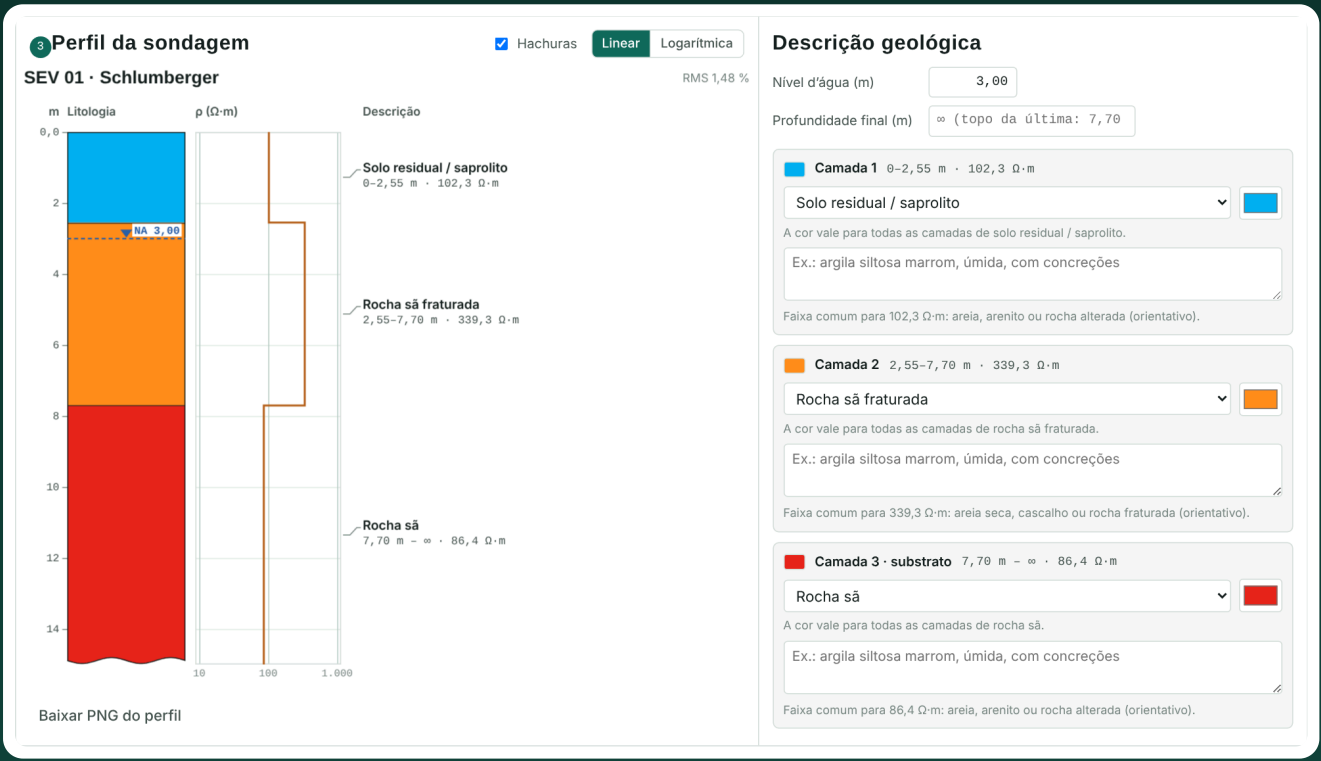
GUIA DE USO

SEV 1D

Interpretação de sondagem elétrica vertical (arranjo Schlumberger): da planilha de campo ao relatório técnico em Word.



VISION
Consultoria e Engenharia

sevimg1d.com.br
Versão de novembro de 2026

Conteúdo

1. Criar a conta e entrar
2. Projetos: nome, salvar e abrir
3. Dados de campo
4. Parâmetros antes da inversão
5. Inversão
6. Perfil da sondagem
7. Seção entre SEVs
8. Modelo 3D
9. Relatório em Word
10. Minha conta e assinatura
11. Dicas e problemas comuns

Como o SEV 1D funciona

O SEV 1D roda no navegador (Chrome, Edge ou Firefox, no computador), sem instalar nada. A tela do app é uma página só, dividida em seis etapas numeradas, de cima para baixo:

#	Etapa	O que você faz
1	Dados de campo	Digita ou cola as leituras (AB/2, MN/2, SP, V e I). A resistividade aparente é calculada na hora.
2	Inversão	Ajusta o modelo de camadas (ρ e espessura) à curva de campo.
3	Perfil da sondagem	Dá litologia, cor e descrição a cada camada, nível d'água e profundidade final.
4	Seção entre SEVs	Informa coordenadas e cotas e monta a seção geológica e de resistividade.
5	Modelo 3D	Gera o bloco 3D, mapas de espessura e volumes por camada.
6	Relatório	Preenche os dados do projeto e baixa o relatório técnico em Word (.docx).

> **Primeira vez?** Clique em `Projeto de exemplo` no topo do app. Ele abre um projeto pronto com 4 SEVs para você ver todas as etapas funcionando. Seu projeto atual continua salvo.

