de Fuso, ou em Plano Retangular (LTM) para regiões de transição entre os Fusos 22 e 23.

##### 3.1.2 Implantação da Poligonal Eletrônica de Controle <sup>ESTR.(3ºS)dc</sup>

###### a) Marcos de Controle

O analista deverá verificar:

- A implantação de marcos de controle no início, meio e fim do projeto, conforme orientações para materialização estabelecidas na IP-02;
- Se o posicionamento relativo estático foi realizado com mínimo de 5 horas de rastreio;
- Se o ajustamento da rede utilizou pelo menos duas estações da RBMC como referência;
- Os relatórios de ajustamento de rede e processamento de linhas base, garantindo que atendam às tolerâncias de fechamento da IP-20;
- A apresentação das monografias dos marcos de controle, conforme NBR 13.133-21 – Anexo A1 para monografia de vértices.

---

<sup>ESTR.(3ºS)dc</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

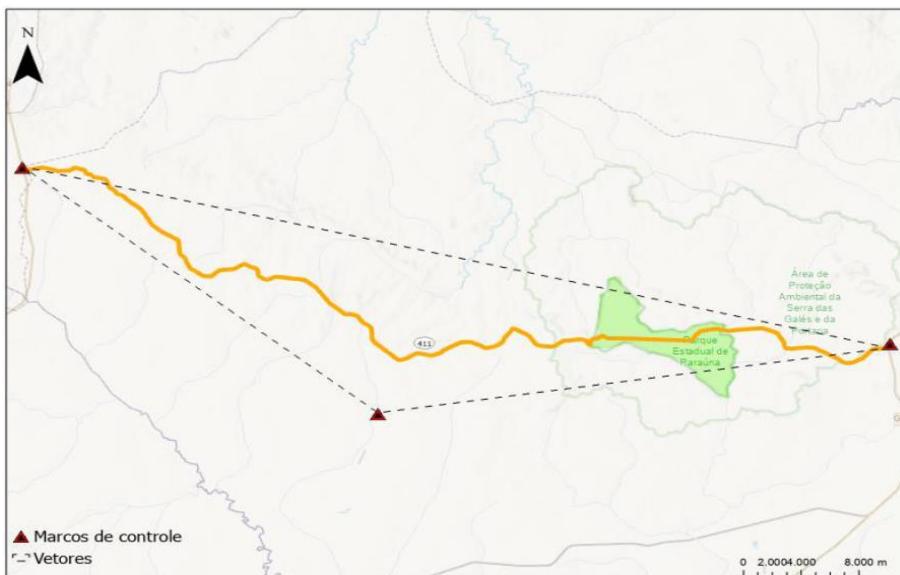


Figura 2 – Exemplo de poligonal eletrônica de marcos de controle de primeira ordem

b) Poligonal Eletrônica de Segunda Ordem

O analista deverá verificar:

- O posicionamento relativo estático, garantindo um tempo mínimo de rastreio de 30 minutos em relação a dois marcos de controle simultâneos;
- Se a poligonal atende à precisão linear mínima de 1:20.000 e ao fechamento altimétrico de 20 mm/km;
- Os relatórios de ajustamento de rede e processamento de linhas base, assegurando que estejam dentro das tolerâncias de fechamento da IP-20.

3.1.3 Levantamento Planialtimétrico

a) Modelagem Digital da Superfície

O analista deverá verificar a metodologia adotada e a densidade de pontos conforme os seguintes critérios:

- Levantamento com Estação Total ou RTK: densidade mínima de 1 ponto por 200 m<sup>2</sup>, ou levantamento de seções transversais a cada 100 metros (500 metros em regiões planas);
- Modelagem Digital do Terreno via Aerofotogrametria ou Varredura a Laser: obtida por veículo terrestre ou VANT, garantindo georreferenciamento adequado para a elaboração do anteprojeto;
- Modelagem Digital com Imagens de Radar (Copernicus DEM - Cop DEM): preferencialmente com correção do MDT, utilizando pontos de controle adquiridos com equipamentos GNSS de precisão submétrica.

b) Cobertura da Faixa de Domínio <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Verificar se o levantamento planialtimétrico abrange toda a largura da faixa de domínio de interesse.

c) Qualidade do Ajuste da Triangulação

Analizar a qualidade do ajuste da triangulação do MDT apresentado da superfície primitiva cadastrada.

d) Cadastro de Interferências

Confirmar a inclusão de elementos essenciais para a elaboração do anteprojeto, tais como:

- Rios, córregos e nascentes d'água;
- Bueiros, pontes, viadutos e grotas;
- Cristas e fundos de talvegues;
- Vias de acesso e vias laterais;
- Cercas, divisas, interseções e servidões administrativas.

e) Outros Levantamentos no Anteprojeto <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

O anteprojeto deverá conter:

- Áreas problemáticas e de recuperação ambiental;
- Interferências existentes;
- Locais de ocorrência de materiais para pavimentação;
- Levantamentos topográficos para desapropriação.

### 3.1.4 Arquivo Editável da Planta Digital (DWG/DXF)

O analista deverá verificar se a planta topográfica digital inclui:

- Indicação do sistema de referência geodésico (Datum);
- Cadastro de todos os pontos levantados com elevação;
- Eixo projetado;
- Perfil longitudinal;
- Modelagem digital do terreno;
- Curvas de nível a cada 1 metro, com cotas de curva mestre;

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

- Poligonal eletrônica de controle;
- Cadastro fundiário de todas as propriedades inseridas na faixa de domínio;
- Plantas na escala 1:2000, com curvas de nível de 1 em 1 metro, indicando todas as ocorrências levantadas;
- Desenhos ou imagens das ocorrências ambientais, hidrológicas, de materiais, de interseções e dos cadastros realizados.

### 3.2 Arquivos a Serem Disponibilizados pela Projetista

A projetista deverá fornecer os seguintes arquivos para análise e verificação dos estudos topográficos e da poligonal eletrônica de controle.

#### 3.2.1 Relatório dos Estudos Topográficos

- Relatório de apresentação dos estudos topográficos conforme a estrutura de formatação estabelecida na IP-02.

#### 3.2.2 Arquivos para Verificação da Poligonal Eletrônica de Controle

##### a) Arquivos de Rastreamento e Processamento GNSS

- Arquivos nativos de todas as operações de rastreio estático utilizadas na implantação da poligonal eletrônica de controle (formatos variados, conforme fabricante do equipamento GNSS);
- Arquivos em formato RINEX 2.11, devidamente convertidos e tratados a partir dos arquivos nativos, contendo todas as operações de rastreio estático da poligonal eletrônica de controle;
- Arquivos RINEX das estações da RBMC utilizadas no pós-processamento e ajuste das observações da poligonal eletrônica de controle.

##### b) Relatórios Técnicos da Poligonal

- Relatório de ajustamento de rede da rede de marcos de controle;
- Relatório de processamento de linhas de base da rede de marcos de controle;
- Relatório de ajustamento de rede da poligonal principal;
- Relatório de processamento de linhas de base da poligonal principal.

##### c) Documentação dos Marcos Topográficos

- Monografias dos marcos topográficos implantados, conforme modelo padrão disponibilizado (ANEXO B - Planilha de Dados de Topografia);

- Tabela de verificação de erro relativo linear e fechamento altimétrico (ANEXO B - Planilha de Dados de Topografia);
- Levantamento cadastral planialtimétrico (ANEXO B - Planilha de Dados de Topografia).

### 3.2.3 Arquivos Editáveis da Planta Topográfica (DWG/DXF)

A projetista deverá fornecer os arquivos editáveis da planta topográfica planialtimétrica, contendo obrigatoriamente as seguintes informações:

- Indicação de sistema de referência geodésico (Datum);
- Todos os pontos de cadastro com descrição de elevação;
- Eixo projetado;
- Faixa de domínio a partir do eixo projetado;
- Perfil longitudinal;
- Modelagem digital do terreno;
- Curvas de nível de 1m em 1m com cotas de curva mestre;
- Poligonal Eletrônica de Controle;
- Plantas na escala de 1:2000, com curvas de nível de 1 em 1 metro, indicando todos os acidentes e ocorrências levantadas;
- Desenhos ou imagens dos levantamentos das ocorrências ambientais, hidrológicas, de materiais, de interseções e dos cadastros realizados.

### 3.3 Elementos Complementares de Plantas Gráficas <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

#### **4 Anteprojeto Geométrico**

##### **4.1 Verificação dos Parâmetros Conforme a Classe da Rodovia**

A geometria deve seguir os parâmetros adotados segundo a classe da rodovia conforme as tabelas 12 a 16 da IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico.

##### **4.2 Apresentação das Obras de Arte**

As obras de arte especial e corrente devem ser apresentadas em planta e perfil para conferencia do greide nos recobrimentos dos bueiros e encabeçamento de pontes.

##### **4.3 Curvas Horizontais e Verticais**

Deve ser adotada curvas de transição nas curvas horizontais, a não utilização deve estar de acordo com a tabela 6 da IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico.

Deve ser adotada para curvas verticais inclinação máxima e mínima conforme a classe da rodovia segundo os parâmetros apresentados nas tabelas 12 a 16 da IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico.

##### **4.4 Greide de Terraplenagem**

O greide de terraplenagem deve ser projetado de forma a garantir o recobrimento adequado das obras de arte corrente, o encabeçamento das pontes e a eficiência dos sistemas de drenagem profunda e superficial.

Recomenda-se que a altura mínima do aterro seja de 60 cm, assegurando a execução das três camadas finais compactadas.

O intervalo máximo deve seguir os parâmetros estabelecidos pela GOINFRA nos Itens V e VI do Manual de Análise de Projetos Rodoviários – Anexo I, sendo determinado com base no volume de referência por quilômetro e na largura média da plataforma.

O analista deverá verificar, a cada 2,5 km (equivalente a 125 estacas), se os volumes de movimentação de terra estão em conformidade com a média histórica observada em projetos anteriormente aprovados pela Agência, conforme estabelecido no Anexo I do Manual de Análise de Projetos Rodoviários. Caso os valores excedam as tolerâncias dessa média, será necessário apresentar justificativa técnica ou promover as devidas correções.

##### **4.5 Interseções**

Deve ser desenvolvido de acordo com o Manual de Interseções do DNIT, assegurando condições adequadas de segurança e trafegabilidade, em conformidade com as necessidades locais.

A Diretoria de Projetos Rodoviários, a depender da conjuntura dessa interseção, poderá solicitar qualquer intervenção para que seja preservada a segurança do usuário.

