



Manual de Alterações

Módulo Operação em Campo - Boletim SPT, Fundação/FUN, Topografia/TOPO e Relatório Técnico

Data: 21/07/2026

Projeto: Protótipo navegável e funcional com dados simulados

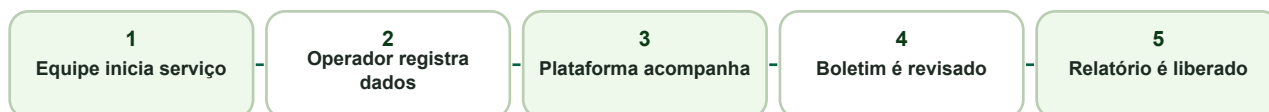
Público: operador em campo, equipe interna, responsável técnico e desenvolvedor

Uso do documento	Conteúdo
Operação em campo	Mostra como o operador deve registrar localização, perfuração, camadas, SPT e critérios técnicos.
Validação interna	Define como a plataforma pode revisar boletins, usar endereço da obra e liberar o relatório.
Desenvolvimento	Consolida regras de negócio, telas, estados e pontos de atenção para implementação.

Este manual registra as alterações incorporadas ao módulo para transformar o protótipo em uma base clara de produto: um ambiente de operação semelhante a aplicativos de acompanhamento em tempo real, mas orientado para serviços técnicos de sondagem, topografia e fundações.

1. Conceito Geral do Sistema

O módulo foi pensado para acompanhar equipes de campo em tempo real, permitindo que o operador registre dados técnicos diretamente pelo celular e que a equipe interna valide o andamento do trabalho pela plataforma.



Principais papéis

Papel	Responsabilidade
Operador em campo	Registrar GPS, perfuração, camadas, golpes SPT, fotos e informações da execução.
Equipe interna	Conferir boletim, corrigir dados, usar endereço da obra quando GPS não estiver disponível e liberar o relatório.
Responsável técnico	Validar a consistência técnica do laudo antes da emissão final.
Desenvolvedor	Implementar persistência, regras por tipo de serviço e exportação fiel em PDF A4.

2. Resumo das Alterações Realizadas

- Separação dos fluxos por tipo de serviço: SPT, FUN e TOPO.
- Cards da plataforma editáveis em popup, com Enter funcionando como salvar alterações.
- Botão superior Plataforma mantém destaque ativo enquanto o usuário trabalha na plataforma.
- Inclusão de origem da localização: GPS do operador ou endereço da obra.
- SPT com múltiplos pontos, renomear, excluir, salvar profundidade e manter dados por SP.
- Inclusão, remoção e ajuste automático de camadas do perfil.
- Biblioteca de materiais e interpretação geológica por código selecionado.
- Critérios de paralisação com textos técnicos e campos condicionais.
- Relatório final com perfil estratigráfico, SPT inicial/final, nível d'água, revestimento e impressão/baixar PDF A4.
- FUN e TOPO deixam de abrir boletim de sondagem SPT e passam a ter fluxos próprios.

3. Fluxo de Uso

Etapa	Ação esperada	Resultado
1	Selecionar um card de serviço na plataforma.	A equipe/ponto fica ativa no painel e no mapa.
2	Clicar em Revisar boletim e relatório.	Abre popup adequado ao tipo de serviço.
3	Preencher dados técnicos e salvar.	Os dados permanecem vinculados ao ponto ou SP.
4	Gerar ou revisar o relatório.	A visualização técnica é atualizada conforme o boletim.
5	Baixar PDF A4, imprimir ou liberar.	Relatório segue para conferência final ou entrega.

4. Boletim SPT

O boletim SPT é usado exclusivamente para sondagem de simples reconhecimento do solo com SPT. Ele deve abrir somente para cards ou serviços da família SPT.

Funcionalidade	Regra implementada
Pontos SP	A tela inicia com SP01 e SP02, mas permite criar qualquer nome: SP55, SP101, SP01 A ou outro identificador.
Persistência	Ao gerar relatório, as informações lançadas no boletim não podem sumir. Tudo deve ficar salvo por ponto/SP.
Profundidade do furo	A profundidade precisa ser salva antes de habilitar os lançamentos de SPT correspondentes.
Golpes SPT	Amostras podem ser adicionadas pelo topo e também no final da tabela, facilitando o uso no celular.
Camadas	Permite adicionar, remover e ajustar início/fim. Ao alterar o fim de uma camada, o início da próxima é atualizado automaticamente.
Material	O operador pode selecionar material, complemento, plasticidade, cor e interpretação geológica.
Presença d'água	Quando marcada, o campo Prof. N.A. fica em branco para o operador preencher.