1 Criar a conta e entrar

1. Acesse **sevimg1d.com.br** e clique em `Testar grátis`.
2. Preencha nome, empresa (opcional), e-mail e senha (mínimo 8 caracteres) e aceite os termos.
3. Clique em `Criar conta e começar o teste`.
4. Abra o e-mail de confirmação (confira o spam) e clique no link. Depois entre com e-mail e senha.

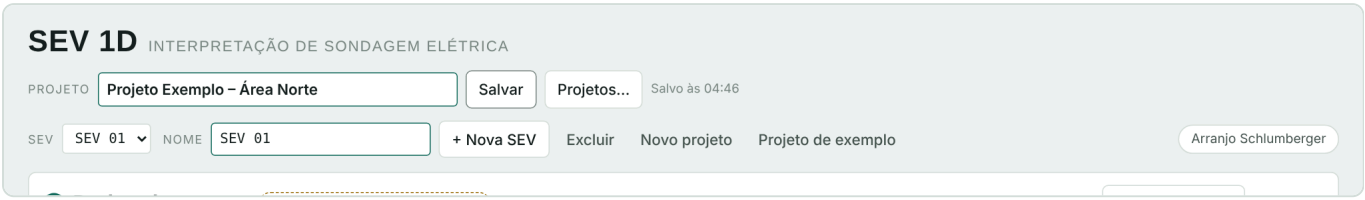
O teste gratuito de **7 dias** começa no cadastro, sem cartão. No topo do app aparece quantos dias faltam.

> **Esqueceu a senha?** Na tela de entrar, clique em **Esqueci a senha**. Chega um link no e-mail para criar uma senha nova.



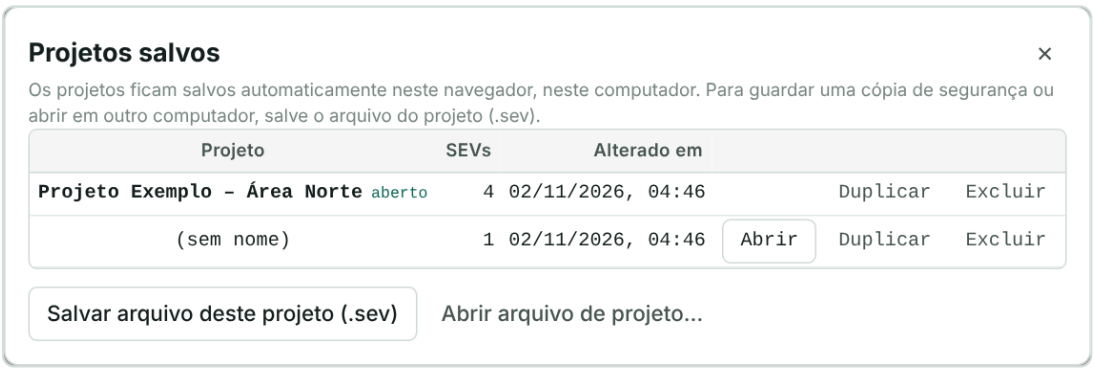
2 Projetos: nome, salvar e abrir

Cada trabalho é um **projeto**, com uma ou mais SEVs. Tudo é salvo automaticamente na sua conta, na nuvem: você entra de qualquer computador e encontra seus projetos.



Topo do app: nome do projeto, Salvar, Projetos e a barra das SEVs.

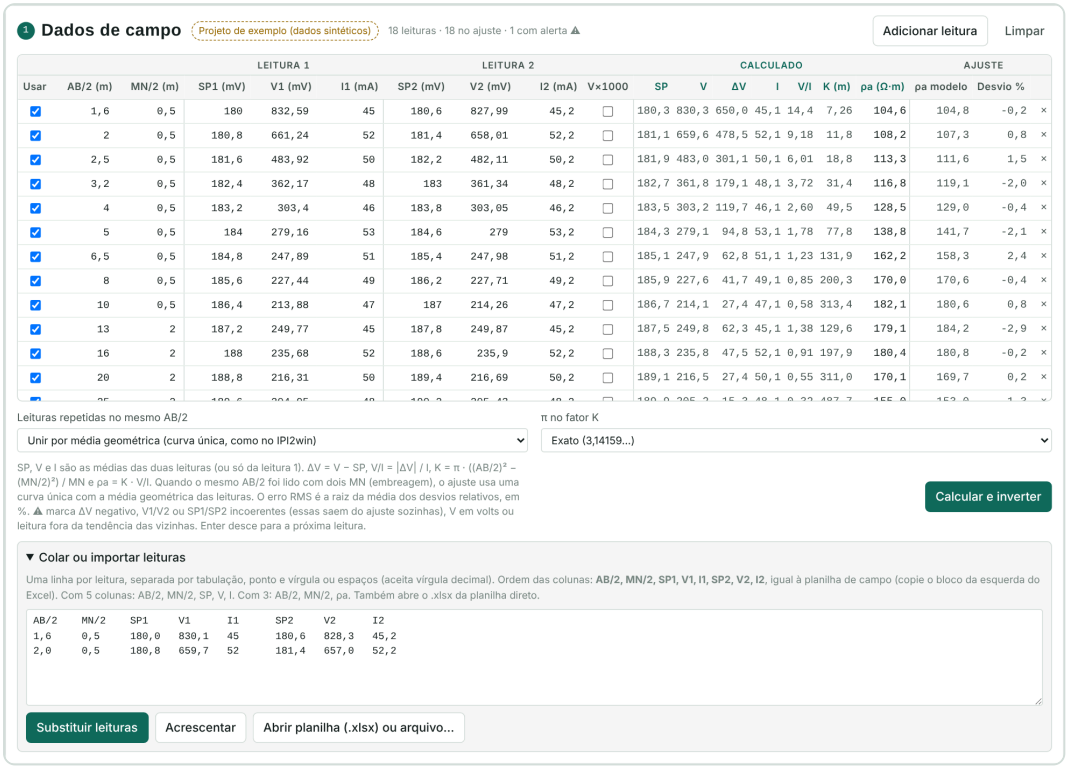
- **Nome do projeto:** digite no campo **Projeto** e clique em Salvar (ou aperte Enter). Ao lado aparece "Salvo na nuvem às...".
- **SEVs:** use + Nova SEV para incluir outra sondagem, o seletor **SEV** para trocar entre elas e o campo **Nome** para renomear (ex.: SEV 01, SEV 02). Excluir apaga a SEV atual.
- **Novo projeto** começa em branco; o atual continua na lista.
- **Projetos...** abre a lista para **Abrir**, **Duplicar** ou **Excluir** projetos.



