Manual de uso

IrrigaModel

Guia para quem projeta no IrrigaModel: o que cada tela faz, em que ordem usar e o que fazer quando algo não sai como esperado. As imagens são capturas do próprio app.

NESTA EDIÇÃO

1 Localização, clima e fonte

Edição de novembro de 2026

Sumário

1 Localização, clima e fonte 6

Quando conferir cada card 6

Onde fica 7

Os nomes da mesma coisa na tela 8

O caminho inteiro 8

Conceitos 9

Quatro regras que valem para o capítulo inteiro 10

Roteiro rápido 11

Os projetos de exemplo 12

Seções 12

1. O card Localização do Projeto 14

Onde fica 14

Passo a passo: conferir o local do projeto 15

1.1 O mapa 16

1.2 As ferramentas da barra 16

1.3 Navegar no mapa 17

1.4 Projeto sem local 18

1.5 O que o card não mostra 19

Os controles 19

Cuidados 20

Mensagens 20

2. Marcar o local 21

Onde fica 21

2.1 Marcar com um clique 21

2.2 Buscar um lugar 21

2.3 Marcar pela posição do aparelho 24

2.4 O que acontece a cada marcação 25

2.5 O que marca sem querer 25

2.6 Olhar o mapa sem marcar 26

Os controles 26

Cuidados 27

Mensagens 27

3. O que o local traz ao projeto 28

Onde fica 28

Passo a passo 28

3.1 A ordem e o tempo 29

3.2 O clima 31

3.3 O solo 31

3.4 A tarifa de energia 32

3.5 A cidade 32

3.6 A altitude 33

3.7 O que fica gravado 33

3.8 Quando uma busca falha 33

3.9 Duas marcações seguidas 34

3.10 Ponto fora do Brasil 34

Os controles 34

Cuidados 35

Mensagens 35

4. O local e a área importada 36
Onde fica 36
Passo a passo 36
4.1 Quando o Aplicar marca o local 36
4.2 O centro do retângulo da área 37
4.3 Um ponto marcado à mão 38
4.4 Várias áreas 39
4.5 Área desenhada à mão 39
4.6 Antes do Aplicar: a prévia 39
4.7 O memorial: as coordenadas e o local 40
Os controles 40
Cuidados 40
Mensagens 40

5. O card Demanda Atmosférica 42
Onde fica 42
Passo a passo 43
5.1 Os estados do card 43
5.2 O selo: de onde vieram os 12 meses 45
5.3 De onde vem a ET0 46
5.4 O gráfico anual 47
O que o card mostra 48
Cuidados 49
Mensagens 49

6. Digitar a ET0 de projeto 51
Onde fica 51
Passo a passo 51
6.1 Como o campo recebe o número 52
6.2 O sinal de menos 53
6.3 Restaurar auto 54
6.4 O que a marca de valor manual protege 54
6.5 O que muda quando você digita 55
Os controles 55
Cuidados 55
Mensagens 56

7. Onde a ET0 entra no projeto 57
Onde fica 57
Passo a passo 57
7.1 Quem lê a ET0 58
7.2 O que muda quando você troca a ET0 59
7.3 O que a ET0 não muda 60
7.4 O escalonamento e a ET0 do mês 60
7.5 Quando a ET0 falta 61
7.6 O memorial e a planilha 63
Os controles 63
Cuidados 63
Mensagens 64

8. A fonte de água e a outorga 65
Onde fica 65
Passo a passo 66
8.1 Tipo de Fonte 67
8.2 Vazão e volume: a outorga 67
8.3 Janela Operacional 68
8.4 Temperatura da Água 68
8.5 Os mesmos números no modal Parâmetros do projeto 68
8.6 Como digitar 69
Os controles 70
Cuidados 70
Mensagens 70

9. O balanço e a janela de pico 72
Onde fica 72
Passo a passo 73
9.1 De onde saem os números 74
9.2 Os números do card 74
9.3 Vazão Simultânea: o maior acionamento 75
9.4 Turno de um dia e turno de vários dias 76
9.5 O selo: Viável, Atenção, Restrição Hídrica 77
9.6 Quando não cabe: os avisos 79
9.7 Quando faltam dados 80
Os controles 81
Cuidados 82
Mensagens 82

10. A fonte no resto do projeto 84
Onde fica 84
Passo a passo 84
Quem lê cada campo 84
10.1 A faixa de viabilidade 85
10.2 O Escalonamento de Irrigação 86
10.3 O Otimizar Projeto Completo 87
10.4 A Filtragem 87
10.5 O Bombeamento 88
10.6 A janela e o turno de rega 88
10.7 O que a fonte não muda 88
A fonte de um projeto novo 89
Os controles 89
Cuidados 89
Mensagens 89

11. Posição da bomba e sucção 91
Onde fica 91
Passo a passo 92
11.1 A posição da bomba 92
11.2 O tubo de sucção 93
11.3 A distância e o desnível 93
11.4 A análise da sucção 95
11.5 O limite de 7,5 m e o aviso de cavitação 96
11.6 Bomba afogada 97
11.7 A temperatura da água e o NPSH 99
11.8 Para onde vão os números 100
Os controles 100
Cuidados 101
Mensagens 101

12. Bomba submersa 102
Onde fica 102
Passo a passo 103
12.1 Os níveis do poço 104
12.2 O tubo coluna 104
12.3 A análise da coluna 104
12.4 O aviso de submergência 105
12.5 A bomba submersa no resto do projeto 106
Os controles 107
Cuidados 107
Mensagens 107

13. Irrigação por gravidade 109
Onde fica 109
Passo a passo 110
13.1 Escolher a gravidade 111
13.2 As alturas do reservatório 111
13.3 A saída do reservatório e a cota 112

13.4 A carga disponível 113
13.5 O veredito por setor 114
13.6 Quando o reservatório não cobre 118
13.7 O que muda no resto do projeto 118
13.8 Voltar para a bomba 119
Os controles 119
Cuidados 119
Mensagens 119

14. Problemas comuns 121
Antes de procurar o problema 121
O mapa da Localização do Projeto 121
O local e a área importada 125
O que o local trouxe: clima, solo, tarifa e cidade 126
O card Demanda Atmosférica e a ET0 129
Onde a ET0 entra 131
A fonte de água 133
O balanço e a janela de pico 134
A fonte no resto do projeto 137
Posição da bomba e sucção 138
Bomba submersa 142
Irrigação por gravidade 143
Limitações conhecidas 145
Índice das mensagens 148

15. Glossário e referência 151
Glossário 151
Teclas e gestos 155
Todos os controles 156
Mensagens 161
Os valores de um projeto novo 169

CAPÍTULO 1

Localização, clima e fonte

Antes de dimensionar, o projeto precisa saber três coisas do lugar: onde ele fica, quanta água a atmosfera pede no mês de maior demanda e quanta água a fonte dá. Elas moram em três cards, logo abaixo do bloco **Definições Técnicas Iniciais**: **Localização do Projeto** (o mapa com o local do projeto), **Demanda Atmosférica** (o clima: a ET0 de cada mês e a ET0 de projeto) e **Fonte de Água & Disponibilidade** (a fonte de água, a outorga e o balanço do dia de pico), com o cartão da captação ao lado (como a água chega à bomba, ou ao projeto, na irrigação por gravidade).

Quase tudo dos dois primeiros cards chega sozinho. Com a área importada de um arquivo, o **Aplicar configurações** marca o centro da área como local do projeto, e o app busca o estado (a UF), o clima, a tarifa de energia e o solo de partida daquele ponto. O seu trabalho ali é conferir, e só depois digitar o que você conhece melhor que a busca. A fonte e a captação, não: o app não tem como saber a vazão da sua outorga nem onde a bomba vai ficar, e todo projeto novo nasce com uma fonte de fábrica que ninguém digitou.

Este capítulo explica os três cards e o que cada um muda no resto do projeto: a ET0 de projeto entra em toda conta de água, de tempo e de energia; a fonte limita a quantidade de setores e o emissor que o **Otimizar Projeto Completo** escolhe; a captação entra na altura manométrica da bomba ou, em gravidade, decide se o reservatório basta. A tarifa, as conexões da bomba e o NPSH ficam no **Bombeamento**: aqui está o que o local e a captação mudam lá e onde conferir. Se é a primeira vez, leia esta página e siga o roteiro rápido; as seções seguintes detalham cada card.

Quando conferir cada card

O que	Quando	O que olhar	Seção
Localização do Projeto	Depois do primeiro **Aplicar configurações** de uma área importada. Numa área desenhada à mão no editor, que não tem posição no mapa, marque o local você mesmo.	O círculo verde no centro da área.	1, 2, 4
Demanda Atmosférica	Uns 10 segundos depois de o local mudar, e antes do **Otimizar Projeto Completo**.	O selo e a linha embaixo do campo **Valor de dimensionamento**.	5, 6
O solo e a tarifa	Junto com o clima: o local também os troca.	O nome do solo na **Física do Solo** do card de um setor; a **Distribuidora Local** no **Bombeamento**.	3
Fonte de Água & Disponibilidade, coluna **Definição da Outorga**	O quanto antes: antes de ler a faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto**, de dividir a área e de otimizar.	O **Tipo de Fonte**, a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário**, a **Janela Operacional** e a **Temperatura da Água**.	8
Fonte de Água & Disponibilidade, colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional**	Depois de aplicar a área e de os setores terem emissor (definido no modal ou escolhido pelo Otimizar), e de novo depois de cada Otimizar.	O selo e os três limites: o volume, as horas e a vazão do dia de pico.	9, 10

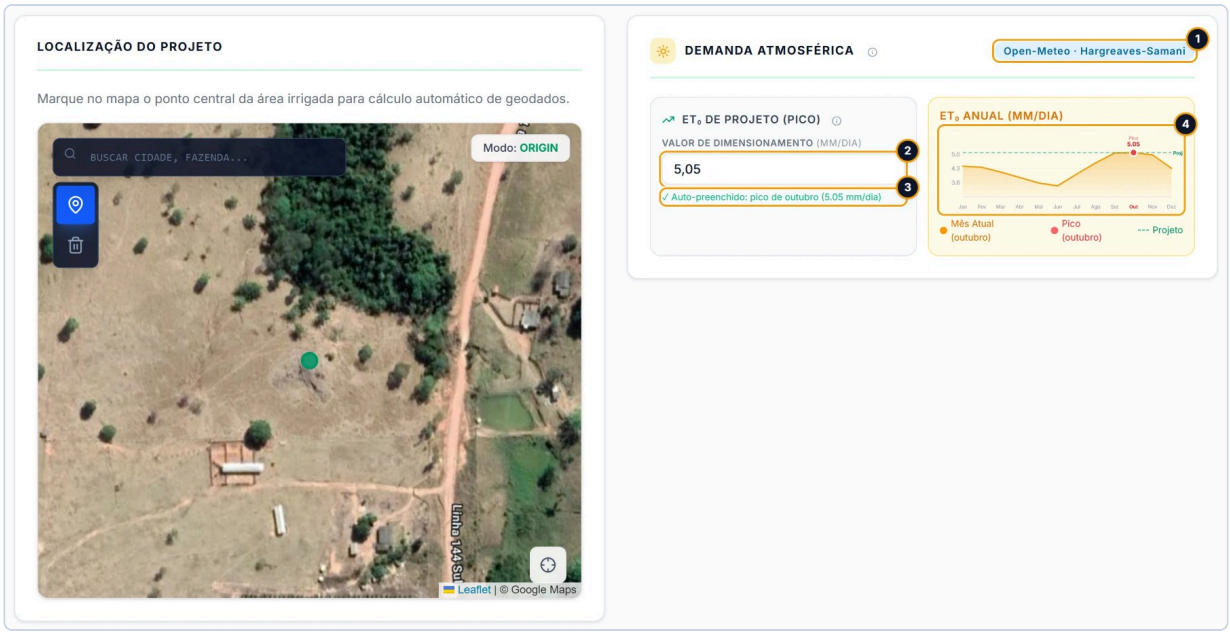
O que	Quando	O que olhar	Seção
O cartão da captação	Quando souber onde a bomba fica, e de novo depois de escolher ou trocar a bomba no **Bombeamento**.	A posição da bomba e a sucção, o poço ou o reservatório.	11, 12, 13

Onde fica

Os três cards ficam na página do projeto, logo abaixo do bloco **Definições Técnicas Iniciais** (o da cultura, do sistema e do editor da área), em duas linhas:

- **Na primeira**, **Localização do Projeto** à esquerda e **Demanda Atmosférica** à direita.
- **Na segunda**, a seção da fonte: **Fonte de Água & Disponibilidade** à esquerda e o cartão da captação à direita. O título do cartão da captação muda com a posição da bomba, escolhida num seletor no cabeçalho dele: **Linha de Sucção** ("Superfície" e "Afogada"), **Instalação Submersa** ("Submersa") ou **Reservatório por Gravidade** ("Gravidade (reservatório elevado)").

Numa janela com menos de 1024 px de largura, os dois cards de cada linha ficam um embaixo do outro. Na barra lateral, os três ícones logo depois de **Definições Iniciais** rolam a página até cada card: **Localização** (um alfinete sobre um mapa), **Clima** (um sol atrás de uma nuvem) e **Fonte Hídrica** (gotas). O nome de cada um aparece ao parar o mouse sobre o ícone.



O café de Rondônia: o mapa da Localização do Projeto, com o círculo verde no local, e o card do clima ao lado, com a ET0 de projeto buscada no local.

1. O selo da origem do clima: "Open-Meteo · Hargreaves-Samani", o clima do ponto do projeto (seção 5.2).
2. O campo **Valor de dimensionamento** (mm/dia), com a ET0 de projeto: 5,05. É o único campo do card (seção 6).
3. "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)": o valor do campo é o da busca, sem edição.
4. O gráfico **ET_0 Anual (mm/dia)**, com a ET0 de cada mês e o pico em vermelho (seção 5.4).

No mapa, no card da esquerda, ficam o campo de busca "Buscar cidade, fazenda..." e a barra com o alfinete e a lixeira (no canto de cima à esquerda), o indicador **Modo:** (no canto de cima à direita) e o botão de mira (no canto de baixo à direita) (seção 1). A seção da fonte está na foto da seção 8.

Os nomes da mesma coisa na tela

Na barra lateral	Na página	O que guarda
Localização	Card **Localização do Projeto**, com a frase "Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados."	O local do projeto: um ponto só, o círculo verde no mapa.
Clima	Card **Demanda Atmosférica**	A ET0 de cada mês e a ET0 de projeto, no cartão **ET_0 de Projeto (Pico)**.
Fonte Hídrica	Card **Fonte de Água & Disponibilidade** (subtítulo "Outorga / Capacidade do sistema") e, ao lado, o cartão da captação	A fonte e o balanço do dia de pico; a posição da bomba com a sucção, o poço da bomba submersa ou o reservatório.

Três nomes repetidos ou trocados que confundem:

- A vazão, o volume e a janela da fonte também estão no modal **Parâmetros do projeto**, bloco **Fonte e turno de rega**: **Vazão Máx** lá é **Vazão máxima**, **Vol. Diário** é **Volume diário** e **Janela Operacional** é **Janela de operação**. É o mesmo dado (seção 8.5).
- **Janela Operacional** aparece duas vezes no card da fonte: é o campo da coluna da esquerda (as horas em que a bomba pode ligar) e o título da coluna da direita (as horas que o projeto pede no dia de pico) (seção 9).
- O **Tipo de Fonte** "Represa / Reservatório (Superficial)" não é a irrigação por gravidade: ele só muda a filtragem recomendada. A gravidade é a opção "Gravidade (reservatório elevado)" do seletor do cartão da captação, e com ela o **Bombeamento** passa a se chamar **Verificação por Gravidade** (seção 13).

O caminho inteiro

Etapa	O que você faz	O que o app faz	Seção
1. Trazer a área	Importe o contorno do talhão (capítulo de Importação).	Assim que a área chega ao editor (se ela é diferente da aplicada, ou o projeto ainda não tem local), busca o clima e o solo do centro dela para o modal **Parâmetros do projeto**, sem gravar nada: o círculo verde não se move e a ET0 digitada fica.	4.6
2. Aplicar configurações	Divida a área, defina a direção do fluxo e clique em **Aplicar configurações** (capítulo de Setorização).	No primeiro Aplicar da área importada, com uma área diferente da aplicada antes ou num projeto sem local, marca o centro do retângulo da área como local do projeto e faz as buscas. Com uma área diferente, apaga também o desenho da Linha Principal.	4.1
3. Marcar o local à mão	Só com a área desenhada no editor, ou para outro ponto: dê um clique no ponto central da área no mapa da **Localização do Projeto**, ou busque o município, ou use o botão de mira dentro da área.	Grava o ponto na hora e faz as mesmas buscas.	2
4. Conferir o local	No mapa, veja se o círculo verde está na área. Para olhar a região, arraste e use a roda do mouse, sem clicar.	Nada.	1

Etapa	O que você faz	O que o app faz	Seção
5. Esperar as buscas	Não toque no mapa por uns 10 segundos.	A UF chega em poucos segundos, o solo logo depois, o clima em até 8 segundos depois da UF, a tarifa quando o servidor responde. Cada uma grava por cima do que estava, inclusive da ET0 digitada e da distribuidora escolhida (o solo editado à mão fica).	3.1
6. Conferir o que veio	No **Clima**, o selo e a ET0 de projeto. No card de um setor, o solo na **Física do Solo**. No **Bombeamento**, escolha a **Distribuidora Local** que atende a fazenda.	Nada até você mudar algo.	3, 5
7. Digitar a ET0, se for o caso	Se você conhece o clima do lugar melhor que a busca, digite a ET0 de projeto no campo **Valor de dimensionamento**, por último.	Grava a cada tecla e refaz na hora o manejo, a **Fonte Hídrica**, o escalonamento, a energia e a faixa de viabilidade. O emissor, os tubos e a bomba só mudam no próximo Otimizar.	6, 7
8. Informar a fonte	Na **Fonte Hídrica**, coluna **Definição da Outorga**, escolha o **Tipo de Fonte** e digite a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário**, a **Janela Operacional** e a **Temperatura da Água** da sua fonte. Os três primeiros também se digitam no modal, antes de dividir a área.	Grava a cada tecla. A faixa de viabilidade, o Otimizar, o escalonamento e o balanço da **Fonte Hídrica** passam a usar os números.	8, 10
9. Escolher a captação	No seletor do cartão da direita, escolha onde a bomba fica e preencha a sucção, o poço ou o reservatório.	Calcula a parte da altura manométrica que fica antes da bomba ou, em gravidade, o veredito de cada setor.	11, 12, 13
10. Otimizar	Clique em **Otimizar Projeto Completo**, no menu de ações do canto de baixo à direita.	Escolhe o emissor automático com a ET0 de projeto, dentro da **Vazão Máx** e da **Janela Operacional**. A bomba se escolhe no **Bombeamento**, na lista ou pelo **Otimizar** do bloco, com a AMT que soma a sucção.	10.3, Parametrização 12
11. Conferir o balanço e escolher a bomba	Na **Fonte Hídrica**, leia o selo e as colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional**. No **Bombeamento**, escolha a bomba (na lista ou pelo **Otimizar** do bloco) e confira as conexões da bomba, a AMT com a linha "+ Sucção total:" e o bloco **Cavitação (NPSH)**.	O balanço refaz a conta a cada mudança na fonte, nos setores, no clima ou no turno de rega.	9, 11.8
12. Salvar	Clique em **Salvar**, no cabeçalho.	Guarda o local, o clima, a tarifa, o solo, a fonte e a captação na sua conta. Nada é buscado de novo ao abrir o projeto.	3.7

Conceitos

Termo	O que é
Local do projeto	O ponto que diz onde fica o projeto: o círculo verde do mapa da **Localização do Projeto**. Um só por projeto, para todas as áreas e todos os setores. Dele saem a UF, a ET0 de projeto, a tarifa de energia e o solo de partida (seção 3).

Termo	O que é
Marcar o local	Qualquer gesto que grava um ponto novo como local do projeto e refaz as buscas: o clique no mapa com o alfinete, a busca, o botão de mira e o **Aplicar configurações** de uma área importada nova. Alguns marcam sem querer (seção 2.5).
ET0 de projeto	A evapotranspiração de referência do mês de maior demanda, em mm/dia: o campo **Valor de dimensionamento**. Vem da busca no local (o maior dos 12 meses) ou é digitada. É o ponto de partida de toda conta de água do projeto (seção 5, seção 7).
Normais climatológicas	A ET0 média de cada mês do estado, que o app usa quando a busca no ponto não responde. É a média do estado, não o clima do ponto (seção 5.3).
Fonte	Os números da fonte de água: a vazão (**Vazão Máx**), o volume por dia (**Vol. Diário**), as horas em que a bomba pode ligar (**Janela Operacional**), o tipo de água e a temperatura. Uma só por projeto (seção 8).
Acionamento	O que irriga ao mesmo tempo: um setor sozinho, os subsetores de um setor, os setores de um acionamento conjunto ou os que dividem a mesma válvula. Os acionamentos de um dia irrigam um depois do outro, pela mesma bomba (seção 9.1).
Dia de pico	O dia mais carregado do calendário de 30 dias que o app monta com a ET0 de projeto e o turno de rega. É contra ele que a **Fonte Hídrica** confere a fonte: a **Demanda de Pico** (o volume), o **Tempo de Pico** (as horas) e a **Vazão Simultânea** (a vazão do maior acionamento) (seção 9).
Captação	Como a água chega à bomba: por uma linha de sucção, com a bomba acima ("Superfície") ou abaixo ("Afogada") do nível da água; por um tubo coluna, com a bomba dentro da água ("Submersa"); ou sem bomba, de um reservatório mais alto que a área ("Gravidade (reservatório elevado)") (seção 11.1).
Veredito	Na gravidade, a resposta, setor por setor, se a carga do reservatório vazio chega: "cobre", "faltam X mca" ou sem veredito, com o lugar do caminho que limita (seção 13.5).

O glossário completo está na seção 15.

Quatro regras que valem para o capítulo inteiro

> **Atenção:** todo jeito de marcar o local troca, sem perguntar, a ET0 de projeto digitada à mão, a distribuidora escolhida no **Bombeamento** e o solo que não foi editado à mão, mesmo que o ponto novo fique a poucos metros do anterior. Marcam o local: o clique no mapa com o alfinete, o duplo clique, o clique no campo de busca, o resultado escolhido na busca, o botão de mira e o **Aplicar configurações** de uma área importada diferente da aplicada (ou num projeto sem local). Para olhar o mapa sem marcar, arraste e use a roda do mouse ou o teclado, ou ative a lixeira antes (seção 2.6). Faça nesta ordem: aplique a área (ou marque o local), espere uns 10 segundos, confira o clima, o solo e a tarifa, e só então digite a ET0, escolha a distribuidora e edite o solo (seção 2.4).

> **Atenção:** confira a fonte antes de ler a faixa de viabilidade, de dividir a área e de otimizar. Todo projeto novo nasce com "Poço Tubular (Subterrânea)", 100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h por dia e água a 25 °C, valores de fábrica que ninguém digitou. A faixa, o **Otimizar Projeto Completo**, o escalonamento e a **Fonte Hídrica** os usam como se fossem os da sua fonte, e nada avisa. O local marcado traz o clima, o solo e a tarifa, nunca a outorga (seção 8.2; A fonte de um projeto novo).

> **Atenção:** os campos destes cards gravam a cada tecla, sem botão de aplicar nem de desfazer, e o jeito de digitar muda o número. Selecione o número que está no campo e digite por cima, sem apagar antes: na **Janela Operacional** e na **Temperatura da Água**, apagar devolve na hora o valor de fábrica e o que se digita depois se junta a ele (18 vira 2018 h/dia). Num navegador em português, use vírgula nos decimais da ET0 de projeto e dos campos da fonte: com ponto, o número muda sem aviso (6.5 vira 5 na ET0, 12.5 vira 5 na **Vazão Máx**). Confira o campo antes de sair do card (seção 6.1, seção 8.6). E o que fica no projeto só chega à sua conta com **Salvar**.

> **Atenção:** leia os números de água só com a ET0 de projeto e os emissores no lugar. Sem ET0 (projeto sem local, ou o campo **Valor de dimensionamento** apagado) ou com os setores sem vazão, a **Fonte Hídrica** diz "Viável" com zeros, e cada tela calcula com um número diferente: só a faixa de viabilidade diz que falta a ET0. Confira o card **Demanda Atmosférica** e o emissor de cada setor antes de confiar no balanço, no escalonamento, na energia e na **Filtragem** (seção 7.5, seção 9.7).

Roteiro rápido

O caso mais comum: uma área importada, já dividida e aplicada, e uma bomba fora da água. O exemplo é o café de Rondônia dos capítulos anteriores.

1. Importe a área, divida-a e clique em **Aplicar configurações** (capítulos de Importação e de Setorização). O Aplicar marca o centro da área como local do projeto.
2. Na barra lateral, clique em **Localização** e confira o círculo verde no centro da área. Para ver a região, afaste o mapa com a roda do mouse; não clique nele (seção 1).
3. Espere uns 10 segundos. Na barra lateral, clique em **Clima** e confira o selo e a linha embaixo do campo: no café, "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" e "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)". Se o selo ficar em "Normais Climatológicas · {UF}", o clima é a média do estado (seção 5).
4. Abra a seção **Cultura e Solo** do card de um setor e confira o nome do solo na **Física do Solo** (no café, "Neossolo Litólico · Auto"). Se você tem a análise de solo da área, digite os números no bloco **Solo** do modal **Parâmetros do projeto** (seção 3.3; Parametrização, seção 6).
5. No **Bombeamento**, em **Configuração de Tarifa (ANEEL)** > **Distribuidora Local**, escolha a distribuidora que atende a fazenda e confira a tarifa com a conta de luz (seção 3.4).
6. Se você conhece o clima do lugar melhor que a busca, digite a ET0 de projeto no campo **Valor de dimensionamento**, com vírgula decimal (seção 6).
7. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**. Na coluna **Definição da Outorga**, escolha o **Tipo de Fonte** e digite a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário**, a **Janela Operacional** e a **Temperatura da Água** da sua fonte, selecionando o número de cada campo e digitando por cima (seção 8).
8. No seletor do cartão da direita, escolha onde a bomba fica. Na "Superfície" ou na "Afogada", escolha o **Tubo de Sucção** e digite a **Dist. Sucção (m)** e o desnível (seção 11); na "Submersa", os níveis do poço e o **Tubo Coluna** (seção 12); sem bomba, escolha "Gravidade (reservatório elevado)" e digite as alturas do reservatório (seção 13).
9. Clique em **Otimizar Projeto Completo**, no menu de ações do canto de baixo à direita (Parametrização, seção 12).
10. Volte à **Fonte Hídrica** e leia o selo e as colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional**. Com um aviso em vermelho, veja a seção 9.6.
11. No **Bombeamento**, confira as conexões da bomba, a AMT com a linha "+ Sucção total:" e o bloco **Cavitação (NPSH)** (seção 11.8).
12. Clique em **Salvar**, no cabeçalho. Daqui em diante, não clique no mapa da **Localização do Projeto**.

Os projetos de exemplo

As imagens e os números do capítulo saem de cinco projetos. Se você tem os arquivos do capítulo de Importação, pode repetir os passos com o café e com o projeto de Minas Gerais e conferir os números.

Projeto	O que é	Seções
Café de Rondônia (o do capítulo de Importação, `cafe-ro_2026-10-09.json`)	Um talhão de cerca de 1 ha, em 2 setores de 0,53 ha de gotejamento, com o Azud Premier 16/35mil PC de 2,3 L/h. O local é o centro do retângulo do talhão (11°50'58" S, 62°08'44" O), posto pelo **Aplicar configurações**: UF RO, clima do Open-Meteo com a ET0 de projeto de 5,05 mm/dia (o pico de outubro), solo Neossolo Litólico e a distribuidora ERO. A fonte é a de fábrica; os dois setores irrigam um depois do outro, 3,1 h cada e 6,3 h no dia de pico, e o maior acionamento pede 4,98 m³/h; a bomba Schneider VME-3415 de 1,5 cv está na "Superfície", sem sucção informada. As seções mudam uma coisa de cada vez: a ET0 digitada (6,5 mm/dia) ou apagada, fontes menores, os dois setores num acionamento só, o turno de rega em 3 dias, a sucção com 10 m de tubo DN 50 e a bomba 3 m acima da água, e um poço de exemplo para a bomba submersa.	1 a 12
Minas Gerais (o do capítulo de Importação, `importacao-linhas-de-plantio_2026-10-09.json`)	14 talhões com um local só, no centro do retângulo que envolve as 14 áreas, que cai dentro da **Área 8**.	4
Gravidade em Minas Gerais (um projeto de teste)	12 setores (A1.1 a A1.6 e A2.1 a A2.6), a saída do reservatório num terreno a 615,59 m e os setores cerca de 11 m abaixo dela, com o fundo do reservatório a 10 m do terreno e, para mostrar a falta, apoiado no terreno.	13
Projeto novo	O que o app abre num projeto novo: sem local (o mapa sobre o centro de São Paulo, o card do clima à espera do local), a fonte de fábrica e a bomba na "Superfície". Na seção 4, com o retângulo desenhado no editor, sem arquivo.	1 a 5, 9
Aspersão (só em números)	3 setores de 4 ha a 40 m³/h cada, ET0 de projeto de 5 mm/dia, para mostrar o dia de pico com turnos de rega de vários dias.	9

Seções

1. O card Localização do Projeto: o mapa, as ferramentas da barra, como navegar sem marcar o local, o projeto sem local e o que o card não mostra.
2. Marcar o local: o clique com o alfinete, a busca de um lugar e o botão de mira, o que acontece a cada marcação, o que marca sem querer e como olhar o mapa sem marcar.
3. O que o local traz ao projeto: a ordem e o tempo das buscas, o clima, o solo, a tarifa de energia, a cidade, a altitude que não vem, o que fica gravado e o que fazer quando uma busca falha.
4. O local e a área importada: quando o **Aplicar configurações** marca o centro da área, um ponto marcado à mão, várias áreas, a área desenhada à mão, a prévia antes do Aplicar e as coordenadas do memorial.
5. O card Demanda Atmosférica: os estados do card, o selo, de onde vem a ET0 (o Open-Meteo e as normais do estado) e o gráfico anual.
6. Digitar a ET0 de projeto: como o campo recebe o número, o sinal de menos, **Restaurar auto**, o que a marca de valor manual protege e o que muda quando você digita.
7. Onde a ET0 entra no projeto: quem lê a ET0, o que muda e o que não muda ao trocá-la, o escalonamento, o que cada tela faz quando ela falta, e o memorial.
8. A fonte de água e a outorga: o **Tipo de Fonte**, a vazão e o volume, a **Janela Operacional**, a **Temperatura da Água**, os mesmos números no modal e como digitar.

9. O balanço e a janela de pico: de onde saem os números, a **Vazão Simultânea**, o turno de um dia e o de vários dias, o selo, os avisos e o que fazer quando não cabe ou quando faltam dados.
10. A fonte no resto do projeto: quem lê cada campo da fonte (a faixa de viabilidade, o escalonamento, o Otimizar, a **Filtragem** e o **Bombeamento**), a janela e o turno de rega, e o que a fonte não muda.
11. Posição da bomba e sucção: o seletor da posição, o tubo de sucção, a distância e o desnível, a análise da sucção, o limite de 7,5 m, a bomba afogada, a temperatura e o NPSH, e para onde vão os números.
12. Bomba submersa: os níveis do poço, o tubo coluna, a análise da coluna, o aviso de submergência e a bomba submersa no resto do projeto.
13. Irrigação por gravidade: as alturas do reservatório, a saída e a cota, a carga disponível, o veredito por setor, o que fazer quando o reservatório não cobre, o que muda no resto do projeto e como voltar para a bomba.
14. Problemas comuns: o que fazer quando algo não sai como esperado, card a card, as limitações conhecidas e um índice das mensagens.
15. Glossário e referência: os termos, as teclas e os gestos do mapa, todos os controles dos três cards, as mensagens da tela e os valores de um projeto novo.

1. O card Localização do Projeto

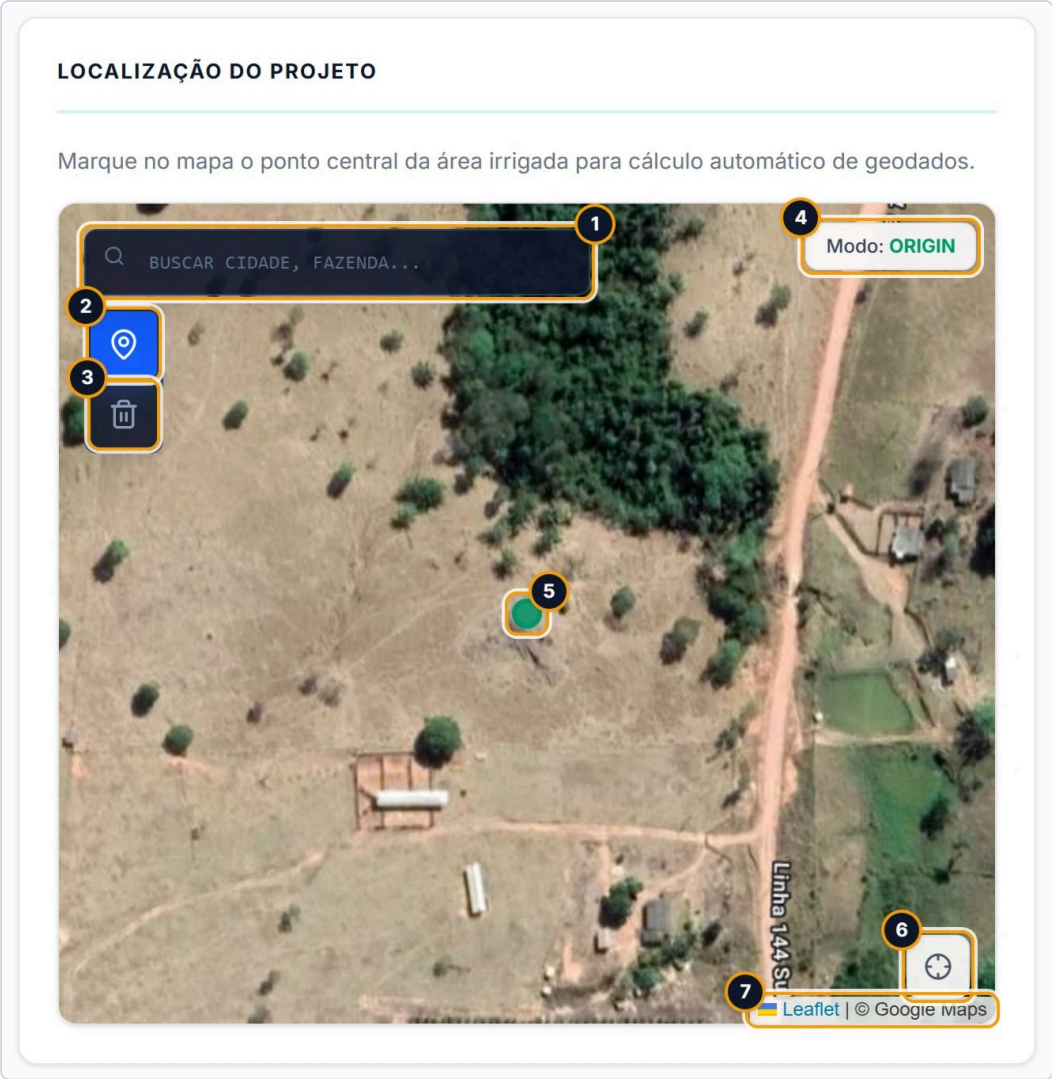
O card **Localização do Projeto** guarda o ponto que diz onde fica o projeto. É desse ponto que o app tira a UF, o clima (a ET0 de projeto), a tarifa de energia e o solo de partida. O card tem um mapa de satélite com um círculo verde nesse ponto, uma busca de lugares, uma barra com duas ferramentas e um botão que marca o projeto onde o aparelho está.

Num projeto com a área importada de um arquivo com coordenadas, o ponto chega sozinho no **Aplicar configurações**: é o centro da área (seção 4). Num projeto com a área desenhada à mão, só o mapa dá um local ao projeto. Esta seção descreve o card e como andar pelo mapa. Como marcar o ponto, e o que marca sem querer, está na seção 2.

Os exemplos usam o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`), com o local no centro da área, e um projeto novo, ainda sem local.

Onde fica

- Página do projeto, logo depois do bloco **Definições Técnicas Iniciais**, à esquerda. À direita fica o card **Demanda Atmosférica**, o do clima (seção 5). Numa janela com menos de 1024 px de largura, os dois cards ficam um embaixo do outro, com o mapa em cima.
- Barra lateral **Localização** (ícone de um alfinete sobre um mapa): rola a página até o card. Os dois itens seguintes, **Clima** e **Fonte Hídrica**, levam aos outros cards deste capítulo.
- O mapa tem 520 px de altura e a largura do card. Acima dele, a frase "Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados."



O card do café de Rondônia, como abre: o mapa aproxima até o local, e o círculo verde fica no centro.

1. O campo de busca "Buscar cidade, fazenda..." (a tela o mostra em maiúsculas). Veja Buscar um lugar.
2. O alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)"), a ferramenta que marca o local com um clique. Vem ativa, em azul.
3. A lixeira (dica "Remover Elementos (Clique)"), sem uso nos projetos de hoje (As ferramentas da barra).
4. O indicador **Modo:**, com a ferramenta ativa: ORIGIN é o alfinete.
5. O círculo verde: o local do projeto.
6. O botão de mira (dica "Ir para minha localização atual"), que marca o local na posição do aparelho (seção 2).
7. A atribuição do mapa, "Leaflet | © Google Maps".

Passo a passo: conferir o local do projeto

1. Na barra lateral, clique em **Localização**.
2. Veja se o mapa tem o círculo verde. Sem ele, o projeto não tem local (Projeto sem local).
3. Confira se o círculo está na área irrigada. Para ver a região em volta, afaste o mapa com a roda do mouse e arraste (Navegar no mapa). Não clique no mapa para isso: com o alfinete ativo, o clique muda o local.
4. Confira o card **Demanda Atmosférica**, ao lado. O selo diz de onde veio o clima: "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" é o clima do ponto; "Normais Climatológicas · {UF}" traz a UF do local e a média do estado (seção 5).

5. Se o local estiver errado, marque de novo (seção 2).

1.1 O mapa

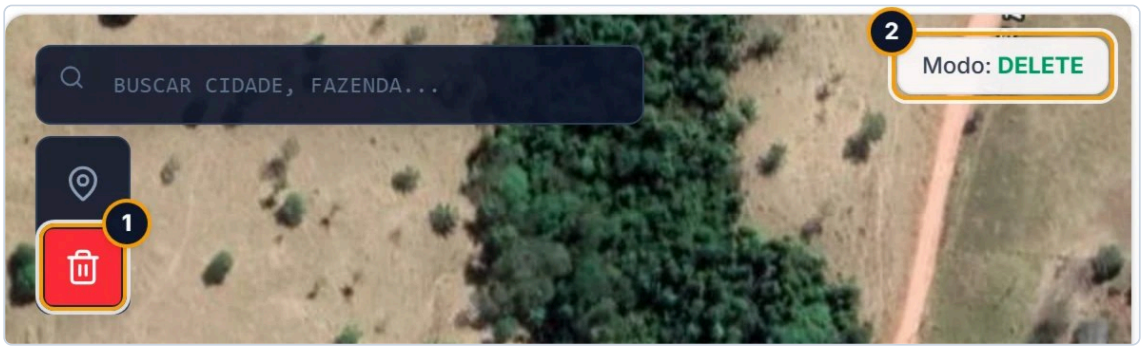
- **O fundo** é uma imagem de satélite com nomes de lugares e de estradas por cima. Não há como escolher outro mapa de fundo.
- **O zoom** vai até o nível 22. A imagem tem resolução própria até o nível 20; acima disso é a mesma imagem ampliada, e fica borrada.
- **Ao abrir o card** num projeto com local, o mapa nasce sobre o ponto e aproxima, num voo de 2 segundos, até o zoom 18. No zoom 18 o mapa mostra poucas centenas de metros: uns 350 m de largura por 300 m de altura numa tela de 1440 pixels. Numa área maior que isso, afaste o mapa para vê-la inteira.
- **Toda vez que o local muda**, o mapa voa de novo até o ponto, no zoom 18, qualquer que seja o zoom em que você estava (seção 2).
- **O círculo verde** é cheio, sem rótulo e sem balão. Ele não se arrasta: para mudar o local, marque outro ponto. Só aparece quando o projeto tem local.
- **O mapa não desenha a área**, os setores, a Linha Principal nem a bomba. O círculo é a única marca do projeto nele. Para ver a área sobre a imagem de satélite, use o mapa de fundo do editor da área (Setorização, Mapa de fundo), que existe só em projeto com área importada.

1.2 As ferramentas da barra

A barra (2 e 3, na primeira foto desta seção) fica embaixo do campo de busca, no canto de cima à esquerda do mapa. Os dois botões mostram só o ícone; o nome aparece como dica ao parar o mouse em cima.

Botão	Dica	O que faz
Alfinete	"Definir Local da Fazenda (Clique)"	Com ele ativo, cada clique no mapa marca o local do projeto. Vem ativo e fica azul.
Lixeira	"Remover Elementos (Clique)"	Apaga elementos de um tipo antigo de projeto, que os projetos de hoje não têm. Fica vermelha quando ativa. Com ela ativa, o clique no mapa não marca o local.

O indicador **Modo:** (4), no canto de cima à direita, diz qual das duas está ativa: ORIGIN para o alfinete, DELETE para a lixeira. Ele não é botão: um clique em cima dele vale como clique no mapa. Numa janela estreita, o indicador fica embaixo do campo de busca, e o clique cai no campo, que também marca o local (Buscar um lugar).



O café com a lixeira ativa: um clique no mapa, depois dela, não mudou o local.

1. A lixeira ativa, em vermelho.
2. O indicador **Modo:** com DELETE.

A lixeira não tem o que apagar nos projetos de hoje, mas serve para olhar o mapa sem risco: com ela ativa, nenhum clique no mapa marca o local (Olhar o mapa sem marcar). Para voltar a marcar por clique, clique no alfinete.

A ferramenta escolhida não fica gravada: ao recarregar a página, ou ao ir a outra página do app e voltar, o card abre de novo com o alfinete ativo.

1.3 Navegar no mapa

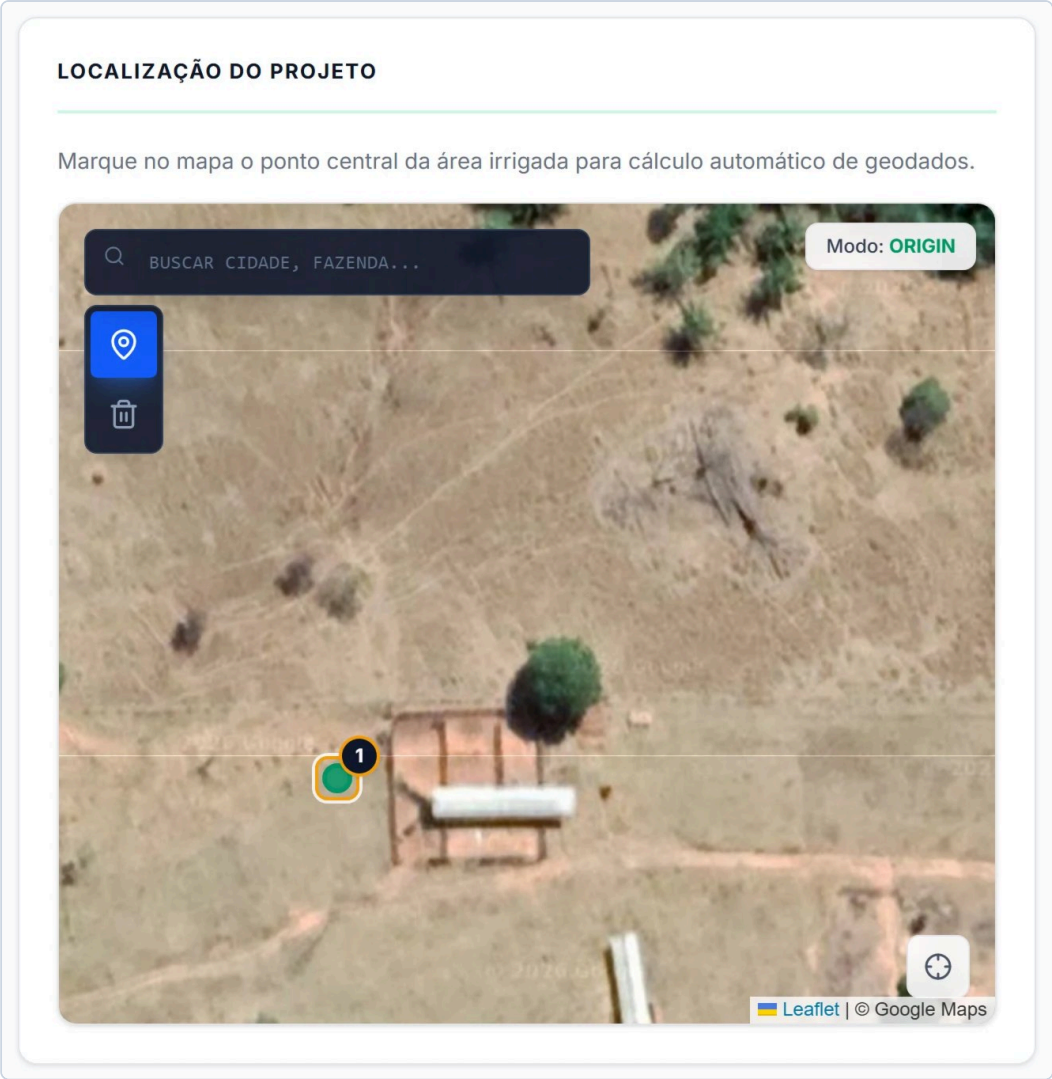
O mapa não tem botões de aproximar e afastar. Use o mouse, os dedos ou o teclado:

Para	Faça	Marca o local?
Mover o mapa	Arraste com o botão esquerdo do mouse.	Não. Um arrasto de menos de 3 pixels conta como clique e marca.
Aproximar e afastar	Gire a roda do mouse sobre o mapa. O zoom acompanha o cursor.	Não.
Aproximar uma região	Segure `Shift` e arraste uma caixa: o mapa aproxima até ela.	Não.
No celular ou no tablet	Arraste com um dedo; afaste ou junte dois dedos para o zoom.	Arrastar e o zoom com dois dedos, não. Um toque é um clique e marca.
Pelo teclado	Com o mapa em foco, as setas movem o mapa (com `Shift`, três vezes mais longe) e `+` e `-` aproximam e afastam.	Não.
Aproximar com duplo clique	Não use: veja a limitação abaixo.	Sim, duas vezes.

O mapa em foco. O mapa fica em foco depois de qualquer clique ou arrasto nele, ou quando você chega nele pela tecla `Tab`. Com o mapa em foco, as setas movem o mapa, e não a página. Para devolver as setas à página, clique numa parte vazia da página, fora do mapa.

O contrário do editor da área. No editor da área (Setorização, 1.5) a roda sem `Ctrl` rola a página e o duplo clique não dá zoom. Aqui a roda sobre o mapa aproxima o mapa e não rola a página, e o duplo clique aproxima e marca. Para rolar a página, tire o mouse de cima do mapa.

> **Limitação conhecida:** o duplo clique, que aproxima o mapa um nível, também marca o local, porque cada clique dele conta como um clique no mapa. São duas marcações, em pontos diferentes (uns 4 m um do outro no zoom 18; com o mapa afastado, mais de 1 km), e cada uma faz a própria busca de UF, clima, tarifa e solo. O mapa fica no zoom do duplo clique, com o círculo verde fora do centro, sob o cursor, sem o voo até o zoom 18. Para aproximar, use a roda do mouse. Com a lixeira ativa, o duplo clique só aproxima. Se marcou sem querer, marque de novo o ponto certo (seção 2) e confira o clima, a tarifa e o solo (seção 3).



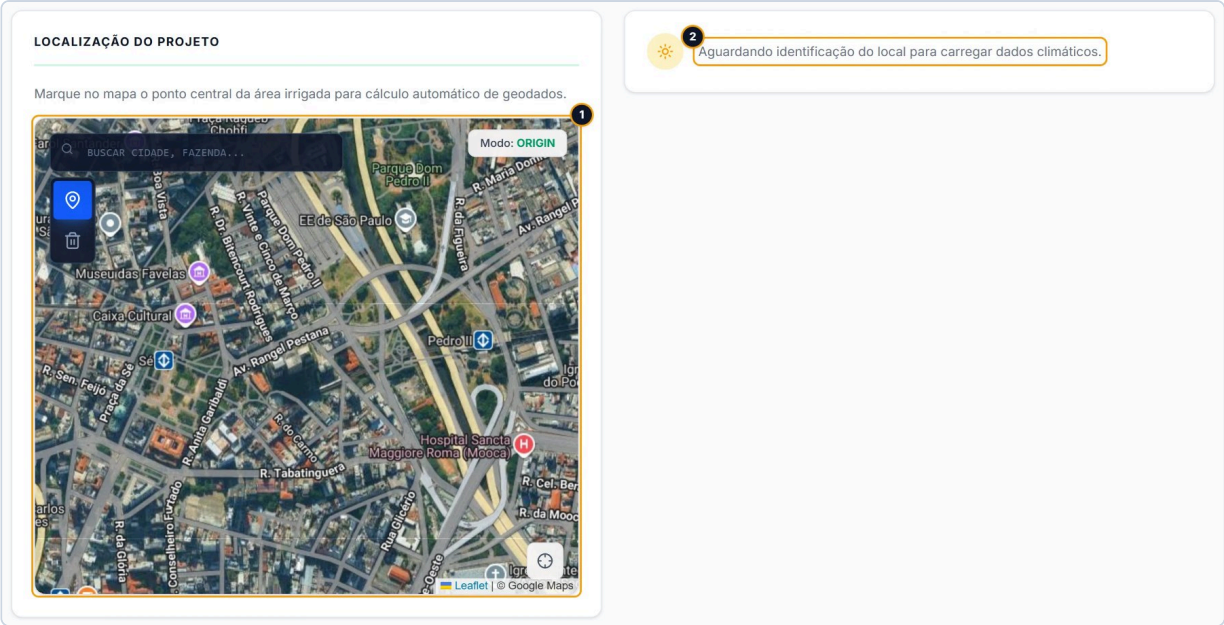
O café depois de um duplo clique abaixo e à esquerda do centro do mapa: o mapa aproximou um nível e o local foi para onde estava o cursor.

1. O círculo verde, no ponto do duplo clique, fora do centro do mapa.

1.4 Projeto sem local

Num projeto novo, ou num projeto com a área desenhada à mão e o local nunca marcado, o projeto não tem local. O mapa não tem o círculo verde, e o card **Demanda Atmosférica** mostra só "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.", sem o campo da ET0 (seção 5).

Quando a página é carregada, o mapa de um projeto sem local abre sobre o centro de São Paulo, no zoom 16. É só o ponto de partida do mapa, não o local do projeto: nada é buscado até você marcar um ponto.



Um projeto novo, sem tocar em nada: o mapa sobre o centro de São Paulo e o card do clima à espera do local.

1. O mapa sobre São Paulo, sem o círculo verde.
2. O card **Demanda Atmosférica**, sem o campo da ET0.

Para dar um local ao projeto, aplique a área importada (seção 4) ou marque o ponto no mapa (seção 2). Num projeto novo, não clique no mapa de São Paulo nem no campo de busca (ele também marca, Buscar um lugar): busque o município com a lixeira ativa, ou aplique a área.

O **Novo Projeto** recarrega a página, e o mapa volta ao centro de São Paulo.

> **Limitação conhecida:** o mapa só volta a São Paulo quando a página é carregada. Se você abrir pelo **Meus Projetos** (da lista ou em **Abrir de arquivo...**) um projeto sem local depois de outro que tinha local, o mapa fica sobre a fazenda do projeto anterior, no zoom em que estava, sem o círculo verde: o que aparece nele não é deste projeto. Um clique ali dá a este projeto o local do outro, com a UF, o clima, a tarifa e o solo de lá. Antes de clicar, confira o card do Clima: "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos." diz que o projeto não tem local. Então busque o município (com a lixeira ativa) ou navegue até a área.

1.5 O que o card não mostra

- **A coordenada, a UF e a cidade.** O card não mostra nenhuma das três, e não diz quando a busca do local está em andamento nem quando ela falha. O resultado aparece nos outros cards, alguns segundos depois de marcar: o selo do card **Demanda Atmosférica** (com a UF enquanto o clima do ponto não chega), o solo no card do setor, a distribuidora no **Bombeamento**. Onde conferir cada um está na seção 3.
- **A área.** Veja O mapa.
- **Um campo de coordenadas.** Não há onde digitar latitude e longitude (seção 2).

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Campo "Buscar cidade, fazenda..."	Busca um lugar pelo nome; o resultado escolhido marca o local.	Só lugares do Brasil, até 5 resultados. Busca com `Enter`.

Controle	O que faz	Valores
Alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)")	Cada clique no mapa marca o local.	Ativo de saída, azul.
Lixeira (dica "Remover Elementos (Clique)")	Sem uso nos projetos de hoje. Ativa, o clique no mapa não marca.	Vermelha quando ativa.
Indicador **Modo:**	Mostra a ferramenta ativa. Não é botão.	ORIGIN (alfinete), DELETE (lixeira).
Botão de mira (dica "Ir para minha localização atual")	Marca o local na posição do aparelho.	Espera a posição por até 10 segundos.
O mapa	Imagem de satélite com nomes.	Zoom até 22, nítido até 20. Abre no zoom 18 sobre o local, ou no 16 sobre São Paulo num projeto sem local.

Cuidados

- **O alfinete vem ativo.** Qualquer clique no mapa marca o local e troca o clima, a tarifa e o solo (seção 2). Para olhar o mapa, arraste, use a roda e o `Shift` + arrastar, ou ative a lixeira.
- **O cursor não diz se o clique marca.** Sobre o mapa ele é sempre a mão de arrastar, com qualquer ferramenta. Quem diz é o indicador **Modo:**.
- **A roda do mouse fica presa no mapa.** Com o mouse sobre o mapa, a roda aproxima e afasta o mapa e a página não rola. Para rolar a página, tire o mouse de cima do mapa.
- **O mapa não mostra a área.** Um clique "para ver a região" move o local para o ponto clicado, e reaplicar a mesma área não o traz de volta (seção 4). Arraste e use a roda para olhar.
- **O link Leaflet sai do app.** "Leaflet", na atribuição do canto de baixo, abre o site da biblioteca do mapa na mesma aba, fora do app. Com alteração da área não aplicada, o navegador pergunta antes de sair. Sem ela, o Voltar do navegador traz o projeto de volta como numa página recarregada: um .tif conectado nesta sessão (a grade do DSM, a ortofoto) precisa ser reconectado (Importação, 9.2), e a aba deixa de estar ligada ao projeto da nuvem (Importação, 9.6). Não clique nele.
- **Numa janela estreita, o campo de busca cobre o indicador Modo:.** No celular, e numa janela de computador de 1024 a uns 1170 px de largura, o campo cobre o indicador, inteiro ou em parte; no celular ele também passa da borda do mapa e sai cortado. Um clique onde o indicador estaria cai no campo e marca o local (Buscar um lugar).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	Card **Demanda Atmosférica**, num projeto sem local.	Aplique a área importada ou marque o local no mapa (Projeto sem local).
"Modo:" ORIGIN	Canto de cima à direita do mapa, com o alfinete ativo.	Nada: cada clique no mapa marca o local.
"Modo:" DELETE	O mesmo canto, com a lixeira ativa.	Nada, se você quer só olhar o mapa. Para marcar por clique, clique no alfinete.

2. Marcar o local

Marcar o local é dizer ao app em que ponto do mapa fica o projeto. Há três jeitos no card **Localização do Projeto**: um clique no mapa com o alfinete, a busca de um lugar pelo nome e o botão de mira, que usa a posição do aparelho. Os três fazem a mesma coisa: gravam o ponto como local do projeto e, alguns segundos depois, trazem a UF, o clima (a ET0 de projeto), a tarifa e o solo de lá (seção 3).

Num projeto com a área importada de um arquivo com coordenadas, você não precisa marcar: o **Aplicar configurações** marca o centro da área (seção 4). Marque à mão quando a área foi desenhada no editor, sem coordenadas, ou quando quiser outro ponto, como a sede.

Toda marcação troca, sem perguntar, a ET0 de projeto digitada à mão, a tarifa escolhida no Bombeamento e o solo dos setores que não foram editados à mão (O que acontece a cada marcação). Por isso, marque o local antes de digitar, escolher ou editar qualquer um dos três.