O projeto deve incluir os detalhes das faixas de aceleração e desaceleração, bem como o raio de giro, considerando o veículo-tipo adotado.

#### 4.6 Elementos Complementares de Plantas Gráficas <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

#### 4.7 Arquivos Editáveis e Digitais a Serem Disponibilizados pela Projetista

- Relatório de estudo;
- Quadro de características do projeto;
- Planta;
- Perfil longitudinal;
- Desenhos, compatível com software CAD, em escala adequada;
- kml;
- Seção tipo;
- Seção transversal.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 5 Estudos Geológicos

## 5.1 Caracterização do Meio Físico

- a) Considerando os fatores climáticos, o Analista deve verificar se está apresentado a descrição geral dos aspectos climáticos da região de interesse, dando subsídio à compreensão da influência deste na geologia do local de implantação da obra.
  - b) Considerando a vegetação, o Analista deve verificar se está apresentado a descrição geral da vegetação da região de interesse, dando subsídios para a compreensão da influência desta na geologia do local de implantação da obra.
  - c) Considerando os recursos hídricos, o Analista deve verificar se está apresentado a descrição geral das bacias e rios que integram a região de interesse, dando subsídios para a compreensão da influência desta na geologia do local de implantação da obra.

## 5.2 Caracterização do Solo

- a) Considerando a região em estudo, o Analista deve verificar se foi explanado de forma sucinta, e comprovado com fotos georreferenciadas, os tipos de solo que formam a região do trecho estradal, dividindo em segmentos e relacionando-os com o relevo presente.

## 5.3 Geologia

- a) Mapas contendo os dados geológicos da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), conforme Modelo da Figura 3 indicando a localização e a orientação do empreendimento, em escala adequada para uma boa visualização.

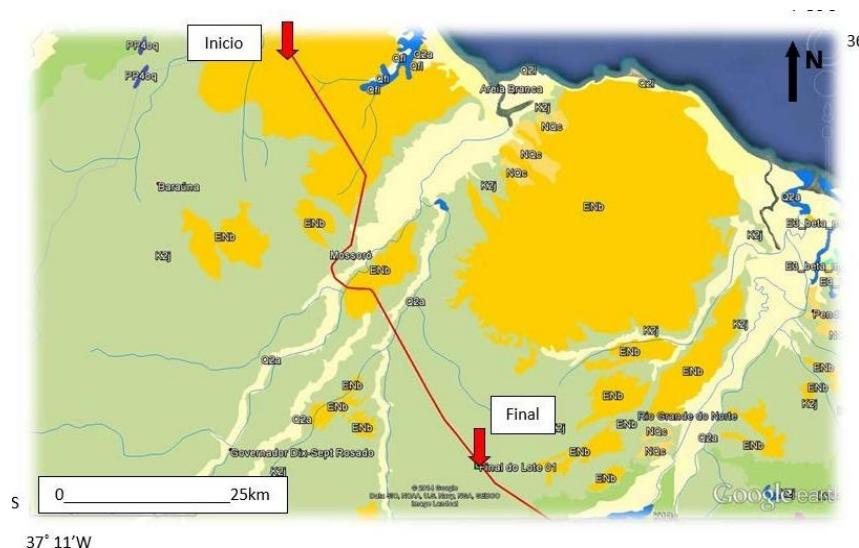


Figura 3 – Exemplo de mapa geológico esquemático produzido com dados da CPRM

- b) Descrição sucinta das unidades geológicas existentes na região com as identificações das mesmas conforme exemplificado no Quadro 4 abaixo.

Era	Período	Símbolo	Unidades		Descrição
Fanerozóico	Quaternário	Q2a	Depósitos aluvionares		Areia, cascalho e níveis de argila.
	Terciário	ENb	Grupo barreiras		Arenito e conglomerado, intercalações de siltito e argilito.
	Cretáceo	K2j	Grupo Apodi	Formação Jandaíra	Calcário, calcário bioclástico e evaporito (planície de maré e plataforma rasa carbonática)

Quadro 4 – Exemplo de coluna litoestratigráfica, mostrando as unidades geológicas (Fonte: DNIT)

- c) Descrição sucinta da evolução geotectônica da região do trecho estudado.
- d) Apontamento de áreas problemáticas que podem ser identificadas no trecho estudado.
- e) Mapa mostrando os problemas geomecânicos e em escala adequada para uma boa visualização, conforme o exemplo apresentado na Figura 4 abaixo.

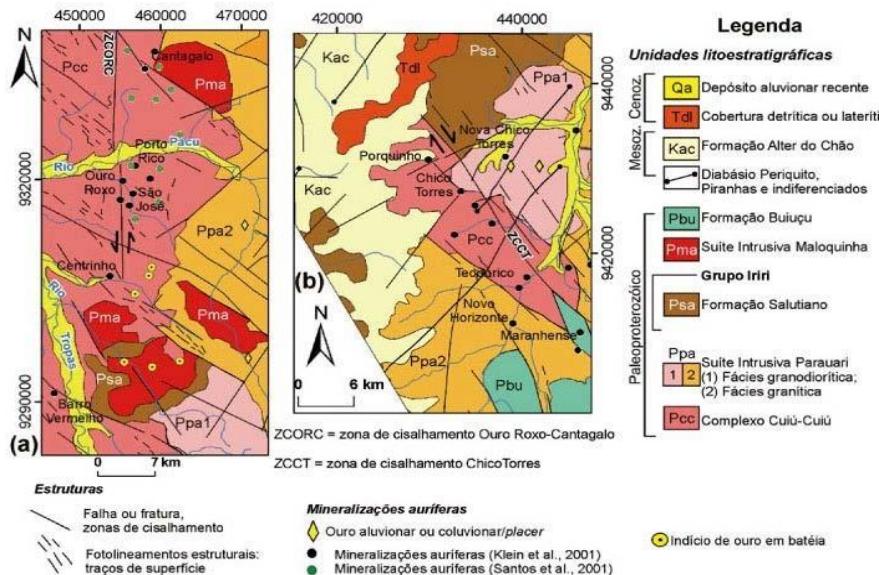


Figura 4 – Exemplo de mapeamento de características estruturais de uma área específica

- f) Perfis geológicos nos principais trechos, que, porventura, contenham algum problema geológico-geotécnico identificado pelos levantamentos de campo e sondagens, a exemplo da Figura 6 abaixo.

- g) Legendas e as convenções relacionadas à Geologia de Engenharia, de acordo com o preconizado pela a NBR 13441:1995.
- h) Estudos sobre o efeito de tectonismo na região de interesse. Caso o local seja sujeito a abalos sísmicos, verificar a consistência destas informações. A exemplo de como as informações são, geralmente, apresentadas nos projetos. Os dados de sismicidade estão disponíveis no site da UNB.

#### 5.4 Hidrogeologia

- a) Mapas contendo os dados hidrogeológicos da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), conforme Modelo da Figura 5 indicando a localização e a orientação do empreendimento, em escala adequada para uma boa visualização.

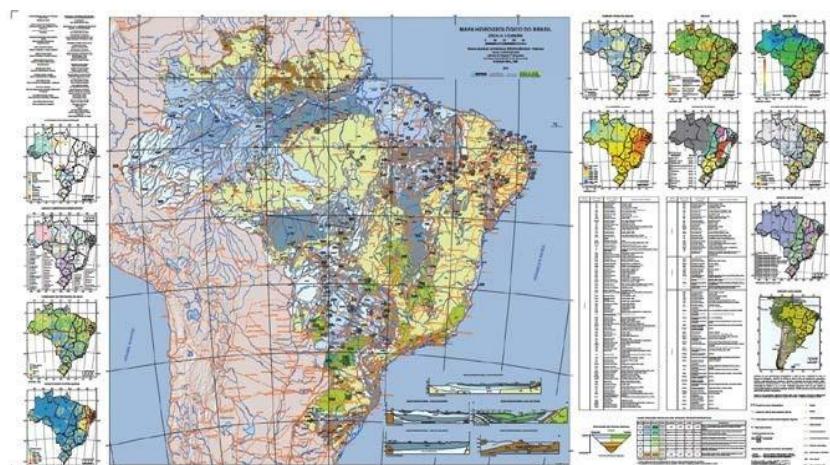


Figura 5 – Exemplo de mapa hidrogeológico do Brasil apresentado pela CPRM

- b) Descrição sucinta do conjunto de dados que caracterizam os sistemas aquíferos que compõe a região do trecho estudado.

#### 5.5 Aspectos Pedológicos

- a) Descrição da pedologia da região para o trecho estudado apontando os tipos de solos predominantes.
- b) Mapas contendo os dados pedológicos, conforme Modelo da Figura 6 indicando a localização e a orientação do empreendimento, em escala adequada para uma boa visualização.

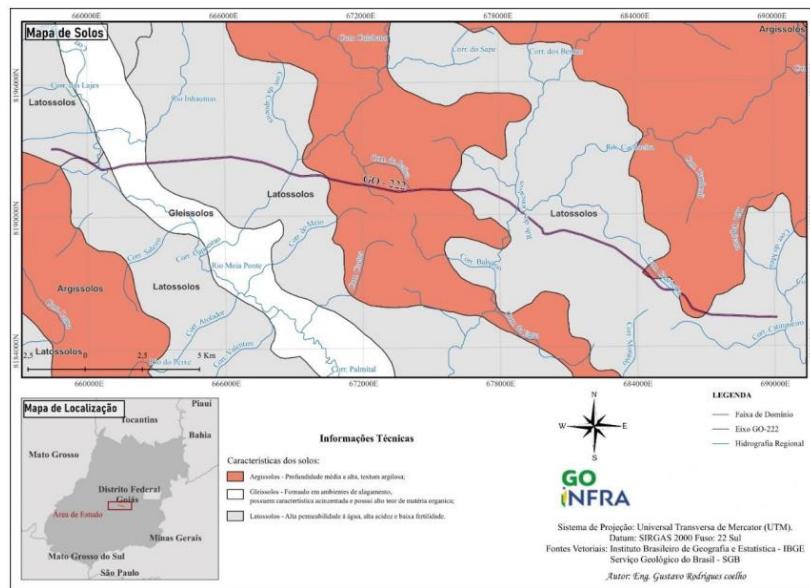


Figura 6 – Exemplo de mapa pedológico apresentado pelo IBGE

## 5.6 Aspectos Fisiológicos e Geomorfológicos

- a) Descrição da geomorfologia da região para o trecho estudado apontando as formas da superfície relacionando-as com sua origem, estrutura e evolução.
  - b) Mapas contendo os dados geomorfológicos e hipsometria, conforme Modelo da Figura 7 e 8, respectivamente, indicando a localização e a orientação do empreendimento, em escala adequada para uma boa visualização.