> **Cópia de segurança.** Em **Projetos...**, use Salvar arquivo deste projeto (.sev) para guardar um arquivo no seu computador, e **Abrir arquivo de projeto...** para trazê-lo de volta ou enviar a um colega.

3 Dados de campo

A tabela segue a planilha de campo: para cada abertura **AB/2** e **MN/2**, duas leituras de **SP** (potencial espontâneo), **V** e **I**. O app calcula na hora SP, V e I médios, ΔV = V − SP, V/I, o fator geométrico **K** = π·((AB/2)² − (MN/2)²)/MN e a resistividade aparente **ρa = K·V/I**.



Três jeitos de lançar as leituras

1. **Digitar** direto na tabela. Enter desce para a próxima leitura; Adicionar leitura cria uma linha nova.
2. **Colar da planilha:** abra **Colar ou importar leituras**, copie no Excel o bloco `AB/2, MN/2, SP1, V1, I1, SP2, V2, I2` e cole na caixa. Clique em Substituir leituras (troca tudo) ou Acrescentar. Também aceita 5 colunas (AB/2, MN/2, SP, V, I) ou 3 colunas (AB/2, MN/2, ρa).
3. **Abrir o .xlsx** da planilha com Abrir planilha (.xlsx) ou arquivo... Se a planilha tiver uma aba por SEV, dá para importar todas de uma vez como SEVs separadas.

O que o app confere sozinho

- **Usar:** a caixa da primeira coluna liga ou desliga a leitura no ajuste. Leituras com ΔV negativo ou com as duas leituras muito diferentes saem do ajuste sozinhas (marcadas com ⚠).
- **V em volts:** se o V foi anotado em volts, o app avisa e você marca **V×1000** na linha (ou aplica a todas pelo aviso).
- **Fora da tendência:** leituras mais de 50 % acima ou abaixo das vizinhas são destacadas para você conferir.
- **AB/2 repetido** (embreagem, dois MN): por padrão as leituras viram um ponto só pela média geométrica, como no IPI2win.

Ao terminar, clique em Calcular e inverter.

4 Parâmetros antes da inversão

O que significa cada coluna e cada opção que você preenche antes de clicar em Inverter.

Leituras de campo (o que você digita)

Parâmetro	O que é
Usar	Liga ou desliga a leitura no ajuste. Leituras desmarcadas continuam na tabela e no anexo, mas não entram na inversão.
AB/2 (m)	Metade da distância entre os eletrodos de corrente A e B. É a abertura da sondagem: quanto maior, mais profunda a investigação. É o eixo horizontal do gráfico.
MN/2 (m)	Metade da distância entre os eletrodos de potencial M e N. Deve ser bem menor que AB/2 (em geral até 1/5). Quando o sinal fica fraco, MN é ampliado e a mesma abertura AB/2 é lida com os dois MN (embreagem).
SP1 (mV)	Potencial espontâneo da leitura 1: tensão natural do terreno entre M e N, lida com a corrente desligada.
V1 (mV)	Tensão entre M e N com a corrente ligada (leitura 1). Inclui o potencial espontâneo, que o app desconta.
I1 (mA)	Corrente injetada entre A e B na leitura 1.
SP2, V2, I2	Segunda leitura da mesma abertura (repetição ou corrente invertida). O app usa a média das duas; se houver só uma leitura, deixe em branco.
V×1000	Marque quando V foi anotado em volts em vez de milivolts. O app avisa quando os valores parecem estar em volts.

Valores calculados (o app preenche)

Coluna	Cálculo e significado
SP, V, I	Médias das duas leituras.
ΔV (mV)	$\Delta V = V - SP$: a tensão causada só pela corrente injetada. Se der negativo, a leitura sai do ajuste (⚠).
V/I (Ω)	$\lvert\Delta V\rvert$ / I: resistência medida entre M e N.
K (m)	Fator geométrico do arranjo Schlumberger: $K = \pi\cdot[(AB/2)^2 - (MN/2)^2] / MN$.
ρa (Ω·m)	Resistividade aparente: $\rho a = K \cdot V/I$. São os pontos pretos do gráfico, que a inversão tenta ajustar.
ρa modelo, Desvio %	Depois da inversão: ρa calculada pelo modelo e a diferença em relação à de campo.