Os exemplos usam o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`) e um projeto novo, sem local. As listas de resultados das fotos foram montadas para o manual, com dois municípios de Rondônia; a lista de verdade vem do serviço de endereços.

Onde fica

Barra lateral **Localização** > card **Localização do Projeto** (seção 1):

- o alfinete e a lixeira, na barra do canto de cima à esquerda do mapa;
- o campo "Buscar cidade, fazenda...", no alto do mapa, à esquerda;
- o botão de mira, no canto de baixo à direita.

2.1 Marcar com um clique

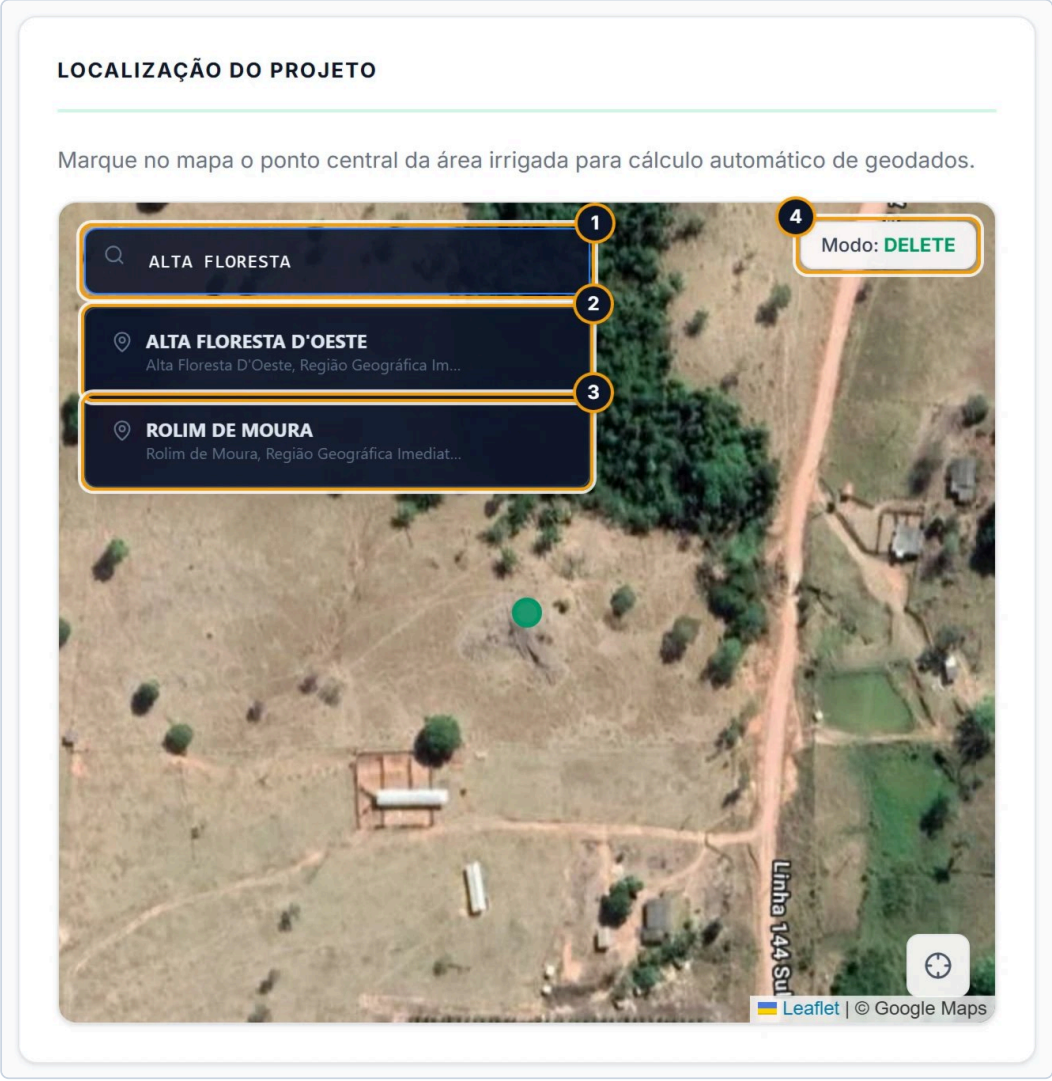
1. Confira o indicador no canto de cima à direita do mapa: "Modo:" ORIGIN. Se estiver DELETE, clique no alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)").
2. Leve o mapa até a área: arraste e use a roda do mouse (seção 1). Para chegar à região mais rápido, busque o município (Buscar um lugar).
3. Dê **um** clique no ponto central da área irrigada. Não dê duplo clique: ele marca duas vezes (seção 1).
4. O círculo verde vai para o ponto e o mapa voa até ele, no zoom 18.
5. Espere alguns segundos e confira o card **Demanda Atmosférica**, ao lado: o selo passa por "Normais Climatológicas · {UF}", com a UF do local, e termina em "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" quando o clima do ponto chega (seção 5).

O clique não muda a cidade gravada no projeto: só a busca grava a cidade (seção 3).

2.2 Buscar um lugar

A busca procura pelo nome no serviço de endereços do OpenStreetMap, **só no Brasil**, e mostra até 5 resultados. Ela acha municípios, distritos, ruas e o que mais estiver cadastrado no OpenStreetMap; uma fazenda, só se estiver lá.

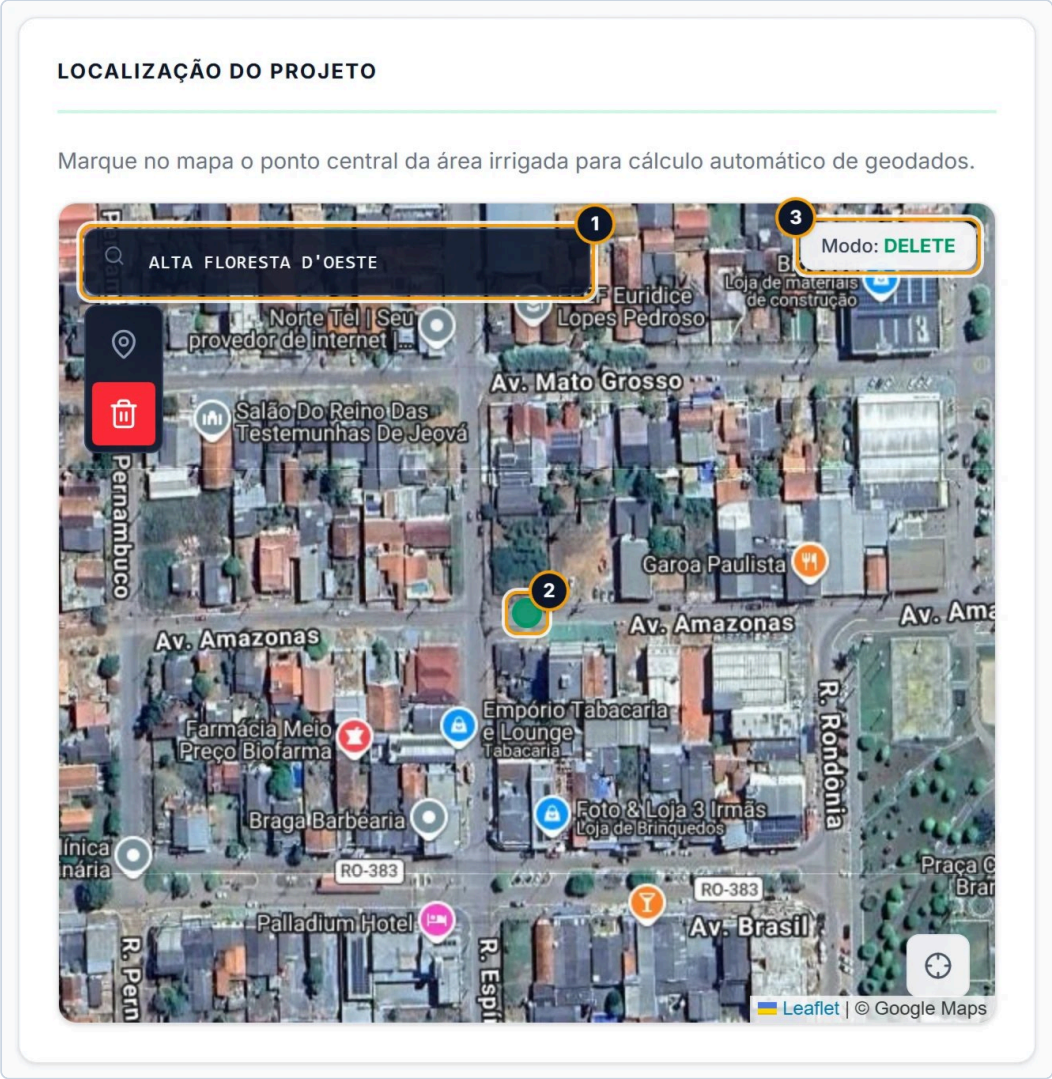
1. Clique antes na lixeira (dica "Remover Elementos (Clique)"): o indicador passa a "Modo:" DELETE (4, na primeira foto abaixo). Assim o clique no campo não marca o ponto do mapa que fica embaixo dele (veja a limitação abaixo).
2. Clique no campo "Buscar cidade, fazenda..." (1) e digite o nome do município, do distrito ou do lugar. O texto aparece em maiúsculas, mas é buscado como você digitou.
3. Aperte `Enter`. Não há botão de buscar, e o campo vazio não busca. Enquanto a busca roda, um ícone gira na ponta direita do campo.
4. A lista aparece embaixo do campo (2 e 3): em cada linha, o primeiro nome do resultado em maiúsculas e, embaixo, o endereço completo, cortado.
5. Clique no resultado. O mapa voa até o lugar e o círculo verde vai para ele; o campo fica com o primeiro nome do resultado e a lista fecha (segunda foto abaixo). A busca do local roda (O que acontece a cada marcação).
6. O ponto de um município é o que o OpenStreetMap dá para ele, em geral o centro da cidade, e não a sua área. Para levar o local à área irrigada, clique no alfinete, navegue até a área e dê um clique no ponto central dela (Marcar com um clique).



O café com "Alta Floresta" buscado, com a lixeira ativa: o local não mudou, e a lista aberta cobre o alfinete e a lixeira.

1. O campo com o texto buscado.
2. O primeiro resultado: o primeiro nome em maiúsculas e o endereço completo embaixo.

3. O segundo resultado.
4. "Modo:" DELETE: com a lixeira ativa, o clique no campo não marcou nada.



Um projeto novo, com a lixeira ativa, depois de escolher "Alta Floresta D'Oeste": o local foi para o centro da cidade.

1. O campo com o primeiro nome do resultado escolhido.
2. O círculo verde, no ponto que o OpenStreetMap dá para a cidade, no centro do mapa.
3. "Modo:" DELETE: para marcar o ponto da área com um clique, clique antes no alfinete.

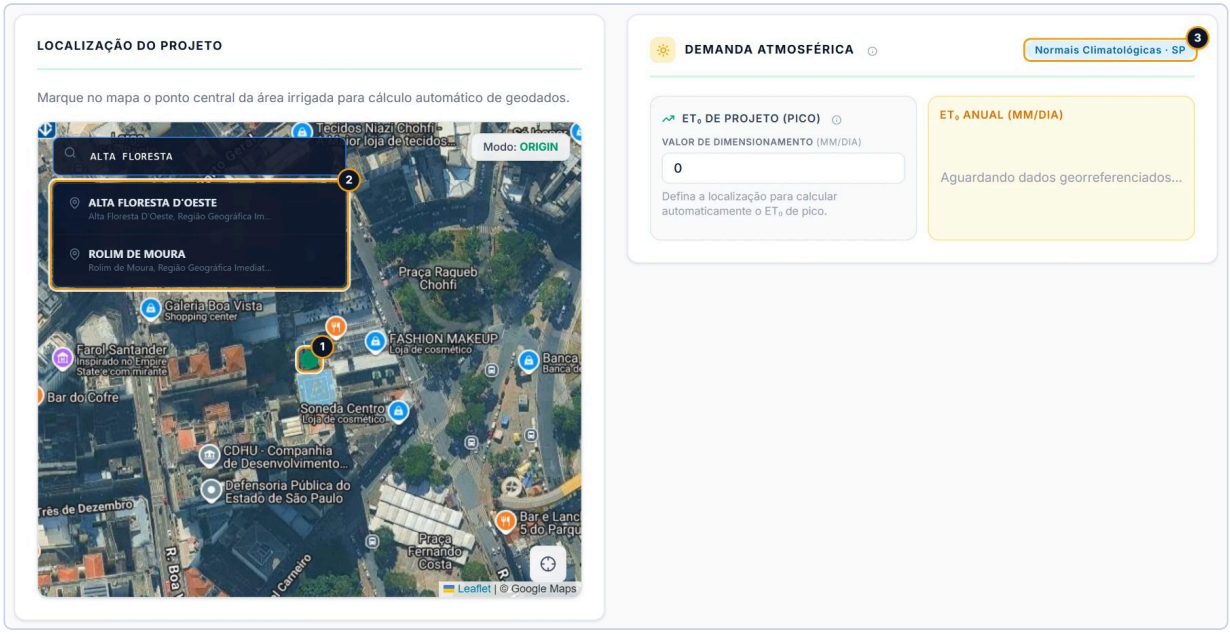
A lista fica aberta até você escolher um resultado. `Esc` e o clique fora dela não a fecham, e editar o texto não a troca: só outra busca a troca (e a fecha, se não achar nada; se o serviço de endereços não responder, a lista anterior fica). Ela cobre o alfinete e a lixeira. Com a lista aberta, um clique no mapa marca o local normalmente.

Quando a busca não acha nada, ou o serviço de endereços não responde, nada aparece: o ícone gira e some, sem mensagem. Tente o nome do município e, chegando à região, marque o ponto com um clique.

A cidade do projeto. O primeiro nome do resultado escolhido, o que fica no campo, é também a cidade que o projeto guarda (ela vai para o memorial e para o **Meus Projetos**). Ela só muda com outra busca (seção 3).

Não há campo de coordenadas. Se você tem a latitude e a longitude da sede, busque o município, aproxime até reconhecer o lugar e marque o ponto com um clique.

> **Limitação conhecida:** com o alfinete ativo, clicar no campo de busca também conta como clique no mapa: o local do projeto vai para o ponto do mapa que fica embaixo do campo, o mapa voa até ele e a busca do local roda (UF, clima, tarifa e solo). Num projeto novo, ele vai para São Paulo; se a busca não achar nada, fica lá. Escolher um resultado marca duas vezes: primeiro o ponto do mapa embaixo do item clicado, depois o lugar escolhido. Cada marcação faz a própria busca, e a resposta atrasada de uma pode chegar depois da outra (seção 3). Para buscar sem marcar esses pontos, clique antes na lixeira: com ela ativa, o clique no campo não marca nada e o resultado escolhido marca só o lugar. Volte ao alfinete depois, se for marcar por clique.



Um projeto novo, com o alfinete ativo: o clique no campo, para digitar, já pôs o projeto em São Paulo, e o card do clima já busca o clima de lá.

1. O círculo verde, no ponto do mapa que estava embaixo do campo de busca.
2. A lista de resultados, ainda sem nenhum escolhido.
3. O selo do clima com a UF de São Paulo.

2.3 Marcar pela posição do aparelho

O botão de mira, no canto de baixo à direita do mapa, pede a posição ao navegador e marca o local do projeto nela. Use-o dentro da área irrigada, com um celular ou tablet que tenha GPS. Num computador, o navegador costuma dar uma posição tirada da rede, que pode ficar a quilômetros da fazenda.

1. Fique dentro da área, num ponto que sirva de local do projeto.
2. Clique no botão de mira (dica "Ir para minha localização atual").
3. Se o navegador perguntar se o site pode usar a sua localização, permita.
4. Espere: o ícone gira e o botão fica desabilitado enquanto o navegador busca a posição, por até 10 segundos. Uma posição obtida no último minuto vale.
5. O círculo verde vai para a posição do aparelho, o mapa voa até ela e a busca do local roda. A cidade gravada não muda.

A mira marca mesmo com a lixeira ativa.

> **Limitação conhecida:** a dica do botão diz "Ir para minha localização atual", mas ele não só leva o mapa até você: ele marca o local do projeto onde o aparelho está e traz a UF, o clima, a tarifa e o solo de lá, sem perguntar. O círculo verde que aparece é o local do projeto, não a sua posição. Use o botão só dentro da área irrigada. Se clicou fora dela (no escritório, por exemplo), marque o local de novo por clique ou pela busca; reaplicar a mesma área importada não o traz de volta (seção 4).

2.4 O que acontece a cada marcação

Qualquer que seja o jeito de marcar:

1. **Na hora**, o ponto vira o local do projeto, o círculo verde vai para ele e o mapa voa até ele, no zoom 18, em 2 segundos, qualquer que seja o zoom em que você estava (a exceção é o duplo clique, seção 1). Para ver de novo a região, afaste o mapa com a roda.
2. **Em seguida**, o app descobre a UF do ponto pelo serviço de endereços do OpenStreetMap.
3. **Logo depois**, o solo do mapa de solos vai para o padrão do projeto e para os setores cujo solo não foi editado à mão.
4. **Em até uns 8 segundos depois da UF**, chega o clima do local: a ET0 de projeto passa a ser o pico do ano no local. A tarifa da primeira distribuidora da lista do estado chega quando o servidor da tarifa responde.

O que cada um é, a ordem exata e onde conferir estão na seção 3.

O card do mapa não diz nada enquanto isso. Acompanhe pelo selo do card **Demanda Atmosférica**: quando a UF chega, ele mostra "Normais Climatológicas · {UF}" e, quando o clima do local chega, "Open-Meteo · Hargreaves-Samani". Se ele ficar nas normais, a busca do clima falhou e os 12 meses vieram da tabela do estado (seção 5). Se o selo não mudar nada depois de uns 10 segundos, a busca da UF pode ter falhado, e o clima e a tarifa continuam os de antes (seção 3).

O local fica gravado no projeto. Num projeto salvo na nuvem, a marcação conta como alteração: salve o projeto para guardá-la.

Marcar o local não muda a área nem os setores, e não põe no lugar certo uma área desenhada à mão (seção 4).

> **Limitação conhecida:** cada marcação troca, sem perguntar, a ET0 de projeto digitada à mão, a tarifa escolhida no Bombeamento e o solo dos setores que não foram editados à mão, mesmo que o ponto novo fique a poucos metros do anterior. Vale para os três jeitos desta seção e também para o que marca sem querer (O que marca sem querer). Para olhar o mapa sem trocar nada, veja Olhar o mapa sem marcar. Aplique a área (ou marque o local) antes de digitar a ET0 e de escolher a distribuidora; se mexer no mapa depois, confira a ET0, a tarifa e o solo, e digite de novo o que for preciso.

2.5 O que marca sem querer

Com o alfinete ativo:

Gesto	Marca o local?
Um clique no mapa	Sim. É o jeito de marcar.
Duplo clique no mapa	Sim, duas vezes, em pontos diferentes (seção 1).
Arrasto de menos de 3 pixels no mapa	Sim: conta como clique.

Gesto	Marca o local?
Clique no indicador **Modo:**	Sim: o indicador não é botão, e o clique passa para o mapa embaixo dele. Numa janela estreita, o indicador fica embaixo do campo de busca, e o clique cai no campo, que também marca.
Clique no campo de busca	Sim, no ponto do mapa embaixo do campo (Buscar um lugar).
Arrasto de menos de 3 pixels dentro do campo de busca	Sim, como o clique no campo.
Clique num resultado da busca	Sim, duas vezes: o ponto embaixo do item e o lugar escolhido.
Botão de mira	Sim, na posição do aparelho (2.3).
Toque no mapa, no celular ou no tablet	Sim: é um clique.
Arrastar o mapa	Não.
Roda do mouse, `Shift` + arrastar, zoom com dois dedos	Não.
Setas, `+` e `-`, com o mapa em foco	Não.
Clique no alfinete, na lixeira ou no texto "© Google Maps"	Não.

Com a lixeira ativa, nenhum clique no mapa nem no campo de busca marca. O resultado escolhido e a mira marcam assim mesmo.

2.6 Olhar o mapa sem marcar

Para conferir a região, ver a área de outro ângulo ou procurar um lugar sem mexer no local do projeto:

1. Clique na lixeira. O indicador passa a "Modo:" DELETE.
2. Olhe à vontade: arraste, use a roda, o `Shift` + arrastar e até o duplo clique para aproximar. Nada disso marca.
3. Para buscar um lugar, use o campo de busca normalmente. Só escolher um resultado marca o local.
4. Quando quiser marcar por clique, clique no alfinete ("Modo:" ORIGIN) e dê um clique simples no ponto.

Sem mexer na barra, também é seguro arrastar, usar a roda e o `Shift` + arrastar, com o alfinete ativo.

Os controles

Jeito de marcar	Onde	Que ponto vira o local	Cidade gravada
Clique com o alfinete	No mapa, com "Modo:" ORIGIN	O ponto clicado	Não muda
Busca	Campo "Buscar cidade, fazenda...", `Enter` e um clique no resultado	O ponto do resultado (de um município, em geral o centro da cidade)	O primeiro nome do resultado
Botão de mira (dica "Ir para minha localização atual")	Canto de baixo à direita do mapa	A posição do aparelho	Não muda

Jeito de marcar	Onde	Que ponto vira o local	Cidade gravada
Aplicar configurações de uma área importada	Editor da área (seção 4)	O centro da área	Não muda

Cuidados

- **Marque uma vez e espere.** Cada marcação faz as próprias buscas, e a resposta atrasada de uma marcação anterior pode chegar por último. Depois de marcar, espere o selo do card **Demanda Atmosférica** mostrar o lugar novo antes de marcar de novo (seção 3).
- **Arrastar dentro do campo de busca arrasta o mapa.** Quem arrasta o mouse no campo para selecionar o texto move o mapa junto (o local não muda). Para trocar o texto, use o teclado: `Ctrl` + `A` e digite por cima.
- **Depois de marcar, o mapa fica no zoom 18.** Se você afastou o mapa para achar a região, afaste de novo para conferir o ponto marcado.
- **Busca de cidade dá o centro da cidade.** Não deixe o projeto com o ponto da cidade: o clima e o solo de partida são os do ponto marcado. Marque o ponto na área.
- **A ordem que evita retrabalho:** marque o local (ou aplique a área importada), espere o clima chegar, e só então digite a ET0, escolha a tarifa e edite o solo, se for preciso.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Geolocalização não suportada pelo navegador."	Janela do navegador, ao clicar no botão de mira num navegador sem acesso à posição.	Marque o local por clique ou pela busca, ou use outro navegador.
"Erro ao obter localização. Verifique as permissões do navegador."	Janela do navegador, quando a permissão de localização foi negada, quando a posição não veio em 10 segundos ou quando o aparelho não conseguiu a posição.	Libere a localização para o site nas configurações do navegador (o ícone à esquerda do endereço) e tente de novo; ao ar livre, o GPS acha a posição mais rápido. Ou marque por clique.
Nenhuma mensagem, e nenhuma lista	Ao apertar `Enter` no campo de busca, quando a busca não achou nada ou o serviço de endereços não respondeu.	Tente o nome do município, ou marque o ponto com um clique.
"Modo:" DELETE	Canto de cima à direita do mapa: a lixeira está ativa, e o clique no mapa não marca.	Para marcar por clique, clique no alfinete.
Selo "Normais Climatológicas · {UF}"	Card **Demanda Atmosférica**, logo depois de marcar.	Espere alguns segundos: o clima do local está a caminho (seção 5).

3. O que o local traz ao projeto

Quando o projeto ganha um local, ou troca de local, o app busca na internet o estado (a UF), o clima, a tarifa de energia e o solo daquele ponto e grava tudo no projeto. Isso acontece nas quatro portas do local: um clique no mapa com o alfinete, um resultado escolhido na busca, o botão de mira (seção 2) e o **Aplicar configurações** de uma área importada (seção 4).

Cada busca chega num tempo diferente e grava por cima do que estava lá, inclusive do que você tinha digitado: a ET0 de projeto, a distribuidora escolhida e o solo dos setores que você não editou. Esta seção diz o que muda, em que ordem, o que fica, onde conferir cada coisa e o que fazer quando uma busca falha. Use-a para decidir a ordem do trabalho: marque o local (ou aplique a área), espere as buscas, confira, e só então digite e escolha.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`), localizado pelo **Aplicar configurações**: UF RO, clima do Open-Meteo com a ET0 de projeto de 5,05 mm/dia (o pico de outubro), solo Neossolo Litólico e a distribuidora ERO;
- um projeto novo, ainda sem local.

Onde fica

O card **Localização do Projeto** não mostra o que a busca trouxe: ele não tem coordenada, UF nem cidade, só o círculo verde do local (seção 1). O resultado aparece em outros lugares:

O que o local traz	Onde conferir
A posição	O círculo verde no mapa do card **Localização do Projeto**.
A UF	O selo "Normais Climatológicas · {UF}" do card **Demanda Atmosférica**, quando o clima veio da tabela do estado. Com o clima do Open-Meteo o selo não diz a UF: ela aparece entre parênteses em cada opção da lista **Distribuidora Local** do **Bombeamento** (no café, "ERO (RO)") e no "Local" do **Memorial Técnico** (no café, "RO").
A ET0 de projeto	Card **Demanda Atmosférica**: o campo **Valor de dimensionamento** e a linha embaixo dele (seção 5).
O solo	Card de cada setor > seção **Cultura e Solo** > **Física do Solo**: o nome do solo com a etiqueta "Auto" (no café, "Neossolo Litólico · Auto"). No modal **Parâmetros do projeto**, a linha do bloco **Solo** termina em "da tabela regional" (Parametrização, seção 6).
A tarifa	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)** > **Distribuidora Local** e a linha "Tarifa Base ANEEL (Classe Rural): R$ {valor}/kWh" (no café, "R$ 0.8414/kWh").
A cidade	O "Local" do **Memorial Técnico**, a linha "Cidade" da planilha Excel do **Projeto Executivo** (aba **Dados Técnicos**) e a lista **Meus Projetos**. Só a busca a muda (A cidade).

Passo a passo

Para conferir o que um local novo trouxe:

1. Marque o local (seção 2) ou aplique a área importada (seção 4).
2. Não toque mais no mapa e espere uns 10 segundos.
3. No card **Demanda Atmosférica**, confira o selo e a linha embaixo do campo: "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)". Se o selo ficou em "Normais Climatológicas · {UF}", o clima veio da tabela do estado

(O clima).

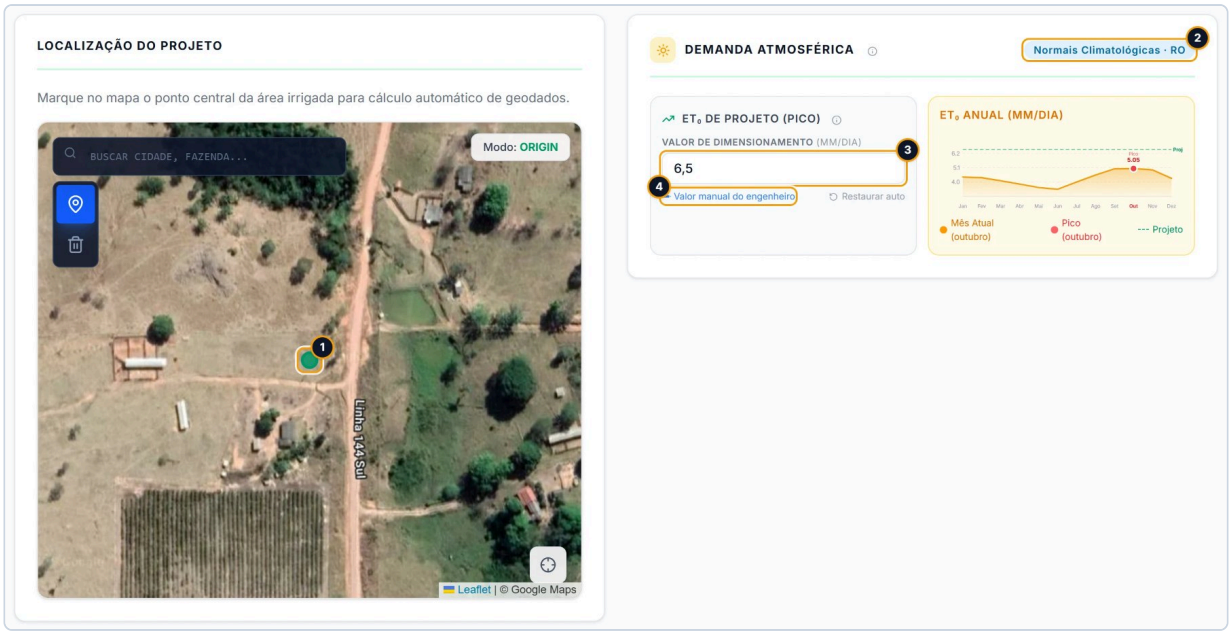
4. Abra a seção **Cultura e Solo** do card de um setor e confira o nome do solo na **Física do Solo**.
5. No **Bombeamento**, confira a **Distribuidora Local** e escolha a que atende a fazenda (A tarifa de energia).
6. Só então digite a ET0 de projeto que você quiser usar, escolha a tarifa e edite o solo da sua análise. A próxima marcação de local troca de novo a ET0 e a tarifa (O clima).

3.1 A ordem e o tempo

As buscas não chegam juntas. Cada uma grava no projeto assim que responde:

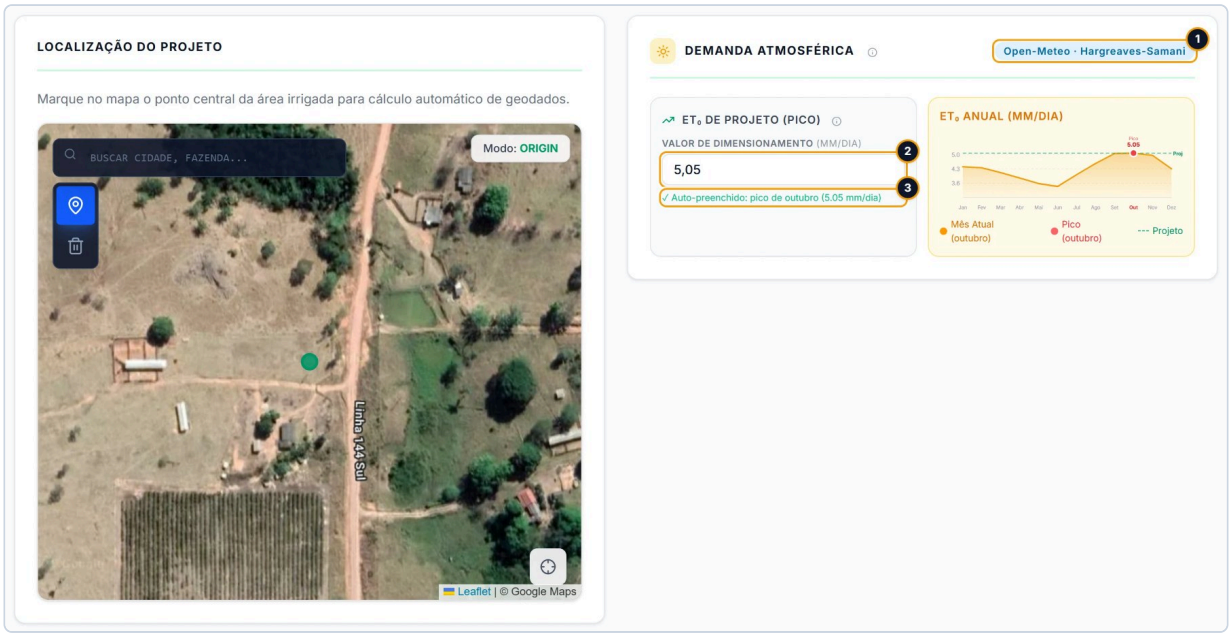
Quando	O que muda	O que ainda é o de antes
Na hora	A posição: o círculo verde vai para o ponto e o mapa voa até ele. Pela busca de endereço, também a cidade.	Tudo o mais.
Em poucos segundos, quando o serviço de endereços do OpenStreetMap devolve a UF (o app espera 2 segundos entre duas consultas seguidas)	A UF. O selo do clima passa a "Normais Climatológicas · {UF}".	A ET0 de projeto, o gráfico e a marca de valor digitado.
Logo depois da UF, mesmo que ela não venha	O solo do mapa de solos, no padrão do projeto e nos setores.	
Até uns 8 segundos depois da UF	O clima do local: os 12 meses, o gráfico e a ET0 de projeto. O selo passa a "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" (ou fica nas normais, se o Open-Meteo não respondeu).	
Quando o servidor da tarifa responde (em poucos segundos; pode passar de meio minuto quando ele está atualizando a tabela da ANEEL)	A lista de distribuidoras e a tarifa.	

Sem a UF, o clima e a tarifa não são buscados (Quando uma busca falha).



O café de Rondônia com 6,5 mm/dia digitados na ET0 de projeto, logo depois de um clique no mapa a uns 90 m do local: a UF já chegou, o clima do local ainda não.

1. O círculo verde já está no ponto novo.
2. O selo passou de "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" a "Normais Climatológicas · RO": a UF chegou.
3. A ET0 de projeto ainda é a digitada, 6,5.
4. "Valor manual do engenheiro": a marca de valor digitado ainda está lá. O gráfico ainda é o do local anterior.



O mesmo clique, segundos depois: o clima do local chegou e trocou o valor digitado.

1. O selo voltou a "Open-Meteo · Hargreaves-Samani".
2. A ET0 de projeto é o pico do local, 5,05. Os 6,5 digitados se perderam.
3. "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)": a marca de valor digitado saiu.

3.2 O clima

O app pega no Open-Meteo as temperaturas máxima e mínima de cada dia do último ano civil completo no ponto, tira a média de cada mês e calcula a ET0 do mês pelo método de Hargreaves-Samani. A **ET0 de projeto** passa a ser a maior dos 12 meses, arredondada a centésimos, e a marca de valor digitado é apagada. Se o Open-Meteo não responde em 8 segundos, os 12 meses vêm da tabela de normais climatológicas do estado, e o selo fica em "Normais Climatológicas · {UF}". Os selos, o gráfico e a conta estão na seção 5.

- **Num projeto que já tinha clima**, o selo passa pelas normais do estado por alguns segundos e volta a "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" quando a busca do clima responde (as duas fotos acima).
- **Num projeto novo**, o card **Demanda Atmosférica** aparece com o campo em 0 e o gráfico em "Aguardando dados georreferenciados..." até o clima chegar.
- **Em outro ano, outro dado.** O mesmo ponto marcado de novo em outro ano usa o último ano civil completo daquela data: a ET0 de projeto pode mudar.

> **Limitação conhecida:** um clique no mapa da **Localização do Projeto** troca a ET0 digitada, a tarifa escolhida e o solo dos setores não editados, sem perguntar, mesmo que o clique caia a poucos metros do ponto que já estava marcado. A busca de endereço e o botão de mira fazem o mesmo, e também o duplo clique e o clique no campo de busca, que marcam o local (seção 2.5). Para olhar o mapa sem trocar nada, arraste e use a roda do mouse, ou ative a lixeira antes (Olhar o mapa sem marcar). Aplique a área (ou marque o local) antes de digitar a ET0 e de escolher a distribuidora; se mexer no mapa depois, confira a ET0, a tarifa e o solo, e digite de novo o que for preciso.

3.3 O solo

O solo vem do Mapa de Solos do Brasil (IBGE e EMBRAPA, 2001, escala 1:5.000.000), que está dentro do app e por isso funciona sem internet. O mapa tem um ponto a cada 30 km, em média, e o app usa a classe de solo do ponto mais próximo do local. Dela saem quatro coisas: o nome do solo, a **Capacidade de Campo**, o **Ponto de Murcha** e a **Densidade**. A **Raiz (Z)** e o fator p continuam os da cultura.

O solo vai:

- para o padrão do projeto, se o solo do padrão não foi editado à mão nos **Parâmetros do projeto**;
- para todo setor cujo solo não foi editado à mão, com o projeto uniforme ligado ou desligado (Parametrização, seção 6.4).

O solo editado à mão fica:

- o do padrão, editado no modal (Parametrização, seção 6.3), e o dos setores que seguem o padrão, que o recebem dele;
- o de um setor editado na **Física do Solo** do próprio card (um setor com configuração própria, ou qualquer setor com o projeto uniforme desligado).

No café, o ponto mais próximo do mapa é de Neossolo Litólico, com capacidade de campo de 15 %, ponto de murcha de 7 % e densidade de 1,6 g/cm³.

> **Dica:** o mapa de solos é regional, não da sua área. Use-o como ponto de partida e digite os números da análise de solo da área: editado à mão, o solo não é mais trocado pelo local.

> **Limitação conhecida:** perto de represas, lagos e do litoral, e em boa parte do Distrito Federal, o ponto mais próximo do mapa de solos é água, e o local não traz solo nenhum, sem avisar. Num projeto novo fica o solo padrão do app (capacidade de campo 22 %, ponto de murcha 10 %, densidade 1,4 g/cm³, sem nome), que o modal chama de "da tabela regional". Num projeto que tinha outro local fica o solo do local anterior, com o nome dele e a etiqueta "Auto". Depois de marcar o local, confira o nome do solo na **Física do Solo**; se ele for de outro lugar, ou não tiver nome, digite os números da sua análise.

3.4 A tarifa de energia

Com a UF, o app pede ao servidor a lista das distribuidoras do estado, com a tarifa rural (classe Rural, subgrupo B2, modalidade convencional) da planilha pública da ANEEL. Com a lista, ele:

- grava a lista inteira, que aparece no **Bombeamento**, em **Distribuidora Local**, cada opção com a sigla e a UF;
- escolhe a **primeira distribuidora da lista** como a do projeto, no lugar da que você tinha escolhido;
- desliga a **Inserção Manual**, se estava ligada (o valor digitado nela fica guardado, sem efeito).

Os campos **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** e **Bandeira Tarifária** ficam como estavam. A tarifa gravada é a do dia da busca: o app não a atualiza depois, nem mostra até quando ela vale.

> **Limitação conhecida:** a distribuidora que o app escolhe sozinho é a primeira da lista do estado, não a que atende a fazenda. Em alguns estados a primeira da lista traz uma tarifa que já venceu há anos (em São Paulo e no Rio Grande do Sul, menos da metade da tarifa atual). Depois de marcar o local, abra o **Bombeamento**, escolha a sua distribuidora em **Distribuidora Local** e confira a **Tarifa Base ANEEL** com a conta de luz. Se a sua não estiver na lista (no Amazonas e em Roraima a distribuidora atual não aparece, e as cooperativas nunca aparecem), use a **Inserção Manual**.

> **Limitação conhecida:** se a lista de distribuidoras não chegar (o servidor da tarifa fora do ar, ou no Amazonas, onde ela vem sempre vazia), a **Distribuidora Local** fica em "Buscando distribuidoras..." e travada, sem busca nenhuma em andamento. Se o projeto já tinha a tarifa de outro estado, ela fica, com a UF nova. Sem distribuidora, o custo de energia usa uma tarifa média do estado ("Tarifa B2-Rural estimada para {UF} ({distribuidora})"), sem os impostos nem a bandeira: os dois campos ficam na tela e não mudam o custo. Confira se a **Distribuidora Local** tem uma distribuidora escolhida. Se não tiver, use a **Inserção Manual** com a tarifa da sua conta de luz (veja a limitação dela, logo abaixo), ou marque o local de novo quando o servidor voltar (o que também refaz a ET0, a tarifa e o solo).

> **Limitação conhecida:** na **Inserção Manual**, o app ainda soma os impostos (18 % de fábrica) e a bandeira que estavam escolhidos antes de ligar o modo, com os campos escondidos: 0,90 digitado vira R$ 1,06/kWh. Para usar a tarifa da conta de luz como ela está, com a **Inserção Manual** desligada ponha **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** em 0 e a **Bandeira Tarifária** em "Verde (Sem acréscimo)", e só então ligue o modo manual. Confira o valor em "Tarifa:", no card **Custo Estimado**.

3.5 A cidade

A cidade do projeto só vem da busca de endereço: é o primeiro nome do resultado escolhido, até a primeira vírgula. Ao escolher "Alta Floresta D'Oeste, Região Geográfica Imediata de Cacoal, Rondônia, Região Norte, Brasil", a cidade gravada é "Alta Floresta D'Oeste", e o memorial diz "Alta Floresta D'Oeste/RO". O clique no mapa, o botão de mira e o **Aplicar configurações** não mudam a cidade. Num projeto localizado só pelo **Aplicar configurações**, como o café, não há cidade: o memorial mostra só a UF ("RO") e a lista **Meus Projetos** não mostra local.

> **Limitação conhecida:** a cidade do memorial, da planilha do **Projeto Executivo** e da lista **Meus Projetos** é o primeiro nome do resultado escolhido na busca, que pode ser uma rua, uma rodovia ou o nome da fazenda, e só a busca a muda: marcar o local por clique, pelo botão de mira ou pelo **Aplicar configurações** troca o ponto e a UF e mantém a cidade anterior, mesmo de outro estado. Para acertar, escolha por último o resultado da cidade certa. Num projeto com área importada, faça isso antes do primeiro **Aplicar configurações**: ele leva o local ao centro da área e a cidade fica. Depois do primeiro Aplicar, a busca leva o local para a cidade: volte o local à fazenda com um clique no mapa (a cidade fica).

3.6 A altitude

O app não busca a altitude do local. Ela não aparece em tela nenhuma, e o local marcado não a tem.

> **Limitação conhecida:** sem a altitude, o NPSH disponível do **Bombeamento** e da Curva do Sistema é calculado com a pressão atmosférica do nível do mar, em qualquer lugar. Acima de uns 500 m de altitude a diferença passa da margem de 0,6 mca que o **Bombeamento** usa para acusar risco de cavitação: a 500 m são 0,60 mca a mais; a 800 m, 0,94; a 1 000 m, 1,17. Em fazenda de planalto, desconte essa diferença do NPSH disponível mostrado antes de aceitar a bomba.

3.7 O que fica gravado

Tudo o que as buscas trouxeram fica no projeto: o local (a posição, a UF e a cidade), o clima (os 12 meses, a ET0 de projeto e a origem), a lista de distribuidoras com a tarifa escolhida e o solo do padrão e de cada setor. Vai para a sua conta com **Salvar**, e para o arquivo .json do projeto com **Baixar arquivo**.

Nada é buscado de novo ao abrir o projeto. Aberto meses depois, ele traz o clima, a tarifa e o solo do dia da busca. Para buscar de novo, só marcando o local outra vez, com as trocas desta seção.

O local não muda: a área e o desenho dos setores, a fonte de água (seção 8), a cultura, o emissor, os parâmetros do projeto além do solo (O solo), a Linha Principal e a bomba. Quem apaga a Linha Principal é o **Aplicar configurações** de uma área diferente, não o local (seção 4).

3.8 Quando uma busca falha

Nada tenta de novo sozinho, e nenhuma tela diz que uma busca falhou: os sinais são os da tabela abaixo. Para repetir as buscas, marque o local de novo (o que, dando certo, troca de novo a ET0, a tarifa e o solo).

O que falha	O que a tela mostra	O que fica no projeto
Sem internet	O mapa fica sem a imagem de satélite, mas o clique ainda marca o local.	Como nas linhas abaixo: a UF não vem, o solo vem.
A busca da UF (serviço de endereços fora do ar, sem internet, ou o ponto fora de um estado brasileiro)	Nada novo. Num projeto novo, o card do clima fica com o selo "Aguardando localização" e "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico.", com o círculo verde no mapa.	O local novo, sem UF, sem clima e sem tarifa novos. O solo do mapa de solos chega assim mesmo.
O Open-Meteo (8 segundos sem resposta, ou erro)	O selo "Normais Climatológicas · {UF}".	A ET0 de projeto pelas normais do estado, trocando a digitada do mesmo jeito.
A lista de distribuidoras	"Buscando distribuidoras..." na **Distribuidora Local** (A tarifa de energia).	A tarifa anterior, ou nenhuma.

O que falha	O que a tela mostra	O que fica no projeto
O botão de mira (sem permissão, ou navegador sem localização)	O aviso "Erro ao obter localização. Verifique as permissões do navegador." ou "Geolocalização não suportada pelo navegador." (seção 2).	Nada muda.

> **Limitação conhecida:** se a busca do estado falhar ao marcar o local, o projeto fica com o local e sem clima: o card mostra o selo "Aguardando localização" e "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico.", e nada tenta de novo. Clique de novo no ponto do mapa para refazer a busca, ou digite a ET0 de projeto no campo. Ao mudar para um local novo com a busca falhando, o clima, a UF e a tarifa do local anterior ficam.

3.9 Duas marcações seguidas

Cada marcação faz as próprias buscas, e cada resposta grava quando chega. Com a internet lenta, a resposta da primeira marcação pode chegar depois da segunda e gravar por cima dela.

> **Limitação conhecida:** com duas marcações em sequência, o projeto pode ficar no ponto novo com a ET0 ou a tarifa do ponto anterior, inclusive de outro estado (por exemplo, o selo com a UF nova e a ET0 das normais do estado anterior). Marque o local uma vez e espere o card **Demanda Atmosférica** mostrar o selo do lugar novo (até uns 10 segundos com internet lenta) antes de marcar de novo. Se isso acontecer, marque o ponto certo de novo e espere.

3.10 Ponto fora do Brasil

A busca de endereço só acha lugares do Brasil, mas o clique no mapa e o botão de mira aceitam qualquer ponto.

> **Limitação conhecida:** o app foi feito para projetos no Brasil. Um ponto marcado fora do país recebe o solo do ponto brasileiro mais próximo do mapa de solos, que pode estar a centenas de quilômetros, e pode receber a UF de um estado brasileiro que não tem nada a ver com o lugar (Amambay, no Paraguai, vira AM; Alto Paraná vira AL; Misiones, na Argentina, vira ES), com a tarifa desse estado. Em projeto de fronteira, confira a UF e a **Física do Solo** depois de marcar, e digite a ET0, o solo e a tarifa (pela **Inserção Manual**) do lugar.

Os controles

O local não tem controles próprios. O que ele traz se muda nos lugares abaixo, e o que você mudar ali é trocado de novo na próxima marcação, salvo o solo editado à mão.

O que	Onde se muda	A próxima marcação de local
ET0 de projeto	Card **Demanda Atmosférica** > campo **Valor de dimensionamento** (seção 6).	Troca pelo pico do local novo.
Solo	Modal **Parâmetros do projeto** > bloco **Solo**, ou a **Física do Solo** de um setor com configuração própria (Parametrização, seção 6).	Não troca o solo editado à mão.
Distribuidora e tarifa	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**: **Distribuidora Local**, ou a **Inserção Manual**.	Troca pela primeira distribuidora da lista e desliga a **Inserção Manual**.
Impostos e bandeira	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**.	Não troca.
Cidade	Só a busca de endereço (seção 2).	Só a busca troca.

O que	Onde se muda	A próxima marcação de local
Altitude	Não há campo.	

Cuidados

- **Faça nesta ordem:** importe e aplique a área (ou marque o local), espere uns 10 segundos, confira o clima, o solo e a tarifa, e só então digite a ET0, escolha a distribuidora e edite o solo. Toda marcação de local refaz as buscas.
- **Um local por projeto.** A UF, a ET0, a tarifa e o solo de partida são de um ponto só, para todas as áreas e todos os setores (seção 4).
- **As normais do estado são a média do estado**, não o clima do ponto. Se o selo ficou em "Normais Climatológicas · {UF}" depois de alguns segundos, o Open-Meteo falhou; se o local tem clima diferente da média do estado, digite a ET0 (seção 6).
- **O solo do mapa é regional.** A classe é a do ponto mais próximo de um mapa de escala 1:5.000.000, não a da sua área.
- **Tudo é gravado no projeto aberto na hora.** Para a sua conta, só com **Salvar**.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
Selo "Normais Climatológicas · {UF}"	Card **Demanda Atmosférica**, nos primeiros segundos depois de marcar o local, ou para sempre quando o Open-Meteo falhou.	Espere uns 10 segundos; se o selo ficar, o clima é a média do estado. Digite a ET0 se conhecer um valor melhor.
Selo "Aguardando localização", com o círculo verde no mapa	Card **Demanda Atmosférica**: a busca da UF não respondeu.	Clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0 (Quando uma busca falha).
"Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico."	Embaixo do campo da ET0, com o local marcado e sem os 12 meses do clima.	Idem.
"Aguardando dados georreferenciados..."	No lugar do gráfico, enquanto o clima do local não chega.	Espere. Se não mudar, a busca da UF falhou: idem.
"{nome do solo} · Auto"	Etiqueta da **Física do Solo**, no card do setor.	Confira os números; digite os da sua análise (O solo).
"Buscando distribuidoras..."	**Bombeamento** > **Distribuidora Local**, sempre que o projeto tem a UF e não tem a lista, haja busca em andamento ou não.	Use a **Inserção Manual**, ou marque o local de novo (A tarifa de energia).
"Tarifa B2-Rural estimada para {UF} ({distribuidora})"	**Bombeamento**, embaixo do custo, sem distribuidora escolhida: a tarifa média do estado, sem impostos nem bandeira.	Escolha a distribuidora, ou use a **Inserção Manual**.
"UF não detectada. Usando tarifa média nacional."	**Bombeamento**, sem UF.	Marque o local (seção 2).
"Tarifa Rural ANEEL aplicada ({distribuidora})"	**Bombeamento**, com a distribuidora escolhida.	Confira se é a que atende a fazenda.

4. O local e a área importada

Com a área importada de um arquivo (KML, KMZ ou GeoJSON), você normalmente não precisa marcar o local no mapa: o **Aplicar configurações** marca o centro da área como local do projeto e faz as buscas da seção 3 (a UF, o clima, a tarifa e o solo). Esta seção diz em que Aplicar isso acontece, quando um ponto que você marcou à mão fica e quando é trocado, o que vale com várias áreas e o que o local faz, e o que não faz, num projeto com a área desenhada à mão.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia (`cafe-ro_2026-10-09.json`), um talhão de cerca de 1 ha: o local gravado é exatamente o centro do retângulo do talhão, posto pelo **Aplicar configurações**;
- o projeto de Minas Gerais com os 14 talhões (`importacao-linhas-de-plantio_2026-10-09.json`): um local só, no centro do retângulo que envolve as 14 áreas;
- um projeto novo com o retângulo desenhado à mão, sem arquivo.

Onde fica

- **O gesto**: o botão **Aplicar configurações**, na linha de ferramentas do alto do editor da área, no bloco **Definições Técnicas Iniciais** (Setorização, seção 9). Importar a área não marca o local: só o Aplicar marca.
- **O resultado**: o círculo verde no mapa do card **Localização do Projeto** (barra lateral **Localização**), e as buscas nos outros cards (seção 3).
- **Antes do Aplicar**, o modal **Parâmetros do projeto** já usa o clima e o solo do centro da área importada, sem gravar nada (Antes do Aplicar: a prévia).

Passo a passo

1. Importe a área (Importação, seção 3).
2. Divida a área, defina a direção do fluxo e clique em **Aplicar configurações** (Setorização, seção 9).
3. Na barra lateral, clique em **Localização**: o círculo verde está no centro da área.
4. Espere uns 10 segundos sem tocar no mapa e confira o clima, o solo e a tarifa (seção 3).
5. Não marque nada no mapa, a não ser que queira outro ponto para o local (por exemplo, com áreas distantes, o centro de uma delas). Nesse caso, marque-o depois do primeiro Aplicar (Um ponto marcado à mão).

4.1 Quando o Aplicar marca o local

O **Aplicar configurações** marca o centro da área, e faz as buscas, quando a área veio de um arquivo e uma destas duas coisas é verdade: o projeto ainda não tem local, ou a área aplicada agora é diferente da aplicada antes. No primeiro Aplicar de uma área importada não havia área aplicada, então ela sempre conta como diferente.

Situação	O Aplicar marca o centro da área?	Um ponto marcado à mão antes
O primeiro Aplicar de uma área importada, num projeto novo ou num projeto que só tinha o local marcado à mão	Sim	É trocado pelo centro da área.

Situação	O Aplicar marca o centro da área?	Um ponto marcado à mão antes
Outro Aplicar da mesma área: outra divisão, outra direção, vértices arrastados no editor, o mesmo arquivo importado de novo	Não	Fica.
Uma área importada de novo com o ponto mais a oeste ou o ponto mais ao norte diferentes, mesmo por centímetros	Sim	É trocado pelo centro da área nova.
Uma área importada de novo que só mudou para o leste ou para o sul	Não	Fica, mesmo que caia fora da área nova.
A área desenhada à mão, sem arquivo	Não	É o único local do projeto (Área desenhada à mão).

Para o app, a área é a mesma quando o canto noroeste do arquivo é o mesmo: a longitude do ponto mais a oeste e a latitude do ponto mais ao norte, de todas as áreas juntas. Arrastar vértices no editor não muda o arquivo, então não muda a área para essa regra (Importação, seção 3.9).

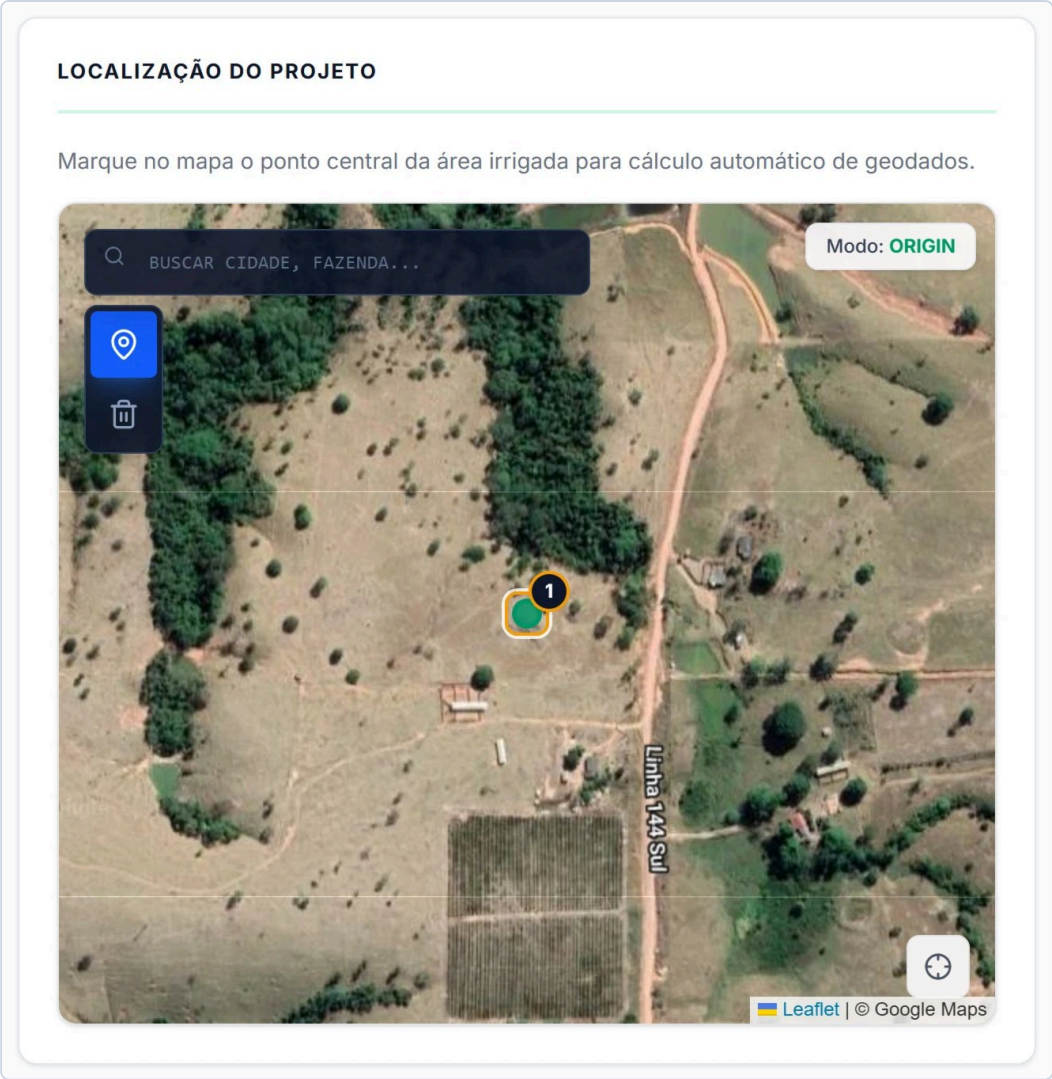
Quando o Aplicar marca o centro, ele faz as mesmas buscas de um clique no mapa e troca do mesmo jeito a ET0 digitada, a distribuidora escolhida e o solo não editado à mão (seção 3). A cidade não muda: o Aplicar não traz cidade (seção 3.5).