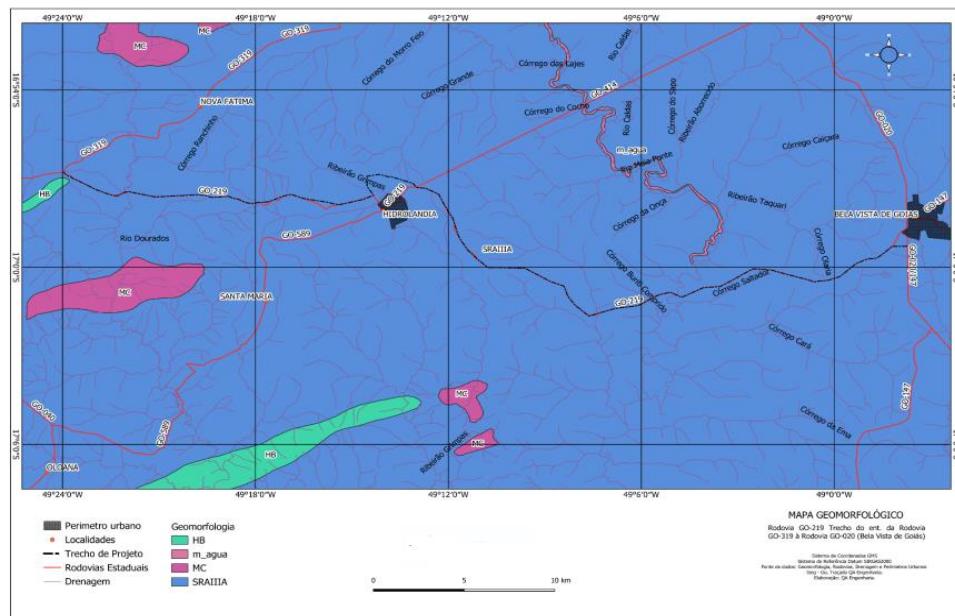


Figura 7 – Exemplo de mapa geomorfológico apresentado pela CPRM

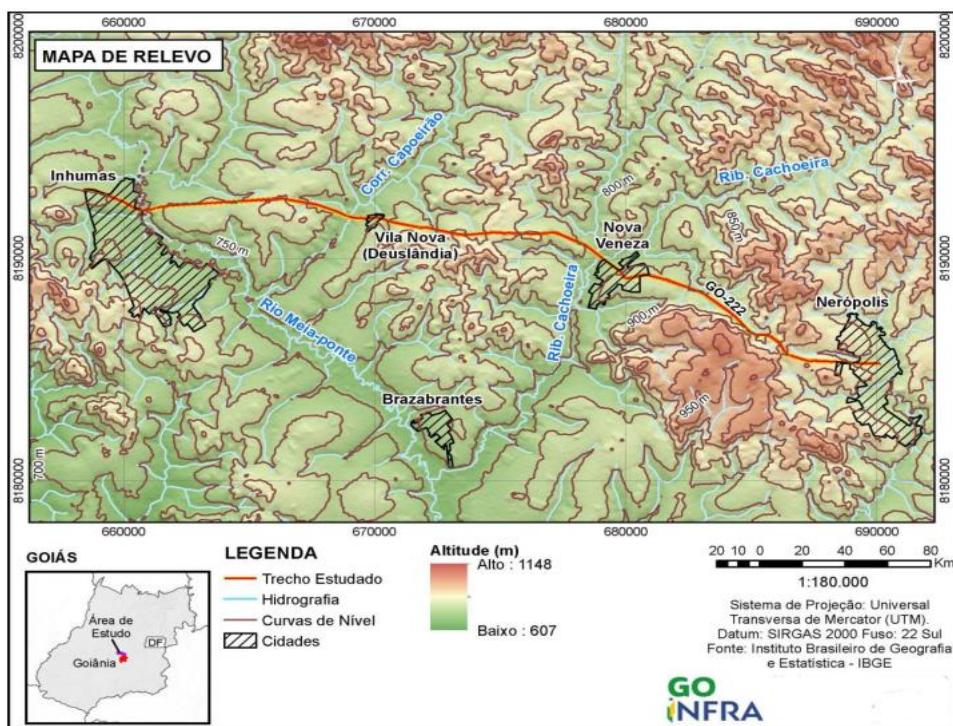


Figura 8 – Exemplo de mapa hipsométrico apresentado pelo IBGE

## 5.7 Interpretação Geológica-geotécnica da Região

- Tipos de rochas aflorantes, principalmente, as que puderem ser utilizadas como materiais de construção.
- Identificação de encostas instáveis que possam interferir no empreendimento e que necessitem de estudos especiais de estabilização com caracterização da natureza do material.
- Orientação do nível do lençol freático, quando tiver ocorrência.
- Locais problemáticos com numeração e descrição dos problemas e as particularidades observadas. O cadastro citado deve permitir a verificação, tanto em campo quanto no escritório, da natureza, da quantidade e da intensidade dos problemas que serão encontrados.
- Recomendações para solução de problemas construtivos da rodovia, identificados no item d, decorrentes da formação geológica da região, como: cortes e aterros de zonas de instabilidade, aterros sobre solos moles e solos saturados.

## 5.8 Ocorrências de Materiais para Pavimentação

Considerando as pesquisas dos materiais de construção, o analista deve verificar se estão apresentadas as seguintes informações:

- Pesquisa e localização no sistema SIGMINE/DNPM (em mapa) de jazidas, de pedreiras e de areais existentes na região, com possibilidade de serem empregadas na construção da rodovia, modelo apresentado na Figura 9 abaixo
- Indicação de prováveis fornecedores para a exploração de materiais e a sua situação legal junto ao órgão regulador (para acessar os dados sobre Geologia e do sistema SIGMINE/DNPM).



Figura 9 – Exemplo de informações geológicas e do Sigmine para rastrear locais de ocorrência de materiais  
(Fonte: DNIT)

## 6 Estudos Geotécnicos

### 6.1 Pontos de Interseção com as Disciplinas Antecessoras

- a) O estudo geotécnico está compatível com as informações fornecidas pelos estudos geológicos?
- b) Os pontos de interesse para o empreendimento que apresentem problemas no estudo geológico estão considerados no estudo geotécnico?

### 6.2 Concepção do Estudo Geotécnico

Considerando a concepção do estudo geotécnico, por serviços de escritório, o analista deve verificar as seguintes informações:

- a) Observar se o plano de sondagem está compatível com o solicitado pela IP-20;
- b) Observar as condições de escavação dos materiais encontrados ao longo do eixo do anteprojeto previstas para os taludes de cortes mistos, rocha-solo, materiais saturados;
- c) Observar se os fornecedores indicados para as ocorrências de materiais pétreos e areais, estão de acordo com o que foi apresentado nos estudos geológicos, com as devidas documentações exigidas: capacidade de fornecimento, declaração de interesse de fornecimento e licenciamento;
- d) Existência da análise dos solos ocorrentes, com vistas à orientação da terraplenagem, e estudo do Índice de Suporte de Projeto, que será usado no Projeto de Pavimentação;
- e) Croquis de localização para todas as ocorrências de materiais granulares e fornecedores de materiais para pavimentação contendo os elementos necessários a seu entendimento (área, volume útil/disponível, nome do proprietário, endereço).

ESTR.(3ºS)dc

### 6.3 Exploração do Subleito e Cortes

Sobre as sondagens para subleito, o analista deve verificar se foram atendidos os seguintes itens:

- a) Os furos de sondagem estão localizados no eixo do corpo estradal, objetivando a identificação das diversas camadas de solos e coleta de amostras em cada uma destas camadas.

---

ESTR.(3ºS)dc Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

- b) O espaçamento longitudinal máximo entre furos de sondagem deve ser de 500 m, de forma a se ter, no mínimo, uma sondagem em cada corte. Para casos onde há mudança significativa do tipo de solo o espaçamento entre furos deverá ser inferior, segundo cada caso.
- c) Profundidade mínima de coleta a 1 metro abaixo do greide de terraplanagem.
- d) Identificação do N.A no boletim de sondagem, quando ocorrer.
- e) **Nos cortes, realizar no mínimo 3 sondagens para verificação do N.A, sendo um em cada ponto de passagem e outro no meio do corte.** ESTR.(3ºS)

#### 6.3.1 Ensaios para Subleito e Cortes

Para cada furo de sondagem, o analista deve verificar se estão apresentados, os boletins de sondagens e quadro-resumo com os resultados obtidos, incluindo os índices de grupo (IG), classificação dos solos e estudo estatístico, para os seguintes ensaios:

- a) Granulometria por peneiramento com lavagem do material na peneira de 2 mm e de 0,075 mm;
- b) Limite de liquidez e limite de plasticidade;
- c) Teor de umidade natural;
- d) Massa específica aparente *in situ*;
- e) Compactação, apresentando às curvas de compactação, determinadas pelo menos com cinco pontos, na energia Proctor Normal – 12 golpes;
- f) Índice de Suporte Califórnia e Expansão.

#### 6.4 Exploração de Materiais de Empréstimos e Ocorrências de Materiais Granulares

O analista deverá realizar as seguintes verificações:

- a) Para empréstimos concentrados e ocorrências de materiais granulares foram executados no mínimo 10% das sondagens e ensaios exigidos na IP-07 GOINFRA – Estudos Geotécnicos. Caso a quantidade mínima de 10% seja inferior a 5 (cinco) furos, deverão ser realizados pelo menos 5 (cinco) furos de sondagem com os respectivos ensaios;
- b) Para empréstimos laterais, devem ser apresentados no mínimo 1 (um) furo de sondagem por caixa de empréstimo;
- c) Para todos os furos a profundidade de sondagem deve estar coerente com a profundidade prevista de exploração, não passando de 2 metros de profundidade.

---

ESTR.(3ºS) Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

#### 6.4.1 Exploração de Materiais de Empréstimos e Ocorrências de Materiais Granulares

Para cada furo de sondagem realizado, o analista deve verificar se estão apresentados, os boletins de sondagens e quadro-resumo com os resultados obtidos, incluindo os índices de grupo (IG), classificação dos solos e estudo estatístico, para os seguintes ensaios:

- a) Caracterização granulométrica, segundo classificação TRB;
- b) Índices físicos (Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade);
- c) Índice de Suporte Califórnia e expansão;
- d) Umidade;
- e) Equivalente de areia, para materiais granulares;
- f) Ensaio de densidade *in situ*;
- g) Compactação na energia Proctor Normal ou intermediária (empréstimos concentrados e laterais), energia intermediária (sub-base) e intermodificado ou modificado (base);
- h) Abrasão Los Angeles para materiais granulares usados na base.