O app tira do ajuste, sozinho, as leituras com $\Delta V \leq 0$ e aquelas em que V1 e V2 (ou SP1 e SP2) diferem mais que 25 % de ΔV. Você pode marcar **Usar** de novo se conferir que a leitura está certa.

Opções de cálculo

Opção	O que faz e quando usar
Leituras repetidas no mesmo AB/2	**Unir por média geométrica** (padrão): as leituras da embreagem viram um ponto só, formando uma curva única, como no IPI2win. **Manter as duas no ajuste**: cada leitura entra como um ponto separado.
π no fator K	**Exato (3,14159...)** (padrão) ou **3,14**, para dar exatamente os mesmos ρa da planilha de campo que usa π = 3,14.

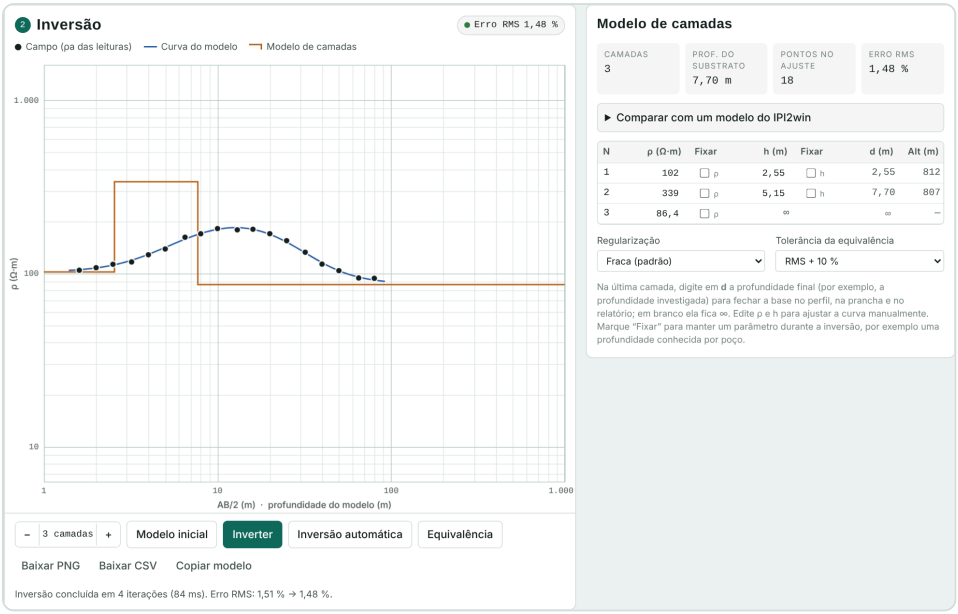
Modelo inicial e opções da inversão

Parâmetro	O que é
Número de camadas (– 3 camadas +)	Quantas camadas horizontais o modelo tem. Comece pelo menor número que reproduz a forma da curva (cada "barriga" ou mudança de inclinação costuma indicar uma camada) ou use **Inversão automática**.
ρ (Ω·m)	Resistividade verdadeira de cada camada. O valor digitado é o ponto de partida da inversão.
h (m)	Espessura de cada camada. A última camada (substrato) não tem espessura: vai até o infinito.
d e **Alt** (m)	Profundidade da base de cada camada e sua altitude (cota da SEV − d). São calculadas a partir de h.
Fixar	Trava ρ ou h com o valor digitado durante a inversão. Use quando o valor é conhecido, por exemplo a profundidade do topo rochoso vista num poço.
Modelo inicial	Monta automaticamente valores de partida de ρ e h a partir da própria curva de campo.
Profundidade final	Digitada em **d** na última linha (ou no perfil). Só fecha a base do desenho no perfil, na prancha e no relatório; no cálculo a última camada continua infinita.
Regularização	**Fraca** (padrão): puxa levemente os parâmetros para o modelo inicial, evitando camadas com valores absurdos quando os dados não definem bem uma camada. **Desligada**: busca só o menor erro.
Tolerância da equivalência	Quanto o erro RMS pode aumentar (5, 10 ou 20 %) para um modelo ainda ser considerado equivalente na análise de equivalência.
Comparar com um modelo do IPI2win	Cole a tabela de camadas do IPI2win para ver o modelo tracejado no gráfico e o RMS dele com as mesmas leituras.

> **Limites automáticos.** Para evitar soluções sem sentido físico, a inversão mantém ρ entre o menor ρa ÷ 50 e o maior ρa × 50, e as espessuras entre 5 % do menor AB/2 e 3 vezes o maior AB/2.

5 Inversão

O gráfico bilogarítmico mostra os pontos de campo (●), a curva calculada do modelo (azul) e o modelo de camadas (degraus laranja). À direita fica a tabela do modelo: resistividade **ρ**, espessura **h**, profundidade da base **d** e altitude.