> **Atenção:** aplicar uma área importada diferente da anterior também apaga o desenho da Linha Principal, sem pedir confirmação. Corrija o contorno antes de traçar a Linha Principal (Setorização, seção 9).

4.2 O centro do retângulo da área

O local é o meio do retângulo que envolve a área do arquivo, alinhado com o norte: a média entre a longitude mais a oeste e a mais a leste, e entre a latitude mais ao norte e a mais ao sul. Não é o centro de massa da área: numa área em L, em U ou muito comprida e torta, ele pode cair fora dela. No café, o local é o centro do retângulo do talhão: 11°50'58" S, 62°08'44" O.

O mapa da **Localização do Projeto** voa até o centro e mostra o círculo verde. Ele não desenha a área: só o círculo.



O café de Rondônia depois do Aplicar configurações, com o mapa afastado pela roda do mouse.

1. O círculo verde é o centro do retângulo do talhão importado. O contorno do talhão não aparece no mapa, e a imagem de satélite não diz onde ele está.

4.3 Um ponto marcado à mão

Você pode marcar outro ponto para o local, por clique, busca ou o botão de localização atual (seção 2). O ponto e as buscas dele valem até o próximo Aplicar que marque o centro da área (4.1):

- **Marcado antes do primeiro Aplicar**, ele é trocado pelo centro da área no primeiro Aplicar.
- **Marcado depois**, ele fica nos Aplicar da mesma área. Só uma área diferente o troca.
- **Reaplicar a mesma área não traz o local de volta ao centro.** Se o local saiu da área por um clique sem querer, o jeito de devolvê-lo é clicar de novo perto do centro da área, pela imagem de satélite. As "Coordenadas" do memorial dizem onde fica o centro (4.7), mas o mapa não tem campo para digitar coordenadas.

> **Limitação conhecida:** o mapa da **Localização do Projeto** mostra só o círculo verde do local, não a área nem os setores. Um clique no mapa, mesmo para ver a região, move o local para o ponto clicado e refaz o clima, a tarifa e o solo, e nada compara o local com a área. Reaplicar a mesma área não o traz de volta (só uma área diferente faz isso). Para olhar o mapa, arraste e use a roda do mouse, sem clicar, ou ative a lixeira antes (Olhar o mapa sem marcar).

4.4 Várias áreas

Com várias áreas importadas, o projeto tem **um local só**: o centro do retângulo que envolve todas elas juntas (Importação, seção 3.7). Dele saem a UF, a ET0 de projeto, a tarifa e o solo de partida de todas as áreas e de todos os setores.

- **O centro pode cair fora das áreas**, entre elas. Nos 14 talhões de Minas Gerais, cujo retângulo tem cerca de 290 m por 690 m, o centro cai dentro da **Área 8**.
- **Áreas distantes** (outra fazenda, outro município) recebem o clima e o solo de um ponto que não é o delas. Separe-as em projetos, ou digite a ET0 que vale para o conjunto (seção 6) e o solo de cada setor com configuração própria (Parametrização, seção 6).

4.5 Área desenhada à mão

O retângulo do projeto novo, de **Largura** por **Comprimento** no cartão **Geometria da Área**, não tem posição no mundo (Setorização, seção 1.2). O **Aplicar configurações** não marca local nenhum, o card **Demanda Atmosférica** diz "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos." e o local só vem do mapa (seção 2). Marque o centro da área irrigada, como pede o card ("Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados.").

O local marcado traz a UF, o clima, a tarifa e o solo, como em qualquer projeto (seção 3). Ele **não põe o desenho no mapa**:

- o botão do mapa de fundo do editor da área fica cinza (Setorização, seção 1.6);
- o **Croqui do Projeto** não exporta para o Google Earth nem para o QGIS: **Exportar Mapa** recusa com "O projeto não tem georreferência: importe a área por KML, KMZ ou GeoTIFF para exportar o mapa." (a área entra por KML, KMZ ou GeoJSON; o GeoTIFF só entra junto com o polígono);
- a busca de altimetria e as curvas de nível precisam da área importada (Importação, seção 3.1), e a Linha Principal não busca o perfil do terreno ("Âncora geográfica não disponível. Importe o KMZ da área primeiro.");
- no **Editor do Projeto** (menu de ações, no canto de baixo à direita da tela), a camada **Mapa** vem ligada e mostra a região do local, mas o desenho não fica sobre o talhão: o canto de cima, à esquerda, do desenho fica 250 m ao norte e 250 m a oeste do ponto marcado. A imagem de fundo ali é só uma referência da região.

O memorial não imprime coordenadas, e o "Local" dele mostra só a UF, ou a cidade e a UF quando a cidade veio da busca (seção 3.5).

4.6 Antes do Aplicar: a prévia

Assim que a área importada chega ao editor, se ela é diferente da aplicada ou o projeto ainda não tem local, o app já busca o solo e o clima do centro dela, pela mesma regra do Aplicar, para o modal **Parâmetros do projeto** calcular a viabilidade com o clima e o solo do lugar certo. **Nada é gravado**: o círculo verde não se move, o card **Demanda Atmosférica** não muda e a ET0 digitada fica. Quem grava é o **Aplicar configurações** (Parametrização, seção 7.5).

Como a prévia já buscou o clima do centro, depois do Aplicar a ET0 de projeto costuma chegar em poucos segundos. A tarifa é buscada só no Aplicar.

4.7 O memorial: as coordenadas e o local

O **Memorial Técnico** separa duas coisas:

Linha	De onde sai	No café
"Coordenadas"	O centro do retângulo do contorno aplicado, em graus, minutos e segundos. Só com área importada.	11°50'58" S, 62°08'44" O
"Local" e "Referência geográfica"	A cidade e a UF do local marcado (seção 3.5). Sem cidade nem UF, a linha "Local" some e a "Referência geográfica" diz "não informada".	RO

Com o local no centro da área, as duas falam do mesmo lugar. Com um ponto marcado à mão longe da área, as "Coordenadas" são da área e o clima, a UF e o "Local" são do ponto.

Os controles

O local da área importada não tem controle próprio: quem o marca é o **Aplicar configurações**, pela regra da seção 4.1, e quem marca outro ponto é o mapa da **Localização do Projeto** (seção 2).

Cuidados

- **Marque o ponto à mão depois do primeiro Aplicar, não antes.** O primeiro Aplicar de uma área importada troca o ponto marcado pelo centro da área, com as buscas.
- **Corrigir o contorno no editor não refaz o local.** Importar de novo um arquivo com o ponto mais a oeste ou mais ao norte mudado refaz o local, as buscas e apaga a Linha Principal.
- **Uma área importada de novo que cresceu para o leste ou para o sul fica com o local antigo.** Se quiser o centro da área nova, clique nele no mapa.
- **O mapa não mostra a área.** Um clique "para ver a região" leva o local para fora dela, e o Aplicar da mesma área não o devolve (4.3).
- **Um local por projeto**, para todas as áreas (4.4).
- **Na área desenhada à mão**, o local dá o clima, o solo e a tarifa, mas não põe o desenho no mapa (4.5).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	Card **Demanda Atmosférica**, num projeto sem local: o projeto novo com a área importada ainda não aplicada, ou a área desenhada à mão sem local marcado no mapa.	Aplique a área importada, ou marque o local no mapa (seção 2).
"O projeto não tem georreferência: importe a área por KML, KMZ ou GeoTIFF para exportar o mapa."	**Croqui do Projeto** > **Exportar Mapa**, sem área importada.	Importe o polígono da área, em KML, KMZ ou GeoJSON: o GeoTIFF que a mensagem cita só entra junto com o polígono (Importação, seção 3). O local marcado no mapa não basta.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Âncora geográfica não disponível. Importe o KMZ da área primeiro."	Linha Principal, com a área desenhada à mão e a adutora desenhada.	Importe a área. O local marcado no mapa não basta.
As linhas da prévia ("Buscando o clima da área importada.", "Clima e solo da área importada ({UF}): ...", "Sem o clima da área importada: a busca do local não respondeu.")	Faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto**, com a área importada ainda não aplicada.	Veja a Parametrização, seção 7.5.

5. O card Demanda Atmosférica

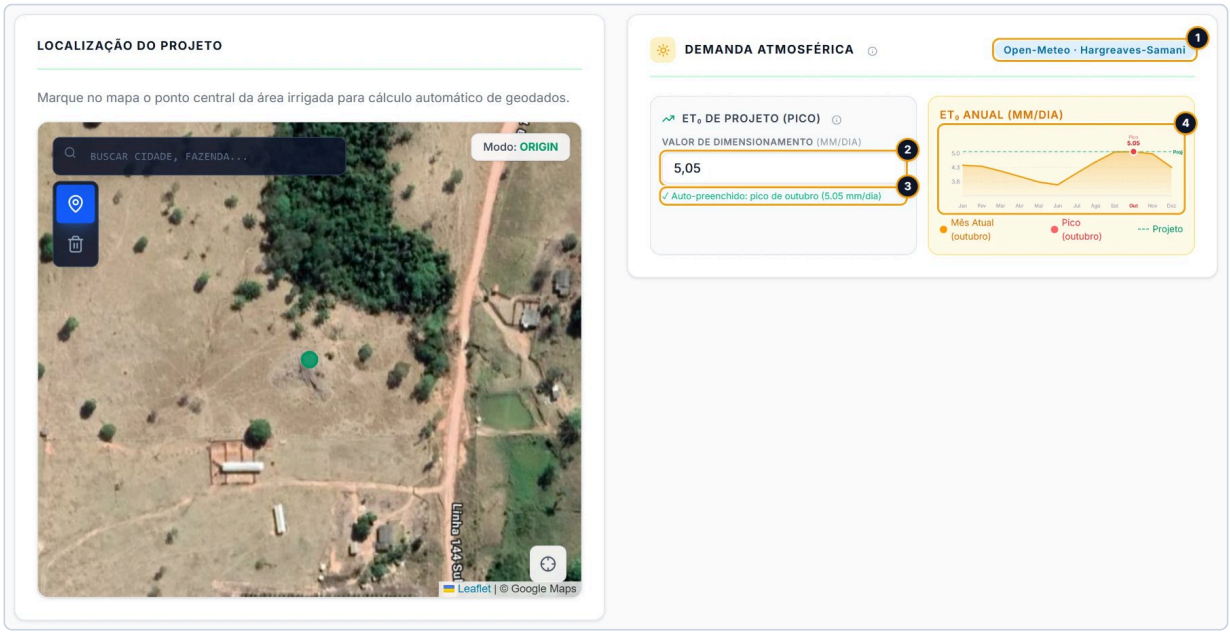
O card **Demanda Atmosférica** mostra o clima do local do projeto: a evapotranspiração de referência (ET0) de cada mês do ano, em mm/dia, e a **ET0 de projeto**, a do mês de maior demanda. A ET0 de projeto é o número do clima que entra nas contas: a lâmina do dia, o turno de rega, o tempo de irrigação, os volumes, as horas de bomba e a energia, e o emissor que o **Otimizar Projeto Completo** escolhe (seção 7).

Você não preenche nada neste card. Ele se preenche sozinho quando o projeto ganha um local (seção 3): no **Aplicar configurações** de uma área importada ou num clique no mapa da **Localização do Projeto**. Use-o para conferir de onde veio o clima e qual é o mês de pico antes de parametrizar e de otimizar. Se você conhece o clima do lugar melhor que a busca, digite a ET0 de projeto (seção 6).

Os exemplos usam o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`), com a ET0 de projeto de 5,05 mm/dia, o pico de outubro, buscada no local da área, e um projeto novo, sem local.

Onde fica

- Barra lateral **Clima** > card **Demanda Atmosférica**. O item da barra lateral e o título do card têm nomes diferentes.
- O card fica logo abaixo do bloco **Definições Técnicas Iniciais**. Numa janela de 1024 px de largura ou mais, ele fica à direita do card **Localização do Projeto**, na mesma linha; numa janela mais estreita, embaixo dele.
- Com local, o card tem dois cartões: **ET_0 de Projeto (Pico)**, com o campo, e **ET_0 Anual (mm/dia)**, com o gráfico. Eles ficam lado a lado numa janela de 768 px ou mais, e um embaixo do outro numa mais estreita.
- Sem local, o card é uma faixa com uma frase só, sem título, sem campo e sem gráfico (Os estados do card).
- O card do clima é mais baixo que o do mapa: na linha de duas colunas, sobra um espaço vazio embaixo dele.



O café de Rondônia: o card do clima ao lado do mapa da Localização do Projeto, com a ET0 de projeto buscada no local.

1. O selo da origem do clima: "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" (O selo).
2. O campo **Valor de dimensionamento** (mm/dia), com a ET0 de projeto: 5,05.

3. "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)": o valor do campo é o da busca, sem edição.
4. O gráfico **ET_0 Anual (mm/dia)**, com a ET0 de cada mês (O gráfico anual).

Os dois ícones "i", ao lado do título do card e do título do cartão **ET_0 de Projeto (Pico)**, mostram uma dica quando o mouse passa sobre eles (O que o card mostra).

Passo a passo

Para conferir o clima depois de marcar o local:

1. Marque o local do projeto: aplique a área importada ou clique no mapa da **Localização do Projeto** (seção 2, seção 4).
2. Na barra lateral, clique em **Clima**.
3. Espere o gráfico aparecer. A busca leva alguns segundos: um a três para o estado e até 8 para o clima (Os estados do card).
4. Leia o selo: "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" é o clima do ponto; "Normais Climatológicas · {UF}" é a média do estado (O selo).
5. Confira o campo **Valor de dimensionamento** e a linha embaixo dele: "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)".
6. No gráfico, confira o mês de pico (em vermelho) e a linha tracejada da ET0 de projeto.
7. Se o clima do lugar for outro (você tem a série de uma estação meteorológica, ou conhece um microclima), digite a ET0 de projeto (seção 6). Faça isso por último: toda busca do local troca o valor digitado.

5.1 Os estados do card

Estado	Quando	Selo	Campo e linha embaixo	Gráfico
Sem local	Projeto novo, ou com a área desenhada à mão no editor, sem clique no mapa.	Nenhum: o card só diz "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	Não há campo.	Não há gráfico.
Buscando o estado	Logo depois de o projeto novo ganhar o local, enquanto o app descobre a UF.	"Aguardando localização"	0, com "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico."	"Aguardando dados georreferenciados..."
Buscando o clima	A UF chegou e a busca do clima ainda não voltou.	"Normais Climatológicas · {UF}"	Ainda 0, com a mesma linha.	"Aguardando dados georreferenciados..."
Clima do ponto	A busca do clima voltou.	"Open-Meteo · Hargreaves-Samani"	O pico dos 12 meses, com "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)".	A curva do ano.
Média do estado	A busca do clima não respondeu em 8 segundos, ou deu erro.	"Normais Climatológicas · {UF}"	O pico da tabela do estado, com "Auto-preenchido: ...".	A curva da tabela.
Valor digitado	Você digitou no campo (seção 6).	O mesmo de antes.	O número digitado, com "Valor manual do engenheiro" e **Restaurar auto**.	A curva, com a linha da ET0 de projeto na altura do número.

A sequência num projeto novo. O app grava a posição na hora do clique, e o card troca a frase pelo desenho completo, ainda vazio ("Buscando o estado"). Em um a três segundos chega a UF, e o selo passa às normais do estado ("Buscando o clima"). Quando a busca do clima volta, até 8 segundos depois, o campo, a linha e o gráfico se preenchem de uma vez. Com a busca do clima falhando, o card termina no estado "Média do estado".



O café como um projeto novo, logo depois do clique no mapa: o local já está gravado e a busca do estado ainda não voltou.

1. O selo "Aguardando localização".
2. O campo em 0: o projeto ainda não tem ET0 de projeto.
3. "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico.", mesmo com o local já marcado: o card ainda não tem os 12 meses.
4. "Aguardando dados georreferenciados...", no lugar do gráfico.

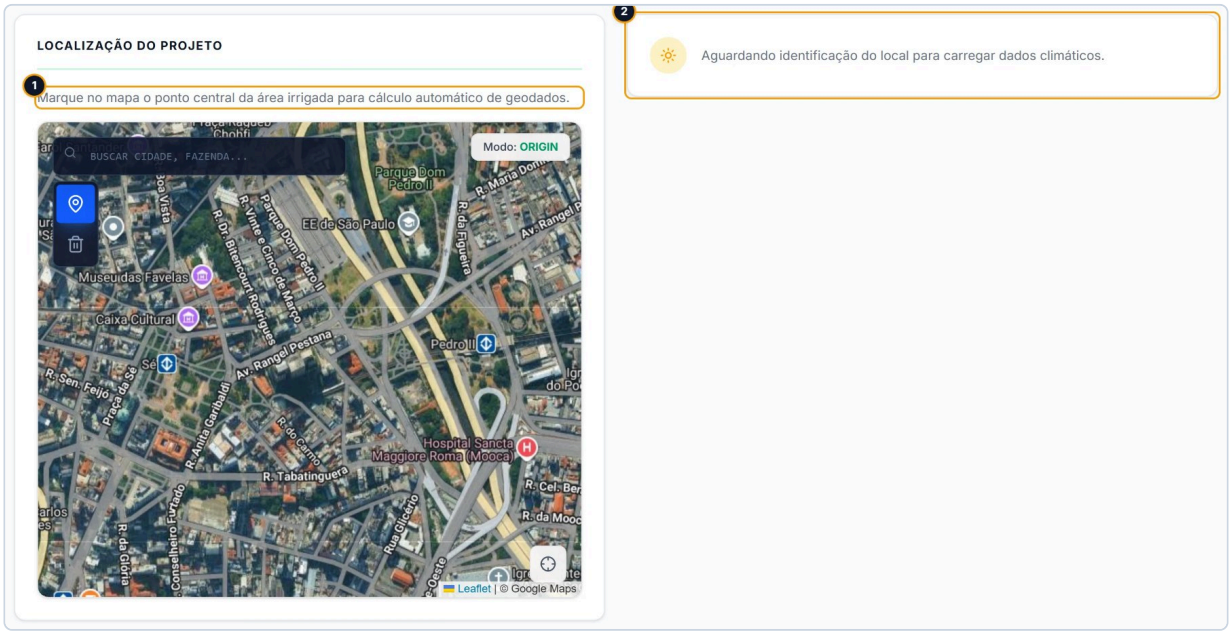


Segundos depois: a UF chegou (RO) e a busca do clima ainda não voltou.

1. O selo já diz "Normais Climatológicas · RO", mas os 12 meses ainda não chegaram. Nesse estado o selo das normais não quer dizer que a busca falhou: ela ainda está em curso.
2. O gráfico ainda aguarda os dados.

Num projeto que já tinha clima e muda de local, durante esses segundos o card continua com o campo, a linha e o gráfico do local anterior. Quando a UF chega, o selo passa a "Normais Climatológicas · {UF}" com a UF nova, sobre os números do local anterior. Quando a busca do clima volta, tudo troca.

Sem local, o card não tem o campo, e não há onde digitar a ET0 de projeto. Marque o local no mapa da **Localização do Projeto** (seção 2) ou aplique a área importada (seção 4).



Um projeto novo, sem local: o mapa da Localização do Projeto não tem o círculo verde, e o card do clima só tem a frase.

1. "Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados.": o que fazer para o clima chegar.
2. O card do clima sem local: "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.".

> **Limitação conhecida:** a faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto** diz "Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima).", mas, sem local, este card não tem o campo, e, com uma área importada ainda não aplicada, o valor digitado aqui não entra na faixa até o **Aplicar configurações**. Nesses dois casos, marque o local no mapa ou aplique a área (capítulo de Parametrização, seção 7).

> **Limitação conhecida:** se a busca do estado falhar ao marcar o local (o serviço de endereços do OpenStreetMap fora do ar, ou o ponto fora de um estado brasileiro), o projeto fica com o local e sem clima: o card mostra o selo "Aguardando localização" e "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico.", e nada tenta de novo (reaplicar a mesma área também não tenta). Clique de novo no ponto do mapa para refazer a busca, ou digite a ET0 de projeto no campo. Ao mudar para um local novo com a busca falhando, ficam o clima, o selo, a UF e a tarifa do local anterior.

5.2 O selo: de onde vieram os 12 meses

O selo, à direita do título, diz a origem dos 12 meses de ET0 que o card mostra.

Selo	O que quer dizer
"Open-Meteo · Hargreaves-Samani"	Os 12 meses saíram das temperaturas do ponto do projeto (De onde vem a ET0).

Selo	O que quer dizer
"Normais Climatológicas · {UF}"	Os 12 meses são a tabela de normais climatológicas do estado. Aparece por alguns segundos enquanto a busca do clima não volta, e fica quando ela falha. A UF do selo é a do projeto agora.
"Aguardando localização"	O projeto tem o local, mas ainda não tem a UF: a busca do estado está em curso, ou falhou.

O selo descreve os 12 meses, não o campo. Com a ET0 de projeto digitada à mão, o selo continua o mesmo; quem diz que o valor é seu é a linha "Valor manual do engenheiro", embaixo do campo.



O café de Rondônia com o clima das normais do estado, como ele fica quando a busca do clima não responde.

1. O selo "Normais Climatológicas · RO".
2. "Auto-preenchido: pico de outubro (4.60 mm/dia)": o pico da tabela de Rondônia, 0,45 mm/dia abaixo do pico do ponto (5,05).
3. A curva do estado varia pouco ao longo do ano (de 4,2 a 4,6 mm/dia em Rondônia).

5.3 De onde vem a ET0

A busca no ponto do projeto. O app pede ao Open-Meteo (o arquivo histórico dele) a temperatura máxima e a mínima de cada dia do **último ano civil completo**, no ponto do projeto: em 2026, os dias de 2025. Ele tira a média da máxima e da mínima de cada mês e calcula a ET0 do mês pelo método de Hargreaves-Samani (FAO-56), no dia 15 de cada mês:

- ET0 = 0,0023 × Ra × 0,408 × (Tméd + 17,8) × √(Tmáx - Tmín), em mm/dia;
- Tméd é a média da máxima e da mínima do mês; Ra é a radiação no topo da atmosfera, que depende só da latitude do ponto e do dia do ano; o 0,408 converte a radiação em milímetros de água.

A conta usa só a temperatura e a latitude: não vê vento, umidade nem radiação medida. A busca desiste depois de 8 segundos; com demora ou erro, os 12 meses vêm da tabela do estado. Um mês sem nenhum dia de dado no Open-Meteo recebe o valor da tabela do estado, e o selo continua "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" (é raro).

As normais do estado. A tabela do app tem uma ET0 por mês para cada uma das 27 UFs, com uma casa decimal. Ela é a média do estado inteiro, não o clima do ponto, e varia pouco ao longo do ano: de 0,4 mm/dia entre o mês mais fraco e o mais forte no Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR) a 1,7 mm/dia no Rio Grande do Sul. O maior mês cai

em outubro em Rondônia, no Acre, no Amazonas, no Pará, em Roraima e no Tocantins, e em novembro, dezembro ou janeiro no resto do país, quase sempre empatado com outros meses. Alguns picos: RO 4,6; MG 5,2; SP 5,4; BA 5,5; CE 6,4 mm/dia.

A ET0 de projeto é o maior dos 12 meses, arredondado a centésimos: o projeto é dimensionado para o mês de maior demanda. Os 12 valores ficam gravados sem arredondar; o gráfico mostra duas casas. Com empate (o caso comum nas normais), o mês de pico mostrado é o primeiro do ano: no Distrito Federal, 5,0 mm/dia em janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro, e o card diz "Auto-preenchido: pico de janeiro (5.00 mm/dia)".

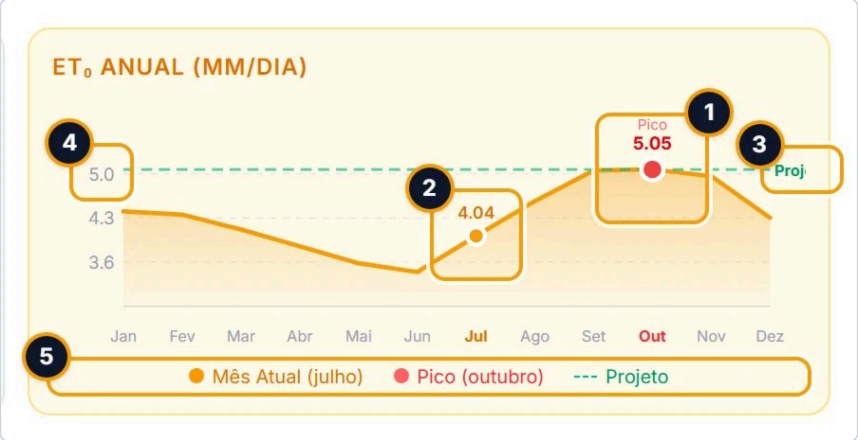
Sem chuva. A ET0 de projeto é a demanda do mês de pico sem descontar chuva: nenhuma conta do app usa a precipitação. O projeto é dimensionado como se o mês de pico não tivesse chuva.

O que fica gravado. O clima fica gravado no projeto: os 12 meses, a origem, a ET0 de projeto e a ET0 do mês em que a busca rodou (pelo relógio do computador). Esta última não aparece no card e só entra numa conta quando o campo está em 0 (seção 7). O clima não é buscado de novo ao abrir o projeto: um projeto aberto meses depois mostra o clima do dia em que o local foi marcado. Para buscar de novo, marque o local outra vez (seção 2), o que também troca a ET0 digitada, a tarifa e o solo não editado (seção 3).

> **Limitação conhecida:** o memorial diz "FAO-56 Hargreaves-Samani" como método e "Open-Meteo / normais climatológicas" como fonte para qualquer ET0 de projeto, inclusive a digitada à mão e a das normais do estado. E as telas **Fundamentação técnica** e **Tutoriais** dizem que a ET0 vem de 5 anos de histórico; o app usa o último ano civil completo. Quando digitar a ET0, ou citar a origem dela ao cliente, anote a origem certa.

5.4 O gráfico anual

O cartão **ET_0 Anual (mm/dia)** desenha a ET0 dos 12 meses que o card tem. Ele só aparece com os 12 meses; antes deles, o cartão diz "Aguardando dados georreferenciados...".



O gráfico do café numa janela de 1020 px, com o relógio do computador em julho: fora do mês de pico, o ponto do mês corrente aparece.

1. O pico: a bolinha vermelha com o valor de duas casas e "Pico" em cima. O mês de pico fica em vermelho no eixo.
2. O mês corrente: a bolinha âmbar com o valor do gráfico naquele mês. O mês fica em âmbar no eixo.
3. A linha tracejada verde da ET0 de projeto, com o rótulo "Projeto" cortado na borda direita.
4. Os números da grade, com uma casa: o eixo começa acima de zero.
5. A legenda: "Mês Atual (julho)", "Pico (outubro)" e "Projeto".

- **A curva** liga os 12 meses, de Jan a Dez, com a área embaixo preenchida. Só o pico e o mês corrente trazem número: não há tabela dos meses nem dica ao passar o mouse na curva.
- **O pico** é o primeiro mês com o maior valor. Com o valor da busca, é o mesmo número do campo **Valor de dimensionamento**.
- **O mês corrente** é o do relógio do computador, não o da busca. A bolinha âmbar só aparece quando ele não é o mês de pico; a legenda "Mês Atual ({mês})" fica sempre. No café, aberto em outubro, o mês corrente é o de pico, e a bolinha âmbar não aparece (a foto do card). O mês corrente do gráfico é só visual: nenhuma conta o usa.
- **A linha "Projeto"** fica na altura do campo **Valor de dimensionamento**. Com o valor da busca ela passa pelo pico; com um valor digitado, ela sobe ou desce (seção 6). O rótulo "Projeto" da ponta direita sai cortado (as letras que cabem dependem da largura do gráfico). A linha só é desenhada com a ET0 de projeto maior que 0 e acima do pé do eixo: com um valor digitado abaixo de 85 % do mês mais fraco (no café, abaixo de 2,96 mm/dia, com junho em 3,48), com o campo em 0 ou com um número negativo, a linha não aparece, e a legenda continua dizendo "Projeto".
- **O eixo** vai de 85 % do mês mais fraco até 12 % acima do maior valor entre os meses e a ET0 de projeto, com três linhas de grade tracejadas a um quarto, à metade e a três quartos da altura. Como ele não começa em zero, a curva parece variar mais do que varia: no café, junho (3,48 mm/dia) aparece com um quarto da altura de outubro (5,05), quando é 69 % dele. Leia os números, não a altura.
- **A legenda** traz os meses por extenso, em minúsculas: "Mês Atual (outubro)", "Pico (outubro)".

O que o card mostra

Elemento	O que é	Valores
Selo, à direita do título	A origem dos 12 meses de ET0.	"Open-Meteo · Hargreaves-Samani", "Normais Climatológicas · {UF}" ou "Aguardando localização" (O selo).
Dica do título (ícone "i")	"Evapotranspiração de Referência (ET_0) calculada pelo método Hargreaves-Samani (FAO-56). O sistema busca dados georreferenciados via Open-Meteo para a coordenada exata do projeto. Para dimensionamento, use sempre o mês de pico (maior ET_0 do ano)."	Aparece com o mouse sobre o ícone.
Valor de dimensionamento (cartão **ET_0 de Projeto (Pico)**)	A ET0 de projeto, uma só para o projeto inteiro.	mm/dia. Da busca: o maior dos 12 meses, em centésimos. Digitado: vira valor manual (seção 6). Projeto novo: 0.
Dica do cartão (ícone "i")	"Valor usado para dimensionar tubos, bombas e emissores. O sistema auto-preenche com o maior ET_0 dos 12 meses. Ajuste manualmente se conhecer a condição local (ex: microclima com ventos fortes)."	Os tubos, a bomba e o emissor mudam pela ET0 só num **Otimizar Projeto Completo** (seção 6).
Linha embaixo do campo	Se o valor é da busca ou seu.	"Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)", "Valor manual do engenheiro" com **Restaurar auto**, ou "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico." (sem os 12 meses).
Gráfico **ET_0 Anual (mm/dia)**	A ET0 de cada mês, o pico, o mês corrente e a ET0 de projeto.	Só com os 12 meses (O gráfico anual).

Os números da linha embaixo do campo e do gráfico saem com ponto decimal ("5.05"); o campo, num navegador em português, mostra a vírgula ("5,05").

Cuidados

- **Espere antes de concluir.** "Normais Climatológicas · {UF}" nos primeiros segundos depois de marcar o local quer dizer que a busca do clima ainda está em curso. Só quando o gráfico aparece com esse selo a busca falhou.
- **As normais são a média do estado.** Com o selo "Normais Climatológicas · {UF}" e o gráfico desenhado, a ET0 de projeto é a do estado inteiro, em geral abaixo da do ponto (no café, 4,6 contra 5,05). A resposta das normais não fica guardada na sessão: marcar o local de novo tenta a busca outra vez. Se você conhece o clima do lugar, digite a ET0 (seção 6).
- **Um ano só.** A ET0 da busca é a do último ano civil completo, não uma média de vários anos: um ano atípico (mais quente, mais seco) muda o pico. E o ano muda na virada do calendário: o mesmo ponto marcado em 2026 usa os dados de 2025, e marcado em 2027, os de 2026.
- **Uma ET0 para o projeto inteiro.** Não há ET0 por setor. Com várias áreas, o clima é o do local do projeto (seção 4).
- **Marque o local uma vez e espere.** Duas marcações seguidas fazem duas buscas, e a resposta que chegar por último fica (seção 3). Espere o selo e o gráfico do lugar novo antes de marcar de novo.
- **O mês corrente do gráfico é o do seu computador.** A ET0 do mês gravada no projeto é a do mês em que a busca rodou, e ela não aparece no card.
- **O eixo do gráfico não começa em zero.** A diferença entre os meses parece maior do que é.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	O card inteiro, num projeto sem local.	Marque o local no mapa ou aplique a área importada (seção 2, seção 4).
Selo "Aguardando localização"	Cabeçalho do card, com o local marcado e sem a UF.	Espere alguns segundos. Se ficar, a busca do estado falhou: clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0 (5.1).
Selo "Normais Climatológicas · {UF}"	Cabeçalho do card: nos primeiros segundos depois de marcar o local, ou de vez quando a busca do clima falhou.	Espere o gráfico. Se ele aparecer com esse selo, o clima é a média do estado; digite a ET0 se conhecer um valor melhor.
Selo "Open-Meteo · Hargreaves-Samani"	Cabeçalho do card: os 12 meses vieram do ponto do projeto.	Nada.
"Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)"	Embaixo do campo, sem a marca de valor manual.	Nada, se o campo mostra o mesmo valor. Com o campo em 0 ou com um número negativo, veja a seção 6.
"Valor manual do engenheiro"	Embaixo do campo, depois de digitar.	**Restaurar auto** volta ao valor da busca (seção 6).
"Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico."	Embaixo do campo, com o local marcado e sem os 12 meses: a busca ainda não voltou, ou a do estado falhou.	Espere; se ficar, clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Aguardando dados georreferenciados..."	No lugar do gráfico, sem os 12 meses.	Idem.

6. Digitar a ET0 de projeto

A ET0 de projeto vem sozinha da busca do local (seção 5). Digite-a quando você conhece o clima do lugar melhor que a busca: a série de uma estação meteorológica perto da fazenda, um microclima com vento forte (a conta automática usa só a temperatura), um valor exigido pelo cliente ou pelo órgão da outorga. O valor digitado vale para o projeto inteiro e entra em todas as contas que leem a ET0 (seção 7).

Digite por último, depois de marcar o local e aplicar a área importada: toda busca do local troca o valor digitado pelo pico do local, sem perguntar (O que a marca de valor manual protege).

O exemplo é o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`), com 6,5 mm/dia digitados no lugar dos 5,05 da busca.

Onde fica

Barra lateral **Clima** > card **Demanda Atmosférica** > cartão **ET_0 de Projeto (Pico)** > campo **Valor de dimensionamento** (mm/dia).

- O campo só existe num projeto com local. Sem local, o card só tem a frase "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos." e não há onde digitar: marque o local primeiro (seção 2).
- O modal **Parâmetros do projeto** não tem campo para a ET0: ela é editada só aqui. Com uma área importada ainda não aplicada, a faixa de viabilidade do modal usa o clima dessa área, e não o valor deste campo (capítulo de Parametrização, seção 7).

Passo a passo

1. Marque o local e aplique a área importada, se houver. Espere o card mostrar o pico do local (seção 5).
2. Na barra lateral, clique em **Clima**.
3. Clique no campo **Valor de dimensionamento** e selecione o número inteiro (`Ctrl` + `A`).
4. Digite o valor em mm/dia, com vírgula decimal: 6,5.
5. Confira o campo e a linha embaixo dele: "Valor manual do engenheiro", com **Restaurar auto** ao lado. A linha tracejada da ET0 de projeto, no gráfico, vai para a altura do valor.
6. Saia do campo. Não há botão de confirmar: o valor foi gravado a cada tecla.



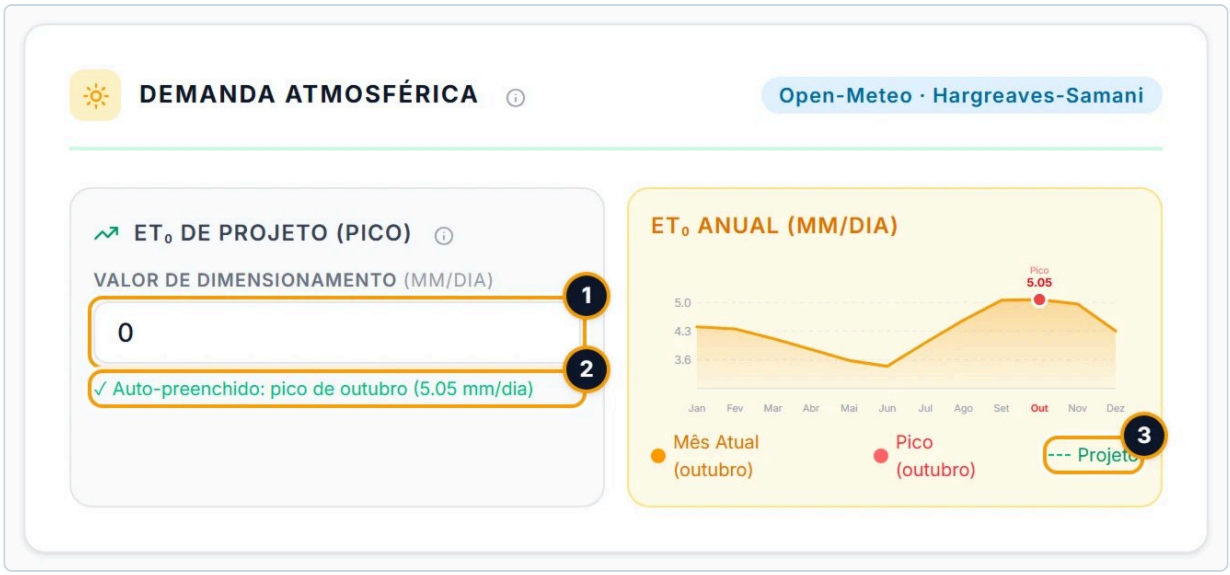
O café de Rondônia com 6,5 mm/dia digitados no campo.

1. O selo continua "Open-Meteo · Hargreaves-Samani": ele diz de onde vieram os 12 meses, não o valor do campo.
2. O campo com o valor digitado. Num navegador em português, ele mostra a vírgula.
3. "Valor manual do engenheiro": o valor é seu, não o da busca.
4. **Restaurar auto** (dica "Restaurar para o pico anual calculado automaticamente"), que volta ao pico da busca (Restaurar auto).
5. A linha da ET0 de projeto, com o rótulo "Projeto" cortado na ponta, agora acima da curva: 6,5 contra o pico de outubro, 5,05. O eixo do gráfico subiu para caber o valor.

6.1 Como o campo recebe o número

- **Vírgula decimal.** Num navegador em português, digite 6,5. O campo mostra a vírgula ("6,5"); a linha embaixo dele e o gráfico mostram o ponto ("5.05").
- **Selecione antes de digitar.** Clicar no campo não apaga o número. Com o cursor no fim, o que você digita se junta ao número que estava lá: 5,05 seguido de 6 vira 5,056.
- **Cada tecla grava.** O valor vai para o projeto a cada tecla, sem confirmação: no meio de "6,5", o projeto passa por 6. As outras telas acompanham na hora.
- **As setas do teclado** sobem e descem o valor de 1 em 1 mm/dia: de 5,05, a seta para baixo dá 4,05. Elas podem manter os centésimos de um valor anterior do campo (depois de digitar 0,5, a seta para baixo deu 0,05, e não -0,5) e passam de zero (O sinal de menos). Confira o número depois de usar as setas.
- **Sem faixa.** O campo não tem mínimo nem máximo: qualquer número positivo é aceito e vira valor manual.
- **Zero não é valor manual.** Um 0 (ou o campo vazio) é gravado como 0, sem a marca de valor manual.

> **Limitação conhecida:** num navegador em português, o campo **Valor de dimensionamento** aceita a vírgula, mas não o ponto: ao digitar o ponto, o campo vai a 0 e fica só o que vier depois (6.5 vira 5, 5.25 vira 25, com a marca de valor manual). Num navegador em inglês é o contrário: digite com ponto. Apagar o campo inteiro grava 0: o campo mostra 0, a linha embaixo volta a dizer "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)" sem o **Restaurar auto**, e o projeto fica com a ET0 de projeto em 0 (a seção 7.5 diz o que o 0 faz nas outras telas). Para trocar o valor, selecione o número antigo e digite o novo por cima, e confira o campo antes de sair do card. Se o campo ficou em 0, digite qualquer número para o **Restaurar auto** aparecer e clique nele: a ET0 de projeto volta ao pico da busca.

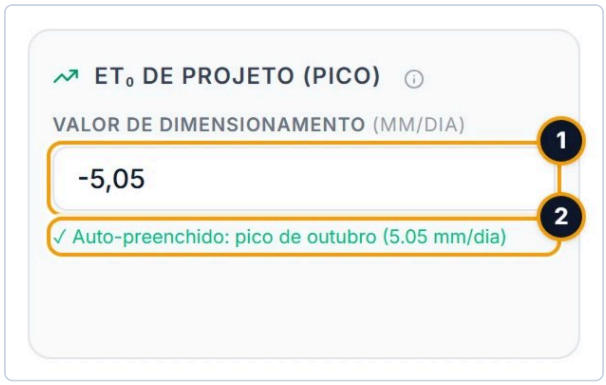


O café com o campo apagado: o projeto fica com a ET0 de projeto em 0.

1. O campo mostra 0.
2. A linha embaixo diz "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)", que não é o valor do campo, e o **Restaurar auto** sumiu.
3. A legenda ainda diz "Projeto", mas a linha tracejada não está no gráfico.

6.2 O sinal de menos

Nenhuma ET0 é negativa, mas o campo aceita o sinal de menos: digitado antes do número (com o cursor no começo, `Home` e `-`), colado ("-3") ou pela seta para baixo abaixo de 1 (de 0,05, a seta para baixo dá -0,95).



O café com o sinal de menos digitado antes do número.

1. O campo com -5,05.
2. A linha embaixo diz "Auto-preenchido: pico de outubro (5.05 mm/dia)": o número negativo foi gravado sem a marca de valor manual, e sem o **Restaurar auto**.

> **Limitação conhecida:** uma ET0 de projeto negativa fica gravada, com a linha "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)" embaixo, e entra nas contas: o card do setor, o **Otimizar Projeto Completo** e o memorial calculam com ela, e o Bombeamento mostra a água e as horas do mês negativas. Só a faixa de viabilidade não a usa: ela diz que falta a ET0 de projeto. Confira que o número no campo não tem sinal antes de sair do card. Para voltar, digite a ET0 de novo, um número positivo; se quiser o valor da busca, clique depois em **Restaurar auto**.

6.3 Restaurar auto

Restaurar auto aparece ao lado de "Valor manual do engenheiro", só com a marca de valor manual (depois de digitar um número maior que 0).

1. Clique em **Restaurar auto**.
2. A ET0 de projeto volta ao maior dos 12 meses gravados no projeto, arredondado a centésimos, e a marca de valor manual sai.
3. A linha embaixo do campo volta a "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)", com o mesmo número do campo, e a linha da ET0 de projeto volta para o pico do gráfico.

O botão não busca nada de novo: ele usa os 12 meses que já estão no projeto (os do Open-Meteo, ou os das normais do estado, conforme o selo). Para buscar o clima de novo, marque o local outra vez (seção 2).

> **Limitação conhecida:** num projeto com o local marcado e sem os 12 meses (a busca do estado falhou, e o card dizia "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico." antes de você digitar), **Restaurar auto** não tem pico para restaurar: o número digitado fica no campo e só a marca de valor manual sai, com a linha "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico." de volta. Se os 12 meses forem os de um local anterior (o local mudou e a busca do estado falhou), ele restaura o pico desse outro lugar. Marque o local de novo para buscar o clima (seção 5).

6.4 O que a marca de valor manual protege

A linha "Valor manual do engenheiro" diz que o número é seu e mostra o **Restaurar auto**. Ela não protege o valor: toda busca do local que encontra o estado troca a ET0 de projeto pelo pico do local (o do Open-Meteo, ou o das normais do estado quando ele falha) e apaga a marca, alguns segundos depois da marcação (seção 3).

Trocam o valor digitado (cada um faz a busca do local):

- o **Aplicar configurações** de uma área importada diferente da aplicada antes, ou de qualquer área importada num projeto ainda sem local (seção 4);
- um clique no mapa da **Localização do Projeto** com o alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)"), que já vem ativo, inclusive o duplo clique e o clique no campo de busca (O que marca sem querer);
- um resultado escolhido na busca do mapa ("Buscar cidade, fazenda...");
- o botão de mira (dica "Ir para minha localização atual").

Não trocam (o valor digitado fica): abrir ou recarregar o projeto, reaplicar a mesma área num projeto que já tem local, o **Aplicar parâmetros** do modal **Parâmetros do projeto**, mudar a cultura, o solo ou o sistema de irrigação.

A ordem que funciona: importe a área, aplique, confira o clima (seção 5) e só então digite a ET0. Se mexer no mapa depois, confira o campo e digite de novo.

> **Limitação conhecida:** um clique no mapa da **Localização do Projeto** troca a ET0 digitada, a tarifa escolhida e o solo dos setores não editados, sem perguntar, mesmo que o clique caia a poucos metros do ponto que já estava marcado. A busca de endereço e o botão de mira fazem o mesmo, e também o duplo clique e o clique no campo de busca. Para olhar o mapa sem trocar nada, arraste e use a roda do mouse, ou ative a lixeira antes (Olhar o mapa sem marcar). Aplique a área (ou marque o local) antes de digitar a ET0 e de escolher a distribuidora; se mexer no mapa depois, confira a ET0, a tarifa e o solo, e digite de novo o que for preciso.

6.5 O que muda quando você digita

Na hora, as telas que leem a ET0 refazem a conta: o manejo de cada setor (o turno agronômico, o tempo de irrigação e os volumes), a **Fonte Hídrica** (a demanda e o tempo de pico, e os avisos de volume e de janela), o escalonamento, as horas de bomba e a energia do Bombeamento, e a faixa de viabilidade do modal (o tempo de irrigação, o volume do dia e o máximo de setores). Quanto maior a ET0, maior a lâmina do dia, mais longo o tempo de irrigação e menor o turno agronômico. O café, de 5,05 para 6,5 mm/dia, tela a tela, está na seção 7.2.

Não muda sozinho: o emissor, os tubos e a bomba. A dica do cartão diz que o valor é "usado para dimensionar tubos, bombas e emissores": o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor com a ET0 de projeto, e a bomba se escolhe no **Bombeamento**, com a vazão que sai dele. Para o emissor ser escolhido com o valor novo, rode o **Otimizar Projeto Completo** depois de digitar. A vazão de cada setor (a vazão do emissor vezes os emissores) não depende da ET0.

A lista completa de quem lê a ET0, e as diferenças entre essas telas, está na seção 7.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Valor de dimensionamento	A ET0 de projeto, uma só para o projeto inteiro.	mm/dia, com vírgula decimal num navegador em português. Da busca: o maior dos 12 meses, em centésimos. Digitado (maior que 0): vira valor manual. Sem mínimo nem máximo. Cada tecla grava.
Setas para cima e para baixo do teclado, no campo	Sobem ou descem o valor.	De 1 em 1 mm/dia. Passam de zero.
Restaurar auto	Volta ao maior dos 12 meses gravados e tira a marca de valor manual.	Aparece só com valor manual. Dica: "Restaurar para o pico anual calculado automaticamente".

Cuidados

- **Uma ET0 para o projeto inteiro.** Não há ET0 por setor nem no padrão do projeto, e o modal **Parâmetros do projeto** não a edita.
- **Digite por último.** Toda busca do local troca o valor digitado (O que a marca de valor manual protege).
- **O selo não muda ao digitar.** Ele descreve os 12 meses; a linha "Valor manual do engenheiro" é que diz que o valor é seu.
- **Confira o campo antes de sair do card.** Ponto decimal, campo apagado e sinal de menos gravam um número diferente do que você queria, sem aviso (6.1, 6.2).
- **A área importada pendente manda na faixa.** Enquanto uma área importada diferente da aplicada não for aplicada, a faixa de viabilidade usa o clima dela, e não o valor digitado; o **Aplicar configurações** dessa área troca o valor digitado pelo pico do local dela.
- **O memorial cita o método automático** mesmo com a ET0 digitada (seção 5). Anote a origem do valor que você digitou.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Valor manual do engenheiro"	Embaixo do campo, depois de digitar um número maior que 0.	Nada. **Restaurar auto** volta ao valor da busca.
"Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)"	Embaixo do campo, sem a marca de valor manual: o valor da busca, ou o campo em 0, ou um número negativo.	Confira se o campo mostra o mesmo valor da linha. Se mostrar 0 ou um número negativo, digite a ET0 de novo (6.1, 6.2).
"Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico."	Embaixo do campo, com o local marcado e sem os 12 meses; também depois de **Restaurar auto** nesse estado.	Marque o local de novo para buscar o clima (seção 5).
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	O card inteiro, sem local: não há campo.	Marque o local no mapa ou aplique a área importada (seção 2).

7. Onde a ET0 entra no projeto

A ET0 de projeto (o campo **Valor de dimensionamento** do card **Demanda Atmosférica**) é o ponto de partida de toda conta de água do projeto. Dela saem a lâmina de cada irrigação, o turno agronômico, o tempo de irrigação de cada setor, o volume do dia, as horas de bomba, a energia do mês e, no próximo **Otimizar Projeto Completo**, o emissor. Ela é uma só para o projeto inteiro, e quase nenhuma tela a mostra: as telas usam o número dentro das contas.

Esta seção diz quem lê a ET0, o que muda quando você a troca, o que não muda e o que cada tela faz quando ela falta. Leia antes de digitar uma ET0 (seção 6) e antes de confiar num número de água ou de energia. A ET0 na faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto** está no capítulo de Parametrização (seção 7).

Os exemplos usam o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`): gotejamento, 2 setores de 0,53 ha, ET0 de projeto 5,05 mm/dia (o pico de outubro), turno de rega de projeto de 1 dia e a fonte de fábrica (100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h/dia). Ele aparece de três jeitos: como está, com 6,5 mm/dia digitados e com o campo apagado.

Onde fica

A ET0 de projeto se lê e se muda num lugar só: barra lateral **Clima** > card **Demanda Atmosférica** > cartão **ET_0 de Projeto (Pico)** > campo **Valor de dimensionamento** (seção 5). Fora dele, ela aparece como número em quatro lugares, sempre com uma casa decimal:

Onde	O que aparece
Barra lateral **Manejo Global** > card **Escalonamento de Irrigação**, embaixo do título	"Cenário de projeto · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia". Com um mês escolhido, "Cenário: {mês}" e a ET0 daquele mês (veja 7.4).
Memorial Técnico, seção 2 "Clima, solo e cultura"	A linha "Evapotranspiração de referência de projeto (pico)", em mm/dia.
Memorial Técnico, seção 8 "Notas técnicas e responsabilidade"	A premissa "Evapotranspiração de referência de projeto (pico) de {x} mm/dia, pelo método FAO-56 Hargreaves-Samani."
Projeto Executivo > **Exportar** > **XLSX**, aba "Dados Técnicos"	A linha "ET0 de Projeto (mm/dia)".

Com uma casa, 5,05 sai "5,0" no memorial e "5.0" na planilha e no escalonamento. A conta usa o número do campo, com as duas casas.

Passo a passo

Para ver o efeito de uma ET0 nova no projeto:

1. No card **Demanda Atmosférica**, digite a ET0 de projeto (seção 6). Cada tecla já grava: as telas abaixo mudam na hora, sem botão de aplicar.
2. Na barra lateral, em **Projeto Hidráulico**, escolha um setor na lista da seção **Áreas de Irrigação** e confira, no card dele, a seção **Manejo Hídrico**: a ETc, as lâminas e o **Tempo de irrigação do setor** (O manejo do setor, no capítulo Os setores).
3. Na barra lateral, em **Fonte Hídrica**, confira **Demanda de Pico** e **Tempo de Pico** contra a outorga e a janela (seção 9).

4. Na barra lateral, em **Manejo Global**, confira o **Escalonamento de Irrigação**: ele abre no cenário de projeto, com os mesmos tempos do **Manejo Hídrico** (7.4).
5. Na barra lateral, em **Bombeamento**, confira o card **Previsão Operacional**: água, energia e custo do mês.
6. Se quiser que o emissor e os tubos acompanhem a ET0 nova, rode o **Otimizar Projeto Completo** (Parametrização, seção 12), e depois confira a bomba no **Bombeamento**. Sem ele, a rede fica como está.

7.1 Quem lê a ET0

Todas as telas abaixo leem o número do campo **Valor de dimensionamento**. A coluna da direita diz o que cada uma usa quando o campo está em 0 ou o projeto não tem clima (7.5).

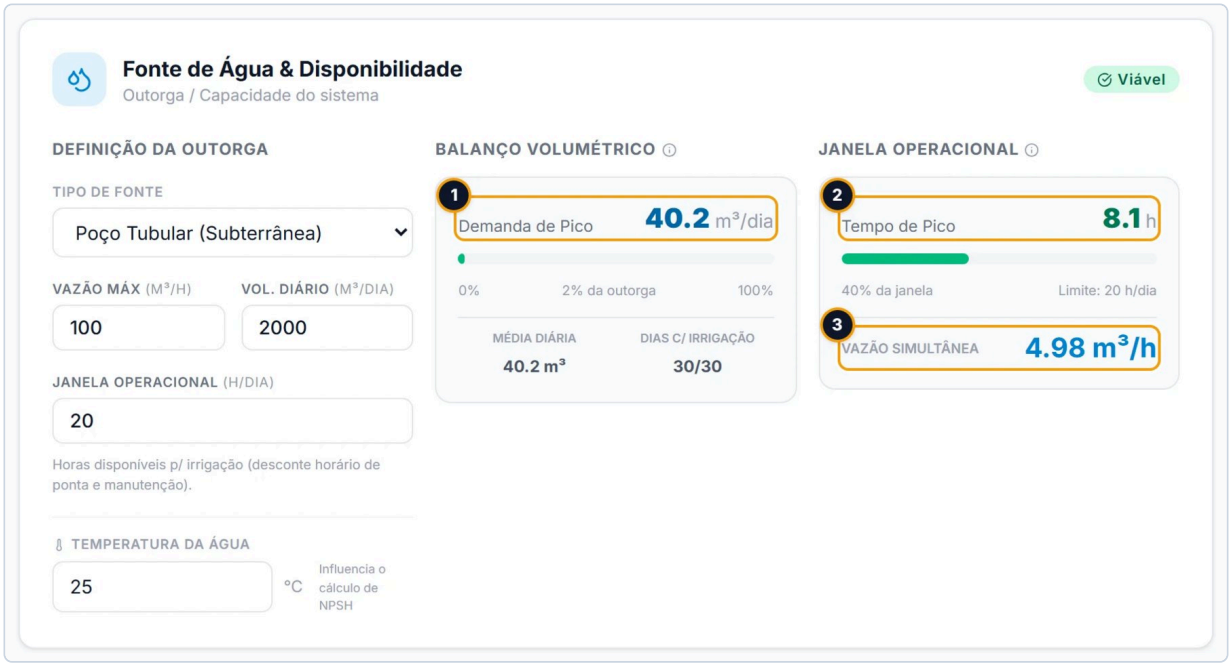
Tela	O que a ET0 muda nela	Sem ET0 de projeto
Card do setor (barra lateral **Projeto Hidráulico**), seção **Manejo Hídrico**, e a lista de setores ao lado	**ETc (consumo)**, **Lâmina líquida**, **Lâmina bruta**, **Turno de rega** (quando quem manda é o turno agronômico) e o **Tempo de irrigação do setor**, com o volume do evento. A lista de setores mostra o mesmo tempo (O manejo do setor).	Zero
Fonte Hídrica, card **Fonte de Água & Disponibilidade**	**Demanda de Pico**, "% da outorga", **Média Diária**, **Tempo de Pico**, "% da janela", e os avisos "Insustentável!" e "Inviável! Horas insuficientes." (seção 9).	Zero
Manejo Global, card **Escalonamento de Irrigação**	O calendário de 30 dias, as horas de cada dia, o "Gargalo Operacional Detectado", a tabela **Parâmetros de Manejo por Setor** e a **Variação Sazonal**.	Calendário vazio
Bombeamento, card **Previsão Operacional**	**Consumo de Água**, **Consumo Energia** e **Custo Estimado**, o "Pico diário (dia crítico)", as "Horas totais/mês (Σ 30 dias)" e o aviso "Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas.".	Zero
Modal **Parâmetros do projeto**	A faixa de viabilidade (tempo de irrigação, volume do dia, máximo de setores, turno) e a linha do turno agronômico (Parametrização, seção 7).	Declara a falta, ou usa a ET0 do mês
Otimizar Projeto Completo e o **Auto-otimizar** do card do setor	A lâmina do dia e o turno, e por eles o emissor: o emissor automático tem de repor a lâmina do dia dentro da **Janela Operacional**.	5,0 mm/dia, ou a ET0 do mês
Card do setor, o tempo de irrigação gravado (lido pela tela **Tempo de Avanço e Enchimento**, botão **Enchimento** da **Análise Hidráulica**)	O tempo de irrigação, mas só quando o setor muda na hidráulica (veja 7.3).	6,0 mm/dia, ou a ET0 do mês
Memorial Técnico	A ET0 da seção 2 e da seção 8, a tabela e o calendário da seção 5 "Manejo e calendário de irrigação" e a água e a energia da seção 6 "Consumo e custo operacional".	6,0 mm/dia ou a ET0 do mês nas seções 2 e 8; zero nas seções 5 e 6
Projeto Executivo	A tabela **Manejo de Irrigacao** da prancha (ETc, IRN, ITN, TR e Ti; ela entra pelo **Adicionar** > **Tabela: Manejo**) e, na exportação, as abas "Dados Técnicos", "Detalhes dos Setores" e "Manejo de Irrigação" da planilha e a parte "MANEJO DE IRRIGACAO" do CSV. A tabela **Dados Tecnicos** da prancha não mostra a ET0.	6,0 mm/dia ou a ET0 do mês na linha da ET0; zero no manejo

"A ET0 do mês" é a ET0 do mês em que o local foi marcado, gravada junto com o clima. Ela não aparece no card do clima (seção 5).

