

1 OBJETIVO

Definir e especificar os serviços constantes do Estudo Geológico nos Projetos de Engenharia Rodoviária da GOINFRA, estabelecendo as metodologias, procedimentos e formas de apresentação a serem seguidos nas fases de estudos preliminares e de projeto.

2 ABRANGÊNCIA

Instrução de Projeto aplicável à definição dos métodos, critérios e formas de apresentação dos serviços relacionados aos estudos geológicos necessários à elaboração dos Projetos Rodoviários no âmbito da GOINFRA.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT – NBR 11682:2009 – Estabilidade de encostas – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT – NBR 10905:1989 – Solo – Ensaio de palheta in situ – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- DNIT – Diretrizes Básicas de Projetos Rodoviários – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – 2006.
- GOINFRA – DSG 017 – Vr. 01 – Identificação e Levantamento de Fontes de Materiais – Estudos Geológicos – Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – 2025.

4 DETALHAMENTO

4.1 Definições

Para efeitos desta Instrução de Projeto, adotam-se as seguintes definições:

- Dados primários: são aqueles que ainda não foram coletados anteriormente, ou seja, obtidos especificamente para o estudo em questão.

					Cópia controlada
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	1 de 10

- Dados secundários: são aqueles já coletados e tratados anteriormente, sendo aproveitados para o estudo em questão.
- Software SIG: conjunto de *softwares* que operam com Sistemas de Informação Geográfica (SIG).
- Cartas topográficas: representação, em escala, sobre um plano, dos acidentes naturais e artificiais da superfície terrestre, com posições planimétricas e altimétricas determinadas por curvas de nível e cotas referidas ao nível do mar.
- Mapas geológicos: projeções horizontais, em escala, dos processos de evolução da crosta terrestre.
- Mapas pedológicos: representação da morfologia e da classificação de solos, com a aplicação sintética das informações pertinentes à formação e distribuição geográfica dos diferentes solos.
- Base SIGMINE do DNPM: Sistema de Informações Geográficas da Mineração, que tem como objetivo ser um sistema de referência na busca de informações atualizadas relativas às áreas dos processos minerários cadastrados no DNPM.
- Cárstico: tipo de relevo geológico caracterizado pela dissolução química (corrosão) das rochas, o que leva ao aparecimento de uma série de formações físicas, tais como cavernas, rios subterrâneos e paredões rochosos.
- Estudos litológicos: estudos dos processos de formação do solo a partir da rocha.
- Hipsometria: técnica de representação da elevação de um terreno por meio de cores.
- Mapas geomorfológicos: representam as características do relevo de uma região.
- Mapas hidrológicos: mostram os rios e bacias que cortam uma região.
- Sensoriamento remoto: conjunto de técnicas que possibilita a obtenção de informações sobre a superfície terrestre sem contato direto.
- Solos coluviais: solos formados pela ação da gravidade, possuindo grande variedade de tamanhos. Dentre eles, destaca-se o talus.
- Sondagens de reconhecimento do subsolo: estudos para investigação geotécnica do subsolo, utilizando-se sondagem SPT, trados helicoidais ou sondagens rotativas.

Cópia controlada

Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	2 de 10

- Sondagens geofísicas: estudo das propriedades físicas dos solos e rochas.
- Sondagem GPR: do inglês *Ground Penetrating Radar*, é um método não destrutivo que consiste na emissão contínua de ondas eletromagnéticas no solo.
- Sondagem rotativa: método de investigação geológico-geotécnico que consiste no uso de um conjunto moto-mecanizado para se obter amostras de materiais rochosos.
- Unidades litológicas: massa contínua que apresenta características de composição química e mineralógica iguais ou muito homogêneas.
- Zonas de tálus: depósitos de rochas não consolidados (material incoerente e heterogêneo), constituídos predominantemente de fragmentos rochosos grandes e angulosos, originados da fragmentação de rochas situadas em zonas escarpadas com fortes declives, ou seja, formados pelo deslizamento de material do topo das encostas.
- Zonas sedimentares: depressões da superfície terrestre formadas por abatimentos da litosfera, nas quais se depositam, ou se depositaram, sedimentos e, em alguns casos, materiais vulcânicos.

4.2 Desenvolvimento dos Estudos

O desenvolvimento dos estudos tem como principal finalidade caracterizar as condições geológicas e geotécnicas da região em estudo, consolidando as análises, interpretações e recomendações necessárias ao projeto da rodovia, conforme discriminado a seguir. Todos os trabalhos desenvolvidos deverão ser executados e elaborados por profissionais qualificados, responsáveis pela veracidade dos estudos e dos dados gerados.

