

**INSTRUÇÃO TÉCNICA
DE
SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA**

**EXECUÇÃO DE ESTUDOS
GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS**



C B T U

IT-20 / CBTU

REV. 02

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		1/6	IT –20 / CBTU

ÍNDICE	PÁG.
1. OBJETIVO.....	02
2. NORMALIZAÇÃO COMPLEMENTAR.....	02
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	02
4. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS EXISTENTES.....	03
5. RECONHECIMENTO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO DETALHADO DOS PONTOS DE INTERESSE.....	03
6. MAPEAMENTO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.....	03
7. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS PRELIMINARES.....	03
8. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS SEOTÉCNICOS COMPLEMENTARES.....	04
9. ESTUDOS E DEFINIÇÕES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	04
10. APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS.....	04

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		2/6	IT –20 / CBTU

1 - OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

A presente Instrução tem por objetivo estabelecer os procedimentos e rotinas para a elaboração de Estudos Geológico - Geotécnicos, nos empreendimentos a cargo da CBTU.

2 - NORMALIZAÇÃO COMPLEMENTAR

2.1 - Complementam esta Instrução os seguintes documentos :

- IT-04/CBTU - Instrução para Levantamentos Topográficos Especiais
- IT-21/CBTU - Instrução para Execução e Apresentação de Resultados dos Ensaios Geotécnicos
- IT-22/CBTU - Instrução para Execução e Medição de Serviços Geotécnicos de Campo
- IT-31/CBTU - Instrução para Investigação de Jazidas e demais Instruções Técnicas da CBTU vinculadas às acima relacionadas.

3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 3.1 - Os estudos geológico-geotécnicos deverão ser desenvolvidos a partir de investigações geológicas e campanhas de sondagem e ensaios racionalmente programados e executados, com a finalidade básica de possibilitar uma perfeita identificação e determinação das características e propriedades mecânicas das camadas que constituem o subsolo e dos materiais que comporão o corpo estradal.
- 3.2 - Os estudos deverão ser elaborados em compatibilidade com os dados, plantas e desenhos preparados e em desenvolvimento nas etapas correspondentes dos demais estudos e projetos (topográficos, geométrico, drenagem, terraplenagem, obras de terra e contenções, etc.).
- 3.3 - Deverão ser desenvolvidos em duas etapas, a saber :
- Estudos Preliminares
 - Estudos Finais
- 3.4 - Na primeira etapa serão realizadas investigações preliminares, interpretação e correlação dos dados levantados e resultados obtidos, de forma a possibilitar o desenvolvimento das soluções básicas dos diversos projetos.
- 3.5 - A fase final será elaborada a partir dos estudos preliminares, após análise e aceitação destes pela CBTU e, compreenderá a otimização, compatibilização e complementação

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		3/6	IT –20 / CBTU

das investigações realizadas, bem como o fornecimento de todas as informações e dados necessários ao completo detalhamento das soluções de projeto previstas.

- 3.6 - Para situações particulares em que se torne inexequível ou inadequada a observância integral das recomendações e rotinas estabelecidas nesta Instrução, deverão ser estudados pelo projetista e apresentados para apreciação da CBTU, procedimentos alternativos devidamente justificados.

4 - COLETA E ANÁLISE DOS DADOS EXISTENTES

Na etapa inicial dos trabalhos, deverão ser obtidos e analisados todos os elementos geológicos e geotécnicos existentes sobre a região atravessada, tais como : cartas e relatórios geológicos, investigações já realizadas na região a ser estudada, aerofotos etc.

5 - RECONHECIMENTO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

- 5.1 - Deverão ser realizadas inspeções de campo, bem como verificação e complementação dos dados disponíveis sobre a região em estudo, a fim de subsidiar a elaboração do plano preliminar de sondagem.

- 5.2 - Este reconhecimento visará principalmente a caracterização das litologias correntes, sob a ótica das dificuldades de natureza geotécnica, tendo em vista melhor orientar a seleção dos tipos de prospecção e equipamentos mais adequados ao bom desenvolvimento dos serviços de campo.

