



APÊNDICE B – DIRETRIZES DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO FUNCIONAL

1 DIRETRIZES GERAIS E APRESENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

O método de desenvolvimento das atividades deverá ser apresentado em Plano de Trabalho pela CONTRATADA para a análise e aprovação pela CONTRATANTE, antes do início dos trabalhos correspondentes ao Estudo de Tráfego.

Fica à critério da CONTRATADA apresentar Planos de Trabalho específicos por atividade ou compilar em um único documento, desde que atendidos os prazos de entrega e desde que previamente acordado com a equipe técnica da CONTRATANTE.

Através de um programa de planejamento e gerenciamento de projetos deverá ser apresentado o cronograma de execução, para a gestão de prazos, recursos, monitoramento do progresso do estudo, vinculação de tarefas e identificação de caminhos críticos, permitindo a exportação para formatos de arquivos eletrônicos diferentes.

No Plano de Trabalho deverão ser indicados métodos, procedimentos e cronograma de apresentação do projeto funcional nos diversos tipos de arquivo de entrega: extensões de PDF, DWG e BIM.

2 ELEMENTOS OBRIGATÓRIOS DO PROJETO FUNCIONAL

Alguns elementos deverão ser apresentados no projeto funcional, a depender do tipo de arquivo no qual será apresentado, e estão listados na sequência por tópico:

2.1 Geometria e terraplenagem

A CONTRATADA deverá apresentar, em todos os arquivos de entrega (PDF, dwg e BIM) os itens listados a seguir, sendo separados em *layers* de aprovados pela CONTRATANTE.

Para fins de estaqueamento de projeto, o início do estaqueamento de projeto deverá sempre coincidir com a quilometragem do início do Sistema Rodoviário Estadual - SRE no qual a obra está contida (km de projeto igual ao km do SRE), considerando o início relativo à quilometragem mais baixa do SRE em que a obra se inicia. A cada início de SNV deverá ser gerada uma igualdade de estaca.

Representação em planta e perfil do traçado existente e projetado da rodovia na escala 1:2000 (horizontal) e 1:200 (vertical) contendo ao menos os seguintes elementos:

- Em planta:
 - ✓ O projeto será representado sobre as plantas topográficas e ortofoto e indicará, claramente, todos os dispositivos de canalização de tráfego;
 - ✓ Limites da faixa de domínio existente e a ser implantada
 - ✓ Vias marginais existentes e a serem implantadas.



- ✓ Passarelas existentes e a serem implantadas.
- ✓ Passeios existentes e a serem implantados.
- ✓ Praças de Pedágio existentes e a serem implantadas.
- ✓ Postos Geral de Fiscalização existentes e a serem implantados.
- ✓ Postos de Serviço de Atendimento ao Usuário – SAU existente e a serem implantados.
- ✓ Centro de Controle Operacional CCO existente e a ser implantado.
- ✓ Áreas de Descanso para Caminhoneiros (ADC) existentes e a serem implantadas.
- ✓ Grandes obras hidráulicas e canalizações;
- ✓ Linhas de bordo da plataforma;
- ✓ Mudança de seção: De canteiro central para barreira ou inverso.
- ✓ Mudança de sessão: Inversão de lado de duplicação.
- ✓ Linhas de offsets com convenção diferenciada para corte e aterro;
- ✓ Representação da altimetria do segmento através de curvas de nível;
- ✓ Estaqueamento de 20m em 20m (assinalando as estacas correspondentes aos quilômetros inteiros);
- ✓ Indicação dos pontos notáveis do alinhamento horizontal de todas as pistas e de OAE, muros, contenções e outros elementos que coexistam com a via;
- ✓ Representação em planta dos principais dispositivos em nível e desnível nos pontos de intersecção do eixo rodoviário com rodovias federais e as principais rodovias estaduais, assim como entroncamentos principais com municípios, na escala 1:1.000 (horizontal) e 1:1.000 (vertical);
- ✓ Apresentação de quadro constando os elementos das curvas horizontais numeradas na tabela e em planta;
- ✓ Indicação de início e fim alinhamentos de ramos dos dispositivos nomeados para identificação em planta e perfil (Ex: Ramo 100, Ramo 200, Eixo 100, Eixo 200);
- ✓ Para todo o início e fim de obra linear ou para obras pontuais locadas no eixo das vias principais, deverão ser apresentadas *tags* com informações completas de localização (coordenadas UTM global – SIRGAS2000, km de projeto, km de placa), tipo de obra, situação atual e tipo de intervenção prevista, por exemplo, implantação, ampliação, etc. No caso de obras hidráulicas, deverá ser indicado o diâmetro e/ou seção e nos casos de obras-de-arte especiais deverá ser indicado o tipo de obra, por exemplo, encontro portante, vigas pré-moldadas, obra estaiada, etc. Obs.: o km de placa a ser considerado como referência diz respeito ao marco quilométrico físico mais baixo, no sentido de tráfego considerado.