#### 6.5 Exploração de Materiais para Uso na Pavimentação

##### 6.5.1 Para as Pedreiras

Para as pedreiras, o analista deve verificar se foram apresentados os seguintes ensaios:

- a) Granulometria;
- b) Desgaste por Abrasão Los Angeles;
- c) Durabilidade;
- d) Adesividade;
- e) Índice de Forma;
- f) Absorção;
- g) Só para rochas basálticas, deverá ser apresentado o ensaio de lâmina e difração de raio X;
- h) Deve ser informada a natureza das rochas utilizadas em projeto.

##### 6.5.2 Para os Areais

Para os areais, o analista deve verificar se foram apresentados os seguintes ensaios:

- a) Granulometria;
- b) Teor de matéria orgânica;
- c) Equivalente de Areia.

Caso o areal não atenda as especificações para uso de revestimento do pavimento, o analista deverá verificar o uso do areal para as demais situações (drenagem e misturas com solo).

6.6 Caso as ocorrências de materiais apontadas para pavimentação não satisfaçam as especificações técnicas necessárias para as camadas de pavimento <sup>ESTR.(3°S)</sup>

O analista deverá verificar se foram apresentadas ao menos 3 alternativas de mistura que satisfaçam as especificações técnicas, com os devidos ensaios:

- a) Caracterização granulométrica;
- b) Índices físicos (Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade);
- c) Índice de Suporte Califórnia e expansão;
- d) Umidade ótima;
- e) Ensaio de densidade máxima;
- f) Compactação na energia intermediária (sub-base) e intermodificado ou modificado (base).

Deverá ser observada a devida coerência entre os ensaios para uma mesma amostra, ou grupo de amostras, analisando os resultados segundo amostragem mínima de 5 ensaios.

---

<sup>ESTR.(3°S)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 7 Estudos Hidrológicos

### 7.1 Verificação dos Dados Coletados

O processo de verificação compreenderá a atividades de escritório voltadas à verificação e análise técnica dos dados apresentados pela projetista, englobando a área de influência (polígono de Thiessen), a escolha criteriosa dos postos, coleta de dados pluviométricos e fluviométricos (dados oficiais e consistidos), cadastro das obras existentes (ANEXO C - Modelo de Ficha de Cadastro), levantamento topo-hidrológicos e identificação de pontos de transposição no trecho em estudo.

Essas atividades têm como objetivo assegurar o cumprimento dos requisitos normativos estabelecidos na IP-03 GOINFRA – Estudos Hidrológico, com base no Capítulo 4, que trata do processamento dos dados coletados nos órgãos oficiais.

### 7.2 Verificação dos Dados Fisiográficos e Vazões

O procedimento abrangerá atividades de escritório voltadas à verificação e análise técnica dos elementos levantados, incluindo as áreas das bacias, os comprimentos dos talvegues, as declividades efetivas dos talvegues e os coeficientes de escoamento superficial. Esses dados, juntamente com as informações obtidas no item 7.1, resultarão no produto final: Vazões das bacias hidrográficas para os tempos de retorno de 15, 25, 50 e 100 anos. Os cálculos deverão ser executados com base nos métodos e parâmetros de dimensionamento estabelecidos na Instrução Normativa IP-03, incluindo tempo de concentração, coeficiente de escoamento, método racional, método racional corrigido e HUT.

Será permitida uma margem de tolerância de  $\pm 10\%$  nos valores obtidos pela projetista, com base nos valores determinados pela Diretoria de Projetos Rodoviários, considerando os dados hidrológicos, fisiográficos e as vazões obtidas. ESTR.(3ºS)c

Destaca-se que, na fase de anteprojeto de drenagem, os cálculos hidráulicos destinados à definição das obras devem obedecer aos parâmetros e métodos estabelecidos no Manual de Drenagem do DNIT.

E para o dimensionamento hidráulico e a definição das obras (bueiros), a projetista terá flexibilidade para adotar declividades além das críticas, desde que sejam respeitadas a capacidade de vazão das estruturas e os limites de velocidade de escoamento (4,50 m/s).

---

ESTR.(3ºS)c Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora a confirmação destes resultados, seja por cálculo alternativo ou por redimensionamento pela metodologia IP-03 – DPJ/GOINFRA.

### 7.3 Arquivos Editáveis e Digitais a Serem Disponibilizados pela Projetista

- Relatório de estudo;
- Eixo projetado (planta com o mapa das bacias com todo os pontos de travessias);
- Perfil longitudinal do talvegue principal das bacias;
- Desenhos, compatível com software CAD, de todas as bacias hidrográficas em escala adequada;
- Shapefiles e kmz;
- Planilhas (Dados estatísticos pluviométrico/fluviométrico, Gumbel, isozonas, IDF e PDF, planilha de dimensionamento, (Racional, Rac. Corrigido e HUT)).
- Tabela resumo com indicação (ANEXO D - Planilha de Dimensionamento):
  - N° da bacia;
  - Estaca de localização;
  - Área da bacia;
  - Comprimento do talvegue;
  - Desnível;
  - i% Efetiva (declividade);
  - Tc (min.) tempo de concentração;
  - C (coeficiente de escoamento superficial);
  - I (mm/h) intensidade de chuva (para 10, 15, 25 e 50 anos);
  - Q (m<sup>3</sup>/s) vazão (para 10, 15, 25, e 50 anos).

### 7.4 Elementos Complementares de Plantas Gráficas<sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 8 Estudos Ambientais

### 8.1 Caracterização do Meio Físico

#### 8.1.1. Relevo

Considerando os dados de relevo da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o Analista deve verificar se foram feitos apontamentos sobre os riscos ambientais relacionados à declividade, contemplando minimamente:

- Se a obra/empreendimento passa por região montanhosas e de serra;
- Se ocorrem APPs de declive ( $> 45^\circ$ );
- Se ocorrem Áreas de Uso Restrito do Solo (declive entre 25 e  $45^\circ$ );
- Se existe alto risco de formação de processos erosivos em talude de corte ou aterro.



Figura 10 – Exemplo de interferência em Área de Uso Restrito do Solo (Declividade entre 25 a  $45^\circ$ )

#### 8.1.2. Geologia

Considerando os dados de geologia da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o Analista deve verificar se foram feitos apontamentos sobre os riscos ambientais relacionados à geologia, contemplando minimamente:

- Tipos de unidades geológicas diretamente afetadas;
- Vulnerabilidades ambientais relacionadas.

#### 8.1.3. Solos

Considerando os solos na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o Analista deve verificar se foram feitas as devidas caracterizações:

- Classificação dos tipos de solo a serem diretamente afetados;
- Inferências sobre a susceptibilidade a processos erosivos.

### 8.1.4. Recursos Hídricos

Considerando os recursos hídricos na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o Analista deve verificar se foram feitas as devidas caracterizações:

- Classificação e quantificação dos corpos hídricos a serem afetados: curso d'água, lagos, lagoas, veredas, nascentes, olhos d'água, etc;
- Inferências sobre as APPs relacionadas aos corpos hídricos superficiais.

## 8.2 Caracterização do Meio Biótico

### 8.2.1. Fauna

O Analista deve verificar se foi apresentado o quadro com os pontos recomendados à instalação de passagens de fauna, contemplando minimamente:

- Coordenadas de localização;
- Tipo de passagem recomendada para cada ponto;
- Dimensão recomendada à cada passagem de fauna;
- Modelo estrutural recomendado;
- Mapa de localização, com imagem de satélite ao fundo para análise da paisagem.

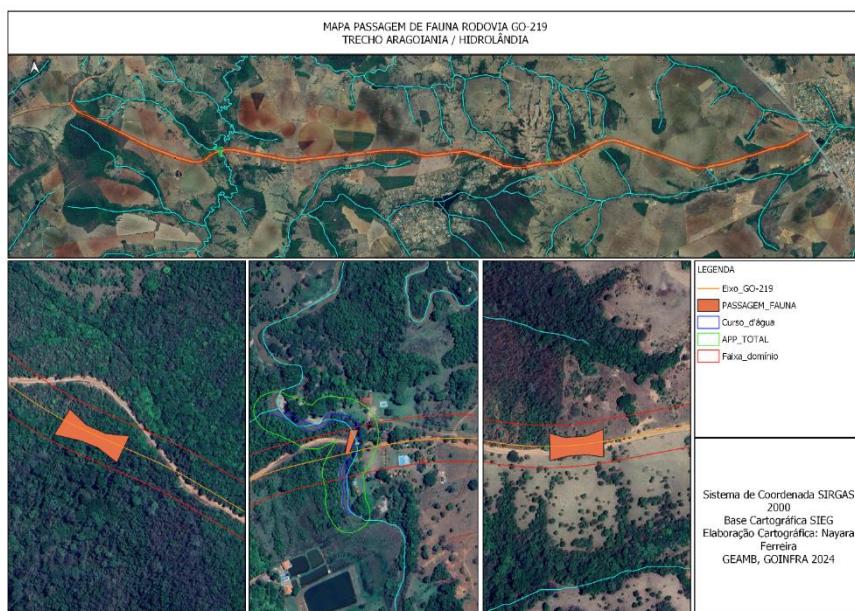


Figura 11 – Exemplo de mapa com os pontos recomendados para passagens de fauna

Devido à imprecisão dos dados secundários, será solicitado que o anteprojeto apresente no DAP diversos pontos possíveis de passagem de fauna. Entretanto, não há a obrigação de que, na fase de anteprojeto, o geométrico contenha exatamente todas as passagens de fauna indicadas. Cabe à fase de projeto executivo, com estudos ambientais mais

precisos, confirmar ou não a necessidade implantação de todos os pontos avaliados pelo DAP do anteprojeto, inclusive os tipos e tamanhos de cada passagem.

#### 8.2.2. Flora

O Analista deve verificar se foram citadas quais formações do bioma Cerrado serão afetadas pela supressão de vegetação nativa (florestal, savânica e campestre), e se foram mapeadas e quantificadas cada uma delas.

Deve verificar, ainda, se foram mapeadas e quantificadas as APPs e a sobreposição com Unidades de Conservação.

Deve verificar, também, se foi mapeado e quantificado o Corte de Árvores Isoladas (CAI) em Área Rural consolidada.