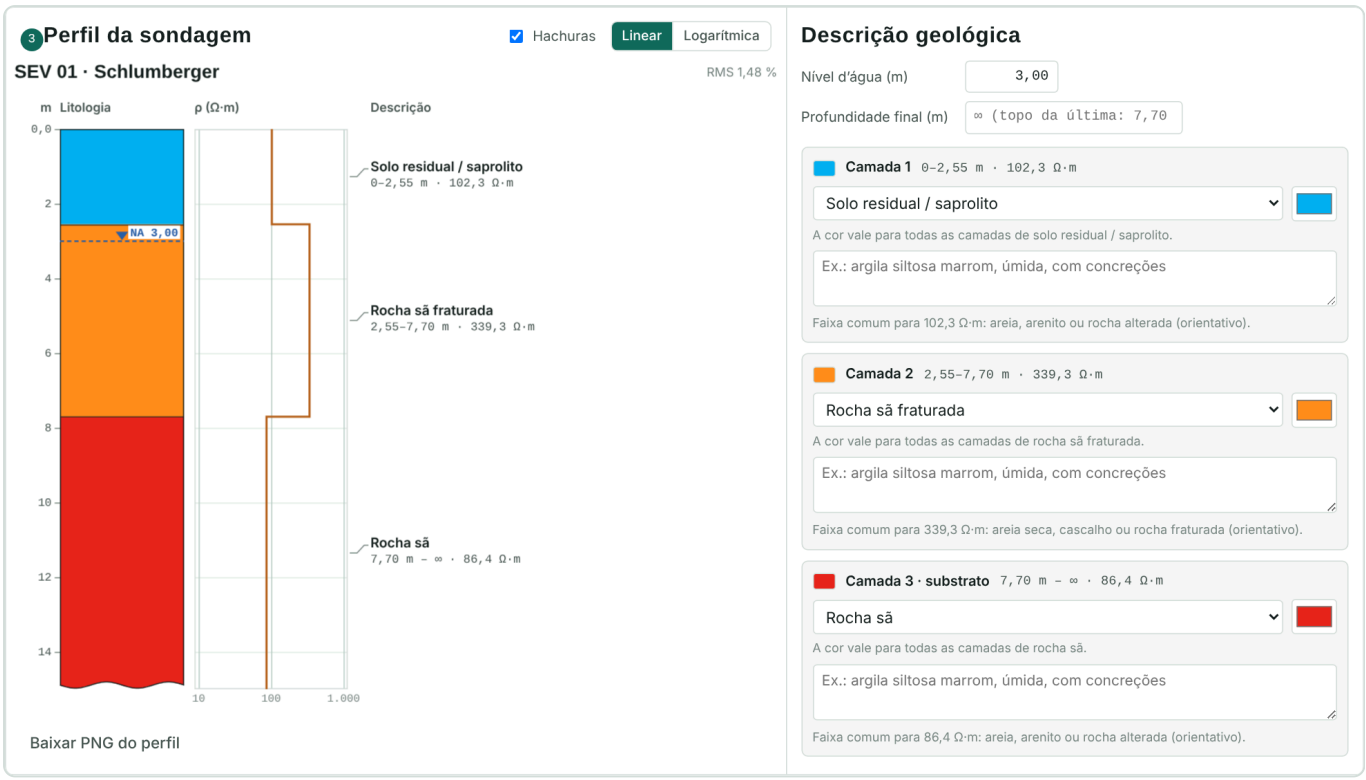
Botão	Para que serve
− 3 camadas +	Muda o número de camadas do modelo.
Modelo inicial	Monta um modelo de partida a partir da própria curva.
Inverter	Ajusta ρ e h pelo método Levenberg-Marquardt e mostra o **erro RMS**.
Inversão automática	Testa de 2 a 6 camadas e escolhe o menor número que ajusta bem os dados.
Equivalência	Mostra a faixa de cada ρ e h que dá o mesmo ajuste (parâmetros bem ou mal definidos).

Ajustes finos

- **Editar à mão:** digite ρ ou h na tabela. Marque **Fixar** para manter um valor conhecido (ex.: profundidade de um poço) durante a inversão.
- **Mover pontos:** clique num ponto do gráfico para ver o valor, excluir/incluir no ajuste ou arrastá-lo. **Voltar ao lido** desfaz.
- **Profundidade final:** na última linha da tabela, digite em **d** a profundidade investigada para fechar a base no perfil (em branco, fica ∞).
- **Comparar com o IPI2win:** cole o modelo copiado do IPI2win; ele aparece tracejado no gráfico com o RMS calculado.