- ✓ Apresentar, com simbologia diferenciada: (i) os marcos quilométricos físicos da rodovia; (ii) os marcos quilométricos de início e fim de SNV; (iii) os marcos quilométricos (inteiros) relativos ao estaqueamento de projeto.
- Em Perfil:
 - ✓ Indicação da linha de terreno natural, do greide de pavimentação projetado e do greide existente;
 - ✓ Cotas da linha do greide acabado e terreno natural a intervalos de 20 metros e em estacas coincidentes com aquelas das seções transversais, mostradas nos rodapés dos perfis;
 - ✓ Indicação, por meio de diagrama linear, dos elementos do alinhamento horizontal mostrados no rodapé do perfil e alinhados com este, por meio da representação convencional dos PCs, PTs, STs, SCs, e outros, curva à esquerda, curva à direita;
 - ✓ Representação das curvas verticais com indicação dos seus elementos,
 - ✓ Representação das inclinações das rampas e suas extensões;
 - ✓ Localização e limite de obras-de-arte correntes e especiais, existentes e propostas, sobre e sob a linha do greide acabado, com identificação adequada e indicação de dimensões;
 - ✓ Localização altimétrica dos serviços públicos que interfiram com o traçado e suas relocações propostas, com indicação das respectivas cotas de projeção horizontal do eixo que define o alinhamento em planta.
- As seções transversais tipo:

Serão desenhadas para todos os tipos de pistas incluídas no projeto, na escala mínima 1:100 e de forma a permitir o seu perfeito entendimento. As características básicas a serem definidas:

 - ✓ Largura de pistas e faixas de rolamento;
 - ✓ Largura de acostamentos;
 - ✓ Largura de canteiros, de passeios;
 - ✓ Gabaritos horizontais e verticais mínimos;
 - ✓ Declividade de pistas em tangente;
 - ✓ Tratamento de taludes de corte e aterro;
 - ✓ Localização e tipo de guias, de sarjetas, de valetas, de parapeitos, de defensas, e de outros.
- Terraplenagem:

Os volumes serão obtidos através da análise comparativa entre os modelos digitais do terreno natural e superfícies projetadas dos corredores, obtidos do traçado projetado, além da apresentação de tabela com áreas de corte e aterro por categoria em estacas a cada 20 m.



Com base nos estudos realizados, elaborar quadro sucinto de orientação do terraplenagem, definindo a influência sobre os aspectos de bota-fora e empréstimo, bem como, custos. Este quadro deve apresentar ainda o resumo dos volumes de corte, por categoria, e volumes de aterro a compactar.

2.2 Drenagem e obras de arte corrente:

A CONTRATADA deverá apresentar no projeto funcional nas entregas em dwg e BIM, cada elemento de drenagem em *layer* exclusivo, inclusive suas respectivas etapas de execução (existente a manter, existente a demolir, projetada, a ser alargada/prolongada). Além disso, devem constar suas extensões e, no caso da necessidade de indicação por símbolo, o mesmo deve constar na legenda.

Nos arquivos em pdf não devem constar os elementos de drenagem, com exceção das grandes obras hidráulicas, tais como bueiros de talvegue e canalizações de maior porte. Sendo assim, os *layers* devem ficar ocultos para esta apresentação.

Qualquer outro elemento além dos listados abaixo deve ser apresentado seguindo o mesmo critério:

- Meio-fio de concreto;
- Valetas de proteção de corte;
- Valetas de proteção de aterro;
- Sarjetas de corte;
- Sarjetas de aterro;
- Valetas de canteiro central;
- Banquetas;
- Caixas coletoras;
- Caixas de passagem;
- Escadas hidráulicas;
- Descidas d'água;
- Saídas d'água;
- Dissipadores de energia;
- Muros de ala;
- Bocas de lobo;
- Bocas de leão;
- Elementos significativos de drenagem urbana nos trechos urbanos.
- Corpos de bueiros;
- Drenos.

2.3 Dispositivos de segurança:

A CONTRATADA deverá apresentar no projeto funcional nas entregas em dwg e BIM, cada dispositivo de segurança em *layer* exclusivo, inclusive suas respectivas etapas de execução (a manter, a remover, a remanejar, a recompor, projetado). Além disso, devem constar suas extensões e, no caso da necessidade de indicação por símbolo, o mesmo deve constar na legenda.