7.2 O que muda quando você troca a ET0

A lâmina do dia é ET0 × Kc × KL ÷ eficiência (Parametrização, seção 8). Por isso, com o mesmo turno de rega, a lâmina, o volume e o tempo de irrigação crescem na mesma proporção da ET0. No café, de 5,05 para 6,5 mm/dia (29 % a mais):

Onde	Número	Com 5,05 mm/dia	Com 6,5 mm/dia
Manejo Hídrico do Setor 1	**ETc (consumo)**	2.35 mm/dia	3.03 mm/dia
	Lâmina bruta	2.94 mm	3.78 mm
	Turno de rega	1 dia	1 dia
	Tempo de irrigação do setor	3.1 h, 15.6 m³/evento	4.1 h, 20.1 m³/evento
Fonte Hídrica	**Demanda de Pico**	31.2 m³/dia, "2% da outorga"	40.2 m³/dia, "2% da outorga"
	Tempo de Pico	6.3 h, "31% da janela"	8.1 h, "40% da janela"
	Vazão Simultânea	4.98 m³/h	4.98 m³/h
Bombeamento, **Previsão Operacional**	**Consumo de Água**	31.2 m³/dia, 937 m³/mês	40.2 m³/dia, 1207 m³/mês
	Consumo Energia	231 kWh/mês	297 kWh/mês
	Custo Estimado	R$ 229/mês	R$ 295/mês
Faixa de viabilidade	**Setores**	"de 1 a 6"	"de 1 a 4"
	Turno agronômico	3 dias	2 dias



O card da água da Fonte Hídrica no café, com 6,5 mm/dia digitados no card do clima.

1. **Demanda de Pico**: 40.2 m³/dia, contra 31.2 com a ET0 da busca.
2. **Tempo de Pico**: 8.1 h, contra 6.3. Os dois setores irrigam todo dia, um depois do outro.

3. **Vazão Simultânea**: 4.98 m³/h, a mesma. A vazão de um acionamento não depende da ET0.

O turno de rega. Com o teto de 1 dia do gotejamento e da microaspersão, o turno de rega fica em 1 dia com qualquer ET0; só o turno agronômico muda (no café, de 3 para 2 dias). Na aspersão com o teto em 0 (o padrão, sem teto), o turno de rega é o agronômico: uma ET0 maior encurta o turno, e o volume e o tempo de cada evento mudam também por isso (Parametrização, seção 5.2).

O Otimizar. A ET0 entra no próximo **Otimizar Projeto Completo** (e no **Auto-otimizar** do card): com uma ET0 maior, a lâmina do dia cresce, e o emissor automático precisa de mais vazão por hectare para repor a lâmina dentro da janela. Se o Otimizar trocar o emissor, os tubos mudam com ele, e a bomba escolhida pode deixar de atender: confira-a no **Bombeamento**.

7.3 O que a ET0 não muda

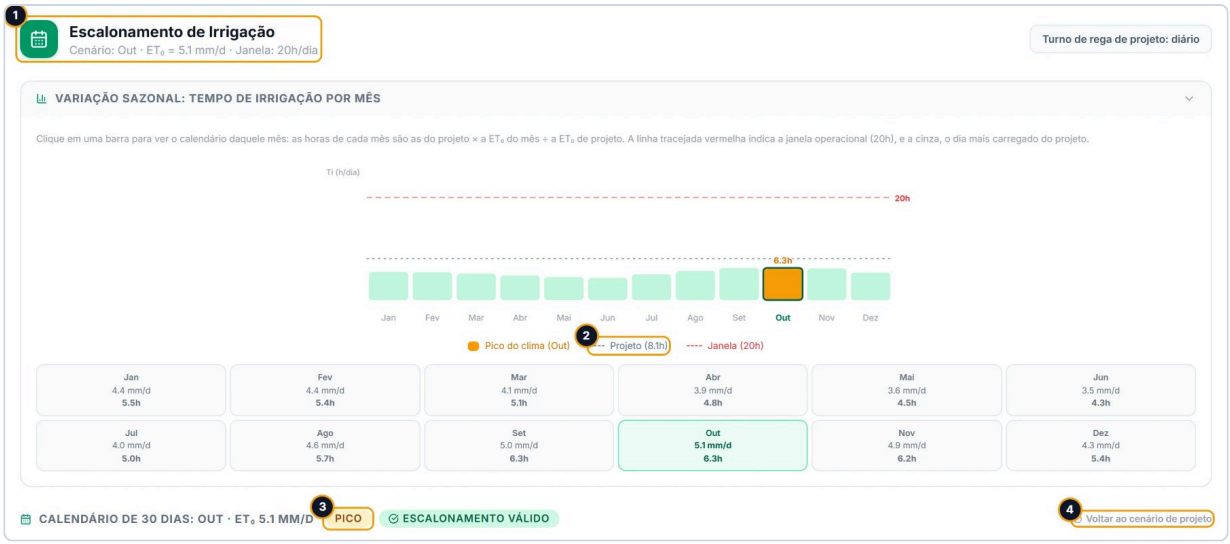
Digitar a ET0 não refaz a rede. Com qualquer ET0 ficam iguais:

- **a vazão de cada setor** e a do maior acionamento: a **Vazão Total Setor** do card (a vazão do emissor vezes a média de emissores por lateral, arredondada, vezes as laterais), a soma dos emissores que o **Manejo Hídrico**, a Fonte Hídrica e o escalonamento usam, a **Vazão Simultânea** da Fonte Hídrica e a "Vazao de Pico" do **Cabeçal de Filtragem** (barra lateral **Filtragem**), com a bateria de filtros (Os números da Engenharia, no capítulo Os setores);
- **a hidráulica do card do setor**: a pressão requerida, a perda de carga, a velocidade, o emissor e o tubo;
- **a rede e a bomba**: a linha de derivação, a Linha Principal, a AMT e a bomba escolhida. A dica do cartão **ET_0 de Projeto (Pico)** começa com "Valor usado para dimensionar tubos, bombas e emissores.": isso acontece pelo **Otimizar Projeto Completo**, que escolhe o emissor com a ET0 de agora, e pela bomba que você escolhe depois no **Bombeamento**;
- **a vazão por hectare e as plantas** da faixa de viabilidade.

> **Limitação conhecida:** depois de mudar a ET0, o "Tempo de irrigação (Ti)" da tela **Tempo de Avanço e Enchimento** (botão **Enchimento** de cada setor, na **Análise Hidráulica**) continua o de antes, e a tela compara o tempo de enchimento com ele. Ele só se atualiza depois de um **Otimizar Projeto Completo** ou de uma mudança hidráulica no setor (outro emissor, outro tubo, outra malha; a área digitada no cabeçalho do card não conta). O **Manejo Hídrico** do card, o escalonamento e a **Fonte Hídrica** já mostram o tempo novo. Enquanto isso, rode o **Otimizar Projeto Completo** antes de ler essa tela, ou compare o Ti dela com o **Tempo de irrigação do setor** do **Manejo Hídrico** (lá em horas, aqui em minutos).

7.4 O escalonamento e a ET0 do mês

O **Escalonamento de Irrigação** monta o calendário de 30 dias com a ET0 de projeto e abre no **cenário de projeto**: o cabeçalho diz "Cenário de projeto · ET_0 = {x} mm/d", com o número do campo, e os tempos de cada setor, as horas de cada dia e o gargalo são os mesmos do **Manejo Hídrico** e da **Fonte Hídrica**. O turno de rega não muda no ano: escolhendo um mês na **Variação Sazonal**, o calendário é o mesmo e os tempos são os do projeto × a ET0 daquele mês ÷ a ET0 de projeto. Os 12 meses são os do gráfico **ET_0 Anual** do card do clima; o de maior ET0 é o "Pico do clima".



O Escalonamento de Irrigação do café com a ET0 de projeto digitada em 6,5 mm/dia, acima do pico do clima (5,05 em outubro), com a Variação Sazonal aberta e outubro escolhido.

1. O cabeçalho do mês escolhido: "Cenário: Out · ET_0 = 5.1 mm/d". Antes de escolher, "Cenário de projeto · ET_0 = 6.5 mm/d".
2. A linha cinza do gráfico, "Projeto (8.1h)": o dia mais carregado do cenário de projeto, para comparar com as barras.
3. O selo PICO: outubro é o mês de maior ET0 do clima. O calendário do projeto não tem selo nem mês.
4. **Voltar ao cenário de projeto**: volta ao calendário da ET0 de projeto. Só aparece com um mês escolhido.

Com a ET0 de projeto digitada acima do pico do clima, como aqui, todo mês fica abaixo do projeto: outubro mostra 6.3h contra as 8.1h do projeto (5,05 ÷ 6,5). Com a ET0 digitada abaixo do pico, os meses mais quentes passam do projeto. Com a ET0 automática (o pico do clima com duas casas), o mês de pico fica igual ao projeto.

Na tabela **Parâmetros de Manejo por Setor**, a ETc, a IRN e o Ti da linha e o detalhe aberto do setor (**Lâmina Líquida (IRN)**, **Lâmina Bruta (ITN)**, **Ti por Posição** e **Volume/Evento**) seguem o mesmo cenário: no de projeto, os números do balanço; num mês, os do projeto × a ET0 do mês ÷ a ET0 de projeto. A frequência é a de projeto em qualquer mês. Num mês com ET0 acima da de projeto, a lâmina do mês pode passar da água que o solo guarda, porque o turno não muda: o dimensionamento é o do cenário de projeto.

7.5 Quando a ET0 falta

A ET0 de projeto fica em 0 em dois casos:

- **o projeto não tem clima**: projeto novo, área desenhada à mão no editor sem local marcado, ou o primeiro local marcado com a busca do estado falhando (seção 3). Não há ET0 do mês;
- **o campo foi apagado**: o card grava 0 e tira a marca de valor manual (seção 6). A ET0 do mês em que o local foi marcado continua gravada.

Só a faixa de viabilidade e o cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação** dizem que falta. As outras telas calculam assim mesmo, cada uma com um número:

Tela	Sem clima	Campo apagado
Manejo Hídrico do card	**ETc (consumo)** e lâminas "0.00", **Turno de rega** e **Tempo de irrigação do setor** "n/d"	O mesmo

Tela	Sem clima	Campo apagado
Fonte Hídrica	"Viável", **Demanda de Pico** 0.0 m³/dia, **Dias c/ Irrigação** 0/30, **Tempo de Pico** 0.0 h, **Vazão Simultânea** 0.00 m³/h	O mesmo
Escalonamento de Irrigação	"Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário.", com "Cenário de projeto · sem ET0 de projeto" no cabeçalho	O mesmo
Previsão Operacional do **Bombeamento**	Água, energia e custo em zero	O mesmo
Cabeçal de Filtragem	"Vazao de Pico: 0.0 m3/h" e bateria de 1 filtro	O mesmo
Faixa de viabilidade	"Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima)."	Conta com a ET0 do mês
Otimizar Projeto Completo	Escolhe o emissor com 5,0 mm/dia	Com a ET0 do mês
Tempo gravado no card do setor	6,0 mm/dia	A ET0 do mês
Memorial Técnico	"6,0 mm/dia" nas seções 2 e 8; zero nas seções 5 e 6, com "a cada 0 dias" no turno de rega	A ET0 do mês nas seções 2 e 8, chamada de pico; zero nas seções 5 e 6, com "a cada 0 dias"



O mesmo café com o campo Valor de dimensionamento apagado: a ET0 de projeto em 0.

1. O selo "Viável": nenhum limite foi passado, porque o dia não tem irrigação nenhuma.
2. **Demanda de Pico** 0.0 m³/dia.
3. **Dias c/ Irrigação** 0/30: o calendário ficou vazio.
4. **Tempo de Pico** 0.0 h.
5. **Vazão Simultânea** 0.00 m³/h: sem dia de irrigação, não há acionamento no dia de pico.

> **Limitação conhecida:** sem ET0 de projeto, só a faixa de viabilidade diz que falta; as outras telas calculam assim mesmo, cada uma com um número. Num projeto sem localização, o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor com 5,0 mm/dia, o card do setor grava o tempo de irrigação com 6,0, o memorial imprime 6,0 como ET0 de projeto, e o manejo (inclusive o do memorial), o escalonamento, a Fonte Hídrica e a energia calculam com zero. Com o campo **Valor de dimensionamento** em 0 (apagado), o manejo, o escalonamento, a Fonte Hídrica e a energia também ficam em zero, enquanto a faixa, o Otimizar e o card usam a ET0 do mês em que o local foi buscado, e o memorial a imprime como ET0 de pico. Junto, a **Filtragem** mostra "Vazao de Pico: 0.0 m3/h" e dimensiona a bateria com um filtro só, e, com a **Dist. Sucção** preenchida, a **Linha de Sucção** da Fonte Hídrica mostra a perda por atrito em 0.00 mca, enquanto a AMT a soma. Marque o local (ou digite a ET0) antes de otimizar, de conferir a **Filtragem** e a lista de materiais e de imprimir.

7.6 O memorial e a planilha

O **Memorial Técnico** imprime a ET0 de projeto com uma casa, na seção 2 e na premissa da seção 8, e o manejo e a energia que saem dela nas seções 5 e 6. A planilha do **Projeto Executivo** leva a ET0 com uma casa na aba "Dados Técnicos", e o manejo nas abas "Detalhes dos Setores" e "Manejo de Irrigação". Imprima ou exporte depois de conferir o campo: o papel não diz se a ET0 é a da busca ou a digitada.

> **Limitação conhecida:** o que vai ao papel ainda difere em dois pontos:
>
> - O memorial e o **Projeto Executivo** (a tabela **Manejo de Irrigacao** e a planilha) calculam o tempo de irrigação, os volumes e a energia com a vazão que o card do setor gravou (a média de emissores por lateral, arredondada, vezes as laterais). O **Manejo Hídrico**, a **Fonte Hídrica**, o **Escalonamento de Irrigação** e o **Bombeamento** calculam com os emissores contados na malha. No gotejamento e na microaspersão a diferença fica em até 3 %; na aspersão, com poucos aspersores por lateral, pode passar de 15 % num setor (Os números da Engenharia). Antes de entregar, confira o tempo de irrigação do memorial (seção 5) contra o **Tempo de irrigação do setor** do card.
> - O memorial diz "FAO-56 Hargreaves-Samani" como método e "Open-Meteo / normais climatológicas" como fonte dos dados climáticos para qualquer ET0 de projeto, inclusive a digitada à mão. Quando digitar a ET0, ou citar a origem dela ao cliente, anote a origem certa.

Os controles

A seção não tem controles próprios. A ET0 de projeto muda por estes caminhos:

Como	O que acontece com a ET0	Onde
Digitar no campo **Valor de dimensionamento**	Passa a ser a sua, com "Valor manual do engenheiro" embaixo.	Seção 6
Restaurar auto	Volta ao maior dos 12 meses da busca.	Seção 6
Marcar o local no mapa, pela busca ou pelo botão de localização atual	Troca pelo pico do local novo, inclusive a digitada.	Seções 2 e 3
Aplicar configurações de uma área importada diferente da aplicada	Troca pelo pico do local da área, inclusive a digitada.	Seção 4

Cuidados

- **Uma ET0 para o projeto inteiro.** Não há ET0 por setor. Setores em lugares de clima diferente usam a mesma.

- **A ET0 não desconta chuva.** O app dimensiona pela demanda do mês de pico sem chuva efetiva: nenhuma conta usa precipitação. O volume do dia é a reposição inteira.
- **Os números mudam na hora, a rede não.** Água, tempo, horas e energia acompanham cada tecla no campo. Emissor e tubos só acompanham depois de um **Otimizar Projeto Completo**; a bomba, quando você a escolhe de novo no **Bombeamento**.
- **O tempo da Fonte Hídrica é o do dia; o do card é o de um setor.** O **Tempo de irrigação do setor**, no card, é um evento do acionamento do setor (com subsetores, o do grupo que abre junto). O **Tempo de Pico**, na Fonte Hídrica, soma os acionamentos do dia mais carregado: no café, o card mostra 3.1 h e a Fonte Hídrica 6.3 h, porque os dois setores irrigam todo dia, um depois do outro. Os dois só coincidem quando o dia mais carregado tem um acionamento só. Com turno de N dias, cada evento repõe N dias, e o tempo do evento é N vezes maior (seção 9).
- **Confira o campo antes de otimizar ou imprimir.** O Otimizar e o memorial não avisam quando a ET0 falta.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Cenário de projeto · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**, ao abrir.	Nada: {x} é a sua ET0 de projeto, com uma casa.
"Cenário: {mês} · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**, com um mês escolhido na **Variação Sazonal**.	Nada: {x} é a ET0 daquele mês. Para voltar, **Voltar ao cenário de projeto** (7.4).
"Cenário de projeto · sem ET0 de projeto · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**, com a ET0 de projeto em 0 ou negativa.	Marque o local ou digite a ET0 (7.5).
"Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário."	**Escalonamento de Irrigação**, sem nenhum setor com tempo de irrigação. Aparece também sem ET0 de projeto, mesmo depois do Otimizar.	Confira o campo **Valor de dimensionamento**; com a ET0 em 0, marque o local ou digite a ET0 (7.5).
"Vazao de Pico: 0.0 m3/h"	**Cabeçal de Filtragem**, sem ET0 de projeto (ou sem vazão nos setores).	Idem, antes de escolher a bateria de filtros.
"Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas."	**Previsão Operacional** do **Bombeamento**, quando o dia mais carregado passa de 20 h. Uma ET0 maior aumenta as horas do dia.	Veja a seção 10.
"Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima)."	Faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto**.	Veja a Parametrização, seção 7.

8. A fonte de água e a outorga

O card **Fonte de Água & Disponibilidade** descreve a fonte de água do projeto: de onde vem a água, quanto ela dá por hora e por dia, em quantas horas do dia a bomba pode ligar e a temperatura da água. A coluna da esquerda, **Definição da Outorga**, guarda esses dados; as outras duas colunas comparam com eles o consumo do projeto (seção 9).

Preencha a fonte cedo, antes de decidir a quantidade de setores e antes do **Otimizar Projeto Completo**: a faixa de viabilidade tira dela o mínimo e o máximo de setores, o Otimizar escolhe o emissor dentro dela, e o escalonamento a usa para julgar o dia de irrigação (seção 10). Todo projeto novo nasce com uma fonte de fábrica, que ninguém digitou.

Os exemplos usam o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`), que ainda está com a fonte de fábrica: poço tubular, 100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h por dia e água a 25 °C.

Onde fica

Barra lateral **Fonte Hídrica** > card **Fonte de Água & Disponibilidade** > coluna **Definição da Outorga**. O item da barra lateral e o card têm nomes diferentes: o item **Fonte Hídrica** leva a este card, que tem o subtítulo "Outorga / Capacidade do sistema".

- A seção fica logo abaixo dos cards **Localização do Projeto** e **Demanda Atmosférica**. Ela tem dois cards: à esquerda o da água (esta seção e a seção 9), à direita o da captação, que muda de nome com a posição da bomba: **Linha de Sucção**, **Instalação Submersa** ou **Reservatório por Gravidade** (seções 11 a 13).
- Os dois cards ficam lado a lado numa janela de 1024 px de largura ou mais; mais estreita, um embaixo do outro.
- As três colunas do card da água (**Definição da Outorga**, **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional**) ficam lado a lado numa janela de 1280 px ou mais; mais estreita, uma embaixo da outra. Numa janela pouco acima de 1280 px as colunas ficam apertadas: o seletor **Tipo de Fonte** corta o nome da opção ("Poço Tubular (Subter") e alguns números quebram a linha. As fotos desta seção são de uma janela de 1920 px.



A seção da Fonte Hídrica no café de Rondônia, com a fonte de fábrica.

1. O cabeçalho do card **Fonte de Água & Disponibilidade**.
2. A coluna **Definição da Outorga**: os campos desta seção.
3. A coluna **Balanço Volumétrico**: o volume do dia de pico contra o **Vol. Diário** (seção 9).
4. A coluna **Janela Operacional**: as horas do dia de pico contra a janela e a vazão do maior acionamento contra a **Vazão Máx** (seção 9).

5. O seletor da posição da bomba, no card da captação. É nele, e não no **Tipo de Fonte**, que se escolhe a irrigação por gravidade (seção 13).

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**.
2. Em **Tipo de Fonte**, escolha de onde vem a água.
3. Em **Vazão Máx**, selecione o número que está no campo e digite por cima a vazão que a fonte dá, em m³/h: a da outorga, ou a do teste de vazão do poço. Num navegador em português, decimal com vírgula (12,5; 8.6).
4. Em **Vol. Diário**, selecione o número e digite o volume por dia que a outorga permite, em m³.
5. Em **Janela Operacional**, selecione o número e digite as horas por dia em que a bomba pode ligar, já sem o horário de ponta e a parada para manutenção. Não apague o campo antes de digitar (8.6).
6. Em **Temperatura da Água**, selecione o número e digite a temperatura da água na captação, em °C, ou use as setas.
7. Confira as colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional** e o selo do card (seção 9).
8. Clique em **Salvar**, no cabeçalho, para guardar o projeto na nuvem.

Cada tecla já grava no projeto: não há botão de confirmar nem de desfazer no card.



A coluna Definição da Outorga do café, com os valores de fábrica do projeto novo.

1. **Tipo de Fonte**: "Poço Tubular (Subterrânea)" (8.1).
2. **Vazão Máx**, em m³/h: 100 (8.2).
3. **Vol. Diário**, em m³/dia: 2000.
4. **Janela Operacional**, em h/dia: 20 (8.3).
5. A nota "Horas disponíveis p/ irrigação (desconte horário de ponta e manutenção).".
6. **Temperatura da Água**, em °C: 25, com a nota "Influencia o cálculo de NPSH" ao lado (8.4).

8.1 Tipo de Fonte

O seletor diz de onde vem a água:

Opção	Água
"Poço Tubular (Subterrânea)"	Subterrânea. É a do projeto novo.
"Rio / Córrego (Superficial)"	Superficial, corrente.
"Represa / Reservatório (Superficial)"	Superficial, parada.

O tipo só muda a filtragem. Ele não entra em nenhuma conta de água, de pressão ou de bomba. Quem o lê é o card **Cabeçal de Filtragem** (barra lateral **Filtragem**), com a filtragem ativa, de três jeitos:

- a **Recomendação** de filtro. Para poço: "Agua subterranea limpa: filtro de disco ou tela simples.", ou, com **Sólidos Suspensos (SST)** acima de 10 mg/L, hidrociclone mais disco. Para rio e represa: "Agua superficial com turbidez moderada: filtro de discos (3D).", ou, com **Turbidez** acima de 50 NTU ou **Matéria Orgânica** "Alta", areia mais disco;
- a ordem dos filtros no seletor de filtro: os do tipo recomendado vêm primeiro;
- os alertas de qualidade da água, com um filtro escolhido: em rio e represa com **Matéria Orgânica** "Alta", o filtro de tela acende o alerta "Incompatibilidade de Tecnologia: [...]"; em rio e represa com **Turbidez** acima de 50 NTU, um filtro que não é de areia acende a recomendação de filtragem dupla; em poço com **Sólidos Suspensos (SST)** acima de 10 mg/L, o hidrociclone é recomendado como pré-filtro.

Lá o tipo aparece só para leitura, no campo **Tipo de Fonte (herdado)** ("Poço Tubular", "Rio / Córrego" ou "Represa"), com a nota "Definido no SourceModule": é este card. Para mudar o tipo, volte aqui.

"Represa / Reservatório" não é irrigação por gravidade. Ela só diz que a água é superficial; o projeto continua com bomba. A irrigação sem bomba, a partir de um reservatório elevado, é a opção "Gravidade (reservatório elevado)" do seletor de posição da bomba, no card ao lado (seção 13).

8.2 Vazão e volume: a outorga

Dois números descrevem quanto a fonte dá:

- **Vazão Máx** (m^3/h): a vazão que a fonte entrega, a da outorga ou a do poço. É o limite de cada acionamento: os setores que irrigam juntos não podem pedir mais do que ela.
- **Vol. Diário** (m^3/dia): o volume que a fonte dá por dia. É o limite do dia de maior consumo.

O que cada um limita, tela a tela, está na seção 10. Em resumo: a **Vazão Máx** dá o mínimo de setores da faixa de viabilidade, o limite do emissor automático do Otimizar e o "Excede a outorga" deste card; o **Vol. Diário** só é conferido neste card e na faixa. Nenhum dos dois limita a bomba, que é escolhida pela vazão do maior acionamento.

Uma fonte por projeto. O projeto guarda uma fonte só. Com dois poços, ou um poço e uma represa, irrigando o mesmo projeto, digite a soma das vazões e a soma dos volumes, e escolha no **Tipo de Fonte** a água que mais pede filtragem (a superficial).

O projeto novo já vem com fonte. Todo projeto novo nasce com 100 m^3/h, 2000 m^3/dia e 20 h/dia. São valores de fábrica, iguais em qualquer projeto, e o app os usa como se fossem da sua fonte: a faixa de viabilidade, o Otimizar e este card. Nada passa de um projeto para outro.

> **Limitação conhecida:** a fonte com **Vazão Máx** ou **Vol. Diário** em zero, vazio ou negativo tem leituras diferentes em cada tela. Este card trata o número como limite: com a vazão em 0 ou apagada, ele acusa "Excede a outorga (0 m³/h)" ou "Excede a outorga (NaN m³/h)"; com o volume em 0 ou apagado, "Insustentável! Demanda de pico supera a outorga.". A faixa de viabilidade pode dizer "Cabe" com "Falta informar a vazão máxima da fonte.", e o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor sem limite de vazão. Enquanto isso, não deixe a vazão nem o volume em zero ou vazios: digite os da sua fonte.

8.3 Janela Operacional

A **Janela Operacional** (h/dia) é o número de horas por dia em que a bomba pode ligar. A nota embaixo do campo lembra de descontar o horário de ponta (as horas do dia em que a energia é mais cara) e a parada para manutenção: uma operação de 24 horas com 3 horas de ponta tem janela de 21.

Ela é a única medida de tempo da fonte: dá o máximo de setores da faixa, o "Inviável! Horas insuficientes." deste card e o gargalo do escalonamento (seção 10). **A janela não muda o turno de rega**: quando os acionamentos de um dia não cabem nela, o app acusa, mas não passa a irrigar mais vezes com menos água.

O campo não tem teto: aceita mais de 24 horas sem recusar. Em zero, volta a 20.

A coluna da direita do card tem o mesmo nome, **Janela Operacional**, mas é outra coisa: o tempo de irrigação do dia de pico contra este campo (seção 9).

8.4 Temperatura da Água

A **Temperatura da Água** (°C) entra só no NPSH disponível da bomba: a pressão de vapor da água sobe com a temperatura e reduz a margem contra a cavitação. Ela não muda o consumo, a vazão nem a AMT. O **Bombeamento** a mostra no quadro **Cavitação (NPSH)**, como "Pvapor ({t}°C)", com uma bomba escolhida e fora da posição submersa; a Curva do Sistema também a usa. A sucção e o NPSH estão na seção 11.

- As setas vão de 1 em 1 °C, de 5 a 45. Digitado, o campo aceita qualquer número; fora de 5 a 45 °C, o app usa a pressão de vapor do extremo da tabela (5 ou 45 °C).
- Em zero, volta a 25.
- Em irrigação por gravidade a temperatura não tem efeito: a nota "Influencia o cálculo de NPSH" some, e o campo fica.

A coluna se chama **Definição da Outorga**, mas a janela e a temperatura não são da outorga: são da operação e da água.

8.5 Os mesmos números no modal Parâmetros do projeto

A vazão, o volume e a janela também estão no modal **Parâmetros do projeto** (botão **Emissor, espaçamento e setores**), bloco **Fonte e turno de rega**, com outros nomes. É o mesmo dado: o que você muda num lugar aparece no outro.

Neste card	No modal
Vazão Máx	**Vazão máxima**
Vol. Diário	**Volume diário**
Janela Operacional	**Janela de operação**

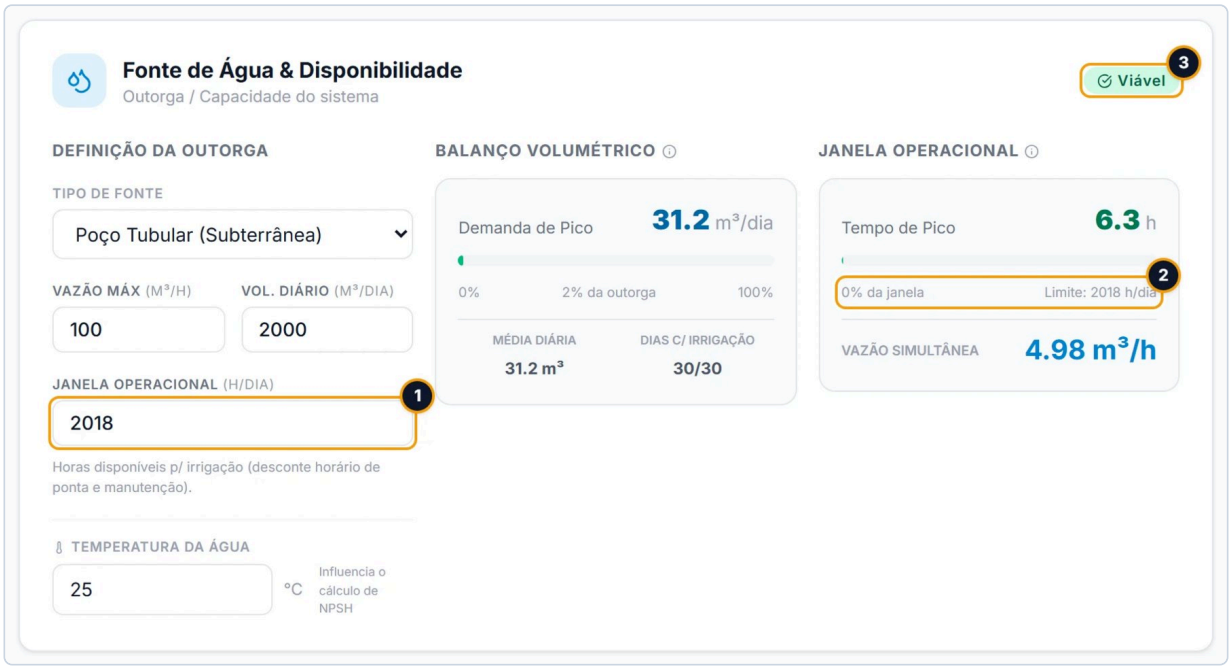
Os dois lugares gravam de jeitos diferentes: aqui, a cada tecla; no modal, só no **Aplicar parâmetros**, com a janela limitada a 24 h. A comparação inteira está na Parametrização, seção 5.1. O **Tipo de Fonte** e a **Temperatura da Água** só existem neste card.

> **Atenção:** uma janela acima de 24 h gravada aqui aparece no modal como está, e o **Aplicar parâmetros** a grava de volta se você não mexer no campo do modal. Corrija a janela neste card.

8.6 Como digitar

Os campos numéricos deste card gravam o que está escrito a cada tecla, e o campo mostra sempre o número gravado. Dois jeitos de digitar dão números errados, sem aviso:

> **Limitação conhecida:** na **Janela Operacional** e na **Temperatura da Água**, apagar o campo devolve na hora o valor de fábrica (20 h, 25 °C), e o que se digita depois entra depois dele: apagar e digitar 18 grava 2018 h/dia, apagar e digitar 22 grava 2522 °C. Selecione o número e digite por cima, sem apagar antes. Uma janela acima de 24 h não é recusada, e o app passa a julgar o dia por ela: com 2018 h, o card, o escalonamento, a faixa de viabilidade e o Otimizar deixam de acusar falta de horas.



O café depois de apagar a Janela Operacional e digitar 18: o campo voltou a 20 ao ser apagado, e o 18 entrou depois.

1. **Janela Operacional**: 2018 h/dia gravados.
2. "0% da janela" e "Limite: 2018 h/dia": o dia de 6,3 h cabe com folga numa janela que não existe.
3. O selo continua "Viável". Com essa janela, nenhuma tela volta a acusar falta de horas.

> **Limitação conhecida:** num navegador em português, use vírgula nos decimais dos campos deste card. Com ponto, o campo se perde no meio da digitação: 12.5 vira 5 na **Vazão Máx** e no **Vol. Diário**, 18.5 vira 205 na **Janela Operacional** e 22.5 vira 255 na **Temperatura da Água**. Num navegador em inglês é o contrário: digite com ponto (com vírgula, 12,5 vira 125). Confira o número no campo depois de digitar.

Na vazão e no volume, apagar deixa o campo vazio (o app grava um valor que não é número, e o card acusa a fonte; veja a limitação de 8.2). Selecione e digite por cima nos quatro campos.

As setas do teclado e do campo mudam o número de 1 em 1 nos quatro campos. Na vazão e no volume elas descem abaixo de zero. Na janela, descer de 1 para 0 devolve 20. Na temperatura, elas param em 5 e em 45 °C.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Tipo de Fonte	Diz de onde vem a água. Muda só a recomendação e os alertas do **Cabeçal de Filtragem**.	"Poço Tubular (Subterrânea)", "Rio / Córrego (Superficial)", "Represa / Reservatório (Superficial)". Projeto novo: poço.
Vazão Máx	A vazão que a fonte dá. Limite de cada acionamento. O mesmo campo **Vazão máxima** do modal.	m^3/h. Projeto novo: 100. Setas de 1 em 1. Aceita zero e negativo; apagado, fica vazio.
Vol. Diário	O volume que a fonte dá por dia. Limite do dia de maior consumo. O mesmo campo **Volume diário** do modal.	m^3/dia. Projeto novo: 2000. Setas de 1 em 1. Aceita zero e negativo; apagado, fica vazio.
Janela Operacional	As horas do dia em que a bomba pode ligar. Dá o máximo de setores e o limite do dia. O mesmo campo **Janela de operação** do modal.	h/dia. Projeto novo: 20. Setas de 1 em 1. Sem teto; zero ou apagado volta a 20.
Temperatura da Água	A temperatura da água na captação, para a pressão de vapor do NPSH.	°C. Projeto novo: 25. Setas de 1 em 1, de 5 a 45. Digitado, aceita qualquer número; zero ou apagado volta a 25.

Cuidados

- **Confira a fonte antes de tudo.** O projeto novo nasce com 100 m^3/h, 2000 m^3/dia e 20 h/dia, e o app os usa como se fossem da sua fonte. Um número de fábrica esquecido aqui faz a faixa, o Otimizar e o escalonamento trabalharem com uma fonte que não existe.
- **Grava a cada tecla.** O card não tem botão de aplicar nem de desfazer: o número que está no campo já é o do projeto. Para ficar na nuvem, clique em **Salvar**.
- **Uma fonte por projeto.** Com mais de uma fonte, some as vazões e os volumes.
- **O tipo de fonte não muda a hidráulica.** Ele só muda a filtragem recomendada. "Represa / Reservatório" não liga a gravidade.
- **A temperatura só pesa no NPSH.** Ela não muda o consumo, a vazão nem a AMT.
- **Nenhum documento imprime a fonte.** O memorial, a prancha e as planilhas do **Projeto Executivo** não trazem a vazão, o volume, a janela nem o tipo. Para documentar a disponibilidade hídrica, copie deste card (seção 10).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Horas disponíveis p/ irrigação (desconte horário de ponta e manutenção)."	Embaixo do campo **Janela Operacional**, sempre.	Digite a janela já sem o horário de ponta e a manutenção.
"Influencia o cálculo de NPSH"	Ao lado do campo **Temperatura da Água**, com bomba (some em gravidade).	Nada.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Limite: {N} h/dia"	Coluna **Janela Operacional** do card, com o número deste campo.	Confira que é a sua janela: um número como 2018 é o efeito da limitação de 8.6.
"Excede a outorga ({N} m³/h)"	Coluna **Janela Operacional**, quando o maior acionamento pede mais que a **Vazão Máx**. Com "0" ou "NaN", a vazão está em zero ou apagada.	Veja a seção 9. Com "0" ou "NaN", digite a vazão da fonte.
"Insustentável! Demanda de pico supera a outorga."	Coluna **Balanço Volumétrico**, quando o dia de maior consumo passa do **Vol. Diário** (ou o volume está em zero ou apagado).	Veja a seção 9. Confira o volume digitado.
"Tipo de Fonte (herdado)", com "Definido no SourceModule"	**Cabeçal de Filtragem**, com a filtragem ativa.	Para mudar o tipo, volte a este card.

9. O balanço e a janela de pico

O card **Fonte de Água & Disponibilidade** compara o que o projeto pede da fonte no dia de maior demanda com o que a fonte dá. A coluna **Balanço Volumétrico** fala de volume: quanta água sai da fonte no dia de pico, contra o **Vol. Diário** da outorga. A coluna **Janela Operacional** fala de tempo e de vazão: quantas horas a bomba liga nesse dia, contra a **Janela Operacional** da fonte, e qual a maior vazão que ela tira de uma vez, contra a **Vazão Máx**. O selo no alto do card resume as três conferências.

Os números saem do balanço hídrico do projeto, o mesmo que alimenta o **Escalonamento de Irrigação**, o Manejo de cada setor, a energia do **Bombeamento** e a **Filtragem**: um calendário de 30 dias que põe cada acionamento para irrigar a cada turno de rega, com a ET0 de projeto (o mês de pico). O card refaz a conta a cada mudança na fonte, nos setores, no clima ou no turno de rega, e não grava nada.

Leia o card depois de aplicar a área e de os setores terem o emissor do projeto (definido no modal ou escolhido pelo **Otimizar Projeto Completo**). Antes disso, o card de cada setor calcula com o primeiro emissor do catálogo do sistema, que ninguém escolheu, e os números não são os do seu projeto; num projeto novo, sem a área aplicada, eles saem zerados (Quando faltam dados).

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`): 2 setores de 0,53 ha de gotejamento com o Azud Premier 16/35mil PC (2,3 L/h), ET0 de projeto 5,05 mm/dia, turno de rega de 1 dia e a fonte de fábrica (100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h/dia);
- variações dele: os dois setores num acionamento só, o turno de rega de projeto em 3 dias, fontes menores e os setores sem vazão;
- um projeto sintético de aspersão, só em números, para o turno de vários dias.

Onde fica

Barra lateral **Fonte Hídrica** > card **Fonte de Água & Disponibilidade**, o da esquerda. A coluna **Balanço Volumétrico** fica no meio, a coluna **Janela Operacional** à direita e o selo no canto de cima do card. A coluna da esquerda, **Definição da Outorga**, tem os campos da fonte (seção 8).

- Numa janela de 1280 px de largura ou mais, as três colunas ficam lado a lado (numa de 1440 px, apertadas: "Demanda de Pico" e as unidades quebram em duas linhas). Numa janela mais estreita, uma embaixo da outra, na mesma ordem.
- **Janela Operacional** aparece duas vezes no card: é o nome do campo da coluna da esquerda (as horas que a fonte dá) e o título da coluna da direita (as horas que o projeto pede no dia de pico).



O café de Rondônia como está no arquivo, com a fonte de fábrica: tudo cabe com folga.

1. O selo: "Viável".
2. **Demanda de Pico**: "31.2 m³/dia".
3. O "% da outorga", embaixo da barra: "2% da outorga" (31,2 de 2000 m³/dia).
4. **Média Diária**: "31.2 m³".
5. **Dias c/ Irrigação**: "30/30".
6. **Tempo de Pico**: "6.3 h".
7. O "% da janela" e o limite, embaixo da barra: "31% da janela" e "Limite: 20 h/dia".
8. **Vazão Simultânea**: "4.98 m³/h".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**.
2. Confira os números da sua fonte na coluna **Definição da Outorga** (seção 8). Num projeto novo eles são os de fábrica, que ninguém digitou.
3. Leia o selo do card (O selo).
4. Na coluna **Balanço Volumétrico**, compare a **Demanda de Pico** com o **Vol. Diário**: o "% da outorga" passa de 100 quando não cabe.
5. Na coluna **Janela Operacional**, compare o **Tempo de Pico** com o "Limite" e a **Vazão Simultânea** com a **Vazão Máx**.
6. Se algum número estiver em vermelho, veja Quando não cabe.

7. Para ver o calendário dia a dia, abra **Manejo Global** > **Escalonamento de Irrigação** (seção 10).

9.1 De onde saem os números

O card roda o balanço hídrico do projeto com os setores aplicados, em quatro passos:

1. **Cada setor, um evento de irrigação.** A lâmina de cada irrigação repõe os dias do turno de rega: a ETc do dia (ET0 de projeto × Kc; na irrigação localizada, × KL, o coeficiente da área molhada) × o turno de rega ÷ a eficiência. O volume do evento é essa lâmina na área do setor, e o tempo do evento é o volume ÷ a vazão do setor.
2. **Os setores que abrem juntos somam.** Os subsetores de um setor, os setores de um acionamento conjunto (o **Agrupar** do editor da área, Setorização, seção 6) e os que dividem a mesma válvula (**Unir válvulas**, no **Editor do Projeto**) formam um acionamento: os volumes e as vazões somam, e o tempo do acionamento é o volume ÷ a vazão. A união de válvulas que fica dentro de um acionamento conjunto não muda o acionamento; a que junta setores de acionamentos diferentes tira esses setores dos acionamentos deles e forma um acionamento próprio, com um aviso no **Bombeamento** (Derivação e válvulas, seção 11.7).
3. **O calendário de 30 dias.** Os acionamentos entram na ordem dos setores: o primeiro começa no dia 1, o segundo no dia 2, e assim por diante; depois do último dia do turno, a contagem volta ao dia 1. Cada acionamento repete a cada turno de rega. Com turno de 1 dia, todos irrigam todos os dias.
4. **Cada dia.** O volume do dia é a soma dos eventos daquele dia. As horas do dia são a soma dos tempos, porque os acionamentos irrigam um depois do outro, pela mesma bomba. A vazão do dia é a do maior acionamento do dia.

O card mostra o maior de cada número nos 30 dias (o dia de pico) e a média do volume.

A vazão de cada setor é a dos emissores contados na malha: a vazão de um emissor × o número de emissores do setor. Sem malha, é a vazão que o card do setor gravou. Por isso a **Vazão Simultânea** pode diferir da **Vazão Total Setor** que o card mostra, que é a vazão do emissor vezes a média de emissores por lateral, arredondada, vezes as laterais: no gotejamento, pouco (no café, o Setor 2 tem 4,98 m³/h pela malha e 4,94 m³/h no card); na aspersão, com poucos aspersores por lateral, a diferença pode passar de 15 % (Os números da Engenharia, no capítulo Os setores).

A ET0 é sempre a ET0 de projeto do card **Demanda Atmosférica** (seção 5): o card fala do mês de pico, o pior do ano. O **Escalonamento de Irrigação** mostra também os outros meses (seção 10).

O resto vem de cada setor (o Kc da cultura, a área molhada, a eficiência e o solo, que dá o turno agronômico) e do projeto (o **Turno de rega de projeto**, o teto do turno, Parametrização, seção 5.2).

No café: KL = 0,0085 × 30 + 0,15 = 0,405; ETc localizada = 5,05 × 1,15 × 0,405 = 2,35 mm/dia; com turno de 1 dia e eficiência de 80 %, a lâmina do evento é 2,35 ÷ 0,8 = 2,94 mm, ou 15,6 m³ em cada setor de 0,53 ha (1 mm num hectare são 10 m³). Pela malha, o Setor 1 tem 2158 emissores de 2,3 L/h (4,96 m³/h) e o Setor 2, 2167 (4,98 m³/h): 3,15 h e 3,13 h por evento.

9.2 Os números do card

Na tela	O que é	No café
Demanda de Pico (m³/dia)	O volume do dia de maior consumo: a soma dos eventos daquele dia. Já leva a eficiência: é o que sai da fonte, não o que a planta consome.	"31.2 m³/dia": os dois eventos de 15,6 m³.

Na tela	O que é	No café
A barra e "{n}% da outorga"	A **Demanda de Pico** ÷ o **Vol. Diário**, sem casas decimais. A barra enche até 100 % e fica vermelha quando passa.	"2% da outorga": 31,2 de 2000.
Média Diária (m^3)	A soma dos volumes dos 30 dias ÷ 30, contando os dias sem irrigação.	"31.2 m^3": com turno de 1 dia, igual à **Demanda de Pico**.
Dias c/ Irrigação	Quantos dos 30 dias têm pelo menos um evento. O "/30" é fixo.	"30/30".
Tempo de Pico (h)	As horas do dia mais carregado: a soma dos tempos dos acionamentos daquele dia.	"6.3 h": 3,15 + 3,13.
A barra, "{n}% da janela" e "Limite: {N} h/dia"	O **Tempo de Pico** ÷ a **Janela Operacional**. O "Limite" é o número do campo, como está gravado.	"31% da janela" e "Limite: 20 h/dia".
Vazão Simultânea (m^3/h)	A vazão do maior acionamento do projeto (9.3).	"4.98 m^3/h": o Setor 2.

As cores. A **Demanda de Pico** e a **Vazão Simultânea** ficam em azul e o **Tempo de Pico** em verde quando cabem; os três ficam em vermelho quando passam do limite, e as barras também.

O formato. Os números saem com ponto decimal, uma casa no volume e nas horas ("31.2", "6.3") e duas na vazão ("4.98"). O valor da outorga no aviso "Excede a outorga ({N} m^3/h)" sai no formato do navegador ("12,5" e "1.500" num navegador em português).

As dicas dos títulos. O "i" ao lado de **Balanço Volumétrico** diz, em inglês, "Volume calculated based on maximum TR overlap.": o volume do dia em que mais turnos de rega coincidem. O "i" ao lado de **Janela Operacional** diz "Tempo total de irrigação no dia de maior demanda.".

9.3 Vazão Simultânea: o maior acionamento

Os acionamentos de um mesmo dia irrigam um depois do outro, pela mesma bomba: a vazão que a fonte precisa dar de uma vez é a do maior acionamento, não a soma do dia. "Simultânea" fala dos setores que abrem juntos num acionamento, e esses somam.

No café, os dois setores irrigam um depois do outro (3,15 h e depois 3,13 h): a **Vazão Simultânea** é a do Setor 2, 4.98 m^3/h, e não 9,95. Com os dois setores agrupados num acionamento conjunto, eles abrem juntos:



O café com os dois setores num acionamento só: o mesmo volume do dia, metade das horas e o dobro da vazão.

1. **Demanda de Pico**: "31.2 m^3/dia", a mesma. A água do dia não muda.

2. **Tempo de Pico**: "3.1 h". A área toda irriga de uma vez.
3. **Vazão Simultânea**: "9.95 m³/h", a soma dos dois setores.

Esse é o compromisso de toda divisão: juntar acionamentos encurta o dia e soma as vazões; separar alonga o dia e reduz a vazão de cada um. Um setor maior ou menor, com a mesma grade, leva o mesmo tempo para repor a lâmina; o que muda as horas do dia é o número de acionamentos. A faixa de viabilidade dá quantos acionamentos atendem a fonte e a janela ao mesmo tempo (Parametrização, seção 8.3).

A **Vazão Simultânea** é a mesma vazão que o **Bombeamento** usa para a bomba e que a **Filtragem** usa para a bateria de filtros (seção 10).

9.4 Turno de um dia e turno de vários dias

Com turno de rega de 1 dia (o padrão do gotejamento e da microaspersão), todo acionamento irriga todo dia e repõe o consumo daquele dia. A **Demanda de Pico** é o consumo do dia da área toda (o mesmo **Volume do dia** da faixa de viabilidade), o **Tempo de Pico** são as horas de cada dia e a **Média Diária** é igual à **Demanda de Pico**.

Com turno de N dias, cada evento repõe N dias de consumo de uma vez, e o acionamento irriga o evento inteiro num dia só, a cada N dias. Por isso:

- a **Demanda de Pico** e o **Tempo de Pico** são os dos eventos que caem no mesmo dia, cada um com N dias de água;
- os **Dias c/ Irrigação** ficam abaixo de 30 quando há menos acionamentos que dias no turno;
- a **Média Diária** fica perto do consumo de um dia: a água do mês é a mesma, só muda o dia em que ela sai.



O café com o Turno de rega de projeto em 3 dias (o turno agronômico do café também é de 3 dias).

1. **Demanda de Pico**: "46.9 m³/dia", o evento de 3 dias de um setor.
2. **Média Diária**: "31.2 m³", a mesma do turno de 1 dia.
3. **Dias c/ Irrigação**: "20/30". O Setor 1 irriga nos dias 1, 4, 7..., o Setor 2 nos dias 2, 5, 8..., e os dias 3, 6, 9... ficam sem irrigação.
4. **Tempo de Pico**: "9.4 h", um evento de 3 dias ("47% da janela").

O dia de pico depende de como os eventos caem no calendário. Um exemplo sintético de aspersão: 3 setores de 4 ha a 40 m³/h cada (1 mm/h), ET0 de projeto 5 mm/dia, Kc 1, eficiência de 80 % (6,25 mm, 250 m³ e 6,25 h por setor e por dia), um solo que dá turno agronômico de 11 dias e a janela de 20 h. O consumo da área é de 750 m³

por dia:

Turno de rega de projeto	Turno de rega	Cada evento	Tempo de Pico	Dias c/ Irrigação	Demanda de Pico	Média Diária
0 (o padrão da aspersão: o agronômico)	11 dias	2750 m³, 68,75 h	"68.8 h"	"9/30"	"2750.0 m³/dia"	"825.0 m³"
5	5 dias	1250 m³, 31,25 h	"31.3 h"	"18/30"	"1250.0 m³/dia"	"750.0 m³"
3	3 dias	750 m³, 18,75 h	"18.8 h"	"30/30"	"750.0 m³/dia"	"750.0 m³"
2	2 dias	500 m³, 12,5 h	"25.0 h"	"30/30"	"1000.0 m³/dia"	"750.0 m³"
1	1 dia	250 m³, 6,25 h	"18.8 h"	"30/30"	"750.0 m³/dia"	"750.0 m³"

- Com o turno agronômico (11 dias), cada evento passa de 24 h sozinho: "Inviável! Horas insuficientes." com qualquer janela de até 24 h, e o **Vol. Diário** da fonte precisa cobrir 2750 m³ no dia do evento.
- Com 2 dias, o primeiro e o terceiro acionamento caem nos mesmos dias (1, 3, 5...), com 25 h, e o segundo fica sozinho nos dias 2, 4, 6...: o pior dia passa da janela, embora a média seja de 18,75 h por dia.
- Com 3 dias, um evento por dia (18,75 h); com 1 dia, os três todo dia (18,75 h): os dois cabem.

Baixar o turno encurta cada evento, mas o que decide é o pior dia: ao trocar o turno, confira o **Tempo de Pico** de cada opção.

> **Limitação conhecida:** com turno de rega maior que 1 dia (o padrão da aspersão, e os projetos salvos com 2 ou 3 dias na irrigação localizada), a faixa de viabilidade reparte cada evento pelos dias do turno; este card e o **Escalonamento de Irrigação** põem cada evento inteiro num dia só. Por isso eles podem acusar a janela ("Inviável! Horas insuficientes.") ou o volume ("Insustentável! Demanda de pico supera a outorga.") numa divisão que a faixa deu como "Cabe". Depois de aplicar, confira este card. Para caber, baixe o **Turno de rega de projeto** até o pior dia caber na janela (Parametrização, seção 5.3).

9.5 O selo: Viável, Atenção, Restrição Hídrica

O selo conta quantos dos três limites passaram: a **Demanda de Pico** contra o **Vol. Diário**, a **Vazão Simultânea** contra a **Vazão Máx** e o **Tempo de Pico** contra a **Janela Operacional**.

Selo	Cor	Quando
"Viável"	Verde	Os três cabem.
"Atenção"	Âmbar	Um dos três passou.
"Restrição Hídrica"	Vermelho	Dois ou três passaram.

Não importa qual limite passou, só quantos. Com "Atenção", um dos três limites já não cabe: leia a coluna em vermelho.



O café com a Janela Operacional em 5 h: só a janela passa, e o selo diz "Atenção".

1. O selo "Atenção", em âmbar.
2. "126% da janela" e "Limite: 5 h/dia": as 6,3 h do dia não cabem em 5.
3. "Inviável! Horas insuficientes.", em vermelho.

9.6 Quando não cabe: os avisos



O café com uma fonte pequena (3 m³/h, 20 m³/dia e 5 h/dia): os três limites passam.

1. O selo "Restrição Hídrica".
2. "Insustentável! Demanda de pico supera a outorga.", com "156% da outorga" acima.
3. A **Vazão Simultânea** em vermelho, com "Excede a outorga (3 m³/h)" embaixo.
4. "Inviável! Horas insuficientes.", com "126% da janela" acima.

Aviso	Quando	O que fazer
"Insustentável! Demanda de pico supera a outorga."	Coluna **Balanço Volumétrico**: a **Demanda de Pico** passa do **Vol. Diário**.	Confira o **Vol. Diário** digitado (zero ou vazio também acende o aviso). Com turno de 1 dia, a demanda é o consumo do dia da área toda e dividir em mais setores não muda nada: reduza a área irrigada ou consiga mais volume. Com turno de vários dias, o dia de pico leva eventos inteiros: trocar o turno muda a demanda do dia de pico, e o de 1 dia a deixa igual ao consumo do dia (9.4).
"Excede a outorga ({N} m³/h)"	Embaixo da **Vazão Simultânea**: o maior acionamento pede mais que a **Vazão Máx**.	Divida esse acionamento: separe os setores agrupados, ou divida o setor em mais setores (subsetores irrigam juntos e não ajudam). Outra saída é um emissor de menor vazão por hectare, que alonga o dia. Com "(0 m³/h)" ou "(NaN m³/h)", digite a vazão da fonte.
"Inviável! Horas insuficientes."	Coluna **Janela Operacional**: o **Tempo de Pico** passa da **Janela Operacional**.	Agrupe acionamentos, se a fonte der a vazão deles juntos (cada acionamento a menos tira o tempo dele do dia); escolha um emissor de mais vazão por hectare; amplie a **Janela Operacional**, se a operação permitir; com turno de vários dias, baixe o turno e confira o pior dia. Não divida em mais acionamentos: cada um soma o tempo dele ao dia.

A vazão e a janela puxam em sentidos opostos: o que encurta o dia (juntar acionamentos, emissor de mais vazão) aumenta a vazão de cada acionamento, e o contrário também. Para achar a divisão que atende os dois, use a faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto** (Parametrização, seção 8.8).

Com a **Vazão Máx** em 0 o card acusa "Excede a outorga (0 m³/h)", e com o campo apagado, "Excede a outorga (NaN m³/h)". Com o **Vol. Diário** em 0 ou apagado, ele diz "Insustentável! Demanda de pico supera a outorga." com "0% da outorga". A faixa de viabilidade e o **Otimizar Projeto Completo** leem a mesma fonte vazia de outro jeito: veja a limitação da seção 8.2 e digite a vazão e o volume da sua fonte.

9.7 Quando faltam dados



O café com os setores sem vazão, como fica uma aspersão sem aspersor liberado no catálogo: há água a repor, mas não há tempo nem vazão, e o selo diz "Viável".

1. O selo "Viável".
2. **Demanda de Pico**: "31.2 m³/dia". O volume sai, porque não depende da vazão.
3. **Tempo de Pico**: "0.0 h".
4. **Vazão Simultânea**: "0.00 m³/h".

> **Limitação conhecida:** o card diz "Viável" também quando o balanço não tem com o que contar. Sem a vazão dos setores (na aspersão, sem aspersor liberado no catálogo, quando o card do setor diz "Nenhum emissor disponível para este tipo de irrigação."; ou com um emissor da loja cadastrado sem vazão), ele mostra a **Demanda de Pico** com "0.0 h" e "0.00 m³/h". Sem ET0 de projeto (projeto sem local, ou o campo **Valor de dimensionamento** do clima apagado), tudo sai zero ("0.0 m³/dia", "0/30") e o selo continua "Viável". Esse "Viável" não vale: antes de ler o card, confira o emissor no card de cada setor e a ET0 no card **Demanda Atmosférica** (seção 7).