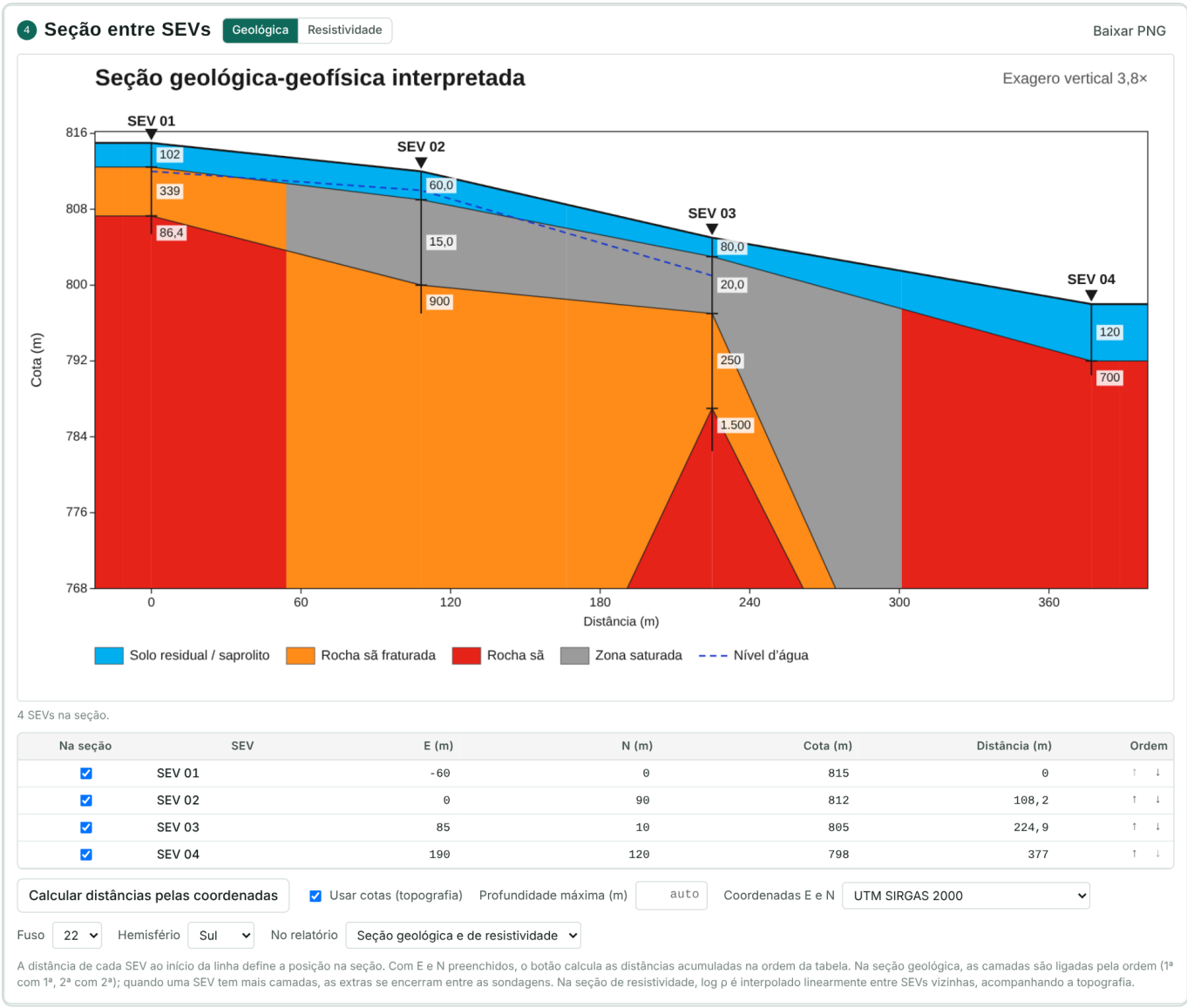
> **Erro RMS:** o indicador fica verde abaixo de 3 % e amarelo até 8 %. Se ficar alto, confira leituras fora da tendência e teste outro número de camadas.

6 Perfil da sondagem



- Em **Descrição geológica**, escolha a **litologia** de cada camada (solo residual, rocha alterada, rocha sã, zona saturada...). A cor vem da litologia e pode ser trocada no quadrado colorido.
- Escreva a **descrição** da camada (ex.: "argila siltosa marrom, úmida"). O app sugere a faixa típica de materiais para a resistividade encontrada.
- Informe o **nível d'água** e a **profundidade final** da SEV.
- **Hachuras** liga os padrões de preenchimento; **Linear/Logarítmica** muda a escala de profundidade.
- Baixar PNG do perfil salva a imagem.