4.2.1 Descrição Geológica de Região

Descrição geológica da região estudada, contendo:

- a) Situação geográfica;
- b) Clima;
- c) Solos e vegetação;

					Cópia controlada
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	3 de 10

- d) Aspectos fisiográficos e geomorfológicos;
- e) Aspectos geológicos: estratigráficos, tectônicos e litológicos;
- f) Aspectos hidrogeológicos;
- g) Ocorrência de materiais para pavimentação.

4.2.2 Mapeamento Geológico da Área Estudada

Deverá ser realizado um mapeamento (reconhecimento da região), que detalhe, ao longo da região de estudo, as alternativas de traçado, visando à caracterização das unidades litológicas e seus contatos, afloramentos de rocha, características gerais dos maciços de corte, solos de baixa capacidade de suporte e solos vulneráveis à erosão, apontando, de maneira clara, os possíveis problemas geológico-geotécnicos visualizados nesta etapa.

Deverá ser realizado o levantamento da existência de possíveis fontes de materiais “in natura” e em exploração comercial de cascalho, areia e brita, bem como de indústrias de cimento localizadas na região de interesse. A situação minerária das áreas identificadas deverá ser consultada na base de dados SIGMINE da ANM (antigo DNPM), e o estudo deverá ser elaborado em conformidade com as diretrizes definidas pelo documento DSG-017 – Identificação e Levantamento de Fontes de Materiais – Estudos Geológicos (versão vigente).

4.2.3 Relatório do Meio Físico da Região Estudada

Deverá o projetista elaborar relatório contendo mapas temáticos com a locação da diretriz e da área de influência de, no mínimo, 500 metros para cada lado, em relação às alternativas de traçado, bem como a conclusão e recomendações dos seguintes itens:

- a) Solos: reconhecimento dos solos e suas limitações geotécnicas, bem como vulnerabilidade erosiva;
- b) Geomorfológico, com hipsometria;
- c) Geológico: caracterização das rochas presentes na região, falhas e estruturas; estudos geotécnicos de estabilidade de taludes de corte e aterro, por segmento homogêneo;

Cópia controlada

Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	4 de 10

identificação de subsidências, regiões de inundação e probabilidade de cavidades; e situação dos pontos de estudos litológicos e geotécnicos no mapa;

- d) Seções geológicas das áreas problemáticas;
- e) Aspectos hidrogeológicos;
- f) Mapas temáticos de cada item em escala 1:50.000 ou maior;
- g) Ocorrência de materiais para pavimentação, sem restrições legais, conforme documento DSG-017 – Identificação e Levantamento de Fontes de Materiais – Estudos Geológicos (versão vigente). Devem ser observadas as áreas requeridas para mineração, Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP);

Todos os casos de áreas em exploração comercial deverão ser registrados com a localização, nome da empresa, contato e apontamento do material explorado.

O relatório deve ser ilustrado com fotografias de afloramentos e amostras, imagens de satélite e croquis esquemáticos.

4.2.4 Recomendações Geotécnicas Específicas

Deverão ser realizadas recomendações geotécnicas específicas quanto aos problemas construtivos da rodovia na região, tais como:

- a) Recomendações para cortes e aterros baseadas nos ensaios geotécnicos, por segmentos homogêneos;
- b) Recomendações para aterros em solos compressíveis;
- c) Recomendações para locais suscetíveis à erosão ou com erosões em desenvolvimento;
- d) Recomendações para áreas de potencial cárstico;
- e) Outras que se mostrarem necessárias durante os estudos.

Cópia controlada

Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	5 de 10

4.2.5 Plano de Sondagem

Ao final do desenvolvimento dos estudos geológicos, deverá ser elaborado e apresentado à GOINFRA o plano de sondagens, contendo a programação das investigações geológico-geotécnicas a serem desenvolvidas nos estudos subsequentes, em função das características da região e das necessidades específicas de cada projeto.

O plano de sondagem deverá ser baseado no relatório interpretativo dos estudos desenvolvidos, por meio das informações geológico-geotécnicas coletadas no mapeamento de campo, e deverá contemplar, quando cabível:

- a) Estudos do subleito e dos cortes;
- b) Estudos de caixas de empréstimo, laterais e/ou concentradas, destinadas à execução de corpos de aterro;
- c) Estudos de ocorrência de materiais para pavimentação (materiais granulares, materiais terrosos, materiais pétreos, areias e materiais lateríticos);
- d) Estudos de fundação dos aterros;
- e) Estudos dos locais de fundação das Obras de Arte Especiais;
- f) Estudos dos locais de fundação de muros de arrimo;
- g) Estudos de estabilidade de taludes;
- h) Outros estudos que se mostrarem necessários em função das condições geológico-geotécnicas da região.