Localização

- No campo, o operador deve poder coletar o GPS real no ponto de início da perfuração.
- Na plataforma, a equipe interna pode escolher usar o endereço cadastrado da obra quando GPS não existir, estiver impreciso ou o boletim for preenchido no escritório.
- No relatório de saída, o cabeçalho deve evitar duplicidade entre LOCAL e ENDEREÇO. Quando endereço e local forem equivalentes, apresentar apenas o endereço/local necessário.

Perfuração antes das camadas

Método	Uso no relatório
TC	Trado cavadeira/concha. Usado como avanço inicial quando informado.
CA	Circulação de água. Deve permitir edição manual; o final costuma ser o metro inteiro anterior ao término do ensaio.
REV	Revestimento. Deve aparecer no relatório como dois riscos pretos simulando o tubo de revestimento.

Observação: o método TH - Trado Helicoidal foi retirado da tela de perfuração do protótipo.

5. Critérios de Paralisação

O campo antes chamado Parou em foi substituído por Critério de paralisação. A seleção define o texto técnico que aparecerá no relatório final.

Critério	Comportamento esperado no relatório
Solicitação da contratante	Exibir: LIMITE DA SONDAGEM CONFORME SOLICITAÇÃO DA CONTRATANTE.
Limite da sondagem	Exibir: LIMITE DA SONDAGEM, seguido do texto normativo de paralisação conforme NBR6484:2020.
Impenetrável ao amostrador	Exibir o título IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR e o texto: FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2 DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.
Impenetrável ao trépano de lavagem	Exibir campos de início de lavagem e leituras 1º, 2º e 3º 10 min em cm. Esses campos aparecem somente quando este critério for selecionado e devem iniciar em branco.
Não informar	Não gerar texto técnico de paralisação no relatório final.

Texto padrão para trépano de lavagem

IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM
INÍCIO DE LAVAGEM POR TEMPO NA PROFUNDIDADE DE XX,XX METROS:

ENSAIO DE LAVAGEM:

1º 10 min = X cm

2º 10 min = X cm

3º 10 min = X cm

NOTA:

FURO PARALISADO DEVIDO A PRESENÇA DE ROCHA OU MATAÇÃO.

Importante: quando houver paralisação antes da profundidade padrão, o relatório não deve mostrar golpes SPT em profundidades posteriores ao término efetivo do furo.

6. Relatório SPT - Regras Visuais

- O perfil padrão deve representar até 20 m quando houver espaço técnico para o relatório.
- A divisão entre SPT inicial e SPT final deve ficar clara e centralizada.
- A coluna ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) deve ter os golpes centralizados no trecho correspondente.
- A coluna RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO deve usar o N calculado a partir dos golpes finais.
- A interpretação geológica deve refletir o código selecionado: AT, SA, SC, SF, SM, SR e demais códigos configurados.
- O nível d'água deve aparecer em azul, com linha e pontilhado, na altura exata informada.
- O texto da descrição deve se ajustar ao espaço da camada, sem sobrepor linhas ou sair da célula.
- Ao clicar em textos do relatório, deve existir opção de aumentar ou reduzir o tamanho para ajuste fino.

7. Interpretação Geológica e Resistência N

A coluna de interpretação geológica deve obedecer ao código selecionado no boletim. A designação de consistência/compacidade deve usar o índice N final do trecho.

Código	Interpretação
AT	Aterro
SA	Solo aluvionar
SC	Solo coluvionar
SF	Solo fluvial
SM	Solo marinho
SR	Solo residual
RA/RD/RC	Rocha alterada, rocha decomposta ou rocha coerente, conforme biblioteca técnica.

Tabela de referência para designação

Grupo de solo	N	Designação
Areias e siltes arenosos	<= 4	Fofa(o)
Areias e siltes arenosos	5 a 8	Pouco compacta(o)
Areias e siltes arenosos	9 a 18	Medianamente compacta(o)
Areias e siltes arenosos	19 a 40	Compacta(o)
Areias e siltes arenosos	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	<= 2	Muito mole
Argilas e siltes argilosos	3 a 5	Mole
Argilas e siltes argilosos	6 a 10	Média(o)
Argilas e siltes argilosos	11 a 19	Rija(o)
Argilas e siltes argilosos	20 a 30	Muito rija(o)
Argilas e siltes argilosos	> 30	Dura(o)

A regra prática no módulo é usar o N final calculado no trecho apresentado e aplicar a designação conforme o tipo predominante do material.