Verificar se foi apresentado o quadro quantitativo conforme o modelo a seguir:

TIPOLOGIA	Em APP (ha)	Em área passível	TOTAL (ha)
Formação Florestal	0,8066	21,4556	22,2622
Formação Savânica	-	-	-
Formação Campestre	-	-	-
Vegetação Secundária (de Formação Florestal)	-	-	-
Vegetação Secundária (de Formação Savânica)	-	-	-
Vegetação Secundária (de Formação Campestre)	-	-	-
Corte de Árvores Isoladas (CAI)	-	4,9758	4,9758

Quadro 5 – Exemplo de quantitativos da supressão na ADA

Verificar se foi apresentada a relação dos imóveis transcritos no CAR cuja reserva legal será afetada pelo empreendimento.

#### 8.3 Análise de Impactos Ambientais e Estudos Necessários

O Analista deve verificar se o DAP fez menção a todos os itens a seguir, opinando de forma conclusiva se vai haver impacto direto ou não:

- U.C. de Proteção Integral e sua Zona de Amortecimento;
- U.C. de Uso Sustentável e sua Zona de Amortecimento;
- Territórios Indígenas;

- Territórios Quilombolas e comunidades tradicionais;
- Assentamentos da Reforma Agrária;
- Área Urbanas, de Expansão Urbana e/ou Industriais;
- Zonas Aeroportuárias e sua área de segurança;
- Ferrovias e suas faixas de domínio já existentes e consolidadas;
- Rodovias, estradas e acessos preexistentes e suas faixas de domínio;
- Redes de energia elétrica e suas faixas de domínio já existentes;
- Estruturas de telecomunicação, como redes de cabeamento;
- Dutos ou canais, incluindo faixa de servidão;
- Reservatórios de água decorrentes de barramento;
- Reserva Legal de imóvel rural declarada CAR;
- Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- Sítios Paisagísticos (cachoeiras, cânions);
- Patrimônio Espeleológico e cavidades;
- Sítio Arqueológico (preenchimento da FCA e obtenção do TCE);
- Áreas minerárias registradas junto à ANM;
- Projetos de infraestruturas previstos em planos governamentais;
- Autorização para Supressão de Vegetação Nativa (ASV);
- Remoção de pessoas ou impacto sobre benfeitorias de domínio privado.

Observação: todos esses itens devem ser analisados e mencionados obrigatoriamente no DAP porque eles definem os estudos que serão necessários na etapa de licenciamento ambiental (projeto).

#### 8.4 Relação dos Estudos Necessários ao Licenciamento Ambiental

Conferindo com a análise dos meios físico, biótico e de impactos ambientais, o analista deve verificar se o DAP listou os estudos que serão necessários ao devido licenciamento ambiental na etapa de projeto.

## 9 Anteprojeto de Desapropriação

O Anteprojeto de Desapropriação tem como objetivo fornecer informações detalhadas e individualizadas para:

- Definir o custo estimado de indenizações para cada propriedade afetada pelo anteprojeto rodoviário;
- Identificar a necessidade de remoção e reassentamento, quantificando os custos para execução desses serviços;
- Utilização de informações vetoriais oficiais como: Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) e Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF/INCRA).

### 9.1 Relatório de Desapropriação

#### 9.1.1 Planta Geral

Planta geral de desapropriação com identificação e delimitação das áreas desapropriadas, conforme o Relatório de Desapropriação.

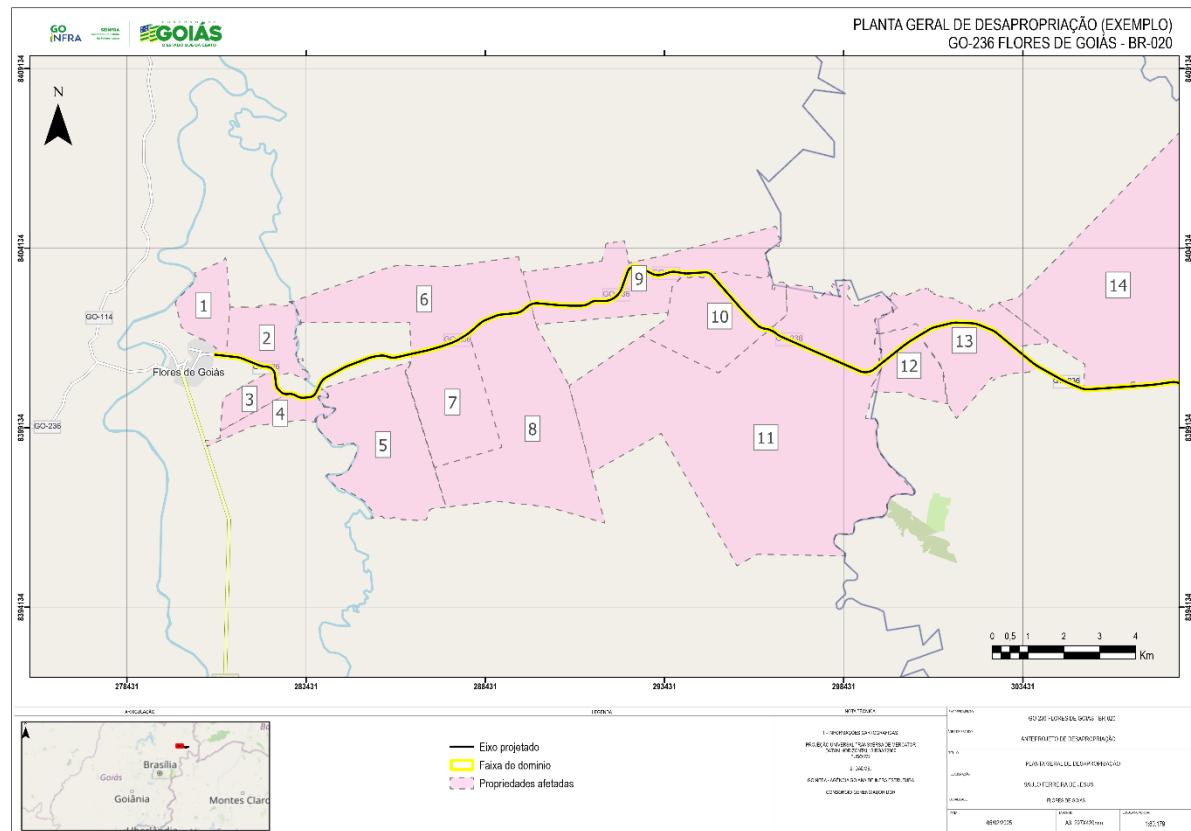


Figura 12 – Exemplo planta geral desapropriação

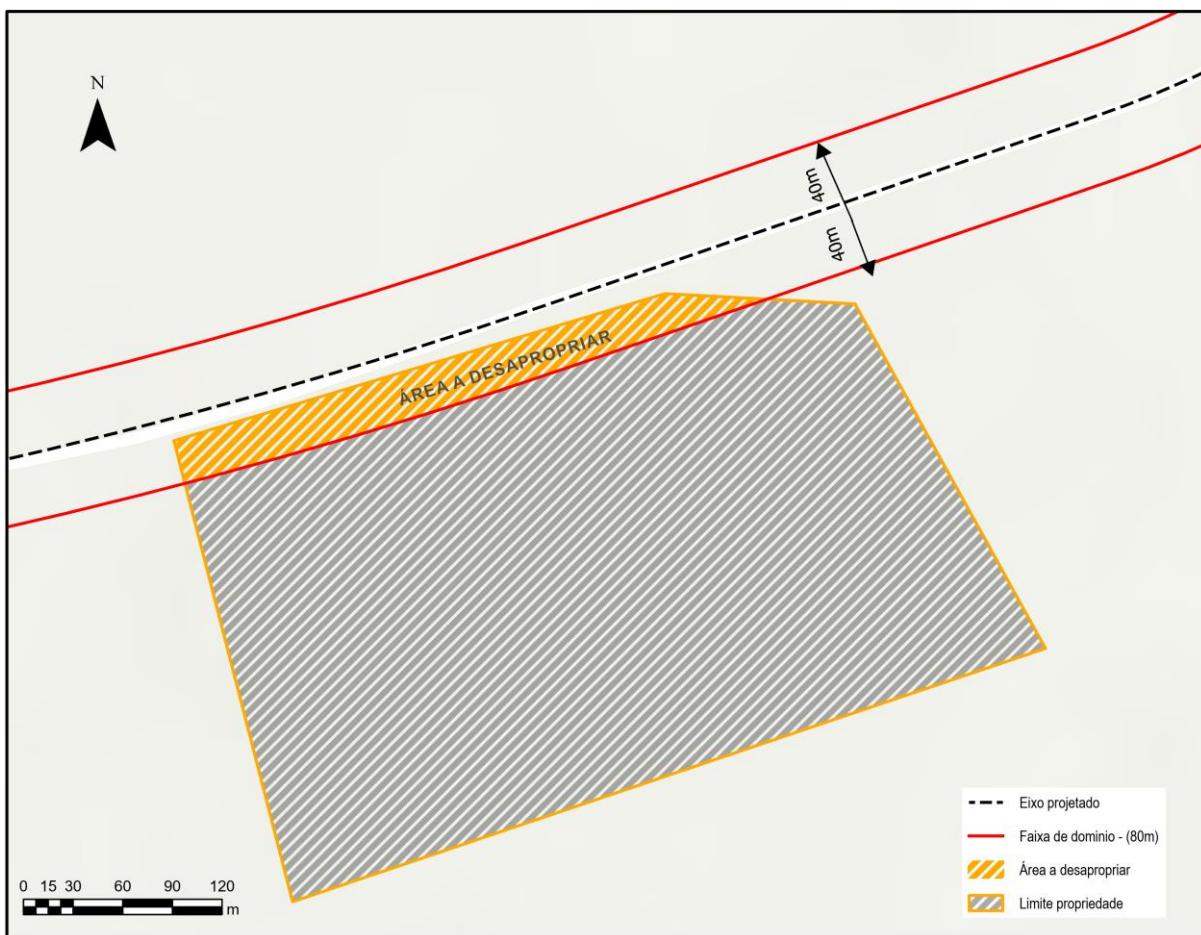


Figura 13 – Exemplo de desenho de área a desapropriar.

#### 9.1.2 Cálculo do Custo Estimado de Desapropriação por Propriedade

Apresentar metodologia para obtenção do valor médio do hectare na região (R\$/ha), obtido por avaliações oficiais e estudos de mercado.