Nos arquivos em pdf não devem constar os dispositivos de segurança. Sendo assim, os *layers* devem ficar ocultos para esta apresentação.

Qualquer outro elemento além dos listados abaixo deve ser apresentado seguindo o mesmo critério:

- Defensas metálicas simples;
- Defensas metálicas duplas;
- Barreiras de concreto (*New Jersey*) simples;
- Barreiras de concreto (*New Jersey*) duplas;
- Terminais absorvedores de impacto;
- Módulos de transição de defensas metálicas para barreiras de concreto;
- Ancoragem de defensas metálicas;
- Catadióptricos para defensas metálicas;
- Terminais aéreos de defensas metálicas;
- Balizadores;
- Dispositivos anti-ofuscantes.

2.4 Pavimento

A CONTRATADA deverá apresentar, em todos os arquivos de entrega (PDF, dwg e BIM) os itens listados a seguir, sendo separados em *layers* de acordo com Plano de Trabalho aprovado pela CONTRATANTE. Para cada item deverá ser prevista hachura característica, indicada em legenda, em cor sólida, com transparência. Além do mais, deverão constar em *layers* segregados e não plotáveis, as respectivas *polylines* fechadas que deram origem às hachuras.

- Pavimento existente a ser mantido;
- Demolição de pavimento;
- Pavimento novo da pista principal;
- Pavimento novo da pista marginal;
- Pavimento novo das alças dos dispositivos;
- Pavimento novo dos acostamentos;
- Pavimento novo das praças de pedágio;
- Pavimento novo das OAEs.

2.5 Obras de arte especiais

A CONTRATADA deverá apresentar, em todos os arquivos de entrega (PDF, dwg e BIM) os itens listados a seguir, sendo separados em *layers* de acordo com Plano de Trabalho aprovado pela CONTRATANTE. Para cada item deverá ser prevista hachura característica, indicada em legenda, em cor sólida, com transparência. Além do mais, deverão constar em *layers* segregados e não plotáveis, as respectivas *polylines* fechadas que deram origem às hachuras.

- OAEs existentes;
- OAEs a demolir;
- OAEs novas;



- OAEs a serem alargadas;

2.6 Geologia/Geotecnia

A CONTRATADA deverá apresentar, em nos arquivos de entrega (dwg e BIM) os itens listados a seguir, sendo separados em *layers* de acordo com Plano de Trabalho aprovado pela CONTRATANTE. Para cada item deverá ser prevista hachura característica, indicada em legenda, em cor sólida, com transparência. Além do mais, deverão constar em *layers* segregados e não plotáveis, as respectivas *polylines* fechadas que deram origem às hachuras.

- Unidades geológico-geotécnicas;
- Localização de sondagens existentes e executadas no projeto (planta e perfil);
- Áreas geotecnicamente complexas (solo mole/ colapsível, áreas de subsidência, áreas de inundação, processos erosivos, instabilidade de taludes, processos de deslizamento, afloramentos rochosos);
- Obras de Contenção projetadas e existentes (deve aparecer também no arquivo PDF);

Adicionalmente deve ser apresentado um arquivo kmz com as localizações das áreas indicadas para empréstimo, jazida, areais e pedreiras (mesmo que de forma preliminar), assim como a(s) área(s) de botafora e a indicação dos caminhos de serviço para as mesmas.

3 DIRETRIZES PARA REPRESENTAÇÃO DO PROJETO FUNCIONAL

Nas pranchas, a área destinada aos elementos de desenho deve ser utilizada de acordo com a finalidade específica do desenho e da disciplina de interesse. O desenho deve ser apresentado com destaque aos elementos da disciplina de interesse e com informações necessárias à sua perfeita compreensão.

A cor, o tipo de linha (*linetype*) e a espessura de linha (*line weight*) utilizados no desenho deverão ser *ByLayer*, não sendo admitido especificar propriedades diferentes para elementos isolados no desenho.

O desenho deve ser totalmente elaborado no *Model Space*, onde uma unidade de desenho deverá corresponder a um metro. Os desenhos sempre devem estar representados no *Model* em verdadeira grandeza, a escala do desenho na folha será determinada no *Paper Space*, através do fator de escala (*scale factor*) do zoom utilizado para cada *Viewport*.

São admitidos no *Paper Space* apenas os elementos de desenho relativos ao *layer* A-FORMATO, textos de notas, legendas, tabelas, títulos e escalas de desenhos.