Outros casos em que o card sai zerado ou com números que não são os do seu projeto:

- **Projeto novo**: a fonte de fábrica e o setor provisório do projeto novo, sem vazão e sem ET0. O card diz "Viável" com tudo em zero até a área ser aplicada e o projeto ter ET0 de projeto.
- **Solo sem água disponível**: veja a limitação logo abaixo.
- **Irrigação localizada sem emissor no catálogo**: no gotejamento e na microaspersão, o card do setor não fica sem emissor. Sem nenhum emissor do sistema liberado na curadoria, ele calcula com um gotejador genérico de 1,6 L/h, e o balanço segue com essa vazão; a tela não diz que o emissor é esse. Libere os emissores do sistema em **Catálogos** antes de ler os números (Emissor e tubo da lateral, no capítulo Os setores).

> **Limitação conhecida:** com a **Capacidade de Campo** igual ao **Ponto de Murcha** na **Física do Solo** (ou os dois campos vazios), o balanço tira o setor do calendário, mesmo com o turno de rega de projeto em 1 dia: o setor não irriga em dia nenhum, e o **Manejo Hídrico** dele mostra a **ETc (consumo)**, as duas lâminas em "0.00" e o **Turno de rega** e o **Tempo de irrigação do setor** em "n/d" (a lista de setores, "Ti n/d"), enquanto o **Otimizar Projeto Completo** e a faixa de viabilidade calculam com turno de 1 dia. Com todos os setores assim, este card diz "Viável" com "0.0 m³/dia", "0/30", "0.0 h" e "0.00 m³/h", o **Escalonamento de Irrigação** diz "Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário." no lugar do calendário e a energia do **Bombeamento** sai zero, sem aviso. Com só alguns setores assim, eles somem do calendário e o card conta menos água e menos horas. Enquanto isso, confira na **Física do Solo** de cada setor que a capacidade de campo é maior que o ponto de murcha (Parametrização, seção 6; a **Física do Solo** do card em Cultura e Solo, no capítulo Os setores).

Os controles

O balanço não tem controles: ele lê o projeto. Para mudar um número, mude o que ele lê:

O que o card lê	Onde se muda	O que muda no card
Vazão Máx, **Vol. Diário** e **Janela Operacional**	Coluna **Definição da Outorga** (seção 8) ou bloco **Fonte e turno de rega** do modal **Parâmetros do projeto** (Parametrização, seção 5)	Os limites das três conferências e o selo.
Os setores aplicados e a área de cada um	O editor da área e o **Aplicar configurações** (Setorização)	Todos os números.
Os acionamentos (subsetores, setores agrupados, setores na mesma válvula)	O editor da área (subdivisão e **Agrupar**) e o **Editor do Projeto** (**Unir válvulas**, Derivação e válvulas, seção 11.2)	**Tempo de Pico** e **Vazão Simultânea**; com turno de vários dias, também a **Demanda de Pico**.
A vazão de cada setor	O emissor e a grade (modal ou card do setor, ou o **Otimizar Projeto Completo**), contados na malha	**Tempo de Pico** e **Vazão Simultânea**.
A ET0 de projeto	Card **Demanda Atmosférica** (seção 6)	Volumes e horas.
Kc, área molhada, eficiência e solo	Cultura, bloco **Grade e água** e bloco **Solo** do modal, ou o card do setor (Parametrização, seções 4 e 6)	Volumes e horas; o solo, o turno agronômico.

O que o card lê	Onde se muda	O que muda no card
O **Turno de rega de projeto**	Bloco **Fonte e turno de rega** do modal (Parametrização, seção 5.2)	**Demanda de Pico**, **Tempo de Pico** e **Dias c/ Irrigação**.

Cuidados

- **O card é do mês de pico.** Ele usa sempre a ET0 de projeto. O **Escalonamento de Irrigação** mostra outros meses, com menos horas; para dimensionar, vale o pico.
- **O card é da divisão aplicada.** Com uma alteração não aplicada no editor da área, o card ainda mostra a divisão de antes; a faixa de viabilidade já mostra a proposta. Aplique e confira.
- **A Demanda de Pico já leva a eficiência.** É o volume que sai da fonte, maior que a água que a planta consome.
- **A Média Diária é a do calendário de 30 dias**, contando os dias sem irrigação. Com turno de 1 dia, é o consumo do dia. Com turno de vários dias, depende de como os eventos caem nos 30 dias e pode ficar acima do consumo médio: no exemplo de aspersão com turno de 11 dias, 825 m³ contra 750 m³ por dia. É ela que o **Bombeamento** mostra como "Consumo de Água" (seção 10).
- **Confira a fonte antes de ler o selo.** Num projeto novo, a fonte nasce com 100 m³/h, 2000 m³/dia e 20 h/dia, valores de fábrica que o card usa como se fossem os da sua fonte.
- **O card refaz a conta na hora.** Cada número digitado na coluna **Definição da Outorga** é gravado a cada tecla e muda o balanço enquanto você digita (seção 8).

> **Limitação conhecida:** o memorial e o **Projeto Executivo** calculam o tempo de irrigação, os volumes e a energia com a vazão que o card de cada setor gravou; este card, o **Manejo Hídrico**, o escalonamento, a **Filtragem** e a bomba usam os emissores contados na malha. No gotejamento e na microaspersão a diferença fica em até 3 %; na aspersão, com poucos aspersores por lateral, pode passar de 15 % num setor. Antes de entregar, compare o tempo de irrigação do memorial com o da tela (seção 7.6).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Viável"	Selo do card, com os três limites dentro.	Nada, se os dados estão completos. Com "0.0 h" ou "0.00 m³/h", veja Quando faltam dados.
"Atenção"	Selo do card, com um limite estourado.	Leia a coluna em vermelho e veja Quando não cabe.
"Restrição Hídrica"	Selo do card, com dois ou três limites estourados.	Idem.
"{n}% da outorga"	Embaixo da barra da **Demanda de Pico**.	Acima de 100, veja "Insustentável!".
"Insustentável! Demanda de pico supera a outorga."	Coluna **Balanço Volumétrico**, com a **Demanda de Pico** acima do **Vol. Diário**.	Veja Quando não cabe.
"{n}% da janela" e "Limite: {N} h/dia"	Embaixo da barra do **Tempo de Pico**.	Acima de 100, veja "Inviável!".
"Excede a outorga ({N} m³/h)"	Embaixo da **Vazão Simultânea**, com o maior acionamento acima da **Vazão Máx**.	Divida esse acionamento. Com "(0 m³/h)" ou "(NaN m³/h)", digite a vazão da fonte.
"Inviável! Horas insuficientes."	Coluna **Janela Operacional**, com o **Tempo de Pico** acima da janela.	Veja Quando não cabe.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Volume calculated based on maximum TR overlap."	Dica do "i" de **Balanço Volumétrico**.	Nada: o volume do dia em que mais turnos de rega coincidem.
"Tempo total de irrigação no dia de maior demanda."	Dica do "i" de **Janela Operacional**.	Nada.

10. A fonte no resto do projeto

Os campos da fonte e os números do balanço não ficam só no card **Fonte de Água & Disponibilidade**. A faixa de viabilidade, o **Escalonamento de Irrigação**, o **Otimizar Projeto Completo**, a **Filtragem** e o **Bombeamento** leem a mesma fonte, cada um para uma pergunta. Esta seção diz quem lê cada campo, o que faz com ele e onde conferir. E diz também o que a fonte **não** muda: a bomba, a Linha Principal e o turno de rega não dependem dela, e nenhum documento a imprime.

A fonte é uma só para o projeto inteiro: todos os setores e acionamentos dividem a mesma **Vazão Máx**, o mesmo **Vol. Diário** e a mesma **Janela Operacional**. São os mesmos três números do bloco **Fonte e turno de rega** do modal **Parâmetros do projeto**, com outros nomes (Parametrização, seção 5.1).

O exemplo é o café de Rondônia da seção 9: 2 setores de gotejamento que irrigam um depois do outro, 6,3 h por dia, o maior pedindo 4,98 m³/h, com a fonte de fábrica (100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h/dia).

Onde fica

Os campos ficam na coluna **Definição da Outorga** do card **Fonte de Água & Disponibilidade** (barra lateral **Fonte Hídrica**, seção 8) e, os três primeiros, também no modal **Parâmetros do projeto**. Quem os lê:

- a faixa de viabilidade, no modal **Parâmetros do projeto** (botão **Emissor, espaçamento e setores**);
- o card **Escalonamento de Irrigação** (barra lateral **Manejo Global**);
- o botão **Otimizar Projeto Completo** (e o **Auto-otimizar** de cada setor);
- o card **Cabeçal de Filtragem** (barra lateral **Filtragem**);
- os cards **Bombeamento** e **Previsão Operacional** (barra lateral **Bombeamento**) e a Curva do Sistema.

Passo a passo

Depois de mudar a fonte, confira as telas que dependem dela:

1. Na **Fonte Hídrica**, leia o selo e as colunas do balanço (seção 9).
2. Abra o modal **Parâmetros do projeto** e leia na faixa os itens **Setores**, **Volume do dia** e **Divisão de agora** (10.1).
3. Abra **Manejo Global** > **Escalonamento de Irrigação** e procure o quadro "Gargalo Operacional Detectado" (10.2).
4. Se a fonte mudou muito, rode o **Otimizar Projeto Completo**: o emissor automático é escolhido de novo dentro dela (10.3). Depois, volte à **Fonte Hídrica** e confira a **Vazão Simultânea**.
5. Com a **Filtragem** ativa, confira a bateria de filtros (10.4).
6. No **Bombeamento**, confira a vazão da bomba e as horas do mês (10.5).

Quem lê cada campo

Campo	Quem lê	Para quê
Vazão Máx	**Fonte Hídrica**, faixa de viabilidade, **Otimizar Projeto Completo**.	Na **Fonte Hídrica**, o limite da **Vazão Simultânea** ("Excede a outorga"). Na faixa, o mínimo de setores, o maior tamanho de cada setor e o alerta de acionamento acima da fonte. No Otimizar, o limite do emissor automático. **Não** limita a bomba, a Linha Principal nem os filtros.

Campo	Quem lê	Para quê
Vol. Diário	**Fonte Hídrica**, faixa de viabilidade.	Na **Fonte Hídrica**, o limite da **Demanda de Pico** ("Insustentável!"). Na faixa, o item **Volume do dia**. O Otimizar não o lê.
Janela Operacional	**Fonte Hídrica**, faixa de viabilidade, **Escalonamento de Irrigação**, **Otimizar Projeto Completo**.	Na **Fonte Hídrica**, o "Limite" do **Tempo de Pico**. Na faixa, o máximo de setores e o menor tamanho de cada setor. No escalonamento, o gargalo de cada dia. No Otimizar, a intensidade mínima do emissor automático. **Não** muda o turno de rega, o Manejo de cada setor, a energia nem o aviso de horas do **Bombeamento**.
Tipo de Fonte	**Filtragem**.	A recomendação de filtros e a ordem da lista (seção 8).
Temperatura da Água	**Bombeamento** e Curva do Sistema.	O NPSH disponível da bomba (seção 11). Em gravidade, nenhum efeito.

E os números do balanço da seção 9 também aparecem fora do card:

Número da **Fonte Hídrica**	Onde mais aparece
Vazão Simultânea (o maior acionamento)	**Bombeamento**: "Vazão (Q)", a vazão de projeto da bomba. **Filtragem**: "Vazao de Pico", a vazão da bateria. **Linha de Sucção**: a vazão da perda na sucção (seção 11). Faixa: "o maior pede", na **Divisão de agora**.
Tempo de Pico	**Escalonamento de Irrigação**: a barra do dia mais carregado, no cenário de projeto (com que o card abre), e a linha "Projeto" da **Variação Sazonal**. **Bombeamento**: "Pico diário (dia crítico)".
Média Diária	**Bombeamento**: "Consumo de Água", em m³/dia (e × 30 em m³/mês).
Dias c/ Irrigação	**Bombeamento**: "(N dias com irrigação)", ao lado das "Horas totais/mês (Σ 30 dias):".
O calendário de 30 dias	**Escalonamento de Irrigação** (dia a dia), a energia do **Bombeamento** e o calendário do memorial (este, com a vazão gravada pelo card de cada setor, seção 7.6).

10.1 A faixa de viabilidade

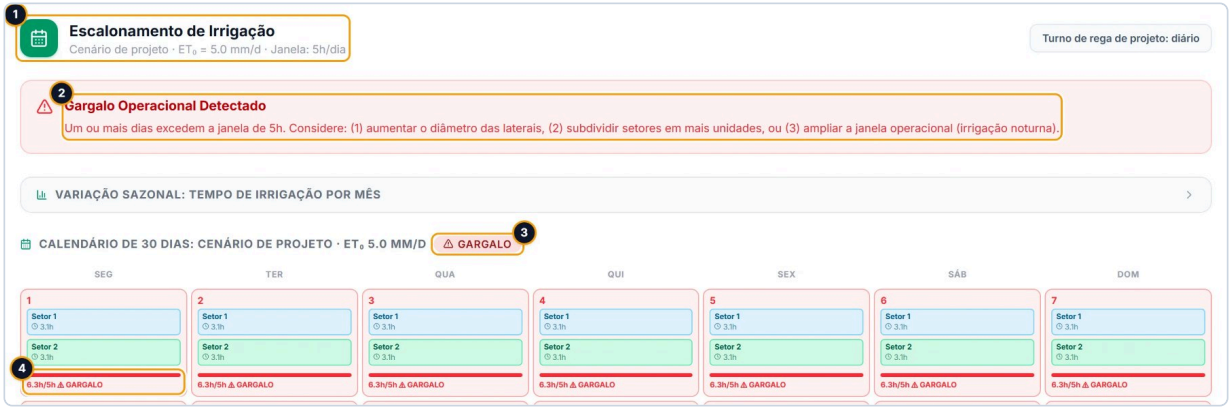
A faixa do modal **Parâmetros do projeto** usa os três números da fonte antes de dividir a área: a **Vazão máxima** dá o mínimo de setores e o maior tamanho de cada setor, a **Janela de operação** dá o máximo de setores e o menor tamanho, e o **Volume diário** confere o **Volume do dia** (Parametrização, seção 8). Ela e a **Fonte Hídrica** respondem à mesma pergunta por caminhos diferentes:

	Faixa de viabilidade	Fonte Hídrica
A fonte	A do rascunho do modal (vale antes de **Aplicar parâmetros**).	A gravada.
A divisão	A do editor da área, inclusive a alteração não aplicada.	A aplicada.
O dia	A média: cada evento repartido pelos dias do turno.	O pior dia do calendário, com os eventos inteiros.
A vazão de pico	"o maior pede {x} m³/h", com uma casa ("5.0" no café).	**Vazão Simultânea**, com duas ("4.98").
Vazão ou volume em 0 ou vazio	Não informado, e a faixa não confere: "Falta informar a vazão máxima da fonte." e, no **Volume do dia**, "sem o volume diário da fonte".	Limite zero: "Excede a outorga (0 m³/h)", "Insustentável!".

Com turno de rega de 1 dia, a área aplicada e a fonte gravada, as duas dizem o mesmo (a faixa arredonda a vazão em uma casa). Use a faixa para decidir a divisão e a **Fonte Hídrica** para conferir a divisão aplicada.

10.2 O Escalonamento de Irrigação

O card **Escalonamento de Irrigação** (barra lateral **Manejo Global**) mostra o calendário de 30 dias do balanço, dia a dia, e julga cada dia contra a **Janela Operacional** da **Fonte Hídrica**.



O Escalonamento de Irrigação do café com a Janela Operacional em 5 h, no cenário de projeto: os 30 dias passam da janela.

1. O título e a linha embaixo dele: "Cenário de projeto · ET_0 = 5.0 mm/d · Janela: 5h/dia". A ET0 é a de projeto, com uma casa (5,05 no café), e a janela é a da **Fonte Hídrica**.
2. O quadro "Gargalo Operacional Detectado", com "Um ou mais dias excedem a janela de 5h." e os conselhos (veja a limitação abaixo).
3. O selo do calendário: "Gargalo". Sem nenhum dia acima da janela, "Escalonamento Válido".
4. A barra do dia 1: "6.3h/5h" e "GARGALO". São as 6,3 h do **Tempo de Pico** da **Fonte Hídrica**: o Setor 1 e o Setor 2, 3,1 h cada.

Onde a janela aparece no escalonamento:

- **O cabeçalho**: "Janela: {N}h/dia", depois de "Cenário de projeto" (com que o card abre) ou "Cenário: {mês}" (um mês escolhido).
- **O quadro de gargalo**: "Gargalo Operacional Detectado", quando algum dia do cenário mostrado passa da janela. No cenário de projeto, o gargalo é o mesmo "Inviável! Horas insuficientes." da **Fonte Hídrica**.
- **Cada dia do calendário**: uma barra com as horas do dia contra a janela ("{h}h/{N}h"), vermelha e com "GARGALO" quando passa.
- **O selo do calendário**: "Gargalo" ou "Escalonamento Válido".
- **A Variação Sazonal** (a linha **Variação Sazonal**, que abre e fecha o gráfico dos 12 meses): a linha tracejada vermelha do gráfico (legenda "Janela ({N}h)"), a linha cinza do dia mais carregado do projeto (legenda "Projeto ({h}h)") e, na tabela dos 12 meses embaixo dele, os meses acima da janela em vermelho. Nessa tabela o mês escolhido fica em verde e o mês de maior ET0 do clima ("Pico do clima"), quando não é o escolhido, em âmbar; os dois não ficam vermelhos. No cenário de projeto nenhum mês fica verde.

Os outros meses. O calendário é sempre o do cenário de projeto (o turno não muda no ano); escolhendo um mês (um clique numa barra ou num mês da tabela da **Variação Sazonal**), as horas de cada dia são as do projeto × a ET0 do mês ÷ a ET0 de projeto, e o cabeçalho diz o mês. Um gargalo do projeto pode sumir num mês mais fresco. **Voltar ao cenário de projeto**, ao lado do selo do calendário, volta ao projeto (seção 7.4). A **Fonte Hídrica** fala só do cenário de projeto, que é o que vale para o dimensionamento.

Sem dados. Sem ET0 de projeto, sem vazão nos setores, sem setores ou com o solo de todos os setores sem água disponível (seção 9.7), o card diz "Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário." no lugar do calendário.

> **Limitação conhecida:** o quadro "Gargalo Operacional Detectado" diz "Considere: (1) aumentar o diâmetro das laterais, (2) subdividir setores em mais unidades, ou (3) ampliar a janela operacional (irrigação noturna).". Não subdivida para resolver o gargalo: cada acionamento a mais soma o tempo dele ao dia, e o diâmetro das laterais praticamente não muda o tempo de irrigação. Agrupe acionamentos se a fonte der a vazão, escolha um emissor de mais vazão por hectare, amplie a janela ou, com turno de vários dias, baixe o **Turno de rega de projeto** (seção 9.6).

10.3 O Otimizar Projeto Completo

O **Otimizar Projeto Completo** (e o **Auto-otimizar** de cada setor) lê a fonte gravada, não o que está digitado no modal sem aplicar (Parametrização, seção 12):

- **Vazão Máx**: o emissor automático tem de caber na fonte. A intensidade de aplicação dele não pode passar da vazão da fonte espalhada na área do setor; se, depois de dimensionado, o setor ainda pedir mais que a fonte, o Otimizar procura outro emissor. Em 0 ou vazia, não limita nada. O emissor definido no modal ou no card do setor não é trocado.
- **Janela Operacional**: o emissor automático precisa de intensidade para repor a lâmina do dia de um setor dentro da janela. Quantos acionamentos cabem no dia, quem diz é a faixa, a **Fonte Hídrica** e o escalonamento.
- **Vol. Diário**: não é lido.

Com o projeto uniforme ligado, o Otimizar roda no maior setor que segue o padrão e leva o emissor dele aos outros (Parametrização, seção 12).

> **Limitação conhecida:** o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor para cada setor caber na **Vazão Máx**, setor a setor. Setores que abrem juntos (subsetores de uma válvula, acionamento conjunto, união de válvulas) somam a vazão, e o acionamento pode passar da fonte depois do Otimizar, sem aviso, mesmo havendo um emissor com que ele caberia. Confira a **Vazão Simultânea** na **Fonte Hídrica** depois de otimizar e, se passar, escolha no modal um emissor de menor vazão ou separe os acionamentos.

O Otimizar também não mostra os avisos que produz (o tempo de irrigação acima da janela, o emissor trocado para respeitar a fonte): depois de rodar, confira a **Fonte Hídrica** e o escalonamento (Parametrização, seção 12).

10.4 A Filtragem

O card **Cabeçal de Filtragem** (barra lateral **Filtragem**, com o interruptor em "Ativo") lê dois dados da fonte:

- **O tipo.** Na coluna **Qualidade da Água**, o campo "Tipo de Fonte (herdado)" mostra "Poço Tubular", "Rio / Córrego" ou "Represa", só para leitura, com a nota "Definido no SourceModule" (o card **Fonte de Água & Disponibilidade**). Ele decide a "Recomendação" de filtros e a ordem da lista (seção 8).
- **A vazão.** Com um filtro escolhido, o "Dimensionamento" da bateria usa a **Vazão Simultânea** como "Vazao de Pico": o "Min. Recomendado" de "Filtros em Paralelo" é a "Vazao de Pico" ÷ a vazão nominal do filtro escolhido, arredondado para cima. No café, os 4,98 m³/h, que a tela mostra com uma casa: "5.0 m3/h".

A **Vazão Máx** da fonte não entra: os filtros são dimensionados pelo que o maior acionamento pede, não pelo que a fonte dá. Sem ET0 de projeto, a "Vazao de Pico" sai 0.0 e a bateria fica com 1 filtro (seção 7).

10.5 O Bombeamento

A vazão da bomba. No card **Bombeamento**, coluna **Demanda do Sistema**, a "Vazão (Q)" é a vazão do maior acionamento, a mesma **Vazão Simultânea** da **Fonte Hídrica** (4,98 m³/h no café, que a tela mostra com uma casa: "5.0"). A bomba é escolhida por ela e pela "AMT Calculada". **A Vazão Máx da fonte não limita a bomba**: se o maior acionamento pede mais que a outorga, o **Bombeamento** dimensiona assim mesmo. Quem acusa é a **Fonte Hídrica** ("Excede a outorga"), a faixa e o Otimizar.

Água e horas. O card **Previsão Operacional** usa o mesmo balanço:

Na **Previsão Operacional**	Na **Fonte Hídrica**
"Consumo de Água", em m³/dia	**Média Diária**
"Consumo de Água", em m³/mês	**Média Diária** × 30
"Pico diário (dia crítico):"	**Tempo de Pico**
"Horas totais/mês (Σ 30 dias):" e "(N dias com irrigação)"	A soma das horas dos 30 dias e os **Dias c/ Irrigação**

O consumo de energia do mês é a potência da bomba × as horas de cada um dos 30 dias, somadas; o do dia, a potência × o **Tempo de Pico**. A **Janela Operacional** não muda a energia: ela só diz se o dia cabe.

O aviso de horas. No pé do card **Previsão Operacional**, o **Bombeamento** avisa "Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas." quando o pior dia passa de 20 h de operação, qualquer que seja a **Janela Operacional** da **Fonte Hídrica**. Quem julga o dia contra a janela é a **Fonte Hídrica** (o **Tempo de Pico** contra o "Limite") e o escalonamento: com uma janela de 14 h, um dia de 18 h é "Inviável! Horas insuficientes." na **Fonte Hídrica** e não acende o aviso do **Bombeamento**.

A temperatura da água entra no NPSH disponível do **Bombeamento** e da Curva do Sistema (seção 11). Em gravidade não há bomba: a vazão de cada acionamento é a que o reservatório entrega, e o **Bombeamento** vira a verificação por setor (seção 13).

10.6 A janela e o turno de rega

A **Janela Operacional** não encurta o turno de rega. Quando os acionamentos de um dia não cabem nela, o app não passa a irrigar mais vezes com menos água: a **Fonte Hídrica** diz "Inviável! Horas insuficientes.", o escalonamento acusa o gargalo e a faixa mostra o alerta da janela. O turno de rega vem do **Turno de rega de projeto** e do solo (Parametrização, seção 5.2).

Por isso a janela também não muda o card de cada setor: o **Manejo Hídrico** (o turno de rega, o tempo de irrigação do setor, os volumes) é o mesmo com qualquer janela. O que resolve um dia que não cabe está na seção 9.6.

10.7 O que a fonte não muda

- **A Linha Principal e a Rede de Derivação**: os tubos são dimensionados pela vazão de cada setor e de cada acionamento, não pela vazão da fonte (Derivação e válvulas).
- **A bomba**: dimensionada pela vazão do maior acionamento (10.5).
- **O card de cada setor**: emissor, pressão, vazão e o **Manejo Hídrico** não dependem da fonte. Só o emissor escolhido pelo **Otimizar Projeto Completo** ou pelo **Auto-otimizar** depende (10.3).
- **O memorial, a prancha e a planilha**: nenhum imprime a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário**, a **Janela Operacional**, o **Tipo de Fonte** nem o balanço do card. O memorial imprime o "Calendário de 30 dias", com as horas de cada dia ("{n} h no dia"), e a "Água por mês" na seção "Consumo e custo operacional", pelo mesmo balanço, mas

com a vazão que o card de cada setor gravou (seção 7.6). Para documentar a disponibilidade hídrica, copie os números do card **Fonte de Água & Disponibilidade**.

A fonte de um projeto novo

Todo projeto novo nasce com a fonte de fábrica: "Poço Tubular (Subterrânea)", 100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h/dia e 25 °C. Nada busca a fonte do lugar: o local marcado no mapa traz o clima, o solo e a tarifa, não a outorga. A **Fonte Hídrica**, a faixa, o escalonamento e o **Otimizar Projeto Completo** usam esses números como se fossem os da sua fonte, e nada avisa que são os de fábrica. Digite a vazão, o volume e a janela da sua fonte antes de ler a faixa, de dividir a área e de otimizar (seção 8).

Os controles

Esta seção não tem controles próprios. Os campos da fonte estão na seção 8 (e, os três primeiros, no modal, Parametrização, seção 5); o que muda em cada tela está em Quem lê cada campo.

Cuidados

- **Mudou a fonte, confira de novo.** A **Fonte Hídrica**, a faixa e o escalonamento refazem a conta na hora; o emissor escolhido pelo Otimizar, não: ele só muda no próximo **Otimizar Projeto Completo**.
- **A fonte não limita a bomba.** Um acionamento acima da outorga aparece na **Fonte Hídrica**, não no **Bombeamento**.
- **Cada tela tem o seu jeito de ler a fonte vazia.** Em 0 ou apagada, a **Fonte Hídrica** trata a vazão como limite zero, a faixa como não informada e o Otimizar como sem limite (seção 8.2).
- **O escalonamento é do mês escolhido; a Fonte Hídrica, do pico.** Para dimensionar, leia o mês de pico.
- **O aviso de horas do Bombeamento não lê a janela.** Ele dispara acima de 20 h por dia, com qualquer janela.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**.	Nada: é a **Janela Operacional** da **Fonte Hídrica**.
"Gargalo Operacional Detectado" com "Um ou mais dias excedem a janela de {N}h. Considere: ..."	**Escalonamento de Irrigação**, com algum dia do mês escolhido acima da janela.	Veja a seção 9.6: não subdivida.
"{h}h/{N}h" e "GARGALO"	Barra de cada dia do calendário do escalonamento, acima da janela.	Idem.
"Gargalo" / "Escalonamento Válido"	Selo do calendário do escalonamento.	Com "Gargalo", idem.
"A linha tracejada vermelha indica a janela operacional ({N}h)." e "Janela ({N}h)"	**Variação Sazonal** do escalonamento, aberta.	Nada: os meses acima da linha passam da janela.
"Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário."	**Escalonamento de Irrigação**, sem dados para o calendário.	Confira a ET0 de projeto e o emissor dos setores (seção 9.7).
"Tipo de Fonte (herdado)" e "Definido no SourceModule"	**Filtragem**, coluna **Qualidade da Água**.	Para mudar o tipo, use o **Tipo de Fonte** da **Fonte Hídrica**.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Vazao de Pico: {x} m3/h"	**Filtragem**, "Dimensionamento".	Nada: é a **Vazão Simultânea**. Em 0.0, confira a ET0 de projeto.
"Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas."	**Bombeamento**, no pé do card **Previsão Operacional**, com o pior dia acima de 20 h.	Compare com a **Janela Operacional**: a **Fonte Hídrica** diz se o dia cabe.
"Excede a outorga ({N} m^3/h)"	**Fonte Hídrica**, depois de um **Otimizar Projeto Completo** com setores que abrem juntos.	Veja a limitação de 10.3.

11. Posição da bomba e sucção

O cartão da direita da **Fonte Hídrica** descreve como a água chega à bomba. Um seletor no cabeçalho dele diz onde a bomba fica: **acima da água** ("Superfície"), **abaixo do nível da água, fora dela** ("Afogada"), **dentro da água** ("Submersa", seção 12) ou **sem bomba** ("Gravidade (reservatório elevado)", seção 13). Esta seção trata das duas primeiras, que têm linha de sucção: o tubo que leva a água da fonte até a bomba.

O que você informa aqui é a parte da altura manométrica que fica antes da bomba: a altura que ela precisa vencer para puxar a água (ou que ganha, quando está afogada) e a perda no tubo de sucção e nas conexões dela. Esse número entra na AMT do **Bombeamento**, na Curva do Sistema e no memorial, e o cartão o compara com um limite de 7,5 m para avisar do risco de cavitação.

Preencha a sucção quando souber onde a bomba vai ficar, e confira de novo depois de escolher ou trocar a bomba: as conexões da bomba entram na perda da sucção e mudam com ela.

O exemplo desta seção é o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`): 2 setores de gotejo, com o maior acionamento pedindo 4,98 m³/h, e a bomba Schneider VME-3415 de 1,5 cv. No arquivo, a bomba está na "Superfície" e a sucção não foi informada.

Onde fica

Barra lateral **Fonte Hídrica** > cartão da direita.

- Numa janela de 1024 px de largura ou mais, os dois cartões da **Fonte Hídrica** ficam lado a lado: à esquerda **Fonte de Água & Disponibilidade** (seção 8), à direita o da captação. Numa janela mais estreita, o da captação fica embaixo.
- O título do cartão da direita muda com o seletor: **Linha de Sucção** (com o subtítulo "Captação: Fonte → Bomba") em "Superfície" e "Afogada", **Instalação Submersa** em "Submersa" e **Reservatório por Gravidade** em "Gravidade (reservatório elevado)".
- Na **Linha de Sucção**, o bloco **Configuração Física** tem os campos e o bloco **Análise da Sucção** tem as contas.
- A **Temperatura da Água**, que entra no NPSH, fica no cartão da esquerda (seção 8).



A Fonte Hídrica do café como está no arquivo: bomba na "Superfície", sem sucção informada. O nome do tubo sai cortado nessa largura: é o "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 100".

1. O seletor da posição, no cabeçalho do cartão da direita.

2. O título **Linha de Sucção**: a bomba está fora da água, e há uma linha de sucção.
3. **Vazão Simultânea**, no cartão da esquerda: a vazão que a perda na sucção usa (11.4).
4. **Temperatura da Água**, que só entra no NPSH (11.7).

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**.
2. No seletor do cartão da direita, escolha "Superfície" (bomba acima da água) ou "Afogada" (bomba abaixo do nível da água, fora dela).
3. Em **Tubo de Sucção**, escolha o tubo da sucção.
4. Em **Dist. Sucção (m)**, digite o comprimento do tubo de sucção, da entrada na água até a bomba.
5. Em **Desnível Sucção (m)** (ou **Prof. Afogamento (m)**, na "Afogada"), digite a distância vertical entre a bomba e o nível da água, sempre positiva.
6. Leia a **Análise da Sucção**: a perda, o desnível e a **Altura Total Sucção**. Se aparecer "Risco de Cavitação!", veja 11.5.
7. No **Bombeamento**, confira as conexões da bomba (elas entram na perda da sucção) e o bloco **Cavitação (NPSH)**.

11.1 A posição da bomba

O seletor do cabeçalho tem quatro opções. Num projeto novo ele mostra "Superfície".

Opção	Quando usar	O cartão mostra	O que entra na AMT
"Superfície"	A bomba fica acima do nível da água (motobomba na margem do rio, na borda do tanque).	**Linha de Sucção**, com **Desnível Sucção (m)**	Desnível mais a perda na sucção.
"Afogada"	A bomba fica abaixo do nível da água, fora dela (casa de bombas ao pé da represa, bomba abaixo do fundo do tanque).	**Linha de Sucção**, com **Prof. Afogamento (m)**	A perda na sucção menos o afogamento.
"Submersa"	A bomba fica dentro da água (poço tubular, bomba submersa no rio).	**Instalação Submersa** (seção 12)	O nível dinâmico mais a perda na coluna.
"Gravidade (reservatório elevado)"	Não há bomba: a água desce de um reservatório mais alto.	**Reservatório por Gravidade** (seção 13)	Não há AMT: o app verifica se a altura do reservatório basta.

A escolha é gravada na hora e as contas do cartão mudam junto. O que você digitou nas outras posições fica guardado, escondido, e volta quando você volta a elas.

A posição escolhe também as bombas. No **Bombeamento**, "Submersa" mostra só bombas submersas na lista; "Superfície" e "Afogada", só as outras. O **Otimizar** do bloco **Seleção de Equipamento** segue a mesma regra. Depois de trocar entre submersa e não submersa, confira a bomba escolhida no **Bombeamento**.

O Bombeamento tem o mesmo seletor, com o nome **Posição / Instalação** e as opções "Superfície (acima da água)", "Afogada (entrada submersa)" e "Submersa (dentro da água)" (sem a gravidade). Os dois gravam o mesmo dado: mudar num muda no outro. Com uma bomba submersa escolhida, o do **Bombeamento** fica travado em "Submersa", com a nota "Auto-detectado pelo modelo".

> **Limitação conhecida:** com uma bomba submersa escolhida no **Bombeamento**, a conta usa sempre o nível dinâmico e o tubo coluna, qualquer que seja a posição escolhida aqui, e o seletor da **Fonte Hídrica**, ao contrário do outro, não fica travado. Se ele estiver em "Superfície" ou "Afogada", os campos da sucção que aparecem (e o aviso de cavitação deles) não entram na AMT, e os da instalação submersa, que entram, ficam escondidos. Com bomba submersa, deixe o seletor em "Submersa" e confira os campos lá (seção 12).

11.2 O tubo de sucção

A lista **Tubo de Sucção** (1 na foto de 11.4) traz os tubos de adutora do catálogo da sua loja (61 no catálogo completo, de PVC e de ferro dúctil), em ordem de classe de pressão e de diâmetro. Com a curadoria ligada em **Catálogos**, os tubos desligados lá não aparecem.

- **Sem tubo escolhido**, o seletor mostra o primeiro tubo de DN 100 ou mais da lista (no catálogo completo, "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 100", de diâmetro interno 97,6 mm), e as contas usam esse tubo. Ele aparece como se estivesse escolhido, mas não fica gravado: escolher na lista o mesmo tubo que já está marcado não muda nada. Para gravá-lo, escolha outro tubo e volte a ele.
- **Não há opção "automático".** Depois de escolher um tubo, não há como voltar ao tubo de reserva sem gravá-lo: escolher o DN 100 na lista o grava como qualquer outro.
- **O nome do tubo sai cortado** no campo, numa janela de computador ("PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN"). Abra a lista para ler o nome inteiro, com o DN.

Escolha o tubo de sucção pela boca de sucção da bomba e pela vazão: um tubo mais largo perde menos (veja a conta em 11.4).

> **Limitação conhecida:** se o tubo de sucção escolhido for desligado depois em **Catálogos**, o seletor passa a mostrar o primeiro tubo da lista e a conta usa o primeiro tubo de DN 100 ou mais, enquanto o projeto continua com o tubo antigo gravado. O tubo coluna da bomba submersa tem o mesmo problema (seção 12.2). Escolha o tubo de novo.

O aviso de diâmetro

Logo abaixo do tubo, em vermelho, pode aparecer "DN sucção ({dn}mm) < recalque principal ({dn}mm). Risco de cavitação (Bernardo, Cap. 11).", e no **Bombeamento**, na composição da AMT, "DN sucção ({dn}mm) < recalque ({dn}mm)". O aviso não muda nenhuma conta.

> **Limitação conhecida:** o aviso chama de recalque principal o maior tubo de derivação em PVC dos setores (o que o **Otimizar Projeto Completo** ou o card da **Rede de Derivação** gravaram), não a adutora nem a boca de recalque da bomba. Com a derivação em PEAD, como no café, ele nunca aparece. Não conte com ele: confira a bitola da sucção pela boca de sucção da bomba escolhida e pela perda na **Análise da Sucção**. O tubo da derivação está em Derivação e válvulas, seção 2.3.

11.3 A distância e o desnível

Campo	O que é	Quando aparece
Dist. Sucção (m) (2 na foto de 11.4)	O comprimento do tubo de sucção, da entrada na água até a bomba.	"Superfície" e "Afogada".
Desnível Sucção (m) (3 na mesma foto)	A distância vertical entre a bomba e o espelho d'água, com a bomba acima da água. Texto de exemplo "Bomba acima da água"; dica "Distância vertical entre bomba e espelho d'água".	"Superfície".

Campo	O que é	Quando aparece
Prof. Afogamento (m)	A distância vertical entre o nível da água e a bomba, com a bomba abaixo dele. Texto de exemplo "Profundidade (favorável)"; dica "Favorável ao NPSH — reduz risco de cavitação".	"Afogada" (11.6).

O desnível e o afogamento são o mesmo campo. O que está escrito em **Desnível Sucção** passa para **Prof. Afogamento** quando você troca para "Afogada", e volta quando você troca para "Superfície". O número fica, o sentido inverte (11.6).

Campo vazio vale zero. Os campos nascem vazios. Um zero digitado também deixa o campo vazio.

Use a distância vertical sempre positiva e escolha a posição: "Superfície" para a bomba acima da água, "Afogada" para abaixo. Um valor negativo é aceito sem aviso e inverte o sentido; a tela escreve então "+-2.0 m" (ou "--2.0 m").

O desnível é medido da bomba até a água. A cota da bomba no terreno e o caminho dela até os setores entram pela **Linha Principal**, a partir do ponto em que a bomba foi posicionada com a ferramenta **Bomba** (tecla `B`) do **Editor do Projeto**.

Como digitar. Num navegador em português, os decimais entram com vírgula ou com ponto ("2,5" ou "2.5"). O zero na frente de um decimal some enquanto você digita ("0,5" fica ",5" no campo), mas o valor gravado é 0,5. Num navegador em inglês, use o ponto: a vírgula some e os números se juntam ("2,5" vira 25). Apagar o campo e digitar outro número funciona. Depois de digitar, confira o número na **Análise da Sucção**.

> **Limitação conhecida:** as conexões da bomba (a válvula de pé, as curvas e a retenção, editadas no **Bombeamento**) só entram na perda quando **Dist. Sucção** tem um valor maior que zero. Com a bomba junto da água, informe a distância real, mesmo que pequena; com o campo vazio, a AMT sai sem essas peças (e o **Bombeamento** esconde a linha "Leq bomba").

11.4 A análise da sucção



O café com a bomba na "Superfície", 3 m acima da água, e 10 m de tubo PVC PN 40 DN 50 na sucção.

1. **Tubo de Sucção**: o PVC PN 40 DN 50 (diâmetro interno 48,1 mm), escolhido na lista.
2. **Dist. Sucção (m)**: 10 m de tubo.
3. **Desnível Sucção (m)**: a bomba 3 m acima da água.
4. **Perda por atrito (hf)**: "0.73 mca", no tubo e nas conexões da bomba.
5. **Desnível (geométrico)**: "+3.0 m".
6. **Altura Total Sucção**: "3.73 mca", o que a sucção soma à AMT.
7. O medidor de 0 m até "Limite seguro: 7.5 m", com a barra em verde pela metade.

Linha	O que é	A conta
Perda por atrito (hf)	A perda no tubo de sucção e nas conexões da bomba, em mca, com duas casas.	Perda por metro do tubo, na vazão de projeto, × (**Dist. Sucção** + comprimento equivalente das conexões).
Desnível (geométrico) ou **Desnível (favorável)**	O desnível digitado, com uma casa: "+" em azul na "Superfície", "-" em verde na "Afogada".	O campo de desnível ou de afogamento.
Altura Total Sucção	A parte da AMT que vem da sucção, com duas casas. Verde, ou vermelha com o aviso de cavitação.	"Superfície": desnível + perda. "Afogada": perda − afogamento.

Linha	O que é	A conta
O medidor	Quanto da altura de sucção já foi usado do limite de 7,5 m.	Desnível (ou afogamento) + perda, contra 7,5 m (11.5).

A vazão de projeto é a **Vazão Simultânea** do cartão da esquerda (3 na foto de Onde fica): a do acionamento que pede mais vazão (seção 9.3). No café, 4,98 m³/h. A perda por metro é a de Hazen-Williams, com o coeficiente do tubo (140 nos de PVC), para tubo de diâmetro interno de 50 mm ou mais, e a de Flamant abaixo disso. A perda só é contada com **Dist. Sucção** maior que zero.

As conexões da bomba entram como comprimento equivalente, somado ao tubo. Elas não se editam aqui: ficam no **Bombeamento**, no bloco "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)", e incluem também a válvula de retenção, que fica no recalque. Com **Dist. Sucção** maior que zero, o **Bombeamento** mostra a soma na composição da AMT, na linha "Leq bomba: {x} m", com "incluído" ao lado.

No café, o arquivo tem gravadas as conexões de 5" de uma bomba escolhida antes: 2 curvas 90° flangeadas de 5" (3,75 m cada) e uma válvula de pé com crivo de 5" (31,25 m), 38,75 m ao todo. O tubo DN 50 perde 1,49 mca a cada 100 m com 4,98 m³/h (pela fórmula de Flamant, porque o diâmetro interno é 48,1 mm). A conta da foto:

- perda: (10 + 38,75) m × 1,49 ÷ 100 = 0,73 mca;
- altura total: 3 m + 0,73 = 3,73 mca, que o **Bombeamento** soma à AMT na linha "+ Sucção total:" ("3.7 mca").

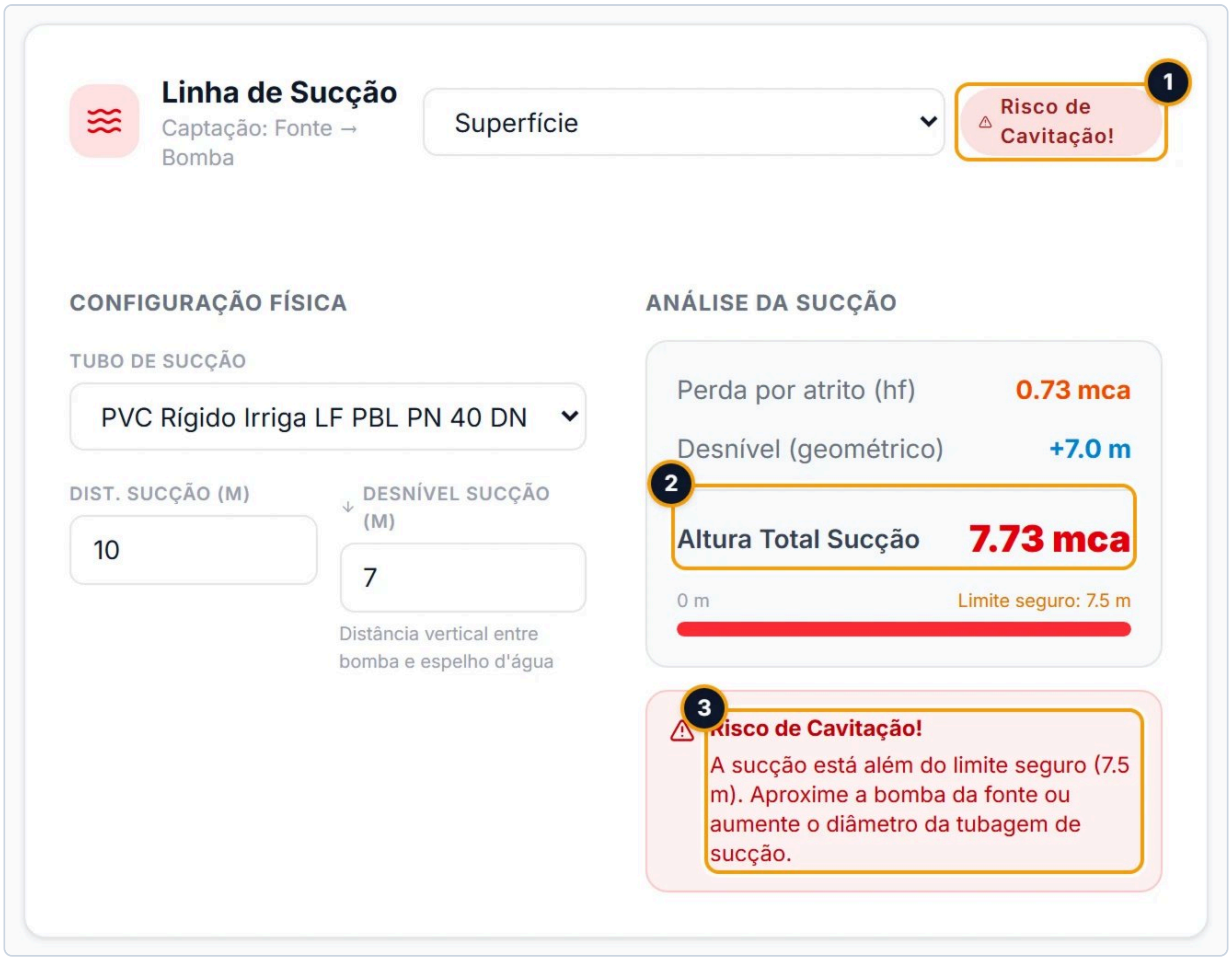
Com o tubo de reserva (DN 100), a mesma sucção perde 0,02 mca: na vazão do café, o DN 100 quase não perde.

> **Limitação conhecida:** o kit das conexões da bomba só é preenchido sozinho para bombas com boca de sucção de 4" ou 5". Nas demais, como a bomba de 1" do café, ele fica vazio ou fica o da bomba escolhida antes, que é o caso do café. Confira a lista "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)" no **Bombeamento** depois de trocar a bomba, e tire ou ponha as peças da sua instalação. Com bomba de 4" ou 5", o kit editado à mão volta ao padrão, sem aviso, sempre que a página do projeto é montada de novo (ao recarregar, ao voltar do **Projeto Executivo**): confira de novo antes de imprimir.

11.5 O limite de 7,5 m e o aviso de cavitação

O medidor da **Análise da Sucção** enche com o desnível (ou o afogamento) mais a perda e compara com 7,5 m, o limite prático de altura de sucção do cartão. Acima de 7,5 m:

- o selo "Risco de Cavitação!" aparece no cabeçalho, piscando, ao lado do seletor;
- o ícone e a borda do cartão ficam vermelhos;
- a **Altura Total Sucção** e a barra do medidor ficam vermelhas;
- aparece o quadro "Risco de Cavitação!" com "A sucção está além do limite seguro (7.5 m). Aproxime a bomba da fonte ou aumente o diâmetro da tubagem de sucção."



A mesma sucção com a bomba 7 m acima da água: 7 m mais 0,73 de perda passam dos 7,5 m.

1. O selo "Risco de Cavitação!", no cabeçalho.
2. A **Altura Total Sucção**, "7.73 mca", em vermelho.
3. O quadro do aviso, com o que fazer.

O que fazer. Baixe a bomba para mais perto do nível da água (ou ponha-a afogada), encurte o tubo de sucção, use um tubo mais largo (que perde menos) ou tire conexões que não são da sua instalação. O aviso some quando o desnível mais a perda ficam em 7,5 m ou menos.

O aviso é uma regra prática sobre a instalação, sem a bomba. O julgamento de cavitação com a bomba escolhida é o NPSH do **Bombeamento** (11.7).

> **Limitação conhecida:** o limite de 7,5 m é fixo: não muda com a altitude, com a temperatura da água nem com o campo **Altura estática máxima de sucção** da aba **Avançado** dos parâmetros, que fica em 6,5 m de fábrica e hoje não muda conta nenhuma (Parametrização, 13.8). Em altitude, compare você mesmo a altura de sucção com o limite menor da dica daquele campo ("Ao nível do mar 6,5 m; a 1500 m de altitude 5,5 m; a 3000 m 4,5 m.").

11.6 Bomba afogada

Na "Afogada", a bomba fica abaixo do nível da água e a água chega a ela por gravidade: o afogamento ajuda a bomba. O campo de desnível passa a se chamar **Prof. Afogamento (m)**, com a dica "Favorável ao NPSH — reduz risco de cavitação", e a linha da análise passa a **Desnível (favorável)**, em verde e com sinal "-". A **Altura Total Sucção** é a perda menos o afogamento, e pode ser negativa: nesse caso a AMT do **Bombeamento** diminui.

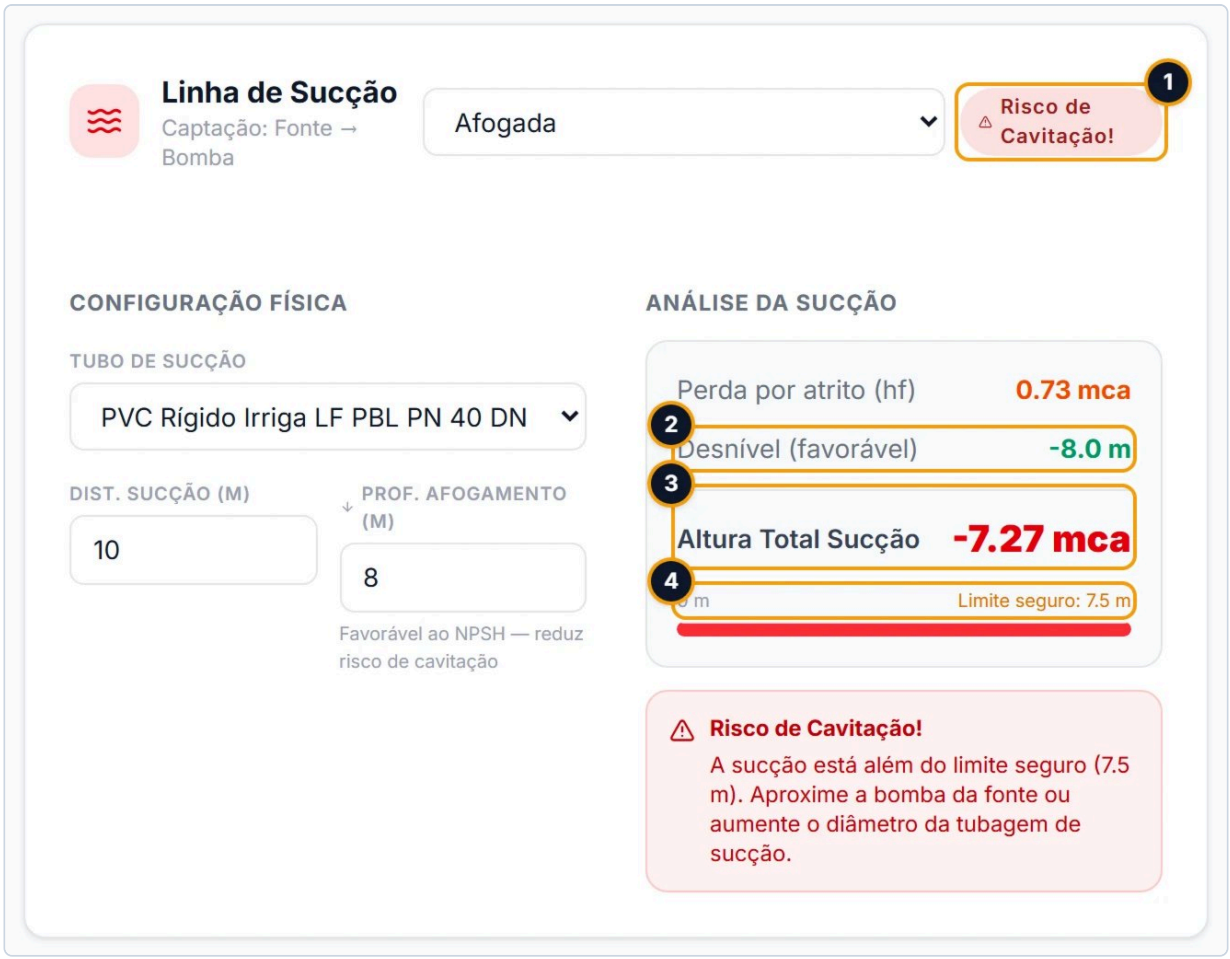


O café da foto de 11.4 com o seletor trocado para "Afogada": os 3 m digitados como desnível passam a contar a favor.

1. O seletor em "Afogada".
2. **Prof. Afogamento (m)**: o mesmo campo, com os mesmos 3 m.
3. **Desnível (favorável)**: "-3.0 m".
4. **Altura Total Sucção**: "-2.27 mca", a perda de 0,73 menos os 3 m de afogamento.

Atenção: trocar entre "Superfície" e "Afogada" sem redigitar o campo inverte o sentido do desnível. Na foto, a **Altura Total Sucção** foi de "3.73 mca" para "-2.27 mca": a AMT do **Bombeamento** caiu 6 mca, sem mudar nada na instalação. Depois de trocar a posição, confira o número do campo.

Limitação conhecida: na "Afogada", o medidor de sucção e o aviso "Risco de Cavitação!" somam a profundidade de afogamento à perda, como se a bomba estivesse acima da água. Na foto acima, o medidor já está pela metade com 3 m de afogamento; com 8 m, o aviso acende com a **Altura Total Sucção** em "-7.27 mca" e o conselho de aproximar a bomba da fonte (foto abaixo). Na "Afogada", ignore o medidor e o aviso: o julgamento de cavitação que vale é o NPSH do **Bombeamento**, que conta o afogamento a favor.



A bomba afogada 8 m abaixo do nível da água, com a mesma sucção: o aviso acende sem haver risco.

1. O selo "Risco de Cavitação!".
2. **Desnível (favorável)**: "-8.0 m".
3. **Altura Total Sucção**: "-7.27 mca", em vermelho.
4. O medidor cheio, em vermelho: ele soma os 8 m de afogamento aos 0,73 de perda.

11.7 A temperatura da água e o NPSH

A sucção também é usada no NPSH, que fica fora deste cartão: no **Bombeamento**, no bloco **Cavitação (NPSH)**, que aparece com uma bomba escolhida, e na Curva do Sistema. O NPSH disponível é a pressão atmosférica menos a pressão de vapor da água, a perda na sucção e o desnível (na "Afogada", mais o afogamento). O **Bombeamento** o compara com o NPSH requerido da bomba, com uma folga de 0,6 mca, e acusa "NPSHd < NPSHr + 0.6 — Risco de cavitação" quando falta.

A **Temperatura da Água** do cartão da esquerda (seção 8) muda a pressão de vapor, pela tabela de Bernardo, de 5 a 45 °C:

Temperatura	15 °C	20 °C	25 °C (padrão)	30 °C	35 °C	40 °C
Pressão de vapor	0,17 mca	0,24 mca	0,32 mca	0,43 mca	0,57 mca	0,75 mca

No café, com a bomba 3 m acima da água e a 25 °C, o NPSH disponível sai 10,33 − 0,32 − 0,73 − 3 = 6,28 mca ("6.3 mca" no **Bombeamento**). A temperatura não muda nada no cartão da sucção: nem a perda, nem o medidor.

> **Limitação conhecida:** o app não busca a altitude do local. O NPSH disponível do **Bombeamento** e da Curva do Sistema é calculado com a pressão atmosférica do nível do mar (10,33 mca). Acima de uns 500 m, a diferença passa da folga de 0,6 mca que o **Bombeamento** usa (a 800 m, 0,94 mca; a 1 000 m, 1,17 mca); no café, entre 404 e 448 m, ela é de cerca de 0,5 mca. Em fazenda de planalto, desconte essa diferença do NPSH disponível mostrado (seção 3.6).

11.8 Para onde vão os números

Onde	O que usa
Bombeamento, composição da AMT	A **Altura Total Sucção**, na linha "+ Sucção total:", somada ao recalque em "AMT Total:". A perda é refeita com a vazão do maior acionamento, a mesma da **Vazão Simultânea**.
Bombeamento, **Cavitação (NPSH)**	A perda, o desnível ou o afogamento e a posição, com a **Temperatura da Água**.
Curva do Sistema	O desnível como parte fixa da curva e a perda como parte que cresce com a vazão, pela mesma regra (as conexões só com **Dist. Sucção** maior que zero).
Memorial	Na tabela "Demanda do sistema": "AMT requerida", que inclui a sucção, e a linha "Linha de sucção" com a **Altura Total Sucção**.
Projeto Executivo	O tubo de sucção na legenda de tubos, com o comprimento da **Dist. Sucção**, só quando ele foi escolhido na lista e a distância foi informada (o tubo de reserva não entra). Com a bomba submersa, veja a seção 12.5.