- Quadro Geral das Propriedades Afetadas;
- Identificação individual de cada área ocupada e indicando lado e sua localização na faixa de domínio;
- Área total da propriedade (m<sup>2</sup> ou ha);
- Área a desapropriar (m<sup>2</sup> ou ha);
- Cálculo do custo estimado da indenização para cada propriedade.

O Projeto Executivo apresentará as demais informações para o projeto de desapropriação, portanto, os pontos possíveis de passagem de gado serão avaliados e confirmados somente na etapa do respectivo Projeto Executivo de Engenharia.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO											
ID	LA-DO	PROPRIEDA-DE	PROPRIETÁ- RIO(A)	CPF/CN- PJ	MUNICI- PIO	MATRÍ- CULA	ÁREA TOTAL IMO- VEL(ha)	ÁREA A DESAPROPRI- AR(há)	VALOR TOTAL TERRA NUA (ha)	VALOR TOTAL BENFEITO- RIA (ha)	VALOR TOTAL (TERRA NUA + BEN- FEITORIA)
1	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
2	LD	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
3	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
4	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
5	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
6	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
7	LD	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
8	LD	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
9	LD	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
10	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
11	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
12	LD	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			
13	LE	Fazenda xxx	xx			2.568	xx	XX			

Quadro 6 – Modelo de quadro resumo de desapropriação (ANEXO E - Quadro Resumo de Desapropriação)

## 9.2 Arquivos a Serem Disponibilizados pela Projetista

- Relatório em formato DOC e PDF;
- Planta geral de desapropriação em DWG;
- Planilhas e Quadros em formato XLS.

## 9.3 Elementos Complementares de Plantas Gráficas <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 10 Anteprojeto de Terraplenagem

### 10.1 Pontos de Interseção com as Disciplinas Antecessoras:

- O anteprojeto de terraplenagem guarda compatibilidade com as informações fornecidas pelos Estudos Geotécnicos e pelo Projeto Geométrico?
- A largura da plataforma de terraplenagem comporta a plataforma de pavimentação, com as devidas folgas justificadas?

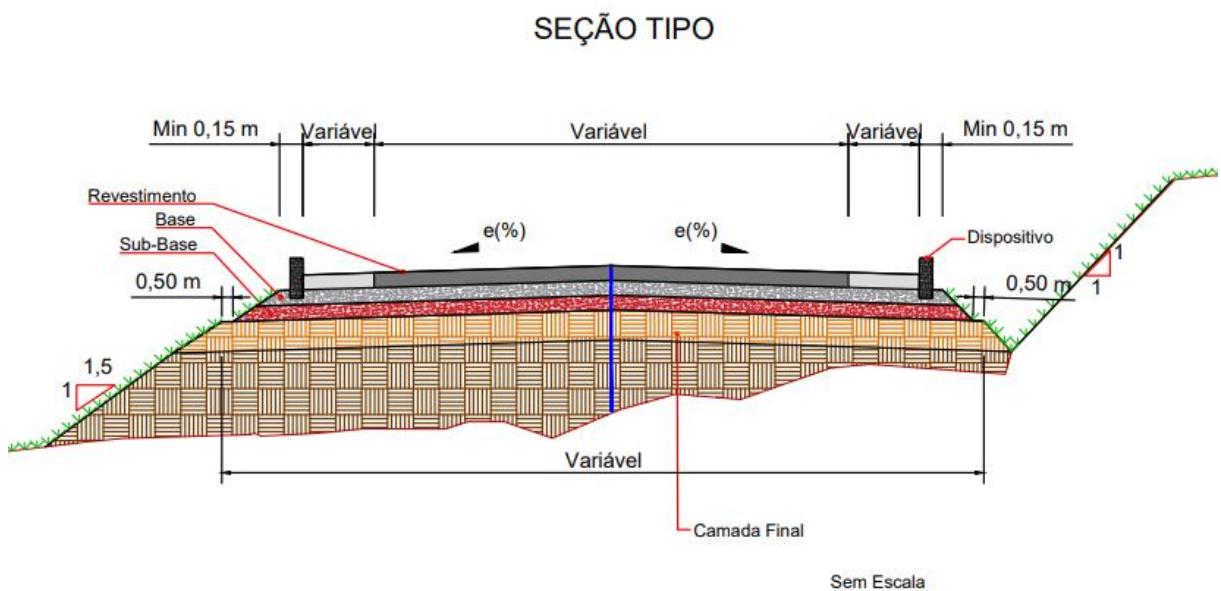


Figura 14 – Modelo de Plataforma de Terraplenagem

### 10.2 Aspectos Gerais do Projeto de Terraplenagem

O analista deve verificar se os dados preenchidos pela projetista nas planilhas modelos de terraplenagem disponíveis no ANEXO F - Planilha Modelo de Terraplenagem, estão em conformidade com as soluções de projeto adotadas. Esses modelos auxiliam na compatibilização das informações referentes a corte, aterro, empréstimos, compactações e na distribuição adequada dessas operações de forma consistente.

Além das verificações do item 4.4 desta normativa, o analista deverá verificar se a distribuição da movimentação de terra está em conformidade com a média histórica observada em projetos anteriormente aprovados pela Agência. O intervalo máximo deve seguir os parâmetros estabelecidos pela GOINFRA nos Itens V, VI e VIII do Manual de Análise de Projetos Rodoviários – Anexo I, sendo determinado com base do volume total de distribuição de material de terraplenagem. Caso os valores excedam as tolerâncias dessa média, será necessário apresentar justificativa técnica ou promover as devidas correções.

Para a distribuição de terraplenagem indica-se, cumulativamente, e tudo em relação ao volume total de escavação de terraplenagem para 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cat. somados:

- i. O percentual de 40,00% do volume total de distribuição de material de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cat., somados, devem contemplar as faixas de transporte iguais ou inferiores a 600 metros, e;
- ii. O percentual de 80,00% do volume total de distribuição de material de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cat., somados, devem contemplar as faixas de transporte iguais ou inferiores a 2000 metros.

Demais configurações de distribuição deverão ser justificadas com a referência correspondente nos estudos geotécnicos para análise pormenorizada da Diretoria de Projetos Rodoviários.

Quanto ao fator de empolamento, caso não seja adotado o valor padrão da IP-20, o analista deverá verificar o fator geotécnico indicado no estudo, sempre que sua determinação outra que não a padronizada.

#### 10.3 Elementos Complementares de Plantas Gráficas<sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 11 Anteprojeto de Pavimentação

### 11.1 Interdependência com Outras Disciplinas

- a) O projeto de pavimentação está compatível com o estudo de tráfego e estudos geotécnicos?
- b) Os mananciais de jazida de solo, pedreira e areal estão compatíveis com as informações contidas no estudo geológico (Mapa DN/PM, Mapa Geológico, Mapa Pedológico e outros)?

### 11.2 Concepção do Anteprojeto

A análise de um projeto de pavimentação deve considerar, preferencialmente, o tipo de pavimento como flexível. Para pavimentos flexíveis, os principais aspectos a serem verificados pelo analista são apresentados nos itens seguintes.

- a) O analista deve verificar as alternativas apresentadas para o tipo de pavimento proposto, inclusive com apresentação das seções transversais-tipo para cada alternativa e os respectivos lineares de dimensionamento.
- b) O analista deve verificar se as ocorrências de materiais com suas fontes ou as alternativas de misturas apontadas, conferem com o que foi apresentado nos estudos geotécnicos.
- c) O analista deve verificar se foi apresentado o ISC de projeto adotado coerente com o índice de suporte adotado no anteprojeto de terraplenagem e estudo geotécnico, prezando o ISC mínimo obtido nos estudos estatísticos.
- d) O analista deve verificar se o fator de empolamento adotado foi o índice padronizado de 1,15. Caso não seja, verificar se está compatível com o valor apontado no estudo geotécnico, caso seja possível sua determinação.

### 11.3 Dimensionamento do Pavimento

O analista deverá verificar se o dimensionamento do anteprojeto de pavimentação atende (ou é compatível) com ao menos um dos seguintes métodos relacionados: <sup>ESTR.(3ºS)dc</sup>

- a) Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis – Método DNER (Publicação IPR, 1981);
- b) Método da Resiliência - DNIT/IPR-719-2006 (Manual de Pavimentação).

---

<sup>ESTR.(3ºS)dc</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

#### 11.4 Revestimento:

Para o Anteprojeto de Pavimentação, quando o Número “N” for inferior a  $5 \times 10^6$ , é indicado, ao início da vida útil da obra, a execução de capa asfáltica em TSD ou, TSD e Microrrevestimento, não havendo objeção para o estabelecimento de reforço nos últimos anos em que o projeto foi dimensionado. Demais soluções, neste cenário, deverão ser justificadas com a referência normativa correspondente para análise pormenorizada da Diretoria de Projetos Rodoviários.

#### 11.5 Elementos Complementares de Plantas Gráficas<sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 12 Anteprojeto de Drenagem

### 12.1 Verificação dos Dados Coletados nos Projetos Bases

O processo de verificação compreende as atividades de escritório destinadas à verificação e análise técnica dos dados apresentados nos estudos hidrológicos, estudos geotécnicos, projetos geométricos e de terraplenagem. O objetivo é garantir a compatibilidade do projeto de drenagem e o atendimento aos requisitos técnicos específicos de cada estudo e projeto mencionado.

### 12.2 Verificação da Solução de Drenagem

O procedimento abrangerá atividades de escritório voltadas à verificação e análise técnica dos elementos projetados em planta esquemática (linear) de modo a anteder os critérios definidos pela IP-20:

- Os dispositivos superficiais de drenagem (meio-fio, sarjetas, entradas e descidas d'água) poderão ser dispensadas em trechos com aterros com alturas até 2,00 m, em regiões com presença de solos coesivos.
- Utilizar sarjetas de corte e drenos apenas em trechos de corte com altura superior a 40 cm. Caso não seja aplicado o uso de drenos em situações que atendam a esse critério, será necessária a apresentação de uma justificativa técnica
- A utilização de dispositivos de drenagem profunda adicionais, como espinha de peixe, colchão drenante e valetão de drenagem, deverá ser acompanhada de justificativa técnica para o critério de aplicação e do respectivo dimensionamento do dispositivo proposto.
- Os dispositivos de drenagem deverão ter seus lançamentos projetados até o local de desague seguro.
- Uso de padrões do DNIT - Álbum de Projetos - Tipo de Dispositivos de Drenagem (DNIT/2018-5<sup>a</sup> Edição) e emendas vigentes.
- Deverão ser apresentadas as Notas de Serviço simplificadas dos dispositivos de drenagem e o quadro resumo de quantitativos.