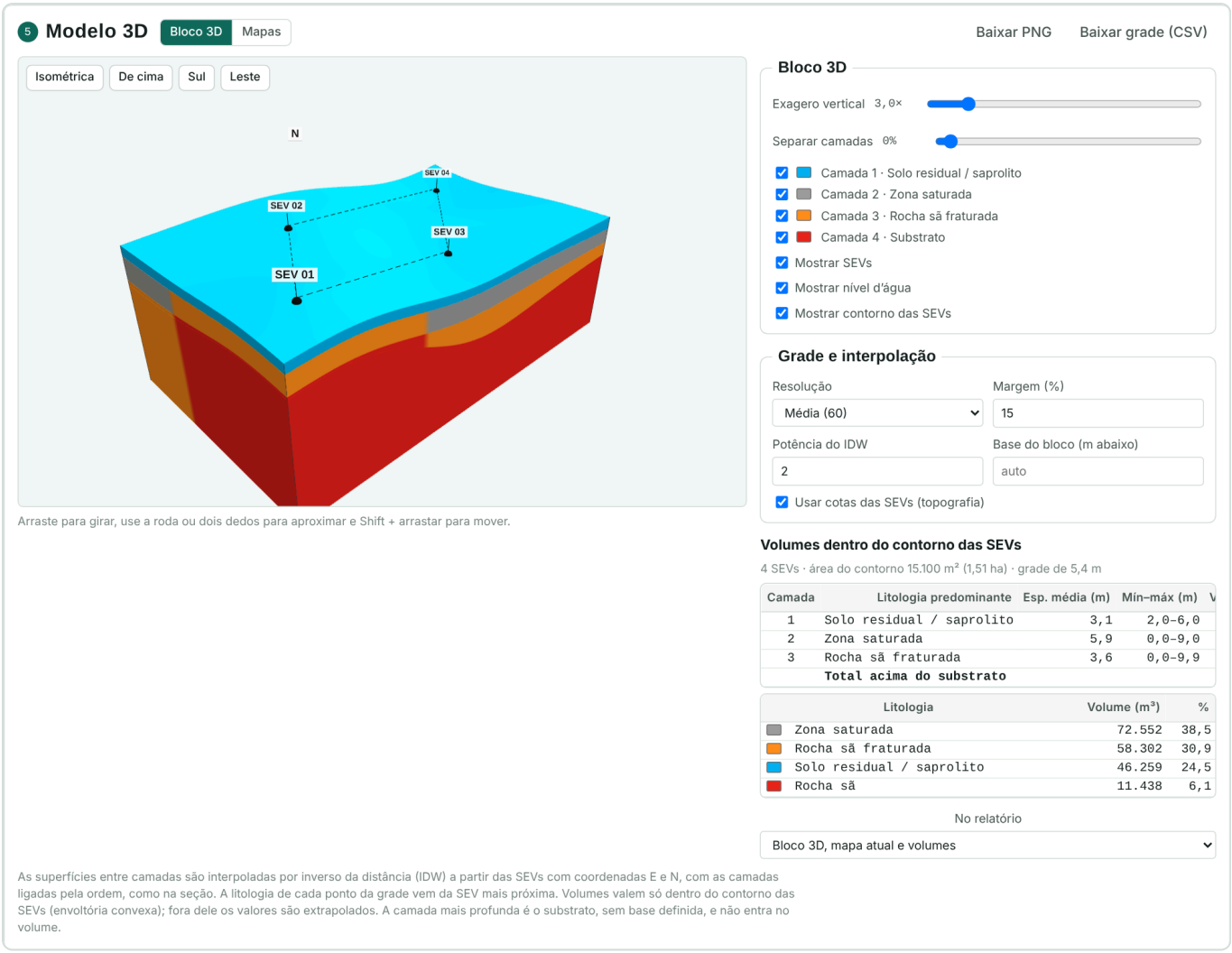
7 Seção entre SEVs



1. Na tabela, preencha **E**, **N** e **Cota** de cada SEV e escolha o sistema: **UTM SIRGAS 2000** (com fuso e hemisfério) ou longitude e latitude em graus.
2. Clique em `Calcular distâncias pelas coordenadas`. Ajuste a **ordem** com as setas e desmarque SEVs que não entram na seção.
3. Escolha `Geológica` (camadas ligadas pela ordem, com as cores do perfil) ou `Resistividade` (ρ interpolado).

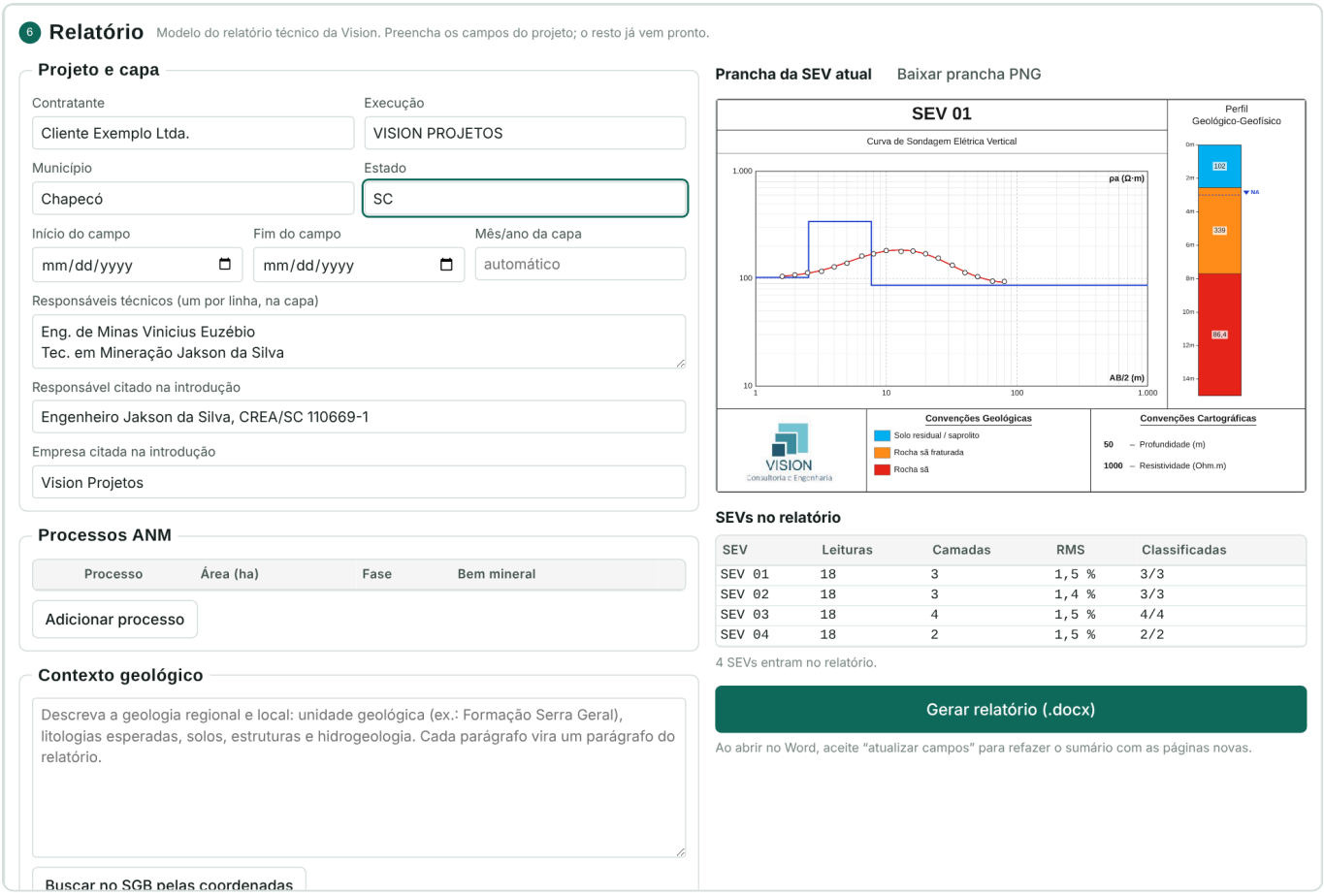
As coordenadas também alimentam o modelo 3D, o contexto geológico do SGB e o mapa de localização.