Os números da sucção não dependem da **Linha Principal**: o cartão calcula mesmo sem a adutora desenhada.

> **Limitação conhecida:** o que se digita aqui vale para a AMT do **Bombeamento**, a Curva do Sistema e a linha "Linha de sucção" do memorial. O memorial ainda diz, logo abaixo, "Linha de sucção não informada no projeto: a AMT acima não inclui perdas de sucção.", e não imprime a tabela da sucção (comprimento, desnível e tubo). A lista de materiais e o Perfil ignoram estes campos. Enquanto isso, confira a AMT no **Bombeamento** e conte o tubo de sucção à parte na lista de materiais. As conexões da bomba, a lista leva as do bloco **Conexões da Bomba**, as mesmas da AMT (Os setores, 12.5).

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Seletor da posição (cabeçalho do cartão)	Diz onde a bomba fica e muda o cartão, as contas e as bombas da lista do **Bombeamento**.	"Superfície" (padrão), "Afogada", "Submersa", "Gravidade (reservatório elevado)".
Tubo de Sucção	O tubo da linha de sucção.	Os tubos de adutora do catálogo da loja. Sem escolha, o primeiro de DN 100 ou mais.
Dist. Sucção (m)	O comprimento do tubo de sucção.	Metros. Vazio = 0 (sem perda e sem conexões).
Desnível Sucção (m)	A altura da bomba acima da água ("Superfície").	Metros, positivo. Vazio = 0.
Prof. Afogamento (m)	A profundidade da bomba abaixo do nível da água ("Afogada"). É o mesmo campo do desnível.	Metros, positivo. Vazio = 0.

Cuidados

- **Confira a sucção depois de trocar a bomba.** O kit de conexões muda com a bomba (ou não muda, se ela não tem kit), e ele entra na perda (11.4).
- **Trocar a posição inverte o desnível** entre "Superfície" e "Afogada" (11.6).
- **Sem vazão, sem perda.** Sem emissor ou sem setores, a **Vazão Simultânea** fica em "0.00 m^3/h" e a **Perda por atrito (hf)** aparece como "0.00 mca". Sem a ET0 de projeto acontece o mesmo no cartão, mas a AMT do **Bombeamento** soma a perda com a vazão dos setores (seção 7). Marque o local e defina o emissor antes de conferir a sucção.
- **Os campos da posição que você não está usando ficam guardados**, inclusive os da bomba submersa, e voltam a valer quando você volta àquela posição.
- **Em gravidade**, nada desta seção entra em conta: o cartão vira o do reservatório (seção 13).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Risco de Cavitação!"	Selo no cabeçalho do cartão e título do quadro do aviso, quando o desnível (ou o afogamento) mais a perda passam de 7,5 m.	Na "Superfície", veja 11.5. Na "Afogada", veja a limitação de 11.6 e confira o NPSH do **Bombeamento**.
"A sucção está além do limite seguro (7.5 m). Aproxime a bomba da fonte ou aumente o diâmetro da tubagem de sucção."	Quadro do aviso, junto do selo.	Idem.
"DN sucção ({dn}mm) < recalque principal ({dn}mm). Risco de cavitação (Bernardo, Cap. 11)."	Abaixo do **Tubo de Sucção**, com o tubo de sucção de DN menor que o maior tubo de derivação em PVC dos setores.	Confira a bitola pela boca de sucção da bomba (11.2).
"Bomba acima da água" / "Profundidade (favorável)"	Texto de exemplo do campo de desnível vazio.	Digite a distância vertical, positiva.
"Distância vertical entre bomba e espelho d'água"	Dica do **Desnível Sucção (m)**.	Nada.
"Favorável ao NPSH — reduz risco de cavitação"	Dica do **Prof. Afogamento (m)**.	Nada.
"Limite seguro: 7.5 m"	Ponta do medidor.	Nada; o limite não muda (11.5).
"Influencia o cálculo de NPSH"	Ao lado da **Temperatura da Água**, no cartão da esquerda, com bomba.	Informe a temperatura da água da fonte (11.7).
"Auto-detectado pelo modelo"	No **Bombeamento**, abaixo de **Posição / Instalação**, com uma bomba submersa escolhida.	A posição vale "Submersa" para a conta; veja a limitação de 11.1.

12. Bomba submersa

Com a bomba submersa, a bomba fica dentro da água (no poço tubular, no rio ou no fundo do reservatório) e não há linha de sucção: a bomba empurra a água para cima por um tubo, a coluna, até a superfície. A altura que ela precisa vencer antes de chegar ao terreno é a profundidade do nível da água com a bomba ligada (o **nível dinâmico**), mais a perda na coluna. É isso que o cartão **Instalação Submersa** calcula e que entra na AMT do **Bombeamento**.

Use esta posição para bomba de poço e para qualquer bomba que trabalhe mergulhada. Para bomba fora da água, acima ou abaixo do nível dela, veja a seção 11.

O exemplo desta seção é o café de Rondônia com a posição trocada para "Submersa" e um poço de exemplo (os níveis não são do levantamento do café): nível estático a 20 m, nível dinâmico a 35 m e a bomba a 42 m de profundidade, com coluna de PVC PN 40 DN 50. O maior acionamento do café pede 4,98 m^3/h.

Onde fica

Barra lateral **Fonte Hídrica** > cartão da direita > seletor no cabeçalho do cartão > "Submersa".

- O cartão passa a se chamar **Instalação Submersa**, com o subtítulo "Nível dinâmico e tubo coluna".
- O bloco **Dados do Poço / Fonte** tem os campos; o bloco **Análise da Coluna**, as contas.
- Os campos da sucção (tubo, distância e desnível) somem do cartão, mas ficam guardados para quando você voltar a "Superfície" ou "Afogada".
- O seletor tem as mesmas quatro opções da seção 11. No **Bombeamento**, o seletor **Posição / Instalação** grava a mesma escolha ("Submersa (dentro da água)").



O café com a posição "Submersa" e o poço de exemplo. O nome do tubo sai cortado nessa largura: é o "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 50".

1. O seletor em "Submersa".
2. **Nível Estático (m)**: 20 m, a água em repouso.
3. **Nível Dinâmico (m)**: 35 m, a água com a bomba ligada.
4. **Prof. da Bomba (m)**: 42 m, o comprimento da coluna.
5. **Tubo Coluna**: o PVC PN 40 DN 50, escolhido na lista.
6. **Hf coluna (HW)**: "0.63 mca", a perda na coluna.
7. **HMT sucção/coluna**: "35.6 mca", o que a captação soma à AMT.

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**.
2. No seletor do cartão da direita, escolha "Submersa".
3. Digite o **Nível Dinâmico (m)**: a profundidade da água com a bomba ligada, medida a partir do terreno na boca do poço. Use o do teste de vazão do poço, na vazão que o projeto pede.
4. Digite a **Prof. da Bomba (m)**: a profundidade em que a bomba fica, que é o comprimento da coluna. Ela tem de ficar abaixo do nível dinâmico.
5. Em **Tubo Coluna**, escolha o tubo da coluna.
6. Se quiser, anote o **Nível Estático (m)**.
7. Leia a **Análise da Coluna** e confira que não apareceu o aviso de submergência (12.4).

8. No **Bombeamento**, escolha uma bomba submersa: com a posição "Submersa", a lista mostra só elas.

12.1 Os níveis do poço

Campo	O que é	Dica na tela	Entra na conta?
Nível Estático (m) (2 na foto)	A profundidade da água em repouso, com a bomba desligada. Texto de exemplo "Repouso".	"Espelho d'agua em repouso"	Não.
Nível Dinâmico (m) (3)	A profundidade da água com a bomba ligada, na vazão de bombeamento. Texto de exemplo "Bombeando".	"Impacta diretamente no HMT", em âmbar	Sim: é a parte fixa da altura da captação.
Prof. da Bomba (m) (4)	A profundidade da bomba, que é o comprimento do tubo coluna. Texto de exemplo "Instalação".	"Comprimento do tubo coluna"	Sim: o comprimento da perda na coluna.

As três profundidades são medidas para baixo, a partir do terreno no ponto da bomba (a boca do poço), em metros. A cota desse ponto e o caminho até os setores entram pela **Linha Principal**, a partir de onde a bomba foi posicionada com a ferramenta **Bomba** (tecla `B`) do **Editor do Projeto**.

O **Nível Estático** fica anotado no projeto, mas nenhuma conta o usa: quem entra na AMT é o **Nível Dinâmico**. A diferença entre os dois é o rebaixamento do poço na vazão de bombeamento; o app não o calcula nem o confere.

Como digitar. Os campos nascem vazios, e vazio vale zero (um zero digitado também deixa o campo vazio). Num navegador em português, os decimais entram com vírgula ou com ponto ("35,5" ou "35.5"); o zero na frente de um decimal some enquanto você digita, mas o valor fica certo. Num navegador em inglês, use o ponto: a vírgula some e os números se juntam ("35,5" vira 355). As setas do campo param em zero, mas um número negativo digitado é aceito sem aviso: digite as profundidades sempre positivas.

12.2 O tubo coluna

A lista **Tubo Coluna** (5 na foto) é a mesma do **Tubo de Sucção**: os tubos de adutora do catálogo da loja, em ordem de classe de pressão e de diâmetro (seção 11.2).

- **Sem tubo escolhido**, a coluna usa o tubo de sucção: o escolhido na **Linha de Sucção** ou, sem ele, o primeiro tubo de DN 100 ou mais da lista ("PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 100"). O seletor o mostra como se estivesse escolhido.
- Escolha o tubo pela saída de recalque da bomba e pela vazão. Na vazão do café, a coluna de DN 100 perde 0,02 mca em 42 m e a de DN 50, 0,63 mca.

> **Limitação conhecida:** se o tubo coluna escolhido for desligado depois em **Catálogos**, o seletor passa a mostrar o primeiro tubo da lista e a conta usa o tubo de sucção (ou o primeiro de DN 100 ou mais), enquanto o projeto continua com o tubo antigo gravado. Escolha o tubo de novo.

12.3 A análise da coluna

Linha	O que é	A conta
Hf coluna (HW) (6)	A perda no tubo coluna, em mca, com duas casas.	Perda por metro do tubo, na vazão de projeto, × **Prof. da Bomba**.
Nível dinâmico	O nível dinâmico digitado, em m, com uma casa.	O campo.

Linha	O que é	A conta
HMT sucção/coluna (7)	A parte da AMT que vem da captação, em mca, com uma casa.	**Nível Dinâmico** + **Hf coluna (HW)**.

A vazão de projeto é a **Vazão Simultânea** do cartão da esquerda, a do acionamento que pede mais vazão (seção 9.3). A perda só é contada com vazão e **Prof. da Bomba** maiores que zero.

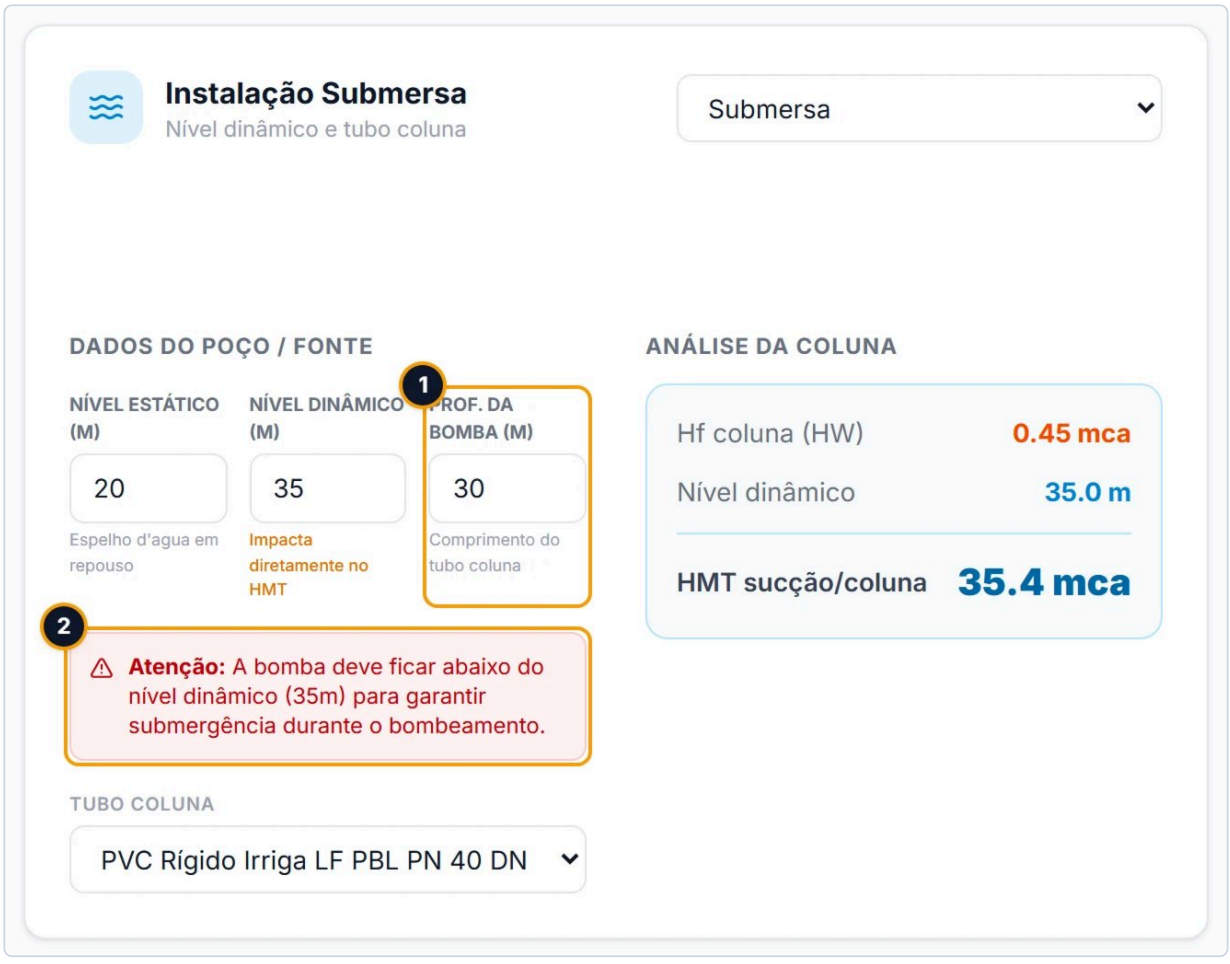
O "(HW)" do rótulo quer dizer Hazen-Williams, que é a fórmula usada para tubo de diâmetro interno de 50 mm ou mais. Abaixo disso o app usa a fórmula de Flamant, apesar do rótulo. No exemplo, o DN 50 tem diâmetro interno de 48,1 mm e a perda sai por Flamant: 1,49 mca a cada 100 m, × 42 m = 0,63 mca.

Sem conexões. Na submersa, a perda é só a do tubo coluna. O bloco das conexões da bomba some do **Bombeamento** (seção 11.4).

No exemplo, a **HMT sucção/coluna** é 35 + 0,63 = 35,6 mca: a bomba gasta 35,6 mca só para trazer a água do poço até o terreno, antes de começar a vencer a adutora e os setores. O **Bombeamento** soma esse número à AMT, na linha "+ Sucção total:" ("35.6 mca").

12.4 O aviso de submergência

Com a **Prof. da Bomba** e o **Nível Dinâmico** preenchidos, e a bomba no nível dinâmico ou acima dele, aparece em vermelho, logo abaixo dos campos: "Atenção: A bomba deve ficar abaixo do nível dinâmico ({n}m) para garantir submergência durante o bombeamento."



O mesmo poço com a bomba a 30 m, acima do nível dinâmico de 35 m.

1. **Prof. da Bomba (m)**: 30 m.
2. O aviso, com o nível dinâmico de 35 m.

Desça a bomba abaixo do nível dinâmico, com folga. O aviso só confere que a bomba fica abaixo do nível: a submergência mínima que o fabricante pede (a altura de água sobre a bomba) e a posição em relação aos filtros do poço, confira no catálogo da bomba e no perfil do poço. O aviso não muda a conta: com a bomba a 30 m, a **HMT sucção/coluna** continua sendo o nível dinâmico mais a perda (35,4 mca).

12.5 A bomba submersa no resto do projeto

Onde	O que muda com a posição "Submersa"
Bombeamento, lista de bombas	Mostra só bombas submersas. O **Otimizar** do bloco **Seleção de Equipamento** também só escolhe entre elas.
Bombeamento, **Posição / Instalação**	Mostra "Submersa (dentro da água)". Com uma bomba submersa escolhida, fica travado, com a nota "Auto-detectado pelo modelo".
Bombeamento, composição da AMT	A **HMT sucção/coluna** entra na linha "+ Sucção total:", somada ao recalque.
Bombeamento, **Cavitação (NPSH)**	Não há NPSH a calcular: com uma bomba escolhida, o bloco diz "Bomba submersa — sem sucção".
Bombeamento, conexões da bomba	O bloco "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)" some.
Curva do Sistema	O nível dinâmico entra como parte fixa da curva, e a perda na coluna como parte que cresce com a vazão.
Memorial	Na tabela "Demanda do sistema", a linha "Nível dinâmico e coluna", com a **HMT sucção/coluna**, dentro da "AMT requerida".

A temperatura da água não entra em conta nenhuma com a bomba submersa, porque não há NPSH a calcular. A nota "Influencia o cálculo de NPSH" continua ao lado do campo, no cartão da esquerda.

O memorial traz, abaixo da tabela, a nota "Linha de sucção não informada no projeto: a AMT acima não inclui perdas de sucção.". Com a bomba submersa não há linha de sucção, e o nível dinâmico e a coluna já estão na "AMT requerida".

> **Limitação conhecida:** com a posição "Submersa", o tubo coluna não entra na lista de materiais nem na legenda de tubos do **Projeto Executivo**. E se um tubo de sucção foi escolhido na lista antes de trocar para "Submersa", a legenda continua com ele, com o comprimento da **Dist. Sucção**, numa instalação que não tem linha de sucção. Enquanto isso, conte o tubo coluna à parte (o comprimento é a **Prof. da Bomba**). Para tirar a sucção da legenda, volte o seletor a "Superfície", apague a **Dist. Sucção** e escolha "Submersa" de novo: sem a distância, a linha sai da legenda.

O **Otimizar** do bloco **Seleção de Equipamento** escolhe a bomba submersa pela AMT do **Bombeamento**, que já soma o nível dinâmico e a perda na coluna (a linha "+ Sucção total:"). O **Otimizar Projeto Completo** não escolhe bomba (Os setores, 12.5).

> **Limitação conhecida:** com uma bomba submersa escolhida no **Bombeamento**, a conta usa sempre o nível dinâmico e o tubo coluna, mesmo que o seletor da **Fonte Hídrica** seja trocado para "Superfície" ou "Afogada" (ele não fica travado, ao contrário do **Posição / Instalação**). Nesse caso este cartão some e a **Linha de Sucção** aparece no lugar, com campos que não entram na AMT. Com bomba submersa, deixe o seletor em "Submersa" e confira os números aqui.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Seletor da posição (cabeçalho do cartão)	"Submersa" mostra este cartão e faz a AMT usar o nível dinâmico e a coluna.	"Superfície", "Afogada", "Submersa", "Gravidade (reservatório elevado)".
Nível Estático (m)	Anotação do nível da água em repouso. Não entra em conta.	Metros, positivo. Vazio = 0.
Nível Dinâmico (m)	A profundidade da água com a bomba ligada: a parte fixa da altura da captação.	Metros, positivo. Vazio = 0.
Prof. da Bomba (m)	A profundidade da bomba e o comprimento da coluna.	Metros, positivo, abaixo do nível dinâmico. Vazio = 0 (sem perda na coluna).
Tubo Coluna	O tubo da coluna.	Os tubos de adutora do catálogo da loja. Sem escolha, o tubo de sucção.

Cuidados

- **Nível dinâmico na vazão do projeto.** O nível dinâmico cai quando a vazão sobe. Use o do teste de vazão na vazão que o projeto pede (a **Vazão Simultânea**); com um nível medido numa vazão menor, a AMT sai baixa.
- **Trocar de posição guarda os números.** Os campos desta seção ficam guardados, escondidos, enquanto a posição é outra, e voltam a valer ao escolher "Submersa" de novo.
- **Sem vazão, sem perda.** Sem emissor ou sem setores, a **Vazão Simultânea** fica em "0.00 m³/h" e a **Hf coluna (HW)** aparece como "0.00 mca". Sem a ET0 de projeto acontece o mesmo no cartão, mas a AMT do **Bombeamento** soma a perda na coluna com a vazão dos setores (seção 7). O **Nível Dinâmico** entra na AMT de qualquer forma. Marque o local e defina o emissor antes de conferir a coluna.
- **Bomba de superfície com a posição "Submersa".** A AMT usa o nível dinâmico e a coluna mesmo que a bomba escolhida no **Bombeamento** não seja submersa. Escolha uma bomba submersa depois de trocar a posição.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Atenção: A bomba deve ficar abaixo do nível dinâmico ({n}m) para garantir submergência durante o bombeamento."	Abaixo dos campos, com a **Prof. da Bomba** igual ou menor que o **Nível Dinâmico**.	Desça a bomba abaixo do nível dinâmico (12.4).
"Repouso" / "Bombeando" / "Instalação"	Texto de exemplo dos três campos vazios.	Digite as profundidades.
"Espelho d'agua em repouso"	Dica do **Nível Estático (m)**.	Nada; o campo não entra em conta.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Impacta diretamente no HMT"	Dica do **Nível Dinâmico (m)**.	Use o nível medido na vazão do projeto.
"Comprimento do tubo coluna"	Dica da **Prof. da Bomba (m)**.	Nada.
"Bomba submersa — sem sucção"	**Bombeamento**, bloco **Cavitação (NPSH)**, com bomba escolhida.	Nada: a bomba submersa não tem NPSH a conferir no app.
"Auto-detectado pelo modelo"	**Bombeamento**, abaixo de **Posição / Instalação**, com uma bomba submersa escolhida.	Deixe o seletor da **Fonte Hídrica** também em "Submersa".

13. Irrigação por gravidade

Na irrigação por gravidade, a água sai de um reservatório mais alto que a área (uma caixa elevada, um tanque no alto do morro, uma represa acima da lavoura) e desce pela Linha Principal sem bomba. A pergunta do projeto muda. Com bomba, o app calcula quanta pressão a bomba precisa dar e escolhe a bomba. Em gravidade, a carga é a que o reservatório tem, e o app responde, setor por setor, se ela chega: "cobre", "faltam X mca" ou sem veredito, com o lugar do caminho que limita.

O veredito é sempre com o reservatório **vazio**, com a água no nível do fundo, que é o pior caso: um projeto que só funciona com o reservatório cheio para de molhar a ponta das laterais quando o nível baixa. O nível cheio aparece só como informação.

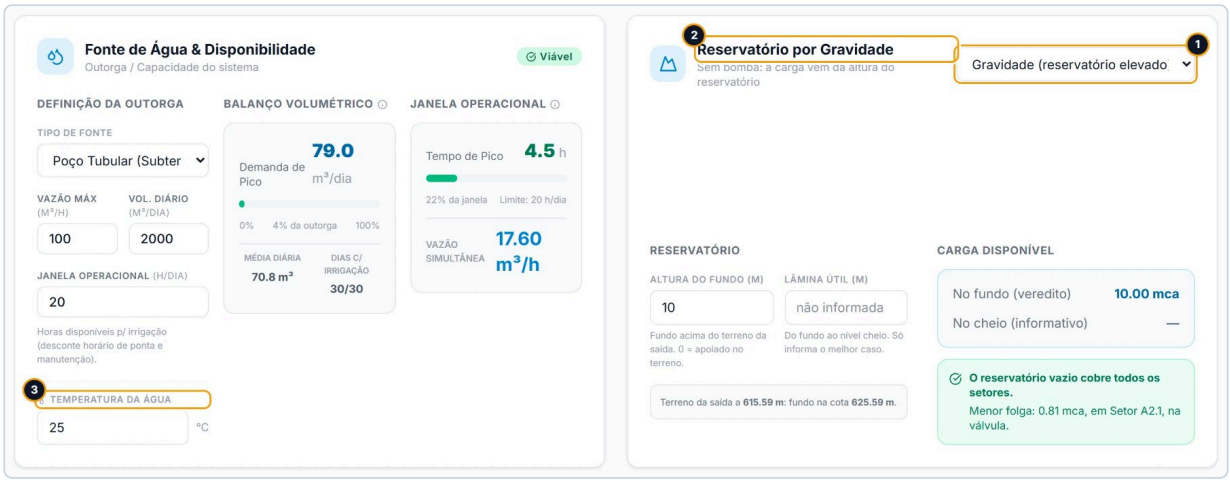
Use a gravidade quando a água chega à área sem bombeamento. Se uma bomba enche o reservatório e a irrigação sai dele por gravidade, o projeto de irrigação é por gravidade; a bomba que enche o reservatório fica fora deste projeto.

O exemplo desta seção é um projeto de teste em Minas Gerais, com 12 setores (A1.1 a A1.6 e A2.1 a A2.6), a saída do reservatório num terreno a 615,59 m e os setores cerca de 11 m abaixo dela.

Onde fica

Barra lateral **Fonte Hídrica** > cartão da direita (o da captação) > seletor no cabeçalho do cartão > "Gravidade (reservatório elevado)".

- O seletor (1 na foto abaixo) é o mesmo da posição da bomba (seção 11): as quatro opções são "Superfície", "Afogada", "Submersa" e "Gravidade (reservatório elevado)". Num projeto novo ele mostra "Superfície".
- Com a gravidade, o cartão passa a se chamar **Reservatório por Gravidade**, com o subtítulo "Sem bomba: a carga vem da altura do reservatório", e mostra as alturas do reservatório, a carga disponível e o veredito.
- O cartão da esquerda, **Fonte de Água & Disponibilidade**, continua igual: a outorga, o balanço do dia e a janela não dependem da bomba (seção 8, seção 9).
- A saída do reservatório se posiciona no **Editor do Projeto**, com a ferramenta **Reservatório** (13.3).
- No **Bombeamento**, que em gravidade passa a se chamar **Verificação por Gravidade**, fica a tabela do veredito setor a setor.



O projeto de Minas Gerais em gravidade, com o fundo do reservatório a 10 m do terreno: o cartão da esquerda segue como com bomba, e o da direita vira o do reservatório.

1. O seletor no cabeçalho do cartão, em "Gravidade (reservatório elevado)".
2. O título **Reservatório por Gravidade**, no lugar de **Linha de Sucção**.
3. A **Temperatura da Água** continua no cartão da esquerda, mas sem a nota "Influencia o cálculo de NPSH": em gravidade ela não entra em conta nenhuma.

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Fonte Hídrica**.
2. No cartão da direita, abra o seletor do cabeçalho e escolha "Gravidade (reservatório elevado)".
3. Abra o **Editor do Projeto** (no menu de ações, no canto de baixo à direita, ou no cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal**). Escolha a ferramenta **Reservatório** (tecla `B`) e clique no ponto por onde a água sai do reservatório. Se a Linha Principal ainda não existe, desenhe-a a partir desse ponto (ferramenta **Linha Principal**, tecla `D`). Clique em **Aplicar**, no alto do editor.
4. Clique em **Aplicar alterações** (no menu de ações ou no cartão da **Linha Principal**; o botão aparece quando há alteração do editor por aplicar) para ligar os setores à adutora.
5. Volte à **Fonte Hídrica** e digite a **Altura do fundo (m)**: quanto o fundo do reservatório fica acima do terreno, no ponto da saída.
6. Se souber, digite a **Lâmina útil (m)**: a altura de água do fundo ao nível cheio.
7. Confira a caixa da cota, logo abaixo dos campos: ela diz se a saída foi posicionada e se tem cota.
8. Leia a **Carga disponível** e o quadro do veredito. Para ver o veredito setor a setor, abra o **Bombeamento**.



O cartão do reservatório no projeto de Minas Gerais, com o fundo a 10 m e a lâmina útil não informada.

1. **Altura do fundo (m)**: a altura do fundo sobre o terreno da saída (13.2).
2. **Lâmina útil (m)**: em branco, "não informada".
3. A caixa da cota: "Terreno da saída a 615.59 m: fundo na cota 625.59 m." (13.3).
4. **No fundo (veredito)**: a carga com o reservatório vazio, "10.00 mca" (13.4).
5. **No cheio (informativo)**: um traço, porque a lâmina não foi informada.
6. O veredito: "O reservatório vazio cobre todos os setores." e "Menor folga: 0.81 mca, em Setor A2.1, na válvula." (13.5).

13.1 Escolher a gravidade

Escolher "Gravidade (reservatório elevado)" grava a escolha no projeto na hora:

- **Na primeira vez**, o reservatório nasce apoiado no terreno (**Altura do fundo** 0) e sem lâmina útil. Ajuste as alturas logo em seguida.
- **A bomba escolhida continua gravada**, mas o app deixa de lê-la: ela sai das telas, das contas e da lista de materiais enquanto o projeto estiver em gravidade (13.7). Voltar para uma posição de bomba a traz de volta (13.8).
- **A Linha Principal refaz a carga exigida de cada setor.** Com bomba, o app exige que a pressão da água fique pelo menos 2 mca acima do terreno ao longo de toda a adutora. Em gravidade, basta que ela não fique abaixo do terreno: a folga de 2 mca é uma convenção para bomba. As válvulas e o Ramal de Derivação continuam com as exigências deles (Derivação e válvulas).
- **O Tipo de Fonte "Represa / Reservatório (Superficial)" não liga a gravidade.** Ele só muda a recomendação de filtro (seção 8). Quem liga a gravidade é este seletor.

13.2 As alturas do reservatório

As duas alturas (1 e 2 na foto do cartão, acima) são **relativas ao terreno no ponto da saída do reservatório**, em metros, e não cotas. Como 1 m de coluna de água são 1 mca, a altura do fundo é a própria carga que o reservatório vazio dá na saída.

Campo	O que é	Padrão	Valores
Altura do fundo (m)	Quanto o fundo do reservatório fica acima do terreno da saída. Dica: "Fundo acima do terreno da saída. 0 = apoiado no terreno."	0, ao escolher a gravidade	Número de 0 para cima, sem limite superior. Vazio é recusado.
Lâmina útil (m)	A altura de água do fundo ao nível cheio. Dica: "Do fundo ao nível cheio. Só informa o melhor caso."	Em branco ("não informada")	Número de 0 para cima, ou vazio (não informada).

Para uma caixa sobre uma torre, a altura do fundo é a altura da torre até o fundo da caixa. Para um reservatório apoiado no chão, é 0. Para um reservatório num ponto alto, use o terreno no lugar exato da saída: a diferença de cota entre o reservatório e a área entra pela Linha Principal, com o relevo do caminho.

Como digitar. Os dois campos são de texto e aceitam vírgula ou ponto ("2,5" ou "2.5"). Cada número válido é gravado enquanto você digita, e o veredito muda na hora. Ao sair do campo, o número aparece como foi gravado, com ponto ("2.5").

Valor recusado. Um valor que não serve não é gravado: o campo fica com a borda vermelha e a dica dá lugar ao motivo, em vermelho, terminando em "O valor gravado continua {valor}." As contas seguem com o valor gravado.

Mensagem	Quando
"Recusado: informe a altura (0 = reservatório apoiado no terreno). O valor gravado continua {valor}."	A **Altura do fundo** ficou vazia. Digite 0 para o reservatório apoiado no terreno.
"Recusado: o valor não é um número. O valor gravado continua {valor}."	O texto não é um número (por exemplo, só o sinal de menos, ou duas vírgulas).
"Recusado: altura negativa: o fundo abaixo do terreno (reservatório enterrado) fica fora desta verificação. O valor gravado continua {valor}."	A **Altura do fundo** é negativa. O app não verifica reservatório enterrado.
"Recusado: lâmina negativa não existe. O valor gravado continua {valor}."	A **Lâmina útil** é negativa. Na lâmina não informada, o valor gravado aparece como "vazio".



Com o fundo gravado em 10 m, foi digitado -3 na Altura do fundo.

1. O motivo da recusa, no lugar da dica. O campo continua mostrando "-3", e a caixa da cota e a carga seguem com os 10 m gravados.

O texto recusado fica no campo, com a mensagem, até você corrigi-lo. Apague e digite um valor válido.

13.3 A saída do reservatório e a cota

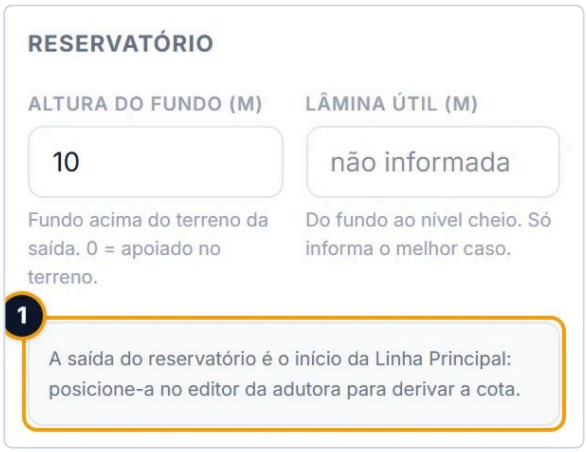
A **saída do reservatório** é o começo da Linha Principal: é o mesmo ponto que, num projeto com bomba, é a motobomba. Se o projeto já tinha a bomba posicionada, esse ponto vira a saída sem mais nada a fazer.

Para posicionar a saída, abra o **Editor do Projeto**. Em gravidade, a ferramenta da bomba se chama **Reservatório** (tecla `B`) e, escolhida, o editor diz "Click para posicionar a saída do reservatório". Clique no ponto, confira o rótulo "RESERVATÓRIO" no desenho, clique em **Aplicar** no alto do editor e depois em **Aplicar alterações**, no menu de ações ou no cartão da **Linha Principal**. A saída deve ficar na ponta da adutora: a mais de 5 m dela, a **Linha Principal** avisa "Saída do reservatório desconectada da Linha Principal ({distância}m). Reposicione o ponto de saída no editor ou conecte-o à tubulação."

A caixa da cota, abaixo dos campos, diz o que o app sabe do terreno da saída:

Texto da caixa	Quando	O que fazer
"A saída do reservatório é o início da Linha Principal: posicione-a no editor da adutora para derivar a cota."	A saída ainda não foi posicionada.	Posicione a saída no **Editor do Projeto**, como acima.

Texto da caixa	Quando	O que fazer
"A saída do reservatório está sem cota: a altura vale sobre o terreno de lá, mas a cota absoluta não é derivada."	A saída está posicionada, mas o app não tem a cota do terreno naquele ponto.	Busque a altimetria da Linha Principal (botão **Altimetria**).
"Terreno da saída a {cota} m: fundo na cota {cota} m, nível cheio na cota {cota} m."	A saída tem cota. O nível cheio só aparece com a lâmina útil.	Nada; confira se a cota do fundo bate com a do levantamento.



O projeto de Minas Gerais antes de posicionar a saída do reservatório no editor.

1. A caixa da cota pede a saída no editor da adutora.

De onde vem a cota da saída. É a mesma cota do terreno do resto do projeto: a grade de cotas da área, as curvas de nível do arquivo onde elas chegam, o perfil da adutora até 12 m do ponto, ou os vértices da área com cota (capítulo de Importação, seção 4.1). O reservatório costuma ficar fora da área, e aí a cota vem das curvas do arquivo ou do perfil da adutora, que a **Linha Principal** busca pelo botão **Altimetria**. Num projeto com curvas ou drone importados, a cota da internet é calibrada por eles; aí a caixa da cota diz "(aproximada: internet calibrada pelas curvas do arquivo)" (ou "pelo drone"), e a **Verificação por Gravidade** diz que a sobra de cada setor carrega esse erro (Linha Principal, 10.5).

A cota da caixa é só informação: as alturas valem sobre o terreno da saída, tenha ela cota ou não. A carga exigida, porém, precisa da cota da saída para medir o desnível até cada válvula. Com a adutora desenhada e a saída sem cota, os setores ficam sem veredito ("sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)") e a **Linha Principal** mostra o aviso de cota do terreno desconhecida "na saída do reservatório" (capítulo de Importação, seção 4.9). Sem a adutora desenhada, veja a limitação de Setores sem veredito.

13.4 A carga disponível

A coluna **Carga disponível** mostra a carga que o reservatório dá na saída, nos dois níveis:

Linha	O que mostra	Sem o dado
No fundo (veredito)	A **Altura do fundo**, em mca, com duas casas ("10.00 mca"). É a carga do reservatório vazio, e é ela que decide o veredito.	Um traço, com o motivo em vermelho, só quando a altura gravada é inválida.
No cheio (informativo)	A altura do fundo mais a lâmina útil ("13.00 mca"). É o melhor caso, com o reservatório cheio.	Um traço, quando a lâmina não foi informada.



O mesmo projeto com a lâmina útil de 3 m.

1. **Lâmina útil (m)** com 3.
2. A caixa da cota passa a dizer também "nível cheio na cota 628.59 m".
3. **No cheio (informativo)**: "13.00 mca". O veredito continua o mesmo, porque é o do fundo.

13.5 O veredito por setor

A carga exigida

Para cada setor, a **Linha Principal** calcula a **carga exigida na saída**: a carga que o reservatório precisa ter na saída para o setor funcionar. Ela soma a pressão que a válvula do setor precisa (Derivação e válvulas, seção 5), o cavalete, a perda na adutora até a tomada do setor, a filtragem e o desnível entre a saída e a válvula (negativo quando o setor fica abaixo da saída), e, se o caminho passa por um morro, o que for preciso para a água passar por cima dele. O número aparece no cartão de cada setor da **Linha Principal**, em **Carga exigida na saída** (com bomba, o mesmo lugar se chama **P. Saída Bomba**).

Cobre ou falta

A **folga** de cada setor é a carga no fundo menos a carga exigida, em centésimos de mca:

- folga de 0 ou mais: o reservatório vazio **cobre** o setor;
- folga negativa: **faltam** esses mca.

O app não arredonda a falta para zero nem a folga para cima: um setor com folga 0,00 é coberto, e um com falta de 0,01 não é.

Onde está a restrição

Junto com a folga, o veredito diz o lugar do caminho que limita aquele setor:

Lugar	O que quer dizer
"na válvula"	O que limita é a pressão que a válvula do setor precisa. A água passa pelo caminho com folga; falta (ou sobra) pressão na chegada.
"no relevo da adutora, a {distância} m da saída"	Há um morro na adutora: é nele que a pressão da água chega mais perto do terreno. O reservatório precisa ser alto o bastante para a água passar por ele.
"na saída do reservatório"	O setor fica tão abaixo da saída que a válvula recebe de sobra; o que limita é a pressão no começo da adutora, que não pode ficar negativa.
"no relevo do ramal de derivação"	Há um morro no Ramal de Derivação, o tubo que leva a água da válvula até a derivação: o de uma união de válvulas ou o de um bloco só (Derivação e válvulas, seção 12).

No projeto de Minas Gerais, os setores A1.1 a A1.6 têm carga exigida 0,00, com o lugar "na saída do reservatório": ficam tão abaixo da saída que até o reservatório apoiado no terreno os cobre. Os setores A2.1 a A2.6 pedem cerca de 9,2 mca, com o lugar "na válvula". Com o fundo a 10 m, todos são cobertos, e a menor folga, de menos de 1 mca, é a de um setor A2.

O quadro do veredito

Abaixo da **Carga disponível**, o cartão mostra um quadro só, nesta ordem de prioridade:

Quadro	Quando
Vermelho: "O reservatório vazio não cobre {n} setor." (ou "setores") e "Pior: {setor}, faltam {x} mca {lugar}. A verificação por setor está no Bombeamento."	Algum setor não é coberto. O pior é o de maior falta.
Cinza: "{n} setor sem veredito." (ou "setores sem veredito.") e a causa	Nenhum setor falta, mas algum está sem veredito. O quadro não diz quantos são cobertos.
Verde: "O reservatório vazio cobre todos os setores." e "Menor folga: {x} mca, em {setor}, {lugar}."	Todos os setores têm veredito e são cobertos.

Num projeto sem setores, o cartão não mostra quadro nenhum.



O projeto de Minas Gerais com o fundo em 0, o reservatório apoiado no terreno da saída.

1. **No fundo (veredito)**: "0.00 mca".
2. "O reservatório vazio não cobre 6 setores." e "Pior: Setor A2.1, faltam 9.19 mca na válvula. A verificação por setor está no Bombeamento." Os seis setores A1 continuam cobertos, com folga 0,00 na saída.

No **Bombeamento**, que em gravidade vira **Verificação por Gravidade**, a tabela mostra cada setor com a carga exigida, a disponível, a folga mínima e o lugar, o excesso que chega à válvula, a folga com o reservatório cheio e o veredito, inclusive "cobriria com o reservatório cheio" quando é o caso.

Setores sem veredito

Um setor fica sem veredito, e nunca conta como coberto, quando falta um dado para a conta:

Causa	O que fazer
"a Linha Principal ainda não calculou a carga exigida deste setor"	A carga exigida ainda não foi gravada (por exemplo, logo depois de aplicar uma mudança na área). A **Linha Principal** recalcula sozinha com a página do projeto aberta; espere um instante. Se a causa continuar, clique em **Aplicar alterações**, quando o botão aparecer, ou saia para outra página do app e volte (por exemplo, **Tutoriais** na barra lateral e depois **Voltar ao Projeto**). Não recarregue a página (Importação, seção 9.6).
"sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)"	Busque a altimetria da Linha Principal (botão **Altimetria**) (13.3).
"sem a cota da válvula"	A válvula do setor caiu fora da grade de cotas, do perfil da adutora e dos vértices com cota. Confira se a área tem cota e busque a altimetria da Linha Principal.

Causa	O que fazer
"altura do fundo inválida: ..."	Só com um valor inválido gravado no projeto (um arquivo editado à mão, por exemplo). Digite a **Altura do fundo** de novo.



O mesmo projeto com três setores sem veredito, por causas diferentes: A1.1 sem a cota da válvula, A1.2 e A1.3 sem a carga exigida gravada. Os outros nove são cobertos.

1. "3 setores sem veredito." e uma causa só: "sem a cota da válvula."

> **Limitação conhecida:** com setores sem veredito, o cartão diz quantos são e mostra a causa de um deles só, sem o nome do setor, e não diz que os outros são cobertos. Na foto, dois dos três setores estão sem veredito por outra causa. Enquanto isso, veja a causa de cada setor na tabela da **Verificação por Gravidade**, no **Bombeamento**.

> **Limitação conhecida:** sem a Linha Principal desenhada, o veredito não fica pendente: o app calcula a carga exigida como se o reservatório estivesse junto da válvula, sem a perda da adutora e sem o desnível entre a saída e o setor, e o cartão diz que cobre ou que faltam X mca sem avisar que falta a adutora. Num setor acima da saída, isso pode dizer que o reservatório cobre quando não cobre. No projeto de Minas Gerais, com o fundo a 10 m e sem a adutora, a conta diria que faltam cerca de 10 mca nos setores A2, que a adutora real cobre, porque eles ficam 11 m abaixo da saída. Enquanto isso, desenhe a adutora a partir da saída e ligue os setores (**Aplicar alterações**) antes de ler o veredito.

13.6 Quando o reservatório não cobre

O quadro vermelho diz o pior setor, quanto falta e onde. O que resolve, conforme o lugar:

- **Um reservatório mais alto.** Cada metro a mais na **Altura do fundo** é 1 mca a mais para todos os setores. É a saída para qualquer lugar da restrição.
- **Menos perda no caminho.** Um tubo maior na Linha Principal ou um traçado mais curto diminuem a perda até a tomada. Ajuda quando o lugar é "na válvula" ou "no relevo da adutora".
- **Outro traçado.** Quando o lugar é "no relevo da adutora, a {distância} m da saída", desviar do morro pode valer mais que subir o reservatório.
- **Menos pressão pedida na válvula.** Um emissor de menor pressão, ou a pressão da válvula ajustada na **Análise Hidráulica** (**Pressão nas Válvulas**), baixa a carga exigida do setor, enquanto os emissores continuarem dentro da faixa deles (Derivação e válvulas, seção 16.9). Ajuda quando o lugar é "na válvula".

A **Lâmina útil** não muda o veredito: um setor que só é coberto com o reservatório cheio deixa de ser coberto quando o nível baixa. E nenhuma válvula ou regulador cria carga: eles só retêm pressão que sobra (Derivação e válvulas, seção 13).

13.7 O que muda no resto do projeto

Em gravidade, o app não calcula bomba em lugar nenhum, e a carga do reservatório vazio entra onde entrava a da bomba:

- **Bombeamento**: vira **Verificação por Gravidade**, com a tabela do veredito (13.5) e o consumo de água; a energia diz "Não se aplica".
- **Linha Principal**: o cartão de cada setor mostra **Carga exigida na saída** no lugar de **P. Saída Bomba**, a coluna da distância passa a **Dist. p/ Saída**, e os avisos falam da saída do reservatório no lugar da motobomba (Linha Principal, 11.1).
- **Análise Hidráulica**: o Perfil, o Mapa e **Pressão nas Válvulas** (Derivação e válvulas, seção 16.9) partem da carga do reservatório vazio, e mostram a falta quando ela existe. A **Curva do Sistema** vira "Curva do Sistema: Gravidade": a curva do setor de menor folga contra a linha do reservatório vazio (e a do cheio, com a lâmina útil), sem curva de bomba, NPSH ou inversor.
- **Otimizar Projeto Completo**: otimiza os setores como sempre, mas não escolhe bomba nem o kit de conexões dela (capítulo de Parametrização, seção 12).
- **Lista de materiais**: sai sem a bomba e sem o kit dela, mesmo com uma bomba gravada no projeto. No lugar, entra "Reservatório (fonte de carga por gravidade)", a especificar, com a altura do fundo e a lâmina.
- **Energia**: zero, com o motivo "Sistema por gravidade: sem bomba, sem consumo de energia." O consumo de água segue o escalonamento de sempre.
- **Memorial Técnico**: a seção 4 passa a ser "Fonte de carga por gravidade", com as alturas, a carga e o veredito por setor.
- **Croqui, Projeto Executivo e exportações**: mostram o reservatório no lugar da bomba.

O que **não** muda: o balanço e a janela da **Fonte de Água & Disponibilidade** (seção 9), a derivação e os emissores de cada setor, e o escalonamento.

13.8 Voltar para a bomba

Escolha "Superfície", "Afogada" ou "Submersa" no mesmo seletor. A gravidade é desligada, mas as alturas do reservatório ficam guardadas: voltar à gravidade depois traz o mesmo fundo e a mesma lâmina. A bomba escolhida antes volta a valer nas telas, nas contas e na lista de materiais, e a **Linha Principal** volta a exigir os 2 mca na adutora. A posição da bomba passa a ser a que você escolheu no seletor; confira os campos da captação (seção 11, seção 12).

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Seletor do cabeçalho do cartão da captação	Escolhe a posição da bomba ou a gravidade.	"Superfície" (o padrão do projeto novo), "Afogada", "Submersa", "Gravidade (reservatório elevado)".
Altura do fundo (m)	A altura do fundo do reservatório sobre o terreno da saída: a carga do reservatório vazio, que decide o veredito.	Metros, de 0 para cima, sem limite superior; 0 ao escolher a gravidade; vírgula ou ponto; vazio e negativo são recusados.
Lâmina útil (m)	A altura de água do fundo ao nível cheio: só informa o melhor caso.	Metros, de 0 para cima; vazio = não informada (o padrão); negativo é recusado.
Ferramenta **Reservatório** do **Editor do Projeto**	Posiciona a saída do reservatório, o começo da Linha Principal.	Um ponto; tecla B. Vale depois de **Aplicar** no editor e de **Aplicar alterações**.

Cuidados

- **As alturas são relativas, não cotas.** A **Altura do fundo** mede do terreno no ponto da saída até o fundo. Não digite a cota do reservatório: a diferença de cota até os setores já entra pela Linha Principal.
- **Um reservatório por projeto.** A saída, o fundo e a lâmina valem para todos os setores.
- **O veredito é o do reservatório vazio.** A lâmina útil não salva um setor que falta; ela só mostra o melhor caso.
- **O app verifica a vazão de projeto.** Quando a carga não chega, a vazão real dos emissores cai, e essa queda não é calculada: o veredito diz quanto falta, não quanto o setor deixa de receber.
- **Reservatório enterrado fica fora.** O fundo abaixo do terreno da saída é recusado.
- **Não há limite superior para a altura.** Confira o número antes de ler o veredito: 100 no lugar de 10 cobre tudo.
- **Mudar a altura muda o veredito na hora.** Mudanças na derivação, nas válvulas ou na adutora mudam a carga exigida, e o veredito acompanha quando a **Linha Principal** recalcula (Derivação e válvulas, seção 17.6).
- **A cota da caixa e a do cálculo.** A caixa mostra a cota do ponto onde a saída foi posta; a conta parte da ponta da adutora mais próxima dele. Os dois só diferem com a saída desconectada, e aí a **Linha Principal** avisa.
- **A Temperatura da Água fica na tela sem efeito.** Ela só serve ao cálculo de cavitação da bomba.
- **A bomba não é apagada.** Ela some das telas e da lista de materiais, mas continua gravada no projeto (13.8).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Sem bomba: a carga vem da altura do reservatório"	Subtítulo do cartão, em gravidade.	Nada.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Recusado: informe a altura (0 = reservatório apoiado no terreno). O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Altura do fundo**, com o campo vazio.	Digite a altura; 0 para o reservatório apoiado no terreno.
"Recusado: o valor não é um número. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo de um dos campos.	Digite só o número, com vírgula ou ponto.
"Recusado: altura negativa: o fundo abaixo do terreno (reservatório enterrado) fica fora desta verificação. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Altura do fundo**.	Digite 0 ou mais.
"Recusado: lâmina negativa não existe. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Lâmina útil**.	Digite 0 ou mais, ou deixe vazio.
"A saída do reservatório é o início da Linha Principal: posicione-a no editor da adutora para derivar a cota."	Caixa da cota, sem a saída posicionada.	Posicione a saída (13.3).
"A saída do reservatório está sem cota: a altura vale sobre o terreno de lá, mas a cota absoluta não é derivada."	Caixa da cota, com a saída sem cota.	Botão **Altimetria** da **Linha Principal**.
"Terreno da saída a {cota} m: fundo na cota {cota} m, nível cheio na cota {cota} m."	Caixa da cota, com a saída com cota.	Nada.
"O reservatório vazio cobre todos os setores."	Quadro verde, com "Menor folga: {x} mca, em {setor}, {lugar}."	Nada; uma folga pequena pede margem na altura.
"O reservatório vazio não cobre {n} setores."	Quadro vermelho, com "Pior: {setor}, faltam {x} mca {lugar}. A verificação por setor está no Bombeamento."	Veja 13.6.
"{n} setores sem veredito."	Quadro cinza, com a causa de um dos setores.	Veja a causa de cada um no **Bombeamento** (Setores sem veredito).
"a Linha Principal ainda não calculou a carga exigida deste setor"	Causa de um setor sem veredito.	Espere o recálculo; se continuar, **Aplicar alterações**, ou saia para outra página do app e volte. Não recarregue a página.
"sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)"	Causa de um setor sem veredito.	Botão **Altimetria** da **Linha Principal**.
"sem a cota da válvula"	Causa de um setor sem veredito.	Confira a cota da área e busque a altimetria da **Linha Principal**.
"Saída do reservatório desconectada da Linha Principal ({distância}m). Reposicione o ponto de saída no editor ou conecte-o à tubulação."	**Linha Principal**, com a saída a mais de 5 m da ponta da adutora.	No **Editor do Projeto**, ponha a saída na ponta da adutora.

14. Problemas comuns

Esta seção reúne o que costuma sair diferente do esperado no local do projeto, no clima, na fonte de água e na captação, e o caminho para resolver. Cada problema traz a causa e o que fazer, com o link para a seção que explica o assunto. Procure pelo sintoma (o que você vê na tela): os problemas estão agrupados por card, na ordem do trabalho, do mapa da **Localização do Projeto** até a irrigação por gravidade. No fim estão as limitações conhecidas, com o que fazer enquanto elas não mudam, e um índice das mensagens da tela.

> **Atenção:** recarregar a página não é um jeito seguro de atualizar a tela. O projeto aplicado continua na aba do navegador, mas a aba se desliga do projeto da nuvem: o selo do nome some do cabeçalho e o próximo **Salvar** abre **Salvar Novo Projeto**, com o nome em branco, e cria um projeto novo. A grade do DSM e a ortofoto também saem (capítulo de Importação, 9.6), e o kit de conexões de uma bomba de 4" ou 5" editado à mão volta ao padrão (seção 11.4). Recarregar também não busca de novo o clima, a tarifa nem o solo (seção 3.7). Nenhum contorno desta seção pede para recarregar.

Antes de procurar o problema

Seis conferências resolvem boa parte dos casos:

1. **O projeto tem local?** O mapa da **Localização do Projeto** tem o círculo verde, e o card **Demanda Atmosférica** não diz "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.". Sem local não há UF, clima, tarifa nem o solo do lugar (seção 1.4).
2. **As buscas do local terminaram?** Depois de marcar o local ou de aplicar uma área importada, a UF, o clima, o solo e a tarifa chegam em alguns segundos, cada um no seu tempo. Espere uns 10 segundos sem tocar no mapa e confira o selo do card do clima (seção 3.1).
3. **Você mexeu no mapa depois de digitar?** Toda marcação do local (um clique no mapa, o duplo clique, o clique no campo de busca, um resultado escolhido, o botão de mira) troca, sem perguntar, a ET0 digitada, a tarifa escolhida e o solo não editado (seção 2.4).
4. **A fonte é a sua?** Todo projeto novo nasce com 100 m³/h, 2000 m³/dia e 20 h/dia, valores de fábrica que o app usa como se fossem os da sua fonte (seção 8.2).
5. **Os setores têm emissor e o projeto tem ET0?** Sem a vazão dos setores ou sem a ET0 de projeto, a **Fonte Hídrica** diz "Viável" com zeros (seção 9.7).
6. **A posição da bomba é a da instalação?** O seletor do cartão da captação decide o que entra na AMT: a sucção, o nível dinâmico do poço ou, em gravidade, nenhuma bomba (seção 11.1).

Tudo o que você muda nestes cards é gravado no projeto aberto na hora. Para guardar na sua conta, clique em **Salvar**, no cabeçalho.

O mapa da Localização do Projeto

O local do projeto mudou e eu só queria olhar o mapa

Causa: o alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)") vem ativo, e com ele todo clique no mapa marca o local: também o duplo clique para aproximar, um arrasto de menos de 3 pixels, o clique no indicador **Modo:** (ele não é botão), o clique no campo de busca e o toque no celular. Cada marcação refaz as buscas da UF, do clima, da tarifa e do solo. O cursor sobre o mapa é sempre a mão de arrastar, com qualquer ferramenta: só o indicador **Modo:** diz se o clique marca.

O que fazer: para olhar o mapa, arraste, use a roda do mouse, o `Shift` + arrastar ou, com o mapa em foco, as setas e as teclas `+` e `-`. Ou clique antes na lixeira (dica "Remover Elementos (Clique)"): com "Modo:" DELETE, nenhum clique no mapa nem no campo de busca marca. Se marcou sem querer, marque de novo o ponto certo e confira a ET0, a tarifa e o solo (veja A ET0 que digitei mudou sozinha). Veja as seções 2.5 e 2.6.

Cliquei no campo de busca e o projeto foi para São Paulo

Causa: com o alfinete ativo, clicar no campo "Buscar cidade, fazenda..." conta como clique no mapa: o local vai para o ponto do mapa que fica embaixo do campo, o mapa voa até ele e as buscas do local rodam. Num projeto novo, sem local, o ponto embaixo do campo fica em São Paulo, e o projeto fica lá se a busca não achar nada. Escolher um resultado também marca duas vezes: primeiro o ponto embaixo do item clicado, depois o lugar escolhido, cada um com a própria busca.

O que fazer: antes de buscar, clique na lixeira ("Modo:" DELETE): com ela ativa, o clique no campo não marca nada e o resultado escolhido marca só o lugar. Depois, volte ao alfinete se for marcar por clique. Se o projeto já foi parar em São Paulo, ative a lixeira, busque o município e escolha o resultado, e marque o ponto da área com o alfinete; num projeto com a área importada ainda não aplicada, basta aplicar a área. Veja a seção 2.2.

Escolhi o município na busca e o local ficou no centro da cidade

Causa: o ponto de um município é o que o OpenStreetMap dá para ele, em geral o centro da cidade, e não a sua área. O clima e o solo de partida são os do ponto marcado.