### 12.3 Verificação do Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem e Obras de Arte Correntes

O procedimento abrangerá atividades de escritório voltadas à verificação e análise técnica do dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e das obras, com o objetivo de atender aos comprimentos críticos e à capacidade de vazões:

- Bueiros Tubulares:
  - TR: 15 anos.
  - Diâmetro mínimo: 1,00 m em pistas principais e 0,60 m em vias marginais.
  - Declividade mínima: 0,50%.
  - Velocidade do escoamento: Até 4,50 m/s.
- Bueiros Celulares:
  - TR: 25 anos
  - Declividade mínima: 0,50%.
  - Velocidade do escoamento: Até 4,50 m/s.
  - Uso Ideal: Regiões de maior volume de escoamento
- Drenagem:
  - TR: 5 a 10 anos (Variando conforme as condições locais).
  - Dispositivos: Incluem meio-fio, sarjetas e valetas, atendendo a critérios críticos de drenagem.
  - Velocidade do escoamento: Até 4,50 m/s (em concreto).
- Pontes:
  - TR: 100 anos
  - Dimensionamento hidráulico: Baseado no método DNIT.
  - Borda livre: 1,00 m para segurança em cheias e maior volume de água.

Será permitida uma margem de tolerância de  $\pm 10\%$  nos valores obtidos pela projetista, com base nos valores determinados pela Diretoria de Projetos. ESTR.(3ºS)c

Os cálculos hidráulicos destinados à definição das obras devem obedecer aos parâmetros e métodos estabelecidos no Manual de Drenagem do DNIT.

E para o dimensionamento hidráulico e a definição das obras (bueiros), a projetista terá flexibilidade para adotar declividades além das críticas, desde que sejam respeitadas a capacidade de vazão das estruturas e os limites de velocidade de escoamento (4,50 m/s).

Será permitido que a projetista adote obras de dimensões imediatamente superior ao estabelecida pelo enquadramento das vazões geradas pelas bacias, desde que respeitados os seguintes limites:

---

ESTR.(3ºS)c Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora a confirmação destes resultados, seja por cálculo alternativo ou por redimensionamento pela metodologia IP-03 – DPJ/GOINFRA.

- Para bueiros tubulares: do diâmetro mínimo de 1,00 até ao diâmetro máximo de 1,50 m;
- Para bueiros celulares: Sempre em seções quadradas com dimensões mínimas de 1,00x1,00m até as dimensões máximas de 3,00x3,00m.
- Em ambos os casos, o limite máximo por obra será de 3 linhas (BTTC e BTCC). Ressalta-se que, em nenhuma hipótese, será permitida a adoção de obras com dimensões inferiores às determinadas pelo enquadramento das vazões.

Essa medida tem como objetivo dar mais segurança hidráulica às obras, pois, tem-se percebido a necessidade de confirmação/revisão das características de solo, vegetação e uso do solo referenciadas pela tabela de coeficientes de escoamento superficial e do número de curva (CN) apresentada na IP-03.

#### 12.4 Arquivos Editáveis e Digitais a Serem Disponibilizados pela Projetista

- Relatório simplificado do projeto;
- Planta esquemática com a apresentação dos dispositivos de drenagem e obras (linear);
- Desenhos, compatível com software CAD, da planta;
- Planilha de dimensionamento dos dispositivos de drenagem (Padrão DNIT);
- Planilha de dimensionamento hidráulico dos bueiros (ANEXO D - Planilha de Dimensionamento);
- Planilha de dimensionamento hidráulico das pontes (Padrão DNIT);
- Planilhas das notas de serviços e quadro de resumo de quantitativos;

#### 12.5 Elementos Complementares de Plantas Gráficas ESTR.(3ºS)

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

ESTR.(3ºS) Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 13 Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares

### 13.1 Verificação do Projeto de Sinalização Apresentado

O processo de verificação da análise de sinalização será baseado nos seguintes aspectos em planta esquemática (linear), buscando padronizar as avaliações e garantir uma comunicação eficiente entre projetista e analista. Na fase de anteprojeto, os principais pontos a serem verificados incluem:

- Memorial descritivo: Deverá ser apresentado um documento contendo a descrição técnica da sinalização proposta, incluindo tipos, funcionalidades e critérios de aplicação ao longo do trecho.
- Material: Para o pavimento, será utilizada preferencialmente a sinalização horizontal com resina acrílica (0,6 mm), código 40815, em conformidade com a IP-15. Para a sinalização provisória, será utilizada sinalização horizontal com resina acrílica emulsionada em água (0,3 mm), código 40816, apenas sinalização do eixo com 8 cm de largura.
- Conformidade com a IP-20: O projeto deve atender aos parâmetros estabelecidos na instrução normativa, incluindo a apresentação de uma planta esquemática (linear) geral na escala 1:2000, com a sinalização devidamente indicada, além da localização e estaqueamento do eixo do trecho.
- Curvas horizontais: Obediência estrita aos raios mínimos e ângulos de deflexão estabelecidos nas normas e manuais, nas quais a Instrução de Projeto IP-20 faz referência:

	Raio da curva (R)	Ângulo central ( $\alpha$ )	Velocidade (V)
Curva acentuada	$R \leq 60m$ $60m < R \leq 120m$	$\alpha > 30^\circ$ $\alpha \geq 45^\circ$	$V \leq 45 \text{ km/h}$ $45 \text{ km/h} \leq V \leq 60 \text{ km/h}$

	Raio da curva (R)	Ângulo central ( $\alpha$ )
Curva	$60m \leq R < 120m$ $120m \leq R < 450m$	$30^\circ \leq \alpha < 45^\circ$ $\alpha \leq 45^\circ$

- Compatibilidade de quantitativos: Os dados apresentados em planilhas, memoriais e plantas devem ser coerentes entre si (ex.: número de placas, áreas, extensão de faixas, locação, etc).

### 13.2 Verificação das Obras Complementares

Durante a análise de projetos de obras complementares, serão observados em planta esquemática (linear) os seguintes aspectos técnicos e orçamentários, garantindo conformidade normativa, segurança viária e otimização de recursos:

- Proteção de Taludes: Para proteção e conformação dos taludes, deverá ser utilizado o método de aplicação manual de grama será adotado (semeadura), ou seja, dar preferência à semeadura manual em detrimento à hidrossemeadura.
- Defensas Metálicas: A aplicação de defensas metálicas deve atender aos parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes, e sua apresentação no projeto deve seguir os mesmos critérios. No entanto, para sua quantificação e inclusão no orçamento da obra, serão adotados critérios técnico-administrativos da Agência, assegurando a viabilidade e a real necessidade da implementação. Dessa forma, as defensas metálicas serão incluídas no orçamento da obra apenas nas situações consideradas críticas (pontos críticos). Portanto, devem ser destacadas as estacas dos pontos críticos no anteprojeto, permitindo a conferência precisa dos quantitativos que irão compor o volume de orçamento de obra (Volume 4).
  - Curvas acentuadas: aplicação obrigatória em trechos com raio inferior ao mínimo normativo, onde há risco comprovado de descontrole veicular.
  - Encabeçamentos de pontes: proteção necessária nos acessos imediatos às pontes para mitigar riscos em transições críticas.
  - Aterros elevados: instalação obrigatória em trechos com altura igual ou superior a 5 metros, considerando o risco de queda e a gravidade de possíveis acidentes.

Destaca-se que, na fase de anteprojeto de sinalização e obras complementares, devem ser seguidos os critérios estabelecidos na Instrução de Projeto IP-20, garantindo a correta aplicação e utilização de suas recomendações. Quanto aos pontos críticos, estes segmentos são apresentados por Portaria da Diretoria de Projetos Rodoviários.

### 13.3 Arquivos Editáveis e Digitais a Serem Disponibilizados pela Projetista

- Memorial descritivo;
- Eixo projetado com estaqueamento;

- Desenhos, compatível com software CAD;
- Quadro Resumo da Sinalização Vertical e Horizontal
- Nota de Serviço Simplificada das Defensas e Barreiras (Contendo Indicação da Estaca Inicial e Final)

#### 13.4 Elementos Complementares de Plantas Gráficas <sup>ESTR.(3ºS)</sup>

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

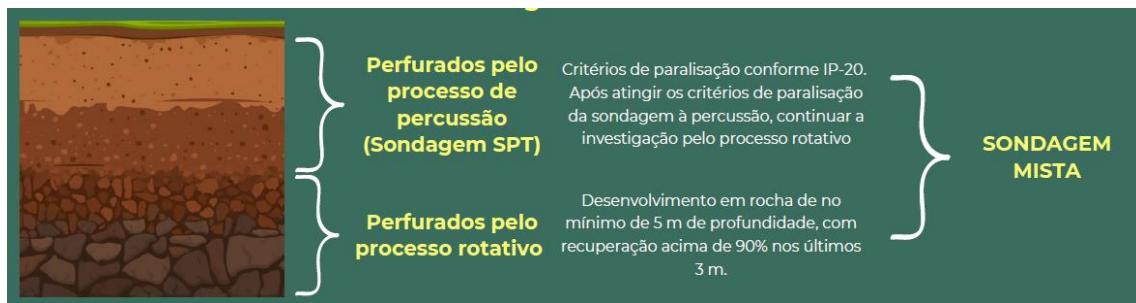
<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 14 Anteprojeto de Obras de Arte Especiais

### 14.1 Sondagens para OAEs

- a) Até 100m de comprimento: Duas sondagens - uma em cada encontro
- b) Acima de 100 m de comprimento: Uma sondagem por apoio

Observação: Independente do comprimento da OAE, deve-se fazer a investigação em sondagem mista!



SPT: Penetração nula com 5 impactos de martelo - Pode interromper o ensaio e seguir com o processo rotativo.

Rotativo: Quando não conseguir a recuperação indicada, verificar se não é defeito nos equipamentos ou método de execução. Caso não seja, contatar a fiscalização.