6 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO DETALHADO DOS PONTOS DE INTERESSE

- 6.1 - Analisados todos os elementos existentes sobre a região atravessada pelo projeto, deverão ser selecionados os pontos de interesse a um estudo mais pormenorizado (aterros, cortes, obras de contenção, fundações de estações e de OAE's etc.), submetidos a apreciação da Fiscalização e, em seguida, mapeados preliminarmente.

- 6.2 - Para estes mapeamentos deverão ser realizadas inspeções sistemáticas aqueles pontos, a fim de melhor definir e caracterizar a composição do subsolo e do respectivo domínio geológico - estrutural dos maciços envolvidos. Posteriormente, quando da preparação do mapeamento detalhado final, deverão ser consideradas também, as informações resultantes das sondagens a serem realizadas naqueles locais.

7 - ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS PRELIMINARES

- 7.1 - Com base nas etapas anteriores, serão elaborados os planos preliminares de prospecção, em planta e perfil, com a distribuição dos furos e tipos de sondagens a serem executados, bem como programados os ensaios geotécnicos necessários.

- 7.2 - Em planta, as sondagens serão representadas por símbolos característicos e com a respectiva numeração seqüencial.

- 7.3 - No perfil, as sondagens serão representadas por linhas verticais, com indicadores de seus comprimentos e informações respectivas.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		4/6	IT –20 / CBTU

7.4 - Para a execução destas sondagens, deverão ser atendidas as prescrições estabelecidas na "Instrução para Execução e Medição de serviços Geotécnicos de Campo (IT-22/CBTU)".

7.5 - Os ensaios geotécnicos correntes (índices físicos, análise granulométrica, compactado, ISC etc.) e os ensaios especiais (compressão simples, cisalhamento direto, compressão triaxial etc.), deverão ser realizados segundo a "Instrução para Execução e Apresentação de Resultados dos Ensaos Geotécnicos (IT-21/CBTU)".

7.6 - Todos os serviços acima mencionados, somente poderão ser iniciados após a aprovação do plano de prospecção, amostragem e ensaios pela Fiscalização.

7.7 - De posse dos resultados obtidos através dos serviços geotécnicos de campo e laboratório, serão estudadas e desenvolvidas as soluções a serem apresentadas nos projetos básicos de terraplenagem, obras de terra e contenções etc., para os pontos de interesse selecionados.

7.8 - Todas as proposições apresentadas nos diversos projetos básicos, desenvolvidas a partir dos estudos geológico - geotécnicos realizados, deverão estar devidamente justificadas por meios de gráficos, análises estatísticas, memórias de cálculo e outros elementos julgados necessários a sua perfeita compreensão.

8 - ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS COMPLEMENTARES

8.1 - Estes serviços serão programados e elaborados em função do tipo e grau de detalhamento a ser dado no projeto e, serão executados segundo as mesmas metodologias estabelecidas para os serviços preliminares.

8.2 - No que diz respeito aos trabalhos de campo e laboratório, estas programações poderão sofrer ajustes e alterações em seus quantitativos, em função da interpretação e correlação dos resultados obtidos.

9 - ESTUDOS E DEFINIÇÕES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

9.1 - Na coleta, compilação, análise e interpretação dos dados existentes, bem como no reconhecimento geológico - geotécnico deverão ser observadas e selecionadas as áreas promissoras de ocorrência de materiais, visando sua eventual utilização como jazida para fornecimento de materiais de construção.

9.2 - Uma vez constada no projeto a necessidade destes materiais, deverão ser estabelecidos programas de prospecção e ensaios de laboratório com o objetivo de se definir suas características geológicas e geotécnicas, de acordo com a "Instrução para Investigação de Jazidas (IT-31/CBTU)".