8. Observações no Rodapé do Relatório

Condição	Texto esperado em OBS.
Solo seco	NÍVEL DE ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO (N.A.N.F.E.).
Presença d'água	PARA EXATA VERIFICAÇÃO DO N.A. É NECESSÁRIO ABERTURA DE UM FURO COM DIÂMETRO MAIOR.
Presença d'água + rocha/matacão	PARA EXATA VERIFICAÇÃO DO N.A. É NECESSÁRIO ABERTURA DE UM FURO COM DIÂMETRO MAIOR. PERFURAÇÃO INTERROMPIDA DEVIDO A ROCHA OU MATAÇÃO.

9. Fluxos FUN e TOPO

FUN e TOPO não devem abrir boletim de sondagem de solo SPT. Cada tipo de serviço possui ficha própria.

Boletim FUN - Fundação / Estaca raiz

Campo/área	Conteúdo esperado
Identificação	Cliente, obra, local, data de início/fim, cota, número da estaca.
Dados da estaca	Tubo, tração A/C, diâmetro, inclinação e profundidade.
Perfuração	Diagrama visual e dados de execução.
Materiais empregados	Calda, argamassa, argamassa com agregado e observações.
Armadura	Aço longitudinal e transversal, diâmetros, quantidade e comprimento.
Controle por metro	Profundidade de 1 m a 20 m, pressão, hora de início e fim.
Fechamento	Observações gerais e vistos de fiscalização, Sondamais e cliente.

Boletim TOPO - Topografia

- O card TOPO abre um fluxo próprio de topografia, sem relatório SPT.
- O popup deve conter dados da equipe, obra/local, status, observações e checklist específico do serviço.
- A revisão de relatório deve ser substituída por ficha ou validação própria de topografia quando implementada.

10. Plataforma e Experiência do Usuário

- Clicar em um card seleciona a equipe/ponto e atualiza o detalhe da equipe.
- Clicar em Editar operação abre popup de edição.
- Clicar em Revisar boletim e relatório abre o popup técnico adequado ao tipo de serviço.
- O botão Enter no teclado salva as alterações do card em edição.
- O botão superior selecionado deve permanecer com cor ativa durante o uso da plataforma.
- Botões e campos foram ajustados para uso em celular, com ação de adicionar SPT no final da tabela.

11. Exportação e Impressão

Item	Regra
Baixar PDF A4	Gerar arquivo PDF em A4, retrato, uma página por boletim quando possível.
Imprimir	Abrir fluxo de impressão do navegador com foco em Salvar como PDF.
Cabeçalho/rodapé do navegador	Recomendar desabilitar quando usar impressão nativa, para não alterar o padrão do laudo.
Qualidade visual	Linhas, textos, perfil, N.A., SPT e revestimento devem seguir o modelo final do relatório Sondamais.

12. Checklist para Implementação

Área	Ponto de validação
Persistência	Salvar boletins por OS, serviço, ponto/SP e revisão. Gerar relatório não pode apagar dados.
SPT	Aplicar regras de profundidade, camadas, golpes, N, interpretação geológica, N.A. e paralisação.
Serviço	Usar função equivalente a serviceFamily para direcionar SPT, FUN e TOPO.
GPS	Usar geolocalização real com permissão do navegador; armazenar latitude, longitude, precisão e data/hora.
Endereço	Permitir uso do cadastro da obra na plataforma quando GPS não for possível.
Relatório	Ajustar texto dentro da célula e permitir controle fino de tamanho ao clicar no texto.
PDF	Gerar PDF A4 real, com boa resolução, sem múltiplas páginas indevidas para um único boletim.
FUN	Implementar ficha de fundação/estaca raiz própria. Não usar relatório SPT.
TOPO	Implementar ficha própria de topografia. Não usar relatório SPT.

13. Validação Recomendada

- Testar criação, renomeação e exclusão de SP01, SP02, SP55 e SP101.
- Testar alteração de camadas e confirmar ajuste automático da camada seguinte.
- Testar presença d'água com N.A. e solo seco com N.A.N.F.E.
- Testar critérios: Solicitação da contratante, Limite da sondagem, Impenetrável ao amostrador e Impenetrável ao trépano de lavagem.
- Testar cards SPT, FUN e TOPO para garantir que cada um abre o popup correto.
- Exportar PDF A4 e comparar com relatórios Sondamais de referência.
- Conferir no celular se botões, tabelas e campos são fáceis de tocar e preencher.

Conclusão: as alterações consolidam o módulo como uma ferramenta operacional para coleta de campo, acompanhamento interno e geração técnica de relatório, mantendo separação por tipo de serviço e foco na fidelidade do laudo final.