Não serão admitidos *layers* congelados ou desligados, à exceção de:

- A-WINDOWS;

- *Layers* referentes às informações oriundas do levantamento topográfico que, embora importantes, dificultam a clareza do desenho como, por exemplo, o número e a descrição dos pontos;
- *Layers* resultantes da modelagem do terreno.

Os elementos de desenho que não aparecerem no layout, portanto no desenho final, deverão ser eliminados do arquivo de forma a reduzir seu tamanho. Assim, fica proibido o uso do comando *xclip* (que apenas oculta o restante do desenho e torna o desenho aparente em bloco) e recomendado o uso do comando *extrim*.

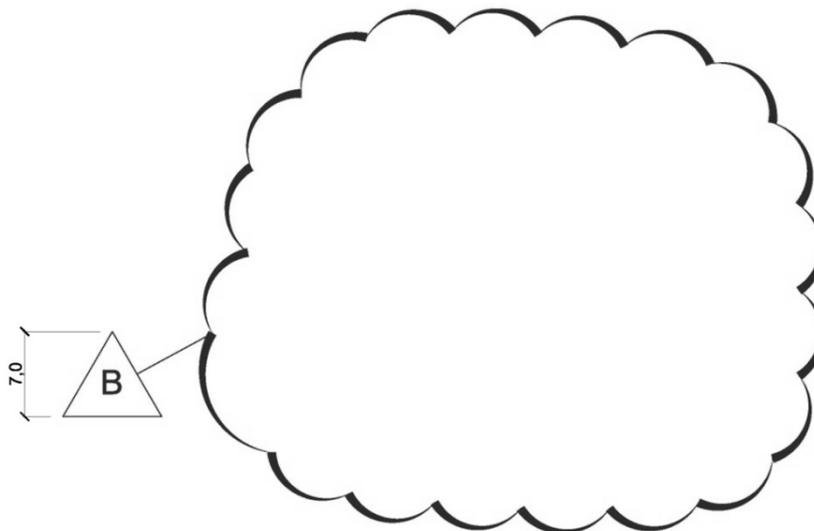
Para cotar as entidades de desenho poderão ser utilizados todos os comandos da barra de ferramentas Dimension do AutoCAD. Não são admitidas cotas editadas ou explodidas. As cotas devem seguir uma padronização sendo, basicamente, a seguinte: texto régua R80 e centralizado, *Arrowheads – Oblique (/)* e precisão de 2 casas decimais.

Os desenhos que utilizam sistemas de coordenadas devem ser coincidentes ao UCS – World, a direção do norte deve estar alinhada ao eixo Y. Tais desenhos não devem ser rotacionados, ou seja, o norte nunca pode deixar de coincidir com o eixo Y da UCS – World. Para que os desenhos aproveitem melhor a folha de impressão, pode ser utilizado o comando *Plan View* nas *Viewports*.

Na elaboração dos desenhos, deverá haver separação de *layer* por disciplina de forma que os elementos sejam agrupados e identificados com facilidade nos arquivos digitais.

Para destacar pequenas revisões, deve-se utilizar o comando *Revision cloud*, sempre acompanhado da indicação da nova revisão utilizando régua R80.

Esse comando será elaborado no *Paper Space*, no *layer A_REVISAO*, cor 244, medidas do arco mínima e máxima de 7, *Arc Style - Calligraphiy* e utilizar *Linetype Scale 1*, conforme exemplo a seguir.





A descrição exata das revisões contidas especificamente neste desenho, de acordo com a disciplina de interesse, deve vir no campo “Revisões” do carimbo.

A utilização desse comando deve ser criteriosa e somente quando forem poucas revisões, caso contrário deve ser indicado no campo correspondente todas as revisões e não utilizar o comando *Revision cloud*, para que o desenho não fique poluído e confuso. Somente em casos específicos em que o campo de revisões não for suficiente deve-se escrever “Revisão Geral”.

No caso de incidência de novas revisões a indicação das anteriores deve permanecer. Sempre que houver novas revisões, os arquivos deverão ser encaminhados em versões diferentes, mesmo que preliminar.

Em arquivos tipo *xlsx e/ou *docx e seus respectivos *pdf, deverão ser realçadas eventuais alterações/revisões em relação à versão anteriormente enviada, inclusive com o uso de legenda específica.

Sempre que forem atendidos os comentários da equipe técnica da CONTRATANTE, ou que forem encaminhadas justificativas para o não atendimento, deverão ser inseridas notas explicativas nas células de planilhas ou comentários nos arquivos de texto, defendendo a revisão.