10 - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

10.1 - Os Estudos Preliminares deverão ser apresentados para análise e apreciação da CBTU, contendo entre outros os seguintes documentos :

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		5/6	IT –20 / CBTU

- Relatório Descritivo e Justificativo, com explanação sobre as análises e estudos desenvolvidos, mapeamentos executados, investigações realizadas, resultados obtidos etc.
- Mapeamento geológico - geotécnico preliminar dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhado em folhas no formato **A-1** , em princípio na escala 1:500
- Mapeamento geológico - geotécnico preliminar de toda a ferrovia, quando necessário, com representação das sondagens executadas, desenhado em plantas extraídas da matriz do Projeto Geométrico Básico (formato A-1), na mesma escala.
- Perfil geológico - geotécnico preliminar dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhado em folhas no formato **A-1** , em princípio com escala horizontal idêntica à do mapeamento e vertical, dez vezes maior.
- Perfil geológico - geotécnico preliminar de toda a ferrovia, quando necessário, com representação das sondagens executadas , desenhado em formato **A-1** , em princípio nas mesmas escalas (H/V) do Projeto Geométrico Básico.

Seções geológico - geotécnicas preliminares dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhadas em folha no formato **A-1** , nas escalas 1:200 ou 1:100 .

- Plantas e seções geológico - geotécnicas preliminares das ocorrências de materiais de construção, com representação das sondagens executadas, desenhadas em folhas no formato **A-1** , nas escalas a serem definidas para cada situação .
- Boletins de campo, perfis individuais de sondagem, resultados de ensaios, quadro-resumo de ensaios etc., de acordo com os modelos estabelecidos nas Instruções Técnicas da CBTU.
- Demais plantas, perfis, seções e detalhes que se fizerem necessários.

10.2 - Os resultados finais dos Estudos Geológico - geotécnicos deverão ser apresentados de forma detalhada e conclusiva, devendo constar dos mesmos, entre outros, os seguintes documentos :

- Relatório contendo descrição completa dos estudos elaborados, metodologias empregadas, critérios adotados, hipóteses formuladas, mapeamentos executados, investigações realizadas, resultados obtidos, memórias de cálculo, tabelas, ábacos, diagramas, gráficos, citações de bibliografia pertinentes, fotos, desenhos e esquemas que ilustrem pormenorizadamente todas as considerações e proposições efetuadas com base nos estudos desenvolvidos
- Mapeamento geológico - geotécnico dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhado em papel vegetal no formato **A-1** , em princípio na escala 1:500 .
- Mapeamento geológico - geotécnico de toda ferrovia, quando necessário, com representação das sondagens executadas, desenhado em plantas de papel vegetal extraídas da matriz do Projeto Geométrico (formato A-1), na mesma escala.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		6/6	IT –20 / CBTU

- Perfil geológico - geotécnico dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhado em papel vegetal no formato **A-1** , em princípio com escala horizontal idêntica à do mapeamento e, vertical, dez vezes maior.
- Perfil geológico - geotécnico de toda a ferrovia, quando necessário, com representação das sondagens executadas, desenhado em papel vegetal no formato **A-1** , em princípio nas mesmas escalas (H/V) do Projeto Geométrico.
- Seções geológico - geotécnicas dos pontos de interesse, com representação das sondagens executadas, desenhadas em folhas de papel vegetal no formato **A-1** , nas escalas 1:200 ou 1:100 .
- Plantas e seções geológico - geotécnicas das ocorrências de materiais de construção, com representação das sondagens executadas, desenhadas em papel vegetal no formato **A-1** , nas escalas a serem definidas para cada situação.

Boletins de campo, perfis individuais de sondagem, resultados de ensaios, quadros-resumo de ensaios etc., de acordo com modelos estabelecidos nas Instruções Técnicas da CBTU.

Demais plantas, perfis, seções e detalhes que se fizerem necessários.

10.3 - Eventualmente, dependendo do volume de informações e do fim a que se destinam, os Estudos Geológico - Geotécnicos poderão ser apresentados juntamente com o Projeto de Terraplenagem ou com o Projeto do Obras de Terra e de Contenções, desde que autorizado pela Fiscalização.

C B T U

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	19/03/86	ELABORAÇÃO					
1	10/10/86	REVISÃO					
2	17/11/05	REVISÃO					