O que fazer: depois de escolher o resultado, clique no alfinete, navegue até a área e dê um clique simples no ponto central dela. A cidade do projeto continua a do resultado escolhido. Veja a seção 2.2.

A busca não mostra nada

Causa: a busca só acha lugares do Brasil cadastrados no OpenStreetMap (uma fazenda, só se estiver lá). Quando ela não acha nada, ou o serviço de endereços não responde, o ícone gira e some, sem mensagem. Só o `Enter` busca (não há botão), e o campo vazio não busca.

O que fazer: busque o nome do município e, chegando à região, marque o ponto com um clique. Não há campo de coordenadas: com a latitude e a longitude da sede, busque o município e aproxime até reconhecer o lugar. Se o alfinete estava ativo, o clique no campo já marcou o local (veja Cliquei no campo de busca e o projeto foi para São Paulo). Veja a seção 2.2.

A lista de resultados não fecha e cobre o alfinete e a lixeira

Causa: a lista fica aberta até você escolher um resultado. `Esc` e o clique fora dela não a fecham, e editar o texto não a troca; só outra busca a troca (e a fecha, se não achar nada). Com a lista aberta, um clique no mapa marca o local normalmente.

O que fazer: escolha o resultado que serve e, se ele não for o ponto da área, marque o ponto com um clique depois. Na próxima busca, ative a lixeira antes de clicar no campo. Veja a seção 2.2.

Arrastei o mouse dentro do campo de busca e o mapa andou

Causa: o campo de busca fica dentro do mapa, e arrastar nele para selecionar o texto move o mapa junto. O local não muda, a não ser num arrasto de menos de 3 pixels com o alfinete ativo, que conta como clique e marca.

O que fazer: para trocar o texto, use o teclado: `Ctrl` + `A` e digite por cima (com a lixeira ativa, o clique para pôr o cursor no campo não marca nada). Veja a seção 2.

Cliquei no mapa e o local não mudou

Causa: a lixeira está ativa: o indicador no canto de cima à direita do mapa diz "Modo:" DELETE, e com ela o clique no mapa não marca. A lixeira não tem o que apagar nos projetos de hoje. A ferramenta escolhida não fica gravada: ao ir a outra página do app e voltar, o alfinete volta a estar ativo.

O que fazer: clique no alfinete ("Modo:" ORIGIN) e dê um clique simples no ponto. Veja a seção 1.2.

Dei duplo clique para aproximar e o local mudou

Causa: o duplo clique aproxima o mapa um nível e conta como dois cliques: com o alfinete ativo, marca o local duas vezes, em pontos diferentes (uns 4 m um do outro no zoom 18; com o mapa afastado, mais de 1 km), e cada marcação faz as próprias buscas. O mapa fica no zoom do duplo clique, com o círculo verde fora do centro, sob o cursor, sem o voo até o zoom 18.

O que fazer: aproxime com a roda do mouse, com o `Shift` + arrastar uma caixa ou com a tecla `+` (o mapa em foco). Com a lixeira ativa, o duplo clique só aproxima. Se marcou sem querer, marque de novo o ponto certo, espere as buscas e confira a ET0, a tarifa e o solo. Veja a seção 1.3.

Depois de marcar, o mapa aproximou e perdi a região

Causa: toda marcação faz o mapa voar até o ponto, no zoom 18, em 2 segundos, qualquer que seja o zoom em que você estava. No zoom 18 o mapa mostra poucas centenas de metros.

O que fazer: afaste o mapa com a roda do mouse para conferir o ponto marcado e a região em volta. Veja a seção 2.4.

A página não rola com a roda do mouse, ou as setas movem o mapa

Causa: com o mouse sobre o mapa, a roda aproxima e afasta o mapa, e a página não rola (no editor da área é o contrário). Com o mapa em foco (depois de arrastá-lo, ou chegando a ele pela tecla `Tab`), as setas movem o mapa, e não a página.

O que fazer: para rolar a página, tire o mouse de cima do mapa. Para devolver as setas à página, clique numa parte vazia da página, fora do mapa. Veja a seção 1.3.

O botão de mira pôs o projeto no escritório

Causa: o botão de mira, no canto de baixo à direita do mapa, tem a dica "Ir para minha localização atual", mas não só leva o mapa até você: ele marca o local do projeto onde o aparelho está e traz a UF, o clima, a tarifa e o solo de lá, sem perguntar, mesmo com a lixeira ativa. O círculo verde que aparece é o local do projeto, não a sua posição. Num computador, o navegador costuma dar uma posição tirada da rede, que pode ficar a quilômetros da fazenda.

O que fazer: marque o local de novo por clique ou pela busca. Reaplicar a mesma área importada não o traz de volta (seção 4.3). Use o botão só dentro da área irrigada, com um aparelho que tenha GPS. Veja a seção 2.3.

O botão de mira mostra uma mensagem de erro

Causa: "Erro ao obter localização. Verifique as permissões do navegador." aparece quando a permissão de localização foi negada, quando a posição não veio em 10 segundos ou quando o aparelho não conseguiu a posição; "Geolocalização não suportada pelo navegador.", num navegador sem acesso à posição. Nos dois casos o local não muda.

O que fazer: libere a localização para o site nas configurações do navegador (o ícone à esquerda do endereço) e tente de novo; ao ar livre, o GPS acha a posição mais rápido. Ou marque o local por clique ou pela busca. Veja a seção 2.

O mapa mostra São Paulo, e não a minha área

Causa: o projeto não tem local (um projeto novo, ou a área desenhada à mão e o local nunca marcado). O mapa de um projeto sem local abre sobre o centro de São Paulo quando a página é carregada: é só o ponto de partida do mapa, sem o círculo verde, e nada é buscado até você marcar um ponto.

O que fazer: aplique a área importada ou marque o local. Num projeto novo, não clique no mapa de São Paulo nem no campo de busca com o alfinete ativo: ative a lixeira, busque o município, escolha o resultado e, chegando à região, marque o ponto da área com o alfinete. Veja a seção 1.4.

O mapa mostra a fazenda de outro projeto

Causa: o mapa só volta a São Paulo quando a página é carregada. Aberto pelo **Meus Projetos** (da lista ou em **Abrir de arquivo...**) depois de um projeto com local, um projeto sem local fica com o mapa sobre a fazenda do anterior, no zoom em que estava, sem o círculo verde. O que aparece ali não é deste projeto, e um clique dá a ele o local do outro, com a UF, o clima, a tarifa e o solo de lá.

O que fazer: antes de clicar, confira o card do clima: "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos." diz que o projeto não tem local. Então busque o município (com a lixeira ativa) ou navegue até a área, e só então marque. Veja a seção 1.4.

O mapa não mostra a área nem os setores

Causa: o mapa da **Localização do Projeto** mostra só o círculo verde do local, não a área, os setores, a Linha Principal nem a bomba, e não há outro mapa de fundo para escolher.

O que fazer: para ver a área sobre a imagem de satélite, use o mapa de fundo do editor da área (Setorização, Mapa de fundo), que existe só em projeto com área importada. Para olhar a região neste mapa, arraste e use a roda do mouse, sem clicar. Veja as seções 1.1 e 4.3.

A imagem de satélite ficou borrada ao aproximar

Causa: a imagem tem resolução própria até o zoom 20. Acima disso, até o 22, é a mesma imagem ampliada.

O que fazer: afaste um ou dois níveis com a roda do mouse. Veja a seção 1.1.

O mapa ficou cinza, sem a imagem de satélite

Causa: sem internet o mapa fica sem a imagem, mas o clique ainda marca o local. A marcação grava o ponto e o solo; a UF não vem, e o clima e a tarifa ficam os de antes.

O que fazer: não marque o local sem internet. Com a conexão de volta, marque de novo e confira o clima, o solo e a tarifa. Veja a seção 3.8.

Cliquei em Leaflet, no canto do mapa, e saí do app

Causa: "Leaflet", na atribuição do canto de baixo do mapa, é um link comum: abre o site da biblioteca do mapa na mesma aba, fora do app. Com uma alteração da área ainda não aplicada, o navegador pergunta antes de sair.

O que fazer: não clique nele. Se saiu, volte pelo botão Voltar do navegador: o projeto aplicado volta, como ao recarregar a página (veja a Atenção do começo desta seção). Antes de salvar, confira se o selo com o nome do projeto continua no cabeçalho: sem ele, a aba se desligou do projeto da nuvem, e o próximo **Salvar** cria um projeto novo. Se o projeto usava a grade do DSM ou a ortofoto, reconecte os arquivos (Importação, 9.2). Veja a seção 1.

O campo de busca cobre o indicador Modo

Causa: numa tela de celular, o campo de busca fica mais largo que o mapa, sai cortado e cobre o indicador **Modo:**. Numa janela de computador de 1024 a uns 1170 px de largura, ele também cobre o indicador, no todo ou em parte. Um clique onde o indicador estaria cai no campo e, com o alfinete ativo, marca o local (veja Cliquei no campo de busca e o projeto foi para São Paulo). No celular, um toque no mapa é um clique e marca o local.

O que fazer: veja a ferramenta ativa pela cor do botão na barra: o alfinete ativo fica azul, e a lixeira ativa fica vermelha. No computador, alargue a janela. Veja a seção 1.

O local e a área importada

Marquei a sede no mapa e o Aplicar configurações a trocou pelo centro da área

Causa: o primeiro **Aplicar configurações** de uma área importada, e o Aplicar de uma área diferente da aplicada antes, marcam o centro da área como local do projeto e refazem as buscas, no lugar do ponto marcado à mão.

O que fazer: marque o ponto à mão depois do primeiro Aplicar: daí em diante ele fica nos Aplicar da mesma área. Veja as seções 4.1 e 4.3.

Reapliquei a área e o local não voltou ao centro

Causa: reaplicar a mesma área (outra divisão, outra direção, vértices arrastados no editor, o mesmo arquivo importado de novo) não marca o local: só uma área diferente faz isso. Para o app, a área é a mesma quando o canto noroeste do arquivo é o mesmo.

O que fazer: clique de novo perto do centro da área, pela imagem de satélite (as "Coordenadas" do **Memorial Técnico** dizem onde fica o centro), espere as buscas e confira o clima, o solo e a tarifa. Veja a seção 4.3.

Importei a área corrigida e o local continuou o antigo

Causa: uma área importada de novo que só cresceu para o leste ou para o sul tem o mesmo canto noroeste, e o app a trata como a mesma área: o local antigo fica, mesmo fora da área nova. Corrigir o contorno arrastando vértices no editor também não refaz o local.

O que fazer: se quiser o centro da área nova, clique nele no mapa. Veja a seção 4.1.

O Aplicar configurações apagou a Linha Principal

Causa: aplicar uma área importada diferente da anterior (com o ponto mais a oeste ou o mais ao norte mudados) apaga o desenho da Linha Principal, sem pedir confirmação, além de marcar o local e refazer as buscas.

O que fazer: corrija o contorno antes de traçar a Linha Principal, e desenhe a adutora de novo depois de aplicar uma área diferente. Veja a seção 4.1 e a Setorização, seção 9.

O local caiu fora da área

Causa: o local da área importada é o meio do retângulo que envolve a área, alinhado com o norte, e não o centro de massa: numa área em L, em U ou muito comprida e torta, ele pode cair fora dela. Com várias áreas, é o centro do retângulo que envolve todas, e pode cair entre elas.

O que fazer: se quiser outro ponto, marque-o no mapa depois do primeiro Aplicar. Veja as seções 4.2 e 4.4.

Áreas distantes ficaram com o clima e o solo de um lugar só

Causa: o projeto tem um local só, para todas as áreas e todos os setores: a UF, a ET0 de projeto, a tarifa e o solo de partida saem dele. Não há ET0 por setor.

O que fazer: separe em projetos as áreas de outra fazenda ou de outro município, ou digite a ET0 que vale para o conjunto (seção 6) e o solo de cada setor com configuração própria (Parametrização, seção 6). Veja a seção 4.4.

Desenhei a área à mão e o Aplicar não trouxe o clima

Causa: o retângulo desenhado no editor não tem posição no mundo, e o **Aplicar configurações** não marca local nenhum. O card do clima segue em "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.".

O que fazer: marque no mapa o ponto central da área irrigada (seção 2). Veja a seção 4.5.

Marquei o local e a área desenhada à mão continua sem mapa

Causa: o local marcado traz a UF, o clima, a tarifa e o solo, mas não põe o desenho no mapa: o botão do mapa de fundo do editor da área fica cinza, o **Exportar Mapa** do **Croqui do Projeto** recusa com "O projeto não tem georreferência: importe a área por KML, KMZ ou GeoTIFF para exportar o mapa.", a Linha Principal não busca o perfil do terreno ("Âncora geográfica não disponível. Importe o KMZ da área primeiro.") e a imagem de fundo do **Editor do Projeto** é só uma referência da região, com o desenho fora do talhão.

O que fazer: importe o polígono da área, em KML, KMZ ou GeoJSON. O GeoTIFF que a mensagem do Croqui cita só entra junto com o polígono. Veja a seção 4.5 e a Importação, seção 3.

O memorial mostra as coordenadas de um lugar e o local de outro

Causa: as "Coordenadas" do **Memorial Técnico** são o centro da área aplicada; o "Local" e a "Referência geográfica" são a cidade e a UF do local marcado. Com o local marcado longe da área, as duas linhas falam de lugares diferentes, e o clima é o do ponto.

O que fazer: deixe o local no centro da área, ou perto dele (veja Reapliquei a área e o local não voltou ao centro). Veja a seção 4.7.

O que o local trouxe: clima, solo, tarifa e cidade

A ET0 que digitei mudou sozinha

Causa: toda busca do local que acha o estado troca a ET0 de projeto pelo pico do local novo e apaga a marca "Valor manual do engenheiro", alguns segundos depois da marcação. A marca não protege o valor. Fazem a busca:

- um clique no mapa com o alfinete, inclusive o duplo clique, o clique no campo de busca e o arrasto curto;
- um resultado escolhido na busca do mapa;
- o botão de mira (dica "Ir para minha localização atual");
- o **Aplicar configurações** de uma área importada diferente da aplicada antes, ou de qualquer área importada num projeto ainda sem local.

Não trocam o valor digitado: abrir ou recarregar o projeto, reaplicar a mesma área num projeto que já tem local, o **Aplicar parâmetros** e mudar a cultura, o solo ou o sistema de irrigação.

O que fazer: aplique a área (ou marque o local) antes de digitar a ET0. Se a busca rodou, digite a ET0 de novo. Para olhar o mapa sem trocar nada, veja Olhar o mapa sem marcar. Veja a seção 6.4.

A distribuidora que escolhi voltou à primeira da lista e a Inserção Manual desligou

Causa: cada busca do local escolhe a primeira distribuidora da lista do estado como a do projeto, no lugar da sua, e desliga a **Inserção Manual** (o valor digitado nela fica guardado, sem efeito). Os **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** e a **Bandeira Tarifária** ficam como estavam.

O que fazer: abra o **Bombeamento** e escolha de novo a distribuidora em **Distribuidora Local**, ou ligue de novo a **Inserção Manual**. Faça isso por último, depois de marcar o local e de as buscas terminarem. Veja a seção 3.4.

O solo dos setores mudou sozinho

Causa: a busca do local leva o solo do Mapa de Solos do Brasil ao padrão do projeto, se o solo do padrão não foi editado à mão nos **Parâmetros do projeto**, e a todo setor cujo solo não foi editado à mão, com o projeto uniforme ligado ou desligado. Mudam o nome do solo, a **Capacidade de Campo**, o **Ponto de Murcha** e a **Densidade**; a **Raiz (Z)** e o fator p ficam os da cultura.

O que fazer: digite os números da análise de solo da sua área, no bloco **Solo** do modal **Parâmetros do projeto** ou, num setor com configuração própria, na **Física do Solo** do card: editado à mão, o solo não é mais trocado pelo local. Veja a seção 3.3 e a Parametrização, seção 6.3.

O local mudou e o solo não

Causa: uma destas:

- Perto de represas, lagos e do litoral, e em boa parte do Distrito Federal, o ponto mais próximo do mapa de solos é água, e o local não traz solo nenhum, sem avisar. Num projeto novo fica o solo padrão do app (capacidade de campo 22 %, ponto de murcha 10 %, densidade 1,4 g/cm³, sem nome), que o modal chama de "da tabela regional". Num projeto que tinha outro local fica o solo do local anterior, com o nome dele e a etiqueta "Auto".
- O solo foi editado à mão (no padrão, pelo modal, ou na **Física do Solo** de um setor com configuração própria), e a busca do local não o troca.

O que fazer: depois de marcar o local, confira o nome do solo na **Física do Solo** do card do setor. Se ele for de outro lugar, ou não tiver nome, digite os números da sua análise. Veja a seção 3.3.

O solo que veio do mapa não é o da minha área

Causa: o solo automático vem do Mapa de Solos do Brasil (IBGE e EMBRAPA, 2001), na escala 1:5.000.000, com um ponto a cada 30 km, em média: é a classe de solo do ponto mais próximo do local, com os números que o app tem para essa classe, e não a análise da sua área.

O que fazer: use-o como ponto de partida e digite os números da análise de solo da área. Veja a seção 3.3.

O card do clima diz Aguardando localização com o local já marcado

Causa: nos primeiros segundos depois de o projeto ganhar o local, esse selo só quer dizer que a busca do estado está em curso. Se ele fica, a busca do estado falhou (o serviço de endereços do OpenStreetMap fora do ar, sem internet, ou o ponto fora de um estado brasileiro): o projeto ficou com o local e sem clima, embaixo do campo aparece "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico.", e nada tenta de novo, nem reaplicar a mesma área. Num projeto que já tinha clima, a mesma falha deixa o clima, a UF e a tarifa do local anterior, com o selo de antes.

O que fazer: espere uns 10 segundos. Se o selo ficar, clique de novo no ponto do mapa para refazer a busca, ou digite a ET0 de projeto no campo **Valor de dimensionamento**. Veja as seções 3.8 e 5.1.

O selo do clima ficou em Normais Climatológicas

Causa: nos primeiros segundos depois de marcar o local, o selo "Normais Climatológicas · {UF}" quer dizer que a UF chegou e a busca do clima ainda está em curso. Se ele fica com o gráfico desenhado, o Open-Meteo não respondeu em 8 segundos ou deu erro, e os 12 meses vieram da tabela de normais climatológicas do estado: a média do estado inteiro, em geral abaixo da do ponto (no café de Rondônia, 4,6 contra 5,05 mm/dia).

O que fazer: espere o gráfico aparecer. Se o selo ficar, marque o local de novo para tentar a busca outra vez (o que também troca a ET0 digitada, a tarifa e o solo não editado), ou digite a ET0, se conhecer o clima do lugar (seção 6). Veja a seção 5.2.

O selo mostra a UF nova e a ET0 é de outro lugar

Causa: duas marcações seguidas fazem duas buscas, e cada resposta grava quando chega. Com a internet lenta, a resposta atrasada da primeira pode gravar por cima da segunda: o projeto fica no ponto novo com a ET0 ou a tarifa do ponto anterior, inclusive de outro estado (por exemplo, o selo com a UF nova e a ET0 das normais do estado anterior). Isso pode acontecer também ao escolher um resultado da busca com o alfinete ativo, que marca duas vezes.

O que fazer: marque o ponto certo de novo, uma vez só, e espere o card **Demanda Atmosférica** mostrar o selo do lugar novo (até uns 10 segundos com a internet lenta) antes de marcar de novo. Veja a seção 3.9.

Num projeto de fronteira, a UF ou o solo são de outro lugar

Causa: o app foi feito para projetos no Brasil. A busca de endereço só acha lugares do Brasil, mas o clique no mapa e o botão de mira aceitam qualquer ponto. Um ponto fora do país recebe o solo do ponto brasileiro mais próximo do mapa de solos, que pode estar a centenas de quilômetros, e pode receber a UF de um estado brasileiro sem relação com o lugar (Amambay, no Paraguai, vira AM; Alto Paraná vira AL; Misiones, na Argentina, vira ES), com a tarifa desse estado.

O que fazer: confira a UF e a **Física do Solo** depois de marcar, e digite a ET0, o solo e a tarifa (pela **Inserção Manual**) do lugar. Veja a seção 3.10.

A distribuidora do Bombeamento não é a que atende a fazenda, ou a tarifa está baixa demais

Causa: a distribuidora que o app escolhe sozinho é a primeira da lista do estado, não a que atende a fazenda. Em alguns estados a primeira da lista traz uma tarifa que já venceu há anos (em São Paulo e no Rio Grande do Sul, menos da metade da tarifa atual). No Amazonas e em Roraima a distribuidora atual não aparece, e as cooperativas nunca aparecem. A tarifa gravada é a do dia da busca, e o app não mostra até quando ela vale.

O que fazer: depois de marcar o local, abra o **Bombeamento**, escolha a sua distribuidora em **Distribuidora Local** e confira a linha "Tarifa Base ANEEL (Classe Rural): R$ {valor}/kWh" com a conta de luz. Se a sua não estiver na lista, use a **Inserção Manual** (veja Na Inserção Manual, a tarifa ficou maior que a digitada). Veja a seção 3.4.

A Distribuidora Local fica em Buscando distribuidoras e não sai

Causa: a lista de distribuidoras do estado não chegou (o servidor da tarifa fora do ar, ou o Amazonas, onde ela vem sempre vazia). O texto "Buscando distribuidoras..." aparece sempre que o projeto tem a UF e não tem a lista, haja busca em andamento ou não, e o seletor fica travado. Se o projeto já tinha a lista e a tarifa de outro estado, as duas ficam, com a UF nova: o seletor mostra as distribuidoras do estado anterior, cada uma com a sigla dele.

O que fazer: use a **Inserção Manual** com a tarifa da sua conta de luz, ou marque o local de novo quando o servidor voltar (o que também refaz a ET0, a tarifa e o solo). Veja a seção 3.4.

Mudei os impostos ou a bandeira e o custo de energia não mudou

Causa: sem distribuidora escolhida, o custo de energia usa uma tarifa média do estado ("Tarifa B2-Rural estimada para {UF} ({distribuidora})"), sem os impostos nem a bandeira: os dois campos ficam na tela e não mudam o custo.

O que fazer: escolha a distribuidora em **Distribuidora Local**. Se ela não estiver na lista, use a **Inserção Manual** com a tarifa da conta de luz. Veja a seção 3.4.

Na Inserção Manual, a tarifa ficou maior que a digitada

Causa: o texto do modo diz "Modo Manual: insira o custo final R$/kWh.", mas o app ainda soma os impostos (18 % de fábrica) e a bandeira que estavam escolhidos antes de ligar o modo, com os campos escondidos: 0,90 digitado vira R$ 1,06/kWh.

O que fazer: com a **Inserção Manual** desligada, ponha **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** em 0 e a **Bandeira Tarifária** em "Verde (Sem acréscimo)", e só então ligue o modo manual. Confira o valor em "Tarifa:", no card **Custo Estimado**. Veja a seção 3.4.

A cidade do memorial está errada, ou não aparece

Causa: a cidade do projeto só vem da busca de endereço: é o primeiro nome do resultado escolhido, até a primeira vírgula, que pode ser uma rua, uma rodovia ou o nome da fazenda. Marcar o local por clique, pelo botão de mira ou pelo **Aplicar configurações** troca o ponto e a UF e mantém a cidade anterior, mesmo de outro estado. Num projeto localizado só pelo **Aplicar configurações** não há cidade: o memorial mostra só a UF, e a lista **Meus Projetos** não mostra local. A mesma cidade vai para a linha "Cidade" da planilha do **Projeto Executivo**.

O que fazer: escolha por último, na busca, o resultado da cidade certa. Num projeto com área importada, faça isso antes do primeiro **Aplicar configurações**: ele leva o local ao centro da área e a cidade fica. Depois do primeiro Aplicar, a busca leva o local para a cidade: volte o local à fazenda com um clique no mapa (a cidade fica). Veja a seção 3.5.

Reabri o projeto e o clima e a tarifa são os de meses atrás

Causa: nada é buscado de novo ao abrir o projeto: ele traz o clima, a tarifa e o solo do dia da busca. A ET0 da busca é a do último ano civil completo daquela data, e o mesmo ponto marcado em outro ano pode dar outra ET0 de projeto.

O que fazer: para buscar de novo, marque o local outra vez, sabendo que isso troca a ET0 digitada, a distribuidora escolhida e o solo não editado. Veja a seção 3.7.

O card Demanda Atmosférica e a ET0

O card Demanda Atmosférica só tem uma frase

Causa: o projeto não tem local. O card diz só "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.", sem o campo da ET0 nem o gráfico, e não há onde digitar a ET0.

O que fazer: aplique a área importada ou marque o local no mapa. Veja a seção 5.1.

O campo da ET0 está em 0 e o gráfico em Aguardando dados georreferenciados

Causa: o projeto ganhou o local há pouco e a busca do clima ainda não voltou (até uns 8 segundos depois da UF), ou a busca do estado falhou (veja O card do clima diz Aguardando localização com o local já marcado). Num projeto que já tinha clima, nesses segundos o card mostra o campo e o gráfico do local anterior.

O que fazer: espere. Se não mudar, clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0. Veja a seção 5.1.

A faixa de viabilidade pede a ET0 no card do Clima, e o card não tem o campo

Causa: a faixa do modal **Parâmetros do projeto** diz "Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima).", mas, sem local, o card do clima não tem o campo, e o modal não tem campo para a ET0. E, com uma área importada ainda não aplicada, a faixa usa o clima dessa área, e o valor digitado no card não entra nela até o **Aplicar configurações** (que troca o valor digitado pelo pico do local da área).

O que fazer: marque o local no mapa ou aplique a área, e só então digite a ET0, se for o caso. Veja a seção 5.1 e a Parametrização, seção 7.5.

Digitei a ET0 e o número ficou outro

Causa: uma destas:

- Num navegador em português, o campo **Valor de dimensionamento** aceita a vírgula, mas não o ponto: ao digitar o ponto, o campo vai a 0 e fica só o que vier depois (6.5 vira 5, 5.25 vira 25), com a marca de valor manual. Num navegador em inglês é o contrário: digite com ponto.
- Clicar no campo não apaga o número: com o cursor no fim, o que você digita se junta ao que estava lá (5,05 seguido de 6 vira 5,056).
- As setas do teclado mudam o valor de 1 em 1 mm/dia e podem manter os centésimos de um valor anterior.

Cada tecla grava, sem botão de confirmar.

O que fazer: selecione o número inteiro (`Ctrl` + `A`), digite o novo com vírgula (6,5) e confira o campo antes de sair do card. Veja a seção 6.1.

Apaguei a ET0 e o campo ficou em 0, com Auto-preenchido embaixo

Causa: apagar o campo grava 0, sem a marca de valor manual. A linha embaixo volta a dizer "Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)", que não é o valor do campo, o **Restaurar auto** some (ele só aparece com a marca de valor manual) e a linha "Projeto" sai do gráfico. Com a ET0 de projeto em 0, o manejo, o escalonamento, a **Fonte Hídrica** e a energia calculam com zero.

O que fazer: selecione o 0 e digite a ET0 de novo. Para voltar ao valor da busca, digite qualquer número, para o **Restaurar auto** aparecer, e clique nele. Veja as seções 6.1 e 7.5.

Digitei a ET0 e o selo continua Open-Meteo

Causa: o selo, à direita do título do card, descreve a origem dos 12 meses de ET0 do gráfico, não o valor do campo. Quem diz que o valor é seu é a linha "Valor manual do engenheiro", embaixo do campo.

O que fazer: nada, se a linha embaixo do campo diz "Valor manual do engenheiro". Veja a seção 5.2.

A ET0 de projeto ficou negativa

Causa: o campo aceita o sinal de menos: digitado antes do número (com o cursor no começo, `Home` e `-`), colado, ou pela seta para baixo abaixo de 1 (de 0,05, a seta para baixo dá -0,95). O número negativo fica gravado sem a marca de valor manual, com "Auto-preenchido" embaixo, e entra nas contas: o card do setor, o **Otimizar Projeto Completo** e o memorial calculam com ele, e o **Bombeamento** mostra a água e as horas do mês negativas. Só a faixa de viabilidade não o usa.

O que fazer: confira que o número no campo não tem sinal antes de sair do card. Para voltar, digite a ET0 de novo, um número positivo; se quiser o valor da busca, clique depois em **Restaurar auto**. Veja a seção 6.2.

Restaurar auto não voltou ao valor da busca

Causa: num projeto com o local marcado e sem os 12 meses do clima (a busca do estado falhou, e o card dizia "Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico." antes de você digitar), **Restaurar auto** não tem pico para restaurar: o número digitado fica e só a marca de valor manual sai. Se os 12 meses forem os de um local anterior, ele restaura o pico desse outro lugar. O botão nunca busca nada de novo: usa os 12 meses que já estão no projeto.

O que fazer: marque o local de novo para buscar o clima. Veja a seção 6.3.

A linha Projeto sumiu do gráfico, ou o rótulo saiu cortado

Causa: a linha tracejada verde da ET0 de projeto só é desenhada com a ET0 maior que 0 e acima do pé do eixo (85 % do mês mais fraco): com o campo em 0, com um número negativo ou com um valor digitado abaixo desse pé (no café, abaixo de 2,96 mm/dia), a linha some e a legenda continua dizendo "Projeto". O rótulo "Projeto", na ponta direita, sai sempre cortado.

O que fazer: confira o número do campo **Valor de dimensionamento**. Veja a seção 5.4.

O gráfico exagera a diferença entre os meses

Causa: o eixo não começa em zero: vai de 85 % do mês mais fraco até 12 % acima do maior valor. No café, junho (3,48 mm/dia) aparece com um quarto da altura de outubro (5,05), quando é 69 % dele.

O que fazer: leia os números, não a altura. Veja a seção 5.4.

O gráfico não mostra o ponto do mês atual, ou o pico está em janeiro

Causa: o mês corrente é o do relógio do seu computador, e a bolinha âmbar dele só aparece quando ele não é o mês de pico (a legenda "Mês Atual ({mês})" fica sempre). Nenhuma conta usa esse mês. Com empate entre meses, o caso comum nas normais do estado, o mês de pico mostrado é o primeiro do ano.

O que fazer: nada: a ET0 de projeto é o maior valor dos 12 meses, qualquer que seja o mês mostrado. Veja as seções 5.3 e 5.4.

O memorial cita Hargreaves-Samani para a ET0 que eu digitei

Causa: o memorial diz "FAO-56 Hargreaves-Samani" como método e "Open-Meteo / normais climatológicas" como fonte para qualquer ET0 de projeto, inclusive a digitada à mão e a das normais do estado. As telas **Fundamentação técnica** e **Tutoriais** dizem que a ET0 vem de 5 anos de histórico; o app usa o último ano civil completo. E o memorial e a planilha imprimem a ET0 com uma casa decimal (5,05 sai "5,0" no memorial e "5.0" na planilha), sem dizer se ela é a da busca ou a digitada; a conta usa o número do campo, com as duas casas.

O que fazer: quando digitar a ET0, ou citar a origem dela ao cliente, anote a origem certa. Confira o campo antes de imprimir. Veja as seções 5.3 e 7.6.

O volume do app é maior que o do meu balanço hídrico

Causa: a ET0 de projeto é a demanda do mês de pico sem descontar chuva: nenhuma conta do app usa precipitação. O projeto é dimensionado como se o mês de pico não tivesse chuva, e o volume do dia é a reposição inteira, já com a eficiência.

O que fazer: leve isso em conta ao comparar os números. Veja as seções 5.3 e 7.

Onde a ET0 entra

Mudei a ET0 e o emissor, os tubos e a bomba não mudaram

Causa: a ET0 muda na hora a água, o tempo de irrigação, as horas de bomba e a energia, mas não refaz a rede: a vazão de cada setor, a pressão, o emissor, os tubos e a bomba ficam. A ET0 entra na escolha do emissor só pelo **Otimizar Projeto Completo** (ou pelo **Auto-otimizar** do card do setor); a bomba, você a escolhe no **Bombeamento**.

O que fazer: depois de digitar a ET0, rode o **Otimizar Projeto Completo** e confira a Linha Principal e o **Bombeamento**. Veja as seções 6.5 e 7.3.

O Ti da tela Tempo de Avanço e Enchimento não mudou com a ET0

Causa: o "Tempo de irrigação (Ti)" da tela **Tempo de Avanço e Enchimento** (botão **Enchimento** de cada setor, na **Análise Hidráulica**) só se atualiza depois de um **Otimizar Projeto Completo** ou de uma mudança hidráulica no setor (outro emissor, outro tubo, outra área). O **Manejo Hídrico** do card, o escalonamento e a **Fonte Hídrica** já mostram o tempo novo.

O que fazer: rode o **Otimizar Projeto Completo** antes de ler essa tela, ou compare o Ti dela com o **Tempo de irrigação do setor** do **Manejo Hídrico** (lá em horas, aqui em minutos). Veja a seção 7.3.

O tempo de irrigação do memorial não bate com o da tela

Causa: o **Memorial Técnico** e o **Projeto Executivo** calculam o manejo, os volumes e a energia com a vazão que o card do setor gravou. O **Manejo Hídrico** do card, a **Fonte Hídrica**, o escalonamento, a **Filtragem** e o **Bombeamento** usam a vazão dos emissores contados na malha. No gotejamento a diferença some no arredondamento; na aspersão ela pode passar de 5 % num setor (num exemplo medido, 12,4 h no memorial e 13,2 h na tela).

O que fazer: antes de entregar, compare a coluna "Tempo de irrigação (h)" do memorial com o **Tempo de irrigação do setor** do **Manejo Hídrico** de cada setor. Quando os dois divergem, o da tela é o que conta os emissores do setor um a um. Veja a seção 7.6.

O escalonamento mostra um mês e não o projeto

Causa: um mês foi escolhido na **Variação Sazonal** do **Escalonamento de Irrigação**: o cabeçalho diz "Cenário: {mês}" e os tempos, as horas de cada dia e o gargalo são os do projeto × a ET0 daquele mês ÷ a ET0 de projeto. Com a ET0 de projeto digitada acima do pico do clima, nenhum mês chega ao projeto.

O que fazer: clique em **Voltar ao cenário de projeto**, ao lado do selo do calendário. O cenário de projeto tem os mesmos tempos do **Manejo Hídrico** e o mesmo gargalo da **Fonte Hídrica**. Veja a seção 7.4.

Sem a ET0, cada tela mostra um número diferente

Causa: sem ET0 de projeto, só a faixa de viabilidade e o cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação** dizem que falta; as outras telas calculam assim mesmo, cada uma com um número:

- **num projeto sem local**, o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor com 5,0 mm/dia, o card do setor e o memorial usam 6,0, e o manejo, o escalonamento, a **Fonte Hídrica** e a energia calculam com zero;
- **com o campo Valor de dimensionamento apagado**, o manejo, o escalonamento, a **Fonte Hídrica** e a energia também ficam em zero, e a faixa, o Otimizar, o card e o memorial usam a ET0 do mês em que o local foi buscado, que o memorial chama de pico.

O memorial sai com "a cada 0 dias" no turno de rega.

O que fazer: marque o local (ou digite a ET0) antes de otimizar, de conferir a **Filtragem** e a lista de materiais e de imprimir. Veja a seção 7.5.

A Filtragem mostra Vazao de Pico 0.0 m3/h e um filtro só

Causa: sem ET0 de projeto (ou sem vazão nos setores), o balanço não tem dia de irrigação, e o **Cabeçal de Filtragem** mostra "Vazao de Pico: 0.0 m3/h" e dimensiona a bateria com um filtro só.

O que fazer: marque o local ou digite a ET0, e confira se os setores têm emissor, antes de escolher a bateria de filtros. Veja as seções 7.5 e 10.4.

A fonte de água

O app usa uma fonte de 100 m³/h que eu não digitei

Causa: todo projeto novo nasce com a fonte de fábrica: "Poço Tubular (Subterrânea)", 100 m³/h, 2000 m³/dia, 20 h/dia e 25 °C. São valores iguais para qualquer projeto, e a **Fonte Hídrica**, a faixa de viabilidade, o escalonamento e o **Otimizar Projeto Completo** os usam como se fossem os da sua fonte, sem avisar. O local marcado traz o clima, o solo e a tarifa, não a outorga.

O que fazer: antes de ler a faixa, de dividir a área e de otimizar, digite a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário** e a **Janela Operacional** da sua fonte. Veja as seções 8.2 e 10.

Apaguei a janela, digitei 18 e ficou 2018

Causa: na **Janela Operacional** e na **Temperatura da Água**, apagar o campo devolve na hora o valor de fábrica (20 h, 25 °C), e o que se digita depois entra depois dele: 18 vira 2018 h/dia, 22 vira 2522 °C. Na janela, descer de 1 para 0 pelas setas também devolve 20. A janela acima de 24 h não é recusada, e o app passa a julgar o dia por ela: com 2018 h, o card, o escalonamento, a faixa de viabilidade e o Otimizar deixam de acusar falta de horas. Na temperatura, qualquer número fora de 5 a 45 °C entra no NPSH como o extremo da tabela.

O que fazer: selecione o número e digite por cima, sem apagar antes. Confira o "Limite: {N} h/dia" embaixo da barra do **Tempo de Pico**. Veja a seção 8.6.

Digitei a vazão com ponto e ela ficou 5

Causa: num navegador em português, o ponto decimal se perde no meio da digitação nos campos da **Fonte Hídrica**: 12.5 vira 5 na **Vazão Máx** e no **Vol. Diário**, 18.5 vira 205 na **Janela Operacional** e 22.5 vira 255 na **Temperatura da Água**. Num navegador em inglês é o contrário: com vírgula, 12,5 vira 125. Uma outorga de 12,5 m³/h gravada como 5 m³/h acende "Excede a outorga (5 m³/h)" e muda o mínimo de setores da faixa e o emissor do Otimizar.

O que fazer: use vírgula nos decimais (num navegador em inglês, ponto) e confira o número no campo depois de digitar. Veja a seção 8.6.

A Fonte Hídrica diz Excede a outorga (NaN m³/h) ou (0 m³/h)

Causa: a **Vazão Máx** foi apagada (o campo fica vazio e o app grava um valor que não é número) ou está em 0. O card trata o número como limite: "Excede a outorga (NaN m³/h)" ou "Excede a outorga (0 m³/h)"; com o **Vol. Diário** em 0 ou apagado, "Insustentável! Demanda de pico supera a outorga.". No mesmo projeto, a faixa de viabilidade trata a vazão vazia ou em zero como não informada (e pode dizer "Cabe" com "Falta informar a vazão máxima da fonte."), e o **Otimizar Projeto Completo**, como sem limite. Os dois campos também aceitam número negativo.

O que fazer: não deixe a vazão nem o volume em zero ou vazios: selecione o número e digite por cima os da sua fonte. Veja as seções 8.2 e 9.6.

Mudei a temperatura da água e o consumo e a AMT não mudaram

Causa: a **Temperatura da Água** entra só no NPSH disponível da bomba (a pressão de vapor da água sobe com a temperatura): ela não muda o consumo, a vazão nem a AMT. Com a bomba submersa ou em gravidade, ela não entra em conta nenhuma.

O que fazer: nada. Confira o efeito dela no bloco **Cavitação (NPSH)** do **Bombeamento**, com uma bomba escolhida. Veja a seção 8.4.

O modal Parâmetros do projeto mostra uma janela acima de 24 h

Causa: uma janela acima de 24 h gravada na **Fonte Hídrica** aparece no modal como está, e o **Aplicar parâmetros** a grava de volta se você não mexer no campo do modal.

O que fazer: corrija a janela na **Fonte Hídrica**. Veja a seção 8.5.

A fonte do modal e a da Fonte Hídrica não batem

Causa: são o mesmo dado, com nomes diferentes: **Vazão Máx** e **Vazão máxima**, **Vol. Diário** e **Volume diário**, **Janela Operacional** e **Janela de operação**. A **Fonte Hídrica** grava a cada tecla; o modal grava só no **Aplicar parâmetros**, e **Cancelar**, o X e `Esc` descartam o que foi digitado nele.

O que fazer: digite a fonte num lugar só e confira o outro. Veja a seção 8.5 e a Parametrização, seção 5.1.

Escolhi Represa / Reservatório e o projeto continua com bomba

Causa: o **Tipo de Fonte** só diz de onde vem a água. Ele muda só a recomendação de filtro, a ordem da lista de filtros e os alertas de qualidade da água do **Cabeçal de Filtragem**, e não entra em nenhuma conta de água, de pressão ou de bomba. "Represa / Reservatório (Superficial)" diz que a água é superficial; não liga a gravidade.

O que fazer: para irrigar sem bomba, escolha "Gravidade (reservatório elevado)" no seletor do cartão da captação, à direita. Veja as seções 8.1 e 13.1.

A Filtragem não deixa mudar o tipo de fonte

Causa: o **Cabeçal de Filtragem** mostra o tipo só para leitura, em "Tipo de Fonte (herdado)", com a nota "Definido no SourceModule": o lugar do tipo é o card **Fonte de Água & Disponibilidade**.

O que fazer: mude o **Tipo de Fonte** na **Fonte Hídrica**. Veja a seção 8.1.

Tenho duas fontes de água

Causa: o projeto guarda uma fonte só.

O que fazer: digite a soma das vazões e a soma dos volumes, e escolha no **Tipo de Fonte** a água que mais pede filtragem (a superficial). Veja a seção 8.2.

O memorial não traz a outorga

Causa: o memorial, a prancha e as planilhas do **Projeto Executivo** não imprimem a **Vazão Máx**, o **Vol. Diário**, a **Janela Operacional**, o **Tipo de Fonte** nem o balanço do card. O memorial imprime o calendário de 30 dias e a água por mês, do mesmo balanço.

O que fazer: para documentar a disponibilidade hídrica, copie os números do card **Fonte de Água & Disponibilidade**. Veja a seção 10.7.

O balanço e a janela de pico

A Fonte Hídrica diz Viável com Tempo de Pico 0.0 h e Vazão Simultânea 0.00 m^3/h

Causa: o balanço não tem a vazão dos setores: na aspersão sem aspersor liberado no catálogo (o card do setor diz "Nenhum emissor disponível para este tipo de irrigação."), ou com um emissor da loja cadastrado sem vazão. A **Demanda de Pico** sai, porque não depende da vazão, e o selo diz "Viável" sem ter com o que contar.

O que fazer: confira o emissor no card de cada setor, ou libere os emissores do sistema em **Catálogos**, antes de ler o card. Veja a seção 9.7.

A Fonte Hídrica diz Viável com tudo em zero

Causa: o balanço não tem dia de irrigação ("0.0 m³/dia", **Dias c/ Irrigação** "0/30"). Uma destas:

- o projeto não tem ET0 de projeto: sem local, ou com o campo **Valor de dimensionamento** do clima apagado;
- é um projeto novo, com a fonte de fábrica e o setor provisório, até a área ser aplicada;
- todos os setores têm a capacidade de campo igual ao ponto de murcha: o balanço não marca irrigação nenhuma nesses setores, mesmo com o turno de rega de projeto em 1 dia (veja O card do setor não mostra o turno de rega nem o tempo de irrigação).

O que fazer: confira a ET0 no card **Demanda Atmosférica**, aplique a área e confira a **Física do Solo** dos setores. Veja as seções 9.7 e 7.5.

O card do setor não mostra o turno de rega nem o tempo de irrigação

Causa: o **Manejo Hídrico** do card diz "n/d" no **Turno de rega** e no **Tempo de irrigação do setor** quando o balanço não marca irrigação nenhuma para o setor. Uma destas:

- a **Capacidade de Campo** do setor é igual ao **Ponto de Murcha** (também com os dois campos apagados): o solo não tem água disponível, e o setor fica sem turno de rega, mesmo com o turno de rega de projeto em 1 dia. Ele não entra no calendário do escalonamento (a tabela diz "a cada 0 dia") nem nas contas da **Fonte Hídrica** e da energia, enquanto o **Otimizar Projeto Completo** e a faixa de viabilidade calculam com turno de 1 dia;
- o projeto não tem ET0 de projeto: acontece em todos os setores (veja Sem a ET0, cada tela mostra um número diferente).

Com o turno de rega certo e só o tempo em "n/d", falta a vazão do setor: confira o emissor no card.

O que fazer: com o solo sem água disponível, digite os números da análise de solo, com a capacidade de campo maior que o ponto de murcha, no bloco **Solo** do modal **Parâmetros do projeto** ou, num setor com configuração própria, na **Física do Solo** do card. Sem ET0, marque o local ou digite a ET0. Veja a seção 9.7.

No gotejamento sem emissor no catálogo, os números saem assim mesmo

Causa: no gotejamento e na microaspersão, o card do setor não fica sem emissor. Sem nenhum emissor do sistema liberado na curadoria, ele calcula com um gotejador genérico de 1,6 L/h, sem aviso, e o balanço segue com essa vazão.

O que fazer: libere os emissores do sistema em **Catálogos** antes de confiar nos números. Veja a seção 9.7.

O selo diz Atenção e a coluna diz Inviável

Causa: o selo conta quantos dos três limites passaram (o volume do dia contra o **Vol. Diário**, a vazão do maior acionamento contra a **Vazão Máx** e as horas do dia contra a **Janela Operacional**), não qual. Com um só, ele diz "Atenção", em âmbar, ao lado de "Inviável! Horas insuficientes.", "Insustentável! Demanda de pico supera a outorga." ou "Excede a outorga ({N} m³/h)". Com dois ou três, diz "Restrição Hídrica".

O que fazer: com "Atenção", um dos limites já não cabe: leia a coluna em vermelho e o problema dela nesta seção. Veja a seção 9.5.

O card acusa Insustentável! Demanda de pico supera a outorga.

Causa: a **Demanda de Pico** (o volume do dia de maior consumo, já com a eficiência) passa do **Vol. Diário**. O volume em zero ou apagado também acende o aviso.

O que fazer: confira o **Vol. Diário** digitado. Com turno de rega de 1 dia, a demanda é o consumo do dia da área toda, e dividir em mais setores não muda nada: reduza a área irrigada ou consiga mais volume. Com turno de vários dias, o dia de pico leva eventos inteiros: trocar o turno muda a demanda do dia de pico, e o de 1 dia a deixa igual ao consumo do dia. Veja a seção 9.6.

O card acusa Excede a outorga

Causa: o maior acionamento (a **Vazão Simultânea**) pede mais que a **Vazão Máx**. Com "(0 m³/h)" ou "(NaN m³/h)", a vazão da fonte está em zero ou apagada.

O que fazer: divida esse acionamento: separe os setores agrupados, ou divida o setor em mais setores (os subsetores irrigam juntos e não ajudam). Outra saída é um emissor de menor vazão por hectare, que alonga o dia. Com "(0 m³/h)" ou "(NaN m³/h)", digite a vazão da fonte. Veja a seção 9.6.

O card acusa Inviável! Horas insuficientes.

Causa: o **Tempo de Pico**, as horas do dia mais carregado com os acionamentos irrigando um depois do outro, passa da **Janela Operacional**.

O que fazer: agrupe acionamentos, se a fonte der a vazão deles juntos (cada acionamento a menos tira o tempo dele do dia); escolha um emissor de mais vazão por hectare; amplie a **Janela Operacional**, se a operação permitir; com turno de vários dias, baixe o turno e confira o pior dia. Não divida em mais acionamentos: cada um soma o tempo dele ao dia. A vazão e a janela puxam em sentidos opostos: para achar a divisão que atende as duas, use a faixa de viabilidade (Parametrização, seção 8.8). Veja a seção 9.6.

A Vazão Simultânea não é a soma dos setores

Causa: os acionamentos de um mesmo dia irrigam um depois do outro, pela mesma bomba: a **Vazão Simultânea** é a do maior acionamento, não a soma do dia. Só os setores que abrem juntos somam: os subsetores de um setor, os setores agrupados (**Agrupar**, no editor da área) e os que dividem a mesma válvula (**Unir válvulas**, no **Editor do Projeto**). Uma união de válvulas dentro de um acionamento conjunto não muda o acionamento; a que junta setores de acionamentos diferentes forma um acionamento próprio, com um aviso no **Bombeamento** (Derivação e válvulas, seção 11.7). A vazão de cada setor sai dos emissores contados na malha, e por isso pode diferir da vazão que o card do setor mostra: pouco no gotejamento, alguns por cento na aspersão (veja O tempo de irrigação do memorial não bate com o da tela).

O que fazer: nada: é a mesma vazão que o **Bombeamento** usa para a bomba e a **Filtragem**, para a bateria de filtros. Veja as seções 9.1 e 9.3.

O Tempo de Pico da Fonte Hídrica não bate com o tempo do card do setor

Causa: o **Tempo de irrigação do setor**, no **Manejo Hídrico** do card, é o tempo de um evento daquele setor; o **Tempo de Pico** da **Fonte Hídrica** soma os tempos de todos os acionamentos do dia mais carregado, que irrigam um depois do outro. No café de Rondônia, 3,1 h em cada setor e 6,3 h no dia. Com turno de rega de N dias, cada evento repõe N dias de consumo, e o tempo do evento é N vezes maior.

O que fazer: compare número com número da mesma leitura: o tempo de cada setor no card; se o dia cabe na janela, na **Fonte Hídrica**. Veja a seção 7 e a seção 9.2.

A faixa diz Cabe e a Fonte Hídrica acusa a janela ou o volume

Causa: com turno de rega maior que 1 dia (o padrão da aspersão, e os projetos salvos com 2 ou 3 dias na irrigação localizada), a faixa de viabilidade reparte cada evento pelos dias do turno; a **Fonte Hídrica** e o **Escalonamento de Irrigação** põem cada evento inteiro num dia só. Por isso eles podem acusar a janela ou o volume numa divisão que a faixa deu como "Cabe".

O que fazer: depois de aplicar, confira a **Fonte Hídrica**. Para caber, baixe o **Turno de rega de projeto** até o pior dia caber na janela, conferindo o **Tempo de Pico** de cada opção: o que decide é como os eventos caem no calendário, e um turno menor nem sempre dá um pior dia menor (no exemplo de aspersão da seção 9.4, o turno de 2 dias passa da janela e o de 3 cabe). Veja a seção 9.4 e a Parametrização, seção 5.3.

Os Dias c/ Irrigação ficaram abaixo de 30, ou a Média Diária acima do consumo

Causa: com turno de N dias, cada acionamento irriga o evento inteiro num dia só, a cada N dias; com menos acionamentos que dias no turno, sobram dias sem irrigação. A **Média Diária** é a soma dos 30 dias do calendário dividida por 30, contando os dias sem irrigação, e depende de como os eventos caem nele: pode ficar acima do consumo médio (no exemplo de aspersão com turno de 11 dias, 825 m³ contra 750 m³ por dia). É ela que o **Bombeamento** mostra como "Consumo de Água".

O que fazer: nada, se o turno é o que você quer. Veja a seção 9.4.

Mudei a divisão no editor e o card da Fonte Hídrica não mudou

Causa: o card é da divisão aplicada. Com uma alteração não aplicada no editor da área, ele ainda mostra a divisão de antes; só a faixa de viabilidade já mostra a proposta.

O que fazer: aplique a área (**Aplicar configurações**) e confira o card. Veja a seção 9.

A fonte no resto do projeto

O escalonamento manda subdividir os setores

Causa: o quadro "Gargalo Operacional Detectado" diz "Considere: (1) aumentar o diâmetro das laterais, (2) subdividir setores em mais unidades, ou (3) ampliar a janela operacional (irrigação noturna).". Subdividir piora: cada acionamento a mais soma o tempo dele ao dia, e o diâmetro das laterais praticamente não muda o tempo de irrigação.

O que fazer: agrupe acionamentos, se a fonte der a vazão; escolha um emissor de mais vazão por hectare; amplie a janela; ou, com turno de vários dias, baixe o **Turno de rega de projeto**. Veja as seções 10.2 e 9.6.

Depois do Otimizar, a Fonte Hídrica acusa Excede a outorga

Causa: o **Otimizar Projeto Completo** escolhe o emissor para cada setor caber na **Vazão Máx**, setor a setor. Setores que abrem juntos (subsetores de uma válvula, acionamento conjunto, união de válvulas) somam a vazão, e o acionamento pode passar da fonte depois do Otimizar, sem aviso, mesmo havendo um emissor com que ele caberia. O Otimizar também não mostra os avisos que produz.

O que fazer: depois de otimizar, confira a **Vazão Simultânea** na **Fonte Hídrica** e, se ela passar, escolha no modal **Parâmetros do projeto** um emissor de menor vazão ou separe os acionamentos. Veja a seção 10.3.

Mudei a fonte e o emissor não mudou

Causa: a **Fonte Hídrica**, a faixa e o escalonamento refazem a conta na hora; o emissor escolhido pelo Otimizar só muda no próximo **Otimizar Projeto Completo**. O emissor definido no modal ou no card do setor não é trocado.

O que fazer: se a fonte mudou muito, rode o **Otimizar Projeto Completo** e confira a **Vazão Simultânea** depois. Veja a seção 10.3.

A bomba foi dimensionada para mais vazão que a outorga

Causa: a **Vazão Máx** da fonte não limita a bomba. O **Bombeamento** dimensiona pela vazão do maior acionamento (a **Vazão Simultânea**), mesmo acima da outorga. Quem acusa é a **Fonte Hídrica** ("Excede a outorga"), a faixa e o Otimizar.

O que fazer: resolva o acionamento (veja O card acusa Excede a outorga) e confira a bomba depois. Veja a seção 10.5.

O Bombeamento avisa as horas do dia, e a Fonte Hídrica diz que o dia cabe

Causa: o aviso "Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas.", no pé do card **Previsão Operacional**, aparece quando o pior dia passa de 20 h de operação, qualquer que seja a **Janela Operacional**. Quem julga o dia contra a janela é a **Fonte Hídrica** e o escalonamento: com uma janela de 14 h, um dia de 18 h é "Inviável! Horas insuficientes." na **Fonte Hídrica** e não acende o aviso do **Bombeamento**.

O que fazer: julgue o dia pelo **Tempo de Pico** contra o "Limite" da **Fonte Hídrica**. Veja a seção 10.5.

Mudei a janela e o turno de rega não mudou

Causa: a **Janela Operacional** não encurta o turno de rega. Quando os acionamentos de um dia não cabem nela, o app acusa, mas não passa a irrigar mais vezes com menos água. O **Manejo Hídrico** de cada setor e a energia do mês são os mesmos com qualquer janela.

O que fazer: para um dia que não cabe, veja O card acusa Inviável! Horas insuficientes.. Veja a seção 10.6.

Num outro mês o escalonamento não acusa o gargalo

Causa: escolhendo outro mês na **Variação Sazonal**, as horas de cada dia são as do pico vezes a ET0 do mês dividida pela ET0 de projeto, e um gargalo do pico pode sumir num mês mais fresco. A **Fonte Hídrica** fala só do pico.

O que fazer: para dimensionar, leia o mês de pico. Veja a seção 10.2.

O escalonamento diz Configure os setores e execute o Auto-Otimizar

Causa: sem ET0 de projeto, sem vazão nos setores ou sem setores, o **Escalonamento de Irrigação** não monta o calendário e mostra "Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário.". Sem ET0, a frase aparece mesmo depois do Otimizar.

O que fazer: confira a ET0 de projeto e o emissor dos setores. Veja as seções 10.2 e 9.7.

Posição da bomba e sucção

Troquei Superfície por Afogada e a AMT mudou vários mca

Causa: o **Desnível Sucção (m)** e a **Prof. Afogamento (m)** são o mesmo campo: ao trocar entre "Superfície" e "Afogada", o número fica e o sentido inverte. No exemplo da seção 11, a **Altura Total Sucção** foi de "3.73 mca" para "-2.27 mca", e a AMT do **Bombeamento** caiu 6 mca sem mudar nada na instalação.

O que fazer: depois de trocar a posição, confira o número do campo. Veja a seção 11.6.

O cartão acusa Risco de Cavitação! com a bomba afogada

Causa: na "Afogada", o medidor de sucção e o aviso "Risco de Cavitação!" somam a profundidade de afogamento à perda, como se a bomba estivesse acima da água. Com 8 m de afogamento o aviso acende, com a **Altura Total Sucção** negativa e o conselho de aproximar a bomba da fonte, sem haver risco.

O que fazer: na "Afogada", ignore o medidor e o aviso: o julgamento de cavitação que vale é o NPSH do **Bombeamento**, que conta o afogamento a favor. Veja a seção 11.6.

O cartão acusa Risco de Cavitação! com a bomba na superfície

Causa: o desnível mais a perda na sucção passam de 7,5 m, o limite prático de altura de sucção do cartão. O aviso é uma regra sobre a instalação, sem a bomba.