8 Modelo 3D



- Precisa de pelo menos **3 SEVs com coordenadas**.
- **Bloco 3D:** arraste para girar, use a roda para aproximar e Shift + arrastar para mover. Ajuste o exagero vertical e escolha as camadas visíveis.
- **Mapas:** espessura, profundidade e cota do topo de cada camada, cota do terreno e nível d'água, com isolinhas.
- **Volumes:** espessura média e volume por camada e por litologia, dentro do contorno das SEVs.
- Baixar PNG e Baixar grade (CSV) exportam o resultado.

9 Relatório em Word



1. **Projeto e capa:** contratante, município, estado, datas de campo e responsáveis técnicos.
2. **Processos ANM** (se houver): número, área, fase e bem mineral.
3. **Contexto geológico:** escreva o texto ou clique em `Buscar no SGB pelas coordenadas` para gerar a descrição a partir dos mapas do Serviço Geológico do Brasil, e depois revise.
4. **Resultados e discussões:** deixe em branco para o texto automático ou clique em `Gerar texto automático` e edite.
5. **Mapa de localização:** envie uma imagem ou clique em `Gerar mapa de localização` (satélite, topográfico ou OpenStreetMap, com grade UTM, norte, escala e mapa de situação).
6. Confira a prancha à direita e clique em `Gerar relatório (.docx)`.

> **Ao abrir no Word,** aceite "atualizar campos" para o sumário pegar as páginas novas. O relatório traz capa, metodologia, pranchas, tabelas de camadas, seção, modelo 3D, referências bibliográficas e o anexo com as leituras de campo.

10 Minha conta e assinatura

Em **Minha conta** (link no topo do app) você vê a situação do teste ou da assinatura.



- **Assinar:** Assinar por R$ 59,90/mês abre o pagamento no Mercado Pago (cartão de crédito). Se assinar durante o teste, a primeira cobrança só ocorre quando ele termina.
- **Confirmar pagamento:** se o status não mudar depois de pagar, clique em Atualizar situação do pagamento.
- **Cancelar:** Cancelar assinatura interrompe as próximas cobranças; o acesso continua até o fim do mês pago.
- **Trocar a senha** e **Sair** também ficam nesta tela.

Com o teste ou a assinatura vencidos, seus projetos continuam guardados; basta assinar para voltar a editá-los.

11 Dicas e problemas comuns

Situação	O que fazer
ρa muito alto ou muito baixo em toda a curva	Confira se V está em mV ou em volts (coluna V×1000) e se I está em mA.
Ponto com ⚠ ou fora do ajuste	ΔV negativo ou leituras 1 e 2 muito diferentes. Confira a planilha; se a leitura estiver certa, marque **Usar** de novo.
Erro RMS alto	Exclua pontos fora da tendência, use **Inversão automática** ou mude o número de camadas.
Seção ou 3D não aparece	Preencha E e N de pelo menos 2 SEVs (seção) ou 3 SEVs (3D) e confira o fuso UTM.
Busca no SGB ou mapa sem resultado	Confira o sistema de coordenadas, o fuso e o hemisfério na etapa 4.
Não recebeu o e-mail de confirmação	Procure no spam. Se não chegar, use **Esqueci a senha** na tela de entrar.
Sumário do Word desatualizado	No Word, clique com o botão direito no sumário e escolha **Atualizar campo**.

> **Responsabilidade técnica.** O SEV 1D é uma ferramenta de apoio. Confira os dados de campo e os resultados; a interpretação e o relatório são de responsabilidade do profissional que os assina.