4.2.6 Recomendações para Investigações Geológicas-Geotécnicas

As investigações “*in situ*” constituirão parte essencial dos estudos geológicos necessários para o projeto e construção da obra projetada. Desse modo, deverão obter parâmetros e propriedades geotécnicas que definam as condições do terreno onde se realizarão as obras, contendo:

- a) Caracterização dos maciços terrosos e rochosos;
- b) Caracterização geológico-geotécnica de cortes;

					Cópia controlada
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	6 de 10

- c) Fundação para obras de arte especiais;
- d) Estruturas geológicas e probabilidade de cavidades, utilizando sondagens geofísicas como GPR;
- e) Solos expansivos e compressíveis.

A programação de investigações geológico-geotécnicas deverá ser feita em unidades homogêneas, justificadas tecnicamente, definidas pelos relatórios após o mapeamento e sondagens geotécnicas de simples reconhecimento.

Essas unidades deverão caracterizar maciços de comportamento uniforme, com cortes previstos acima de 5,0 metros, áreas de baixa capacidade de suporte localizadas em fundos de vale, fundação de aterros, dentre outros.

Deverá ser realizada a caracterização geotécnica por unidade homogênea, devidamente justificada, indicando o ângulo de estabilidade de taludes de corte e aterro, com fator de segurança mínimo de 1,2, considerando os limites da NBR 11682:2009, utilizando *software* específico.

Todos os cortes acima de 5,0 metros que atingirem a impenetrabilidade por meio de sondagens manuais deverão ser investigados por meio de sondagem rotativa, para a correta determinação da categoria do material existente, bem como do seu volume, conforme previsão realizada no anteprojeto.

Todos os locais com ocorrência de solos compressíveis de baixa capacidade de suporte (solos moles) deverão ser investigados por meio de sondagem SPT e pelo ensaio de palheta, para a correta caracterização dos mesmos, bem como para a determinação de seu volume, conforme previsão realizada no anteprojeto.

4.2.7 Considerações Finais

Os casos específicos e/ou situações atípicas que não estejam contemplados nesta Instrução de Projeto, bem como nas Especificações Técnicas, Instruções de Serviço, Manuais ou demais normas vigentes da GOINFRA, deverão ser formalmente apresentados pela empresa projetista e/ou pelo profissional projetista ao departamento responsável pelos Projetos Rodoviários da GOINFRA, para análise técnica e deliberação quanto aos procedimentos, critérios e estudos complementares a serem adotados.

Cópia controlada

Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	7 de 10

4.3 Apresentação dos Estudos

A apresentação da fase definitiva do Estudo Geológico deverá ser realizada por meio do Relatório do Projeto de Engenharia a que corresponde, devendo ser apresentada conforme os documentos exigidos a seguir:

RELATÓRIO DEFINITIVO		
Espécie	Produto	Formato
Relatório de Projeto	• Texto – Concepção do estudo realizado; • Mapa geológico; • Análise interpretativa de fotografias aéreas; • Aspectos estruturais, texturais e mineralógicos, modificações introduzidas por fenômenos secundários (tectônica, intemperismo, erosão, metamorfismo e outros), e resultados das investigações de campo; • Recomendações para solução de problemas construtivos da rodovia decorrentes da formação geológica da região (cortes e aterros em zonas de instabilidade e aterros em solos compressíveis); • Seções geológicas das áreas problemáticas; • Relatório fotográfico das atividades/estudos realizados em campo.	A4

Todos os arquivos gerados deverão ser entregues em meio digital, sendo uma cópia de todos os arquivos em formato não editável (PDF) e outra em arquivos editáveis, com extensões usuais e compatíveis com aquelas utilizadas pela GOINFRA, tais como:

Cópia controlada					
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	8 de 10

- Arquivos de imagens em formato *shapefile*, com extensões compatíveis com as ferramentas utilizadas na área de projeto rodoviário;
- Arquivos de texto em (.doc);
- Arquivos de planilha eletrônica em (.xls);
- Plantas em (.dxf) e (.dwg), compatíveis com *softwares* CAD.

Os profissionais envolvidos no estudo deverão realizar a devida consulta ao setor de projetos rodoviários da GOINFRA, a fim de se informar sobre as extensões dos arquivos digitais a serem entregues.

5 REGISTROS

Os registros da qualidade gerados pelas atividades deste procedimento são controlados da seguinte forma:

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Retenção	Disposição
-	-	-	-	-	-

6 CONTROLE DE REVISÕES

N. da versão	Data	Histórico das alterações
01	15/04/2026	Emissão inicial do procedimento

7 APROVAÇÃO

Cópia controlada					
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	9 de 10

Elaborado/ revisado por: Diretoria de Projetos de Obras Rodoviários	Aprovado por: Diretoria de Projetos de Obras Rodoviários	Data de aprovação: 15/04/2026
---	--	---

Cópia controlada					
Documento	Versão	Data	Aprovado por:	n. Processo SEI:	Página
IP – PROJ.004	01	15/04/2026	Diretoria de Projetos de Obra Rodoviárias	202600036006629	10 de 10