### 14.2 Apresentação do Anteprojeto de OAE

#### 14.2.1 Volume 1 – Relatório

- Informações do caráter local da rodovia;
- Apresentação das duas concepções, justificando tecnicamente cada solução;
- Justificativa da concepção escolhida;
- Memorial descritivo da concepção escolhida;
- Pré-dimensionamento e quantitativo da concepção escolhida;
- Boletins de sondagens mistas

O que será analisado:

- Conforme validação do Relatório de Visita Técnica, verificar se as informações do caráter local da rodovia são pertinentes <sup>ESTR.(3ºS)</sup>, além das fotos do local;

<sup>ESTR.(3ºS)</sup> Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

- Se foi apresentada duas concepções exequíveis e se suas respectivas justificativas são pertinentes de acordo com as informações de caráter local da implantação da OAE;
- Se a justificativa e memorial descritivo para a solução escolhida estão coerentes;
- Pré-dimensionamento da superestrutura, mesoestrutura e infraestrutura (incluindo tipo de estaca, quantidade e profundidade) da concepção escolhida; ESTR.(3ºS)dc
- Apresentação dos quantitativos da concepção escolhida e formas com base nas características geométricas apresentadas, já o quantitativo de aço pode ser feito por meio de TAXAS provenientes de projetos aprovados na GOINFRA.  
(Ao iniciar o anteprojeto de OAE, deve-se solicitar as taxas à GEPAE).
- As sondagens devem ser apresentadas de forma legível, com coordenadas e assinadas pelo responsável técnico.
- Apresentação da ART do responsável técnico pelo projeto e pelas sondagens.

#### 14.2.2 Volume 2 – Desenhos

- Planta de situação/locação da obra;
- Planta de elevação geral e em planta;
- Plantas de cortes transversais, detalhes e demais desenhos de forma.

O que será analisado:

- Planta de situação:
  - estar georreferenciada;
  - apresentar malha de coordenadas;
  - apresentar informações relevantes dos anteprojetos topográficos, geométrico, terraplenagem e interferências;
  - apresentar os pontos de sondagem com coordenadas;
- Planta de elevação geral e em planta:
  - Apresentação da vista longitudinal da estrutura, em elevação e em planta, apresentando superestrutura, mesoestrutura e Infraestrutura.
  - Apresentação de todas as cotas pertinentes, estaqueamento, inclinação de greide, cotas de nível, nível de máxima cheia, observada e normal. Taludes,

---

ESTR.(3ºS)dc Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

gabarito de navegação (caso necessário), perfis de sondagem e detalhes do solo.

- Plantas de cortes transversais, detalhes e demais desenhos de forma:
  - Apresentar quantas pranchas forem necessárias para detalhar a geometria da OAE conforme acima, a fim de fornecer dados necessários para a correta análise da estrutura e levantamento de quantitativos.

Observação: Os desenhos devem apresentar em suas notas os parâmetros de anteprojeto, que são as características de cada material utilizado para o desenvolvimento do anteprojeto, bem como características estruturais.

- Unidades de medida das cotas do projeto;
- Resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ );
- Cobrimentos;
- Tipo de aço;
- Cargas adotadas (Peso específico do concreto armado, Carga móvel, entre outros);
- Classe de agressividade.

#### 14.3 Elementos Complementares de Plantas Gráficas ESTR.(3ºS)

Devem ser verificadas omissões ou incoerências sobre as informações auxiliares de plantas gráficas do anteprojeto (dados auxiliares aos desenhos), tais como: legendas, notas, quadros, unidades de medida e indicações de requisitos ou referências técnicas; bem como, sua compatibilidade entre demais disciplinas.

---

ESTR.(3ºS) Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

## 15 Considerações Gerais

### 15.1 Estudos de Traçado e Relatório de Visita Técnica

Para o analista, considera-se seguindo a diretriz inicialmente determinada, quando o traçado sobrepõe a não pavimentada existente ou está inserida imediatamente ao seu lado.

Deve ser apresentado as duas alternativas de traçado somente nos pontos em que a diretriz foge da consideração anterior, devendo sempre ser incluída a justificativa da escolha da alternativa.

Não há necessidade de avaliação de alternativas de traçado quando a variante seja somente para correções de raio de curva horizontal para manter a conformidade aos parâmetros mínimos da classe da rodovia projetada, incluindo ajustes por variantes inferiores à 1km de extensão.

A validação do Relatório de Visita Técnica (item 4.2 da IP-20) deverá ser realizada para confirmar os parâmetros técnicos disponíveis com a realidade de campo, percebidas visualmente, do local idealizado para o futuro empreendimento, buscando confrontar as informações técnicas disponíveis. Abrangendo a confirmação em campo referente ao item 6.2 subitem e), deste documento. ESTR.(3ºS)

No que se refere à verificação dos quantitativos para elaboração do orçamento da obra, esta será conduzida com base na tabela GOINFRA e nos critérios de orçamentação do órgão, sendo eventuais ajustes financeiros tratados na fase subsequente de desenvolvimento do Projeto Executivo. Dessa forma, a avaliação nesta etapa não implicará a definição exata de custos, mas sim a verificação da coerência dos quantitativos apresentados em relação aos padrões estabelecidos. ESTR.(3ºS)dc

### 15.2 Quantitativos e Orçamento Estimativo

Cabe ao analista verificar o valor estimado da contratação, conforme item 5.16 da IP-20, e se foi calculado conforme o disposto no Art. 7º § 2º do Decreto 9.900 de 7 de julho de 2021. ESTR.(3ºS)dc

Será verificado, se sempre que necessário e o anteprojeto permitir, a estimativa de preço será baseada em orçamento sintético, balizado no sistema de custos definido no inciso I do caput deste artigo, e deve a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às

---

ESTR.(3ºS) Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá à Estruturadora essa atividade, e não à GOINFRA.

ESTR.(3ºS)dc Sendo um anteprojeto com participação do Terceiro Setor pela forma Associativa com atuação de Estruturadora (SEI nº 202420920001614), caberá também a Estruturadora a confirmação dessa atividade, neste caso, com apresentação de Parecer Técnico Específico (*double check*).

frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no Anteprojeto.

Quanto aos preços dos serviços de engenharia (Anteprojetos e Projetos Executivos; Obras e demais serviços de engenharia) deverão ser elaborados em consonância com o Manual de Custos Elaboração de Projetos Rodoviários e Tabelas de Custos Referenciais de Obras da GOINFRA.

Neste contexto, fica estabelecido que o Anteprojeto de Engenharia terá seu orçamento estimado por meio das metodologias hierarquicamente citadas abaixo:

- I. Determinísticos, quando disponibilizados quantidades e serviços;
- II. Referência de orçamento para a estimativa do preço total do empreendimento por meio de obras similares;
- III. Adoção de custos médios gerenciais por Disciplina ou por tipo do Empreendimento, objeto do Anteprojeto de Engenharia;
- IV. Custo paramétrico por disciplina ou por km ou por meio da análise de curva ABC.

Este orçamento estimado, em obediência ao Decreto 9.900 de 7 de julho de 2021, deverá ser explicitado por Disciplina/Família e justificado por meio das seguintes metodologias:

- a) Cotações que demonstrem o valor adotado para a elaboração do orçamento estimado;
- b) Tabelas de preços praticados pela administração pública advindas de fontes consagradas;
- c) Demonstração das fontes de informações que originaram o valor de referência da Disciplina ou do Empreendimento como um todo;
- d) Catálogo de soluções para estimativas de custos.

### 15.3 Apresentação do Anteprojeto

Deve ser verificado se foram cumpridos todos os preceitos do item 6 da IP-20 relacionados a apresentação de seus documentos. Destaca-se:

No Volume 1 – Relatório de Projeto, deverá conter a memória descritiva contendo todos os estudos, dimensionamentos, memórias de cálculos utilizados na elaboração do Anteprojeto e as desapropriações, incluindo também metodologias adotadas.

No Volume 2 – Documentação Gráfica, deverá constar todos os desenhos e detalhes dos anteprojetos desenvolvidos e definição das áreas a serem desapropriadas.

No Volume 3A – Nota de Serviço e Volume de Terraplenagem, deverá constar as

memórias de cálculo dos volumes de terraplenagem e as respectivas notas de serviço.

No Volume 3B – Estudos Geotécnicos, deverão constar as fichas resumos do estudo do subleito e das ocorrências de materiais para pavimentação.

No Volume 4 – Orçamento, deverá ser apresentado o preço máximo estimado para a contratação do empreendimento composto pelo custo global da obra, BDI e, opcionalmente, adicional de risco

O Anteprojeto deverá ser apresentado conforme volumes elencados, e vir acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela elaboração dos estudos e anteprojetos desenvolvidos.

## 16 Referências Normativas e Bibliográficas

**Lei nº 22.940/2024** – Instituição da Forma Associativa. Fundamenta a parceria com o terceiro setor na execução de obras rodoviárias.

- Referência: GOIÁS. Lei nº 22.940, de 2024. Dispõe sobre o Programa de Parcerias Institucionais para o Progresso e Desenvolvimento Econômico do Estado de Goiás.

**Instrução de Projetos IP-20 – GOINFRA.** Define os critérios normativos que os anteprojetos rodoviários devem atender.

- Referência: GOINFRA. Instrução de Projetos IP-20. Normas técnicas para projetos rodoviários. Disponível em: [http://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Normas/PROJETOS/IP\\_20\\_ANTEPROJETO\\_DEZ\\_2024.pdf](http://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Normas/PROJETOS/IP_20_ANTEPROJETO_DEZ_2024.pdf).

**Manual de Análise de Projetos Rodoviários da GOINFRA.** Define os critérios normativos que os analistas de projetos rodoviários devem atender.

- Referência: Manual de Análise de Projetos Rodoviários. 3ª Edição – Goiânia – GO, 2024. 72p. GOINFRA, 2024. GOINFRA. Disponível em: [https://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Normas/MANUAL%20DE%20ANALISE%20DE%20PROJETOS%20RODOVIARIOS/Manual\\_de\\_Analise\\_de\\_Projetos\\_Ro.pdf](https://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/arquivos/Normas/MANUAL%20DE%20ANALISE%20DE%20PROJETOS%20RODOVIARIOS/Manual_de_Analise_de_Projetos_Ro.pdf).

**Instrução de Projetos da Diretoria de Projetos Rodoviários da GOINFRA.** Define os critérios normativos que os projetos executivos rodoviários devem atender.

- Referência: GOINFRA. Instrução de Projetos da DPJ. Normas técnicas para projetos rodoviários. Disponível em: <https://www.goinfra.go.gov.br/Obras-Rodoviarias/3582.2>.

**Lei nº 14.133/2021** – Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Fundamenta a contratação integrada de projetos e obras no setor público.

- Referência: BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Estabelece normas gerais de licitação e contratação para a Administração Pública. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>.

**Resolução nº 1.010/2005 do CONFEA** – Regulamenta a atuação dos profissionais de engenharia. Referência para a diferenciação entre as atividades do projetista e do analista de projetos.

- Referência: CONFEA. Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005. Dispõe sobre a regulamentação do exercício profissional da engenharia.

**Normas e Manuais do DNIT**

- Referência: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).  
Normas e manuais técnicos. Brasília: DNIT.