O que fazer: baixe a bomba para mais perto do nível da água (ou ponha-a afogada), encurte o tubo de sucção, use um tubo mais largo, que perde menos, ou tire conexões que não são da sua instalação. O aviso some com 7,5 m ou menos. Com a bomba escolhida, confira também o NPSH do **Bombeamento**. Veja a seção 11.5.

O limite de 7,5 m não muda com a altitude nem com a aba Avançado

Causa: o limite do cartão é fixo: não muda com a altitude, com a temperatura da água nem com o campo **Altura estática máxima de sucção** da aba **Avançado** dos parâmetros, que fica em 6,5 m de fábrica e hoje não muda conta nenhuma.

O que fazer: em altitude, compare você mesmo a altura de sucção com o limite menor da dica daquele campo ("Ao nível do mar 6,5 m; a 1500 m de altitude 5,5 m; a 3000 m 4,5 m."). Veja a seção 11.5.

O NPSH disponível não muda com a altitude da fazenda

Causa: o app não busca a altitude do local. O NPSH disponível do **Bombeamento** e da Curva do Sistema é calculado com a pressão atmosférica do nível do mar (10,33 mca), em qualquer lugar. Acima de uns 500 m de altitude, a diferença passa da folga de 0,6 mca que o **Bombeamento** usa para acusar risco de cavitação: a 500 m são 0,60 mca a mais; a 800 m, 0,94; a 1 000 m, 1,17.

O que fazer: em fazenda de planalto, desconte essa diferença do NPSH disponível mostrado antes de aceitar a bomba. Veja as seções 3.6 e 11.7.

A perda na sucção ou na coluna aparece 0.00 mca

Causa: a **Perda por atrito (hf)** da **Linha de Sucção** (ou a **Hf coluna (HW)** da bomba submersa) sai "0.00 mca" num destes casos:

- a **Dist. Sucção (m)** (ou a **Prof. da Bomba (m)**) está vazia ou em zero: a perda só é contada com o comprimento maior que zero;
- os setores não têm vazão (sem emissor, ou sem setores), e a **Vazão Simultânea** está em "0.00 m³/h";
- o projeto não tem ET0 de projeto: o cartão mostra "0.00 mca", mas a AMT do **Bombeamento** soma a perda com a vazão dos setores.

O que fazer: informe o comprimento real do tubo, defina o emissor dos setores e marque o local (ou digite a ET0) antes de conferir a captação. Confira a AMT no **Bombeamento**. Veja as seções 11.4, 12.3 e 7.5.

A AMT não inclui a válvula de pé e as curvas da bomba

Causa: as conexões da bomba (a válvula de pé, as curvas e a retenção, editadas no **Bombeamento**) só entram na perda quando a **Dist. Sucção (m)** tem um valor maior que zero. Com o campo vazio, a AMT sai sem essas peças, e o **Bombeamento** esconde a linha "Leq bomba".

O que fazer: com a bomba junto da água, informe a distância real, mesmo que pequena. Veja a seção 11.3.

As conexões da bomba são de outra bomba, ou voltaram ao padrão

Causa: o kit das conexões da bomba só é preenchido sozinho para bombas com boca de sucção de 4" ou 5". Nas demais, ele fica vazio ou fica o da bomba escolhida antes. Com bomba de 4" ou 5", o kit editado à mão volta ao padrão, sem aviso, sempre que a página do projeto é montada de novo (ao recarregar, ao voltar do **Projeto Executivo**).

O que fazer: depois de trocar a bomba, confira a lista "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)" no **Bombeamento** e tire ou ponha as peças da sua instalação. Com bomba de 4" ou 5", confira de novo antes de imprimir. Veja a seção 11.4.

O tubo de sucção aparece escolhido, mas não fica gravado

Causa: sem tubo escolhido, o seletor **Tubo de Sucção** mostra o primeiro tubo de DN 100 ou mais da lista (no catálogo completo, "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 100") e as contas usam esse tubo, mas ele não fica gravado: escolher na lista o mesmo tubo que já está marcado não muda nada, e o tubo de reserva não entra na legenda do **Projeto Executivo**. Não há opção "automático".

O que fazer: para gravá-lo, escolha outro tubo e volte a ele. Veja a seção 11.2.

Depois do Otimizar, o tubo de sucção continua o mesmo

Causa: o **Otimizar Projeto Completo** não escolhe o tubo de sucção da **Fonte Hídrica**: ele continua o que você escolheu na lista, ou o de reserva.

O que fazer: escolha o tubo pela boca de sucção da bomba e pela vazão, conferindo a perda na **Análise da Sucção**. Veja a seção 11.2.

O seletor do tubo de sucção mudou sozinho

Causa: o tubo de sucção (ou o tubo coluna da bomba submersa) escolhido foi desligado depois em **Catálogos**. O seletor passa a mostrar o primeiro tubo da lista e a conta usa o primeiro tubo de DN 100 ou mais (na coluna, o tubo de sucção), enquanto o projeto continua com o tubo antigo gravado.

O que fazer: escolha o tubo de novo. Veja as seções 11.2 e 12.2.

O aviso de DN da sucção não aparece, ou fala de outro tubo

Causa: o aviso "DN sucção ({dn}mm) < recalque principal ({dn}mm). Risco de cavitação (Bernardo, Cap. 11)." chama de recalque principal o maior tubo de derivação em PVC dos setores, não a adutora nem a boca de recalque da bomba. Com a derivação em PEAD, ele nunca aparece. O aviso não muda nenhuma conta.

O que fazer: não conte com ele: confira a bitola da sucção pela boca de sucção da bomba escolhida e pela perda na **Análise da Sucção**. Veja a seção 11.2.

O desnível aparece como +-2.0 m

Causa: um valor negativo no desnível é aceito sem aviso e inverte o sentido; a tela escreve então "+-2.0 m" (ou "--2.0 m").

O que fazer: digite a distância vertical sempre positiva e escolha a posição: "Superfície" para a bomba acima da água, "Afogada" para abaixo. Veja a seção 11.3.

Digitei 0,5 na sucção e o campo mostra ,5

Causa: nos campos da sucção e da bomba submersa, o zero na frente de um decimal some enquanto você digita, mas o valor gravado é 0,5. Os campos nascem vazios, e um zero digitado também deixa o campo vazio: vazio vale zero. Num navegador em inglês, a vírgula some e os números se juntam (2,5 vira 25; 35,5 vira 355).

O que fazer: num navegador em português, digite com vírgula ou com ponto; num navegador em inglês, com ponto. Confira o número na **Análise da Sucção** (ou na **Análise da Coluna**). Veja as seções 11.3 e 12.1.

O memorial diz que a linha de sucção não foi informada

Causa: o que se digita na sucção vale para a AMT do **Bombeamento**, a Curva do Sistema e a linha "Linha de sucção" da tabela "Demanda do sistema" do memorial, mas o memorial ainda diz, logo abaixo, "Linha de sucção não informada no projeto: a AMT acima não inclui perdas de sucção.", e não imprime a tabela da sucção (comprimento, desnível e tubo). Com a bomba submersa, a mesma nota aparece, e o nível dinâmico e a coluna já estão na "AMT requerida".

O que fazer: confira a AMT no **Bombeamento** e documente a sucção à parte. Veja as seções 11.8 e 12.5.

A lista de materiais não traz o tubo de sucção nem as conexões que editei

Causa: a lista de materiais ignora os campos da sucção. As conexões da bomba ela leva do bloco **Conexões da Bomba**, mas esse bloco volta ao kit padrão da bomba toda vez que o projeto abre, e a edição à mão some. Para o tubo coluna da bomba submersa, veja A lista de materiais e a prancha não trazem o tubo coluna.

O que fazer: conte o tubo de sucção à parte na lista de materiais, e refaça a edição das conexões da bomba antes de gerar a lista. Veja a seção 11.8.

O Bombeamento diz Submersa e a Fonte Hídrica mostra a linha de sucção

Causa: com uma bomba submersa escolhida no **Bombeamento**, a conta usa sempre o nível dinâmico e o tubo coluna, qualquer que seja a posição escolhida na **Fonte Hídrica**. O seletor **Posição / Instalação** do **Bombeamento** fica travado em "Submersa", com a nota "Auto-detectado pelo modelo", mas o seletor da **Fonte Hídrica** não fica: em "Superfície" ou "Afogada", os campos da sucção que aparecem (e o aviso de cavitação deles) não entram na AMT, e os da instalação submersa, que entram, ficam escondidos.

O que fazer: com bomba submersa, deixe o seletor da **Fonte Hídrica** em "Submersa" e confira os campos lá. Veja as seções 11.1 e 12.5.

Voltei a uma posição da bomba e números antigos reapareceram

Causa: os campos das posições que você não está usando ficam guardados, escondidos, inclusive os da bomba submersa, e voltam a valer quando você volta àquela posição. Entre "Superfície" e "Afogada" o campo do desnível é o mesmo, com o sentido invertido.

O que fazer: depois de trocar a posição, confira os campos da captação. Veja as seções 11.1 e 12.

A lista do Bombeamento não mostra a bomba que eu quero

Causa: a posição escolhe as bombas: com "Submersa", a lista do **Bombeamento** mostra só bombas submersas; com "Superfície" e "Afogada", só as outras. O **Otimizar Projeto Completo** segue a mesma regra.

O que fazer: confira a posição no seletor do cartão da captação (ou em **Posição / Instalação**, no **Bombeamento**). Depois de trocar entre submersa e não submersa, confira a bomba escolhida. Veja a seção 11.1.

Bomba submersa

Apareceu o aviso de que a bomba deve ficar abaixo do nível dinâmico

Causa: a **Prof. da Bomba (m)** é igual ou menor que o **Nível Dinâmico (m)**. O aviso só confere que a bomba fica abaixo do nível, e não muda a conta.

O que fazer: desça a bomba abaixo do nível dinâmico, com folga, e confira a submergência mínima no catálogo da bomba e a posição em relação aos filtros no perfil do poço. Veja a seção 12.4.

O Nível Estático não muda nada

Causa: o **Nível Estático (m)** fica anotado no projeto, mas nenhuma conta o usa: quem entra na AMT é o **Nível Dinâmico (m)**. O app não calcula nem confere o rebaixamento do poço.

O que fazer: digite o nível dinâmico medido no teste de vazão, na vazão que o projeto pede (a **Vazão Simultânea**); com um nível medido numa vazão menor, a AMT sai baixa. Veja a seção 12.1.

O rótulo diz Hf coluna (HW), e a perda não é a de Hazen-Williams

Causa: "(HW)" quer dizer Hazen-Williams, a fórmula usada para tubo de diâmetro interno de 50 mm ou mais. Abaixo disso o app usa a fórmula de Flamant, apesar do rótulo.

O que fazer: nada: a perda segue a fórmula certa para o diâmetro do tubo. Veja a seção 12.3.

A AMT usa o nível dinâmico com uma bomba de superfície

Causa: com a posição "Submersa", a AMT usa o nível dinâmico e a coluna mesmo que a bomba escolhida no **Bombeamento** não seja submersa.

O que fazer: depois de trocar a posição para "Submersa", escolha uma bomba submersa; se a bomba fica fora da água, volte a posição para "Superfície" ou "Afogada". Veja a seção 12.

A lista de materiais e a prancha não trazem o tubo coluna

Causa: com a bomba submersa, a AMT conta a perda no tubo coluna, com a **Prof. da Bomba (m)** como comprimento, mas o tubo não entra na lista de materiais nem na legenda de tubos do **Projeto Executivo**.

O que fazer: conte o tubo coluna à parte, com o comprimento da **Prof. da Bomba (m)**. Veja a seção 12.5.

A legenda da prancha mostra um tubo de sucção numa instalação submersa

Causa: o tubo de sucção escolhido em "Superfície" ou "Afogada" fica guardado depois da troca para "Submersa", e a legenda de tubos do **Projeto Executivo** continua com ele, com os metros da **Dist. Sucção (m)**, numa instalação que não tem linha de sucção. O tubo coluna, que a instalação tem, não aparece (veja A lista de materiais e a prancha não trazem o tubo coluna).

O que fazer: para tirar o tubo de sucção da legenda, volte o seletor a "Superfície", apague a **Dist. Sucção (m)** e escolha "Submersa" de novo: sem a distância, a linha sai da legenda. Conte o tubo coluna à parte. Veja a seção 12.5.

A Temperatura da Água diz que influencia o NPSH na bomba submersa

Causa: com a bomba submersa não há NPSH a calcular, e a temperatura não entra em conta nenhuma, mas a nota "Influencia o cálculo de NPSH" continua ao lado do campo.

O que fazer: nada. Veja a seção 12.5.

Irrigação por gravidade

A Altura do fundo não aceitou o valor

Causa: um valor que não serve não é gravado: o campo fica com a borda vermelha e a dica dá lugar ao motivo, em vermelho, terminando em "O valor gravado continua {valor}.". A **Altura do fundo (m)** recusa o campo vazio e o número negativo (o reservatório enterrado fica fora desta verificação); a **Lâmina útil (m)** recusa o negativo; os dois recusam o texto que não é número. As contas seguem com o valor gravado.

O que fazer: apague e digite um valor válido, com vírgula ou ponto: 0 na **Altura do fundo** para o reservatório apoiado no terreno. Veja a seção 13.2.

O reservatório cobre todos os setores com folga demais

Causa: as alturas são relativas ao terreno no ponto da saída do reservatório, e não cotas, e a **Altura do fundo** não tem limite superior. A cota do fundo digitada no lugar da altura (625 em vez de 10, no exemplo da seção 13), ou um zero a mais (100 em vez de 10), cobre tudo.

O que fazer: digite a altura do fundo sobre o terreno da saída: a diferença de cota até os setores já entra pela Linha Principal. Confira o número antes de ler o veredito. Veja as seções 13.2 e 13.

Tenho mais de um reservatório

Causa: o projeto tem um reservatório só: a saída, a **Altura do fundo** e a **Lâmina útil** valem para todos os setores.

O que fazer: separe em projetos os setores de cada reservatório. Veja a seção 13.

A caixa da cota pede a saída no editor da adutora

Causa: a caixa diz "A saída do reservatório é o início da Linha Principal: posicione-a no editor da adutora para derivar a cota.": a saída ainda não foi posicionada.

O que fazer: abra o **Editor do Projeto**, escolha a ferramenta **Reservatório** (tecla `B`), clique no ponto por onde a água sai, confira o rótulo "RESERVATÓRIO" no desenho e clique em **Aplicar**, no alto do editor; depois, em **Aplicar alterações**, no menu de ações ou no cartão da **Linha Principal**. Veja a seção 13.3.

A caixa da cota diz que a saída está sem cota

Causa: a saída está posicionada, mas o app não tem a cota do terreno naquele ponto ("A saída do reservatório está sem cota: a altura vale sobre o terreno de lá, mas a cota absoluta não é derivada."). O reservatório costuma ficar fora da área, e aí a cota vem do perfil da adutora. Sem ela, os setores ficam sem veredito ("sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)").

O que fazer: busque a altimetria da Linha Principal (botão **Altimetria**). Veja a seção 13.3 e a Importação, seção 4.9.

A Linha Principal diz que a saída do reservatório está desconectada

Causa: a saída está a mais de 5 m da ponta da adutora ("Saída do reservatório desconectada da Linha Principal ({distância}m). Reposicione o ponto de saída no editor ou conecte-o à tubulação."). A caixa da cota mostra a cota do ponto onde a saída foi posta, e a conta parte da ponta da adutora mais próxima dele.

O que fazer: no **Editor do Projeto**, ponha a saída na ponta da adutora, aplique no editor e depois em **Aplicar alterações**. Veja a seção 13.3.

O cartão diz que há setores sem veredito e dá uma causa só

Causa: com setores sem veredito, o quadro cinza diz quantos são e mostra a causa de um deles só, sem o nome do setor, e não diz que os outros são cobertos. Os setores sem veredito podem ter causas diferentes.

O que fazer: veja a causa de cada setor na tabela da **Verificação por Gravidade**, no **Bombeamento**, e resolva cada uma pela tabela de Setores sem veredito. Um setor sem veredito nunca conta como coberto. Veja a seção 13.5.

A Linha Principal ainda não calculou a carga exigida de um setor

Causa: a carga exigida do setor ainda não foi gravada, por exemplo logo depois de aplicar uma mudança na área. A Linha Principal a recalcula sozinha com a página do projeto aberta.

O que fazer: espere um instante. Se a causa continuar, clique em **Aplicar alterações**, quando o botão aparecer, ou saia para outra página do app e volte (por exemplo, **Tutoriais** na barra lateral e depois **Voltar ao Projeto**): ao voltar, a Linha Principal grava de novo a carga exigida dos setores. Não recarregue a página (veja a Atenção do começo desta seção). Veja a seção 13.5.

Sem a Linha Principal desenhada, o veredito diz que cobre ou que falta

Causa: sem a adutora, o veredito não fica pendente: o app calcula a carga exigida como se o reservatório estivesse junto da válvula, sem a perda da adutora e sem o desnível entre a saída e o setor, e não avisa que falta a adutora. Num setor acima da saída, isso pode dizer que o reservatório cobre quando não cobre; num setor abaixo dela, que falta quando a adutora real cobre.

O que fazer: desenhe a adutora a partir da saída e ligue os setores (**Aplicar alterações**) antes de ler o veredito. Veja a seção 13.5.

O reservatório vazio não cobre os setores

Causa: a folga de um ou mais setores (a carga no fundo menos a carga exigida) é negativa. O quadro vermelho diz o pior setor, quanto falta e onde está a restrição: "na válvula", "no relevo da adutora, a {distância} m da saída", "na saída do reservatório" ou "no relevo do ramal de derivação". O veredito é sempre com o reservatório vazio, o pior caso: a **Lâmina útil** não muda o veredito, e a tabela do **Bombeamento** diz "cobriria com o reservatório cheio" quando é o caso. O app verifica a vazão de projeto: ele diz quanto falta, não quanto o setor deixa de receber.

O que fazer: conforme o lugar:

- **um reservatório mais alto**: cada metro a mais na **Altura do fundo** é 1 mca a mais para todos os setores, em qualquer lugar da restrição;
- **menos perda no caminho**: um tubo maior na Linha Principal ou um traçado mais curto, quando o lugar é "na válvula" ou "no relevo da adutora";
- **outro traçado**, desviando do morro, quando o lugar é "no relevo da adutora";
- **menos pressão pedida na válvula**: um emissor de menor pressão, ou a pressão da válvula ajustada na **Análise Hidráulica** (**Pressão nas Válvulas**), enquanto os emissores ficarem dentro da faixa deles (Derivação e válvulas, seção 16.9).

Nenhuma válvula ou regulador cria carga: eles só retêm a pressão que sobra. Veja a seção 13.6.

Em gravidade, o setor pede menos carga do que pedia de pressão com bomba

Causa: ao escolher a gravidade, a Linha Principal refaz a carga exigida de cada setor: com bomba, o app exige que a pressão da água fique pelo menos 2 mca acima do terreno ao longo de toda a adutora; em gravidade, basta que ela não fique abaixo do terreno. As válvulas e o Ramal de Derivação continuam com as exigências deles (Derivação e válvulas).

O que fazer: nada: é a regra da gravidade. Ao voltar para a bomba, os 2 mca voltam a valer. Veja as seções 13.1 e 13.8.

A bomba sumiu do Bombeamento e da lista de materiais

Causa: em gravidade o app não calcula bomba em lugar nenhum: o **Bombeamento** vira **Verificação por Gravidade**, a lista de materiais sai sem a bomba e sem o kit dela (mesmo com uma bomba gravada no projeto), com "Reservatório (fonte de carga por gravidade)" a especificar no lugar, e a energia é zero. A bomba escolhida continua gravada.

O que fazer: nada, se o projeto é por gravidade. Para voltar à bomba, escolha "Superfície", "Afogada" ou "Submersa" no mesmo seletor: a bomba volta a valer, as alturas do reservatório ficam guardadas e a posição da bomba passa a ser a escolhida; confira os campos da captação. Veja as seções 13.7 e 13.8.

A Temperatura da Água continua no card em gravidade

Causa: em gravidade a temperatura não entra em conta nenhuma: ela só serve ao cálculo de cavitação da bomba. A nota "Influencia o cálculo de NPSH" some, e o campo fica.

O que fazer: nada. Veja a seção 13.

Limitações conhecidas

São comportamentos atuais do app que ainda vão mudar. Enquanto isso, siga a coluna do meio.

O mapa e a marcação do local

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
O duplo clique, que aproxima o mapa, marca o local duas vezes, em pontos diferentes, e o mapa fica fora do centro.	Aproxime com a roda do mouse; com a lixeira ativa, o duplo clique só aproxima.	1
Aberto pelo **Meus Projetos** depois de outro com local, um projeto sem local fica com o mapa sobre a fazenda do anterior; um clique ali lhe dá o local do outro.	Confira o card do clima; busque o município ou navegue até a área antes de clicar.	1
Com o alfinete ativo, o clique no campo de busca marca o local no ponto embaixo dele, e escolher um resultado marca duas vezes.	Ative a lixeira antes de buscar.	2
A dica do botão de mira diz "Ir para minha localização atual", e ele marca o local do projeto onde o aparelho está, com a UF, o clima, a tarifa e o solo de lá.	Use o botão só dentro da área irrigada; se clicou fora, marque o local de novo.	2
Cada marcação do local troca, sem perguntar, a ET0 digitada, a tarifa escolhida e o solo dos setores não editados, mesmo a poucos metros do ponto anterior.	Aplique a área (ou marque o local) antes de digitar a ET0 e de escolher a distribuidora; para olhar o mapa, não clique, ou ative a lixeira.	2, 3, 6
O mapa mostra só o círculo do local, não a área; um clique leva o local para fora dela, e reaplicar a mesma área não o traz de volta.	Olhe o mapa sem clicar; para devolver o local, clique perto do centro da área.	4

O que o local traz

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Onde o ponto mais próximo do mapa de solos é água, o local não traz solo, sem avisar: fica o solo padrão do app ou o do local anterior, com "Auto".	Confira o nome do solo na **Física do Solo** e digite os números da sua análise.	3
A distribuidora escolhida sozinha é a primeira da lista do estado, às vezes com uma tarifa vencida há anos; a atual do AM e de RR e as cooperativas não aparecem.	Escolha a sua distribuidora e confira a **Tarifa Base ANEEL**; se não estiver na lista, use a **Inserção Manual**.	3
Sem a lista de distribuidoras, o seletor fica em "Buscando distribuidoras..." e travado, a tarifa de outro estado fica, e o custo usa uma média do estado sem impostos nem bandeira.	Use a **Inserção Manual**, ou marque o local de novo quando o servidor voltar.	3
Na **Inserção Manual**, o app ainda soma os impostos e a bandeira escolhidos antes, com os campos escondidos.	Ponha os impostos em 0 e a bandeira em "Verde (Sem acréscimo)" antes de ligar o modo manual.	3
A cidade é o primeiro nome do resultado da busca, e só a busca a muda.	Escolha por último o resultado da cidade certa; depois, volte o local à fazenda com um clique.	3
O app não busca a altitude: o NPSH disponível é calculado ao nível do mar.	Em fazenda de planalto, desconte a diferença da pressão atmosférica.	3, 11
Se a busca do estado falha, o projeto fica com o local e sem clima, e nada tenta de novo; num local novo, ficam o clima, a UF e a tarifa do anterior.	Clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0.	3, 5
Com duas marcações seguidas, a resposta atrasada da primeira pode gravar a ET0 ou a tarifa do ponto anterior.	Marque uma vez e espere o selo do lugar novo.	3
Um ponto fora do Brasil recebe o solo de um ponto brasileiro distante e pode receber a UF de um estado sem relação com o lugar.	Confira a UF e o solo; digite a ET0, o solo e a tarifa do lugar.	3

O clima e a ET0

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
A faixa de viabilidade manda digitar a ET0 no card do Clima, que sem local não tem o campo e, com a área pendente, não conta.	Marque o local no mapa ou aplique a área.	5
O memorial cita Hargreaves-Samani e o Open-Meteo para qualquer ET0, e a **Fundamentação técnica** e os **Tutoriais** falam em 5 anos de histórico.	Anote a origem certa quando digitar a ET0 ou citá-la ao cliente.	5, 7
No campo da ET0, num navegador em português, o ponto decimal troca o número (6.5 vira 5), e apagar o campo grava 0 com "Auto-preenchido" embaixo.	Digite com vírgula, selecionando o número antes, e confira o campo.	6
Uma ET0 negativa fica gravada como automática e entra nas contas.	Confira que o número não tem sinal; digite de novo um número positivo.	6
Sem os 12 meses do clima, **Restaurar auto** mantém o valor e só tira a marca de valor manual.	Marque o local de novo para buscar o clima.	6
O Ti da tela **Tempo de Avanço e Enchimento** só se atualiza com um Otimizar ou uma mudança hidráulica no setor.	Rode o Otimizar, ou compare com o **Tempo de irrigação do setor** do **Manejo Hídrico**.	7

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Sem ET0, só a faixa e o cabeçalho do escalonamento dizem que falta: o Otimizar usa 5,0, o card e o memorial 6,0 (ou a ET0 do mês), e o manejo, a **Fonte Hídrica**, a energia, a **Filtragem** e a perda da sucção no cartão calculam com zero.	Marque o local ou digite a ET0 antes de otimizar, de conferir a **Filtragem** e de imprimir.	7

A fonte de água e o balanço

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
A fonte com vazão ou volume em zero, vazio ou negativo tem leituras diferentes no card, na faixa e no Otimizar.	Digite a vazão e o volume da sua fonte.	8, 9
Na **Janela Operacional** e na **Temperatura da Água**, apagar o campo devolve o valor de fábrica e o que se digita entra depois dele (18 vira 2018); a janela acima de 24 h não é recusada.	Selecione o número e digite por cima, sem apagar antes.	8
Num navegador em português, o ponto decimal troca o número nos campos da fonte (12.5 vira 5).	Digite os decimais com vírgula e confira o campo.	8
Com turno de rega maior que 1 dia, a faixa reparte o evento pelos dias, e a **Fonte Hídrica** e o escalonamento o põem num dia só.	Confira a **Fonte Hídrica** depois de aplicar; baixe o turno até o pior dia caber.	9
A **Fonte Hídrica** diz "Viável" sem a vazão dos setores ou sem a ET0, com zeros.	Confira o emissor dos setores e a ET0 antes de ler o card.	9
Com a capacidade de campo igual ao ponto de murcha num setor, o balanço não marca irrigação nenhuma nele, mesmo com o turno de rega de projeto em 1 dia; o Otimizar e a faixa calculam com turno de 1 dia.	Confira a **Física do Solo**: a capacidade de campo maior que o ponto de murcha.	9
O memorial e o **Projeto Executivo** calculam o tempo de irrigação, os volumes e a energia com a vazão que o card do setor gravou; as telas, com os emissores contados na malha (na aspersão, a diferença pode passar de 5 % num setor).	Antes de entregar, compare o tempo de irrigação do memorial com o do **Manejo Hídrico**.	7, 9
O quadro "Gargalo Operacional Detectado" sugere subdividir os setores.	Não subdivida: agrupe, troque o emissor, amplie a janela ou baixe o turno.	10
O Otimizar confere a vazão da fonte setor a setor, e um acionamento de setores que abrem juntos pode passar dela, sem aviso.	Confira a **Vazão Simultânea** depois de otimizar; escolha um emissor de menor vazão ou separe os acionamentos.	10

A captação

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com bomba submersa escolhida no **Bombeamento**, o seletor da **Fonte Hídrica** não fica travado e pode mostrar uma sucção que a AMT não usa.	Deixe o seletor da **Fonte Hídrica** em "Submersa".	11, 12
O tubo de sucção ou o tubo coluna desligado depois em **Catálogos**: o seletor mostra o primeiro tubo da lista e a conta usa outro.	Escolha o tubo de novo.	11, 12
O aviso de DN da sucção compara com o maior tubo de derivação em PVC, e com a derivação em PEAD nunca aparece.	Confira a bitola pela boca de sucção da bomba e pela perda.	11
As conexões da bomba só entram na perda com a **Dist. Sucção** maior que zero.	Informe a distância real, mesmo que pequena.	11

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
O kit das conexões da bomba só é preenchido para bocas de 4" e 5"; nas outras fica vazio ou o da bomba anterior, e o kit editado de uma bomba de 4" ou 5" volta ao padrão ao montar a página de novo.	Confira a lista de conexões no **Bombeamento** depois de trocar a bomba e antes de imprimir.	11
O limite de 7,5 m do cartão é fixo e não lê a altitude nem a aba **Avançado**.	Em altitude, compare a altura de sucção com a dica do campo da aba **Avançado**.	11
Na "Afogada", o medidor e o aviso "Risco de Cavitação!" somam o afogamento à perda.	Ignore o medidor e o aviso; use o NPSH do **Bombeamento**.	11
O memorial diz que a linha de sucção não foi informada; a lista de materiais e o Perfil ignoram a sucção, e o bloco **Conexões da Bomba** volta ao kit padrão ao abrir o projeto.	Confira a AMT no **Bombeamento**, conte o tubo à parte e refaça a edição das conexões antes de gerar a lista.	11
O tubo coluna não entra na lista de materiais nem na legenda do **Projeto Executivo**.	Conte-o à parte, com a **Prof. da Bomba** como comprimento.	12
Com a bomba submersa, a legenda do **Projeto Executivo** segue com o tubo de sucção escolhido antes, com os metros da **Dist. Sucção**.	Volte a "Superfície", apague a **Dist. Sucção** e escolha "Submersa" de novo.	12

A gravidade

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com setores sem veredito, o cartão mostra a causa de um deles só, sem o nome, e não diz que os outros são cobertos.	Veja a causa de cada setor na tabela da **Verificação por Gravidade**.	13
Sem a Linha Principal desenhada, o veredito é calculado sem a adutora e sem o desnível, e não fica pendente.	Desenhe a adutora a partir da saída e ligue os setores antes de ler o veredito.	13

Índice das mensagens

As mensagens estão como na tela; "{UF}", "{mês}", "{valor}", "{N}" e os outros trechos entre chaves marcam o que muda. A explicação completa está na seção indicada.

Mensagem	Onde ler
"Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados."	1
"Modo:" ORIGIN e "Modo:" DELETE	1
"Geolocalização não suportada pelo navegador." e "Erro ao obter localização. Verifique as permissões do navegador."	2
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	1, 5
Selos "Aguardando localização", "Normais Climatológicas · {UF}" e "Open-Meteo · Hargreaves-Samani"	5
"Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico." e "Aguardando dados georreferenciados..."	5
"Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)" e "Valor manual do engenheiro"	6
"Restaurar para o pico anual calculado automaticamente" (dica do **Restaurar auto**)	6
"{nome do solo} · Auto"	3
"Buscando distribuidoras..."	3
"Tarifa B2-Rural estimada para {UF} ({distribuidora})", "UF não detectada. Usando tarifa média nacional." e "Tarifa Rural ANEEL aplicada ({distribuidora})"	3

Mensagem	Onde ler
"Modo Manual: insira o custo final R$/kWh."	3
"O projeto não tem georreferência: importe a área por KML, KMZ ou GeoTIFF para exportar o mapa."	4
"Âncora geográfica não disponível. Importe o KMZ da área primeiro."	4
"Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima)."	5, 7
"Cenário de projeto · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	7, 10
"Cenário: {mês} · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	7, 10
"Cenário de projeto · sem ET0 de projeto · Janela: {N}h/dia"	7
"Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário."	7, 10
"Vazao de Pico: {x} m3/h"	10
"Horas disponíveis p/ irrigação (desconte horário de ponta e manutenção)."	8
"Influencia o cálculo de NPSH"	8
"Tipo de Fonte (herdado)" e "Definido no SourceModule"	8
Selos "Viável", "Atenção" e "Restrição Hídrica"	9
"{n}% da outorga", "{n}% da janela" e "Limite: {N} h/dia"	9
"Insustentável! Demanda de pico supera a outorga."	9
"Excede a outorga ({N} m^3/h)"	9
"Inviável! Horas insuficientes."	9
"Volume calculated based on maximum TR overlap." e "Tempo total de irrigação no dia de maior demanda."	9
"Gargalo Operacional Detectado", "GARGALO", "Gargalo" e "Escalonamento Válido"	10
"Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas."	10
"Risco de Cavitação!" e "A sucção está além do limite seguro (7.5 m). Aproxime a bomba da fonte ou aumente o diâmetro da tubagem de sucção."	11, 11
"Limite seguro: 7.5 m"	11
"DN sucção ({dn}mm) < recalque principal ({dn}mm). Risco de cavitação (Bernardo, Cap. 11)."	11
"Auto-detectado pelo modelo"	11, 12
"Linha de sucção não informada no projeto: a AMT acima não inclui perdas de sucção."	11, 12
"Atenção: A bomba deve ficar abaixo do nível dinâmico ({n}m) para garantir submergência durante o bombeamento."	12
"Sem bomba: a carga vem da altura do reservatório"	13
"Recusado: ... O valor gravado continua {valor}."	13
"A saída do reservatório é o início da Linha Principal: posicione-a no editor da adutora para derivar a cota."	13
"A saída do reservatório está sem cota: a altura vale sobre o terreno de lá, mas a cota absoluta não é derivada."	13
"Terreno da saída a {cota} m: fundo na cota {cota} m, nível cheio na cota {cota} m."	13
"O reservatório vazio cobre todos os setores." e "Menor folga: {x} mca, em {setor}, {lugar}."	13

Mensagem	Onde ler
"O reservatório vazio não cobre {n} setores." e "Pior: {setor}, faltam {x} mca {lugar}. A verificação por setor está no Bombeamento."	13
"{n} setores sem veredito." e as causas ("a Linha Principal ainda não calculou a carga exigida deste setor", "sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)", "sem a cota da válvula")	13
"Saída do reservatório desconectada da Linha Principal ({distância}m). Reposicione o ponto de saída no editor ou conecte-o à tubulação."	13

15. Glossário e referência

Esta seção é para consulta rápida: o significado dos termos usados no capítulo, as teclas e os gestos do mapa, uma tabela com todos os controles dos cards **Localização do Projeto**, **Demanda Atmosférica** e **Fonte de Água & Disponibilidade** e do cartão da captação ao lado dele (o padrão de fábrica, a faixa de valores, onde ficam e em que seção estão explicados), os controles de outras telas que o capítulo cita, as mensagens da tela com o que fazer em cada uma e os valores com que um projeto novo nasce.

Os números que a tela escreve com ponto ("5.05 mm/dia", "4.98 m³/h") estão copiados como na tela; os do texto usam vírgula.

Glossário

Termo	O que é
Acionamento	Um conjunto de setores que irrigam ao mesmo tempo: um setor sozinho, os subsetores de um mesmo setor, os setores de um acionamento conjunto (**Agrupar**, no editor da área) ou os que dividem a mesma válvula (**Unir válvulas**, no **Editor do Projeto**). A união de válvulas que fica dentro de um acionamento conjunto não muda o acionamento; a que junta setores de acionamentos diferentes forma um acionamento próprio, com um aviso no **Bombeamento** (Derivação e válvulas, seção 11.7). Os acionamentos de um mesmo dia irrigam um depois do outro, pela mesma bomba (seção 9.1).
Afogada	A posição da bomba abaixo do nível da água, fora dela (a casa de bombas ao pé da represa). A água chega à bomba por gravidade e o afogamento conta a favor: a **Altura Total Sucção** é a perda menos o afogamento, e pode ser negativa. O medidor de 7,5 m e o aviso "Risco de Cavitação!" não valem nela; vale o NPSH do **Bombeamento** (seção 11.6).
Alfinete	A primeira ferramenta da barra do mapa (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)"): com ela ativa, cada clique no mapa marca o local do projeto. Vem ativa, em azul, toda vez que a página abre; o indicador do mapa diz "Modo:" ORIGIN (seção 1.2).
Altitude	O app não busca a altitude do local, e nenhuma tela a mostra. O NPSH disponível do **Bombeamento** e da Curva do Sistema é calculado com a pressão atmosférica do nível do mar, em qualquer lugar (seção 3.6).
Altura do fundo	Na gravidade, quanto o fundo do reservatório fica acima do terreno no ponto da saída, em metros. Como 1 m de coluna de água é 1 mca, é a carga do reservatório vazio, a que decide o veredito. 0 é o reservatório apoiado no terreno (seção 13.2).
Altura Total Sucção	Na **Linha de Sucção**, a parte da AMT que vem da sucção, em mca: o desnível mais a perda, na "Superfície"; a perda menos o afogamento, na "Afogada". O **Bombeamento** a soma na linha "+ Sucção total:" (seção 11.4).
AMT	A altura manométrica total: a carga que a bomba precisa dar, em mca ("AMT Calculada", no **Bombeamento**). A parte de antes da bomba vem do cartão da captação: a **Altura Total Sucção** ou a **HMT sucção/coluna** (seção 11.8).
Aplicar configurações	O botão no alto do editor da área, que leva a divisão da área ao projeto (Setorização, seção 9). Com uma área importada diferente da aplicada antes (ou num projeto sem local), ele também marca o centro do retângulo da área como local do projeto e faz as buscas do local. Não traz cidade, e não marca nada numa área desenhada à mão (seção 4.1).
Balanço hídrico	O calendário de 30 dias que o app monta com os setores aplicados, a ET0 de projeto e o turno de rega: cada acionamento irriga a cada turno, um depois do outro. Dele saem os números da **Fonte Hídrica**, o **Escalonamento de Irrigação**, as horas e a energia do **Bombeamento** e a vazão da **Filtragem**. Não grava nada (seção 9.1).

Termo	O que é
Buscas do local	O que o app busca a cada vez que o local muda: a UF (pelo serviço de endereços do OpenStreetMap), o clima (Open-Meteo, ou as normais do estado), a tarifa (a planilha da ANEEL) e o solo (o mapa de solos, que está dentro do app). Cada uma grava quando chega, por cima do que estava. Nada tenta de novo sozinho, e nada é buscado ao abrir o projeto (seção 3).
Captação	Como a água chega à bomba, ou ao projeto: o cartão da direita da **Fonte Hídrica**, que se chama **Linha de Sucção**, **Instalação Submersa** ou **Reservatório por Gravidade**, conforme o seletor da posição (seção 11.1).
Carga disponível	Na gravidade, a carga que o reservatório dá na saída: **No fundo (veredito)**, a **Altura do fundo**; **No cheio (informativo)**, o fundo mais a **Lâmina útil** (seção 13.4).
Carga exigida na saída	Na gravidade, a carga que o reservatório precisa ter na saída para o setor funcionar: a pressão que a válvula do setor precisa (Derivação e válvulas, seção 5), o cavalete, a perda na adutora até a tomada do setor, a filtragem, o desnível da saída até a válvula e o que for preciso para a água passar por um morro. Calculada pela **Linha Principal** e mostrada no cartão de cada setor dela, no lugar de **P. Saída Bomba** (seção 13.5).
Cidade do projeto	O primeiro nome do resultado escolhido na busca do mapa, até a primeira vírgula. Vai para o memorial, a planilha do **Projeto Executivo** e o **Meus Projetos**. Só a busca a muda: o clique no mapa, a mira e o **Aplicar configurações** mantêm a anterior (seção 3.5).
Conexões da bomba	A válvula de pé, as curvas e a retenção da bomba, editadas no **Bombeamento**, em "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)". Entram na perda da sucção como comprimento equivalente ("Leq bomba"), só com **Dist. Sucção (m)** maior que zero. Na bomba submersa, não entram (seção 11.4).
Demanda de Pico	O volume do dia de maior consumo, em m³/dia, contra o **Vol. Diário**: a soma dos eventos daquele dia, já com a eficiência (o que sai da fonte, não o que a planta consome) (seção 9.2).
Dia de pico	O dia mais carregado dos 30 dias do balanço hídrico, com a ET0 de projeto (o mês de pico). A **Fonte Hídrica** confere a fonte contra ele: o volume (**Demanda de Pico**), as horas (**Tempo de Pico**) e a vazão (**Vazão Simultânea**) (seção 9).
Dias c/ Irrigação	Quantos dos 30 dias do balanço têm irrigação. Fica abaixo de 30 com turno de rega de vários dias e menos acionamentos que dias no turno (seção 9.4).
ET0	A evapotranspiração de referência: a água que uma cultura de referência, bem suprida, perde por dia para a atmosfera, em mm/dia. É a demanda da atmosfera. O app a calcula mês a mês, pelo método de Hargreaves-Samani (seção 5.3).
ET0 de projeto	A ET0 do mês de maior demanda, em mm/dia, com que o projeto é dimensionado: o campo **Valor de dimensionamento** do card **Demanda Atmosférica**. Vem da busca no local (o maior dos 12 meses do último ano civil completo, arredondado a centésimos, pelo Open-Meteo ou, quando ele falha, pelas normais do estado) ou é digitada. Uma só para o projeto, sem desconto de chuva. Toda marcação do local que encontra o estado a troca, inclusive a digitada (seção 5, seção 6).
ET0 do mês	A ET0 do mês em que o local foi marcado (pelo relógio do computador), gravada junto com o clima. Não aparece em tela nenhuma. Com o campo **Valor de dimensionamento** em 0, a faixa de viabilidade, o **Otimizar Projeto Completo**, o tempo de irrigação gravado no card do setor e as seções 2 e 8 do memorial calculam com ela, enquanto o manejo, a **Fonte Hídrica**, o escalonamento e a energia ficam em zero (seção 7.5).
Folga	Na gravidade, a carga no fundo menos a carga exigida, em centésimos de mca: 0 ou mais, o reservatório vazio cobre o setor; negativa, faltam esses mca. O app não arredonda a falta para zero nem a folga para cima: com 0,00 o setor é coberto, com uma falta de 0,01 não é (seção 13.5).
Fonte	Os números da fonte de água do projeto, na coluna **Definição da Outorga** do card **Fonte de Água & Disponibilidade**: **Tipo de Fonte**, **Vazão Máx**, **Vol. Diário**, **Janela Operacional** e **Temperatura da Água**. A vazão, o volume e a janela também estão no modal **Parâmetros do projeto** (**Vazão máxima**, **Volume diário**, **Janela de operação**). Uma só para o projeto inteiro. Todo projeto novo nasce com 100 m³/h, 2000 m³/dia e 20 h/dia, que ninguém digitou (seção 8).

Termo	O que é
Gravidade	A irrigação sem bomba: a água desce pela Linha Principal de um reservatório mais alto que a área. Escolhida no seletor do cartão da captação ("Gravidade (reservatório elevado)"), nunca pelo **Tipo de Fonte**. Em vez de calcular a bomba, o app responde, setor por setor, se a carga do reservatório vazio chega. A bomba escolhida fica gravada e volta a valer ao voltar para uma posição de bomba (seção 13).
Hargreaves-Samani	O método (FAO-56) com que o app calcula a ET0 de cada mês: ET0 = 0,0023 × Ra × 0,408 × (Tméd + 17,8) × √(Tmáx - Tmín), em mm/dia, com as temperaturas máxima e mínima do mês e a radiação no topo da atmosfera (Ra, que depende só da latitude e do dia do ano). Não usa vento, umidade nem radiação medida (seção 5.3).
HMT sucção/coluna	Na **Instalação Submersa**, a parte da AMT que vem da captação: o nível dinâmico mais a perda no tubo coluna. O **Bombeamento** a soma na linha "+ Sucção total:" (seção 12.3).
Inserção Manual	No **Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**, a tarifa digitada no lugar da distribuidora. Toda marcação do local que traz a lista de distribuidoras a desliga; o valor digitado fica guardado, sem efeito (seção 3.4).
Janela Operacional	As horas do dia em que a bomba pode ligar, já sem o horário de ponta e a manutenção. No modal **Parâmetros do projeto**, **Janela de operação**. Limita o **Tempo de Pico** da **Fonte Hídrica**, dá o máximo de setores da faixa de viabilidade, o gargalo do escalonamento e a intensidade mínima do emissor que o **Otimizar Projeto Completo** escolhe. Não muda o turno de rega nem a energia. A coluna da direita do card tem o mesmo nome e mostra as horas que o projeto pede no dia de pico (seção 8.3).
Lâmina útil	Na gravidade, a altura de água do fundo do reservatório ao nível cheio, em metros. Só dá o melhor caso (**No cheio (informativo)**) e não muda o veredito. Não confundir com a lâmina de irrigação, em mm (seção 13.2).
Limite seguro	O limite prático de altura de sucção da **Linha de Sucção**, 7,5 m: o medidor compara com ele o desnível (ou o afogamento) mais a perda, e acima dele aparece "Risco de Cavitação!". É fixo: não muda com a altitude, a temperatura nem a aba **Avançado** dos parâmetros (seção 11.5).
Lixeira	A segunda ferramenta da barra do mapa (dica "Remover Elementos (Clique)"). Não tem o que apagar nos projetos de hoje. Ativa (vermelha, "Modo:" DELETE), nenhum clique no mapa nem no campo de busca marca o local: serve para olhar o mapa sem risco. O resultado escolhido na busca e o botão de mira marcam assim mesmo (seção 2.6).
Local do projeto	O ponto que diz onde fica o projeto: o círculo verde do mapa da **Localização do Projeto**. Um só por projeto, para todas as áreas e todos os setores. Dele saem a UF, a ET0 de projeto, a tarifa e o solo de partida. Com área importada, o **Aplicar configurações** o põe no centro do retângulo da área; com a área desenhada à mão, só o mapa o marca (seção 3, seção 4).
Lugar da restrição	Na gravidade, o ponto do caminho que limita o setor: "na válvula", "no relevo da adutora, a {distância} m da saída", "na saída do reservatório" ou "no relevo do ramal de derivação", um morro no Ramal de Derivação de uma união de válvulas ou de um bloco só (seção 13.5).
Mapa de solos	O Mapa de Solos do Brasil (IBGE e EMBRAPA, 2001, escala 1:5.000.000), que está dentro do app, com um ponto a cada 30 km em média. O local recebe a classe do ponto mais próximo: o nome do solo, a capacidade de campo, o ponto de murcha e a densidade. Perto de água, pode não trazer solo nenhum (seção 3.3).
Marcar o local	Gravar um ponto novo como local do projeto, com as buscas do local: o clique no mapa com o alfinete, o resultado escolhido na busca, o botão de mira e o **Aplicar configurações** de uma área importada nova. O duplo clique, o clique no campo de busca e o toque no mapa também marcam (seção 2.5).
Média Diária	A soma dos volumes dos 30 dias do balanço ÷ 30, contando os dias sem irrigação. É o "Consumo de Água" do **Bombeamento** (seção 9.2).
Mês de pico	O primeiro mês com a maior ET0 do ano, em vermelho no gráfico **ET_0 Anual (mm/dia)**. A ET0 de projeto da busca é a dele (seção 5.4).
Nível dinâmico	A profundidade da água no poço com a bomba ligada, na vazão de bombeamento, medida do terreno na boca do poço (**Nível Dinâmico (m)**). É a parte fixa da **HMT sucção/coluna** (seção 12.1).

Termo	O que é
Nível estático	A profundidade da água no poço em repouso, com a bomba desligada (**Nível Estático (m)**). Fica anotado; nenhuma conta o usa (seção 12.1).
Normais climatológicas	A ET0 média de cada mês de cada estado (uma tabela com as 27 UFs, com uma casa decimal), que o app usa quando o Open-Meteo dá erro ou não responde em 8 segundos. Selo "Normais Climatológicas · {UF}", que também aparece por alguns segundos enquanto a busca do clima não volta. É a média do estado, não o clima do ponto, e varia pouco ao longo do ano (seção 5.3).
NPSH	A folga de pressão na entrada da bomba contra a cavitação, em mca. O disponível é a pressão atmosférica (a do nível do mar, 10,33 mca) menos a pressão de vapor da água, a perda na sucção e o desnível (na "Afogada", mais o afogamento); o requerido é o da bomba. O **Bombeamento** o mostra no bloco **Cavitação (NPSH)** e acusa risco quando o disponível fica abaixo do requerido mais 0,6 mca. Na bomba submersa e na gravidade, não há NPSH a calcular (seção 11.7).
Open-Meteo	O serviço de clima de onde o app tira as temperaturas máxima e mínima de cada dia do último ano civil completo, no ponto do projeto. Selo "Open-Meteo · Hargreaves-Samani" (seção 5.3).
Outorga	A autorização para captar água da fonte, com a vazão e o volume permitidos. No card **Fonte de Água & Disponibilidade**, a coluna **Definição da Outorga** guarda a **Vazão Máx** e o **Vol. Diário** (e também a janela e a temperatura, que são da operação e da água). "{n}% da outorga" compara o volume do dia de pico com o **Vol. Diário**; "Excede a outorga", a **Vazão Simultânea** com a **Vazão Máx** (seção 8.2).
Posição da bomba	Onde a bomba fica: "Superfície", "Afogada" ou "Submersa", no seletor do cartão da captação (que tem também "Gravidade (reservatório elevado)") ou no **Posição / Instalação** do **Bombeamento**, que grava o mesmo dado. Decide o cartão, as contas e as bombas da lista (seção 11.1).
Pressão de vapor	A pressão em que a água ferve na temperatura dela, que tira margem do NPSH: 0,32 mca a 25 °C, de 0,17 mca a 15 °C a 0,75 mca a 40 °C (tabela de Bernardo, de 5 a 45 °C). Vem da **Temperatura da Água**; no **Bombeamento**, "Pvapor ({t}°C)" (seção 11.7).
Prévia do clima da área importada	O clima e o solo do centro de uma área importada ainda não aplicada (diferente da aplicada, ou num projeto sem local), buscados assim que ela chega ao editor, só para o modal **Parâmetros do projeto**. Nada é gravado: o círculo verde não se move e a ET0 digitada fica (seção 4.6; Parametrização, seção 7.5).
Saída do reservatório	Na gravidade, o começo da Linha Principal: o mesmo ponto que, num projeto com bomba, é a motobomba. Posicionada no **Editor do Projeto** com a ferramenta **Reservatório** (tecla `B`). A cota dela vem da cota do terreno do projeto, em geral do perfil da adutora (seção 13.3).
Selo do clima	O selo à direita do título do card **Demanda Atmosférica**: "Open-Meteo · Hargreaves-Samani", "Normais Climatológicas · {UF}" ou "Aguardando localização". Diz a origem dos 12 meses, não do número do campo (seção 5.2).
Sem veredito	Na gravidade, o setor a que falta um dado para a conta: a carga exigida gravada, a cota da saída ou a cota da válvula. Nunca conta como coberto (seção 13.5).
Submersa	A posição da bomba dentro da água (poço tubular, rio, fundo do reservatório). Não há linha de sucção: a bomba empurra a água pelo tubo coluna, e a AMT soma o nível dinâmico e a perda na coluna. O **Bombeamento** e o **Otimizar Projeto Completo** só mostram e escolhem bombas submersas (seção 12).
Sucção (linha de sucção)	O tubo que leva a água da fonte até a bomba, na "Superfície" e na "Afogada": o cartão **Linha de Sucção**, com o **Tubo de Sucção**, a **Dist. Sucção (m)** e o desnível (seção 11).
Superfície	A posição da bomba acima do nível da água (a motobomba na margem do rio, na borda do tanque): o desnível e a perda na sucção entram na AMT. É a posição de um projeto novo (seção 11.1).
Tarifa	A tarifa rural de energia (classe Rural, subgrupo B2, modalidade convencional) da planilha pública da ANEEL, por distribuidora, no **Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**. A cada marcação do local que traz a lista do estado, o app escolhe a primeira distribuidora dela, que pode não ser a que atende a fazenda. A tarifa gravada é a do dia da busca (seção 3.4).
Tempo de Pico	As horas do dia mais carregado do balanço: a soma dos tempos dos acionamentos daquele dia, contra a **Janela Operacional** (seção 9.2).

Termo	O que é
Temperatura da Água	A temperatura da água na captação, em °C. Entra só na pressão de vapor do NPSH; não muda o consumo, a vazão nem a AMT, e não entra em conta nenhuma com a bomba submersa nem em gravidade (seção 8.4).
Tipo de Fonte	De onde vem a água: "Poço Tubular (Subterrânea)", "Rio / Córrego (Superficial)" ou "Represa / Reservatório (Superficial)". Só muda a recomendação e os alertas do **Cabeçal de Filtragem**, onde aparece como "Tipo de Fonte (herdado)"; não liga a gravidade (seção 8.1).
Tubo coluna	Na bomba submersa, o tubo que sobe da bomba até a superfície; o comprimento dele é a **Prof. da Bomba (m)**. Sem escolha, é o tubo de sucção (seção 12.2).
Tubo de sucção	O tubo da linha de sucção, da lista dos tubos de adutora do catálogo da loja. Sem escolha, o app mostra e usa o primeiro de DN 100 ou mais, sem gravá-lo (seção 11.2).
Turno de rega	O intervalo, em dias, entre duas irrigações do mesmo setor: o menor entre o turno de rega de projeto e o turno agronômico do solo; com o turno de rega de projeto em 0, o agronômico (Parametrização, seção 5.2). No balanço, cada evento repõe os dias do turno de uma vez, num dia só (seção 9.4).
UF	O estado do local, que o app descobre pelo serviço de endereços do OpenStreetMap. Sem ela, o clima e a tarifa não são buscados. Aparece no selo das normais, nas opções da **Distribuidora Local** e no "Local" do memorial (seção 3).
Valor manual	A ET0 de projeto digitada (maior que 0), com "Valor manual do engenheiro" embaixo do campo e o **Restaurar auto** ao lado. A marca não protege o valor: toda busca do local que encontra o estado o troca pelo pico do local (seção 6.4).
Vazão Simultânea	A vazão do maior acionamento do projeto, em m³/h, contra a **Vazão Máx**. Não é a soma do dia: os acionamentos de um dia irrigam um depois do outro. É a vazão da bomba ("Vazão (Q)" no **Bombeamento**), da bateria de filtros ("Vazao de Pico") e da perda na sucção (seção 9.3).
Veredito	Na gravidade, a resposta, setor por setor, com o reservatório vazio: cobre, faltam X mca ou sem veredito, com o lugar da restrição. No cartão **Reservatório por Gravidade**, um quadro só; no **Bombeamento** (que em gravidade se chama **Verificação por Gravidade**), a tabela setor a setor (seção 13.5).

Teclas e gestos

Tecla ou gesto	Onde	O que faz	Seção
Um clique	Mapa da **Localização do Projeto**, com "Modo:" ORIGIN	Marca o local do projeto no ponto clicado.	2.1
Duplo clique	Mapa	Aproxima um nível e marca o local duas vezes, em pontos diferentes. Com a lixeira ativa, só aproxima. Para aproximar, use a roda.	1.3
Arrastar	Mapa	Move o mapa, sem marcar. Um arrasto de menos de 3 pixels conta como clique e marca.	1.3
Roda do mouse	Sobre o mapa	Aproxima e afasta, acompanhando o cursor. A página não rola: para rolar, tire o mouse de cima do mapa.	1.3
`Shift` + arrastar uma caixa	Mapa	Aproxima até a caixa, sem marcar.	1.3
Setas, `+` e `-`	Mapa em foco (depois de arrastá-lo, ou alcançado pela tecla `Tab`)	As setas movem o mapa (com `Shift`, três vezes mais longe); `+` e `-` aproximam e afastam. Não marcam. Para devolver as setas à página, clique numa parte vazia da página.	1.3
Um dedo, dois dedos, um toque	Mapa, no celular ou no tablet	Arrastar com um dedo move; afastar ou juntar dois dedos dá o zoom; um toque é um clique e marca.	1.3

Tecla ou gesto	Onde	O que faz	Seção
Clique no indicador **Modo:**	Canto de cima à direita do mapa	Vale como clique no mapa: com o alfinete ativo, marca. No celular e numa janela de 1024 a uns 1170 px de largura, o campo de busca cobre o indicador, e o clique cai no campo, que também marca.	1.2
Clique em "Leaflet"	Atribuição do canto de baixo do mapa	Abre o site da biblioteca do mapa na mesma aba, fora do app. Com uma alteração da área ainda não aplicada, o navegador pergunta antes de sair; sem ela, o Voltar do navegador traz o projeto de volta, como depois de recarregar a página: um .tif conectado nesta sessão precisa ser reconectado, e a aba deixa de estar ligada ao projeto da nuvem. Não clique.	1, 14
`Enter`	Campo "Buscar cidade, fazenda..."	Busca. Com o campo vazio, não busca.	2.2
`Esc`, ou clique fora da lista	Lista de resultados da busca aberta	Nada: a lista só fecha escolhendo um resultado (ou com outra busca que não acha nada).	2.2
Clique no campo de busca	Campo "Buscar cidade, fazenda...", com o alfinete ativo	Marca o local no ponto do mapa embaixo do campo. Ative a lixeira antes de buscar.	2.2
Arrastar dentro do campo de busca	Campo de busca	Arrasta o mapa junto (o local não muda). Para trocar o texto, use `Ctrl` + `A` e digite por cima.	2
`Ctrl` + `A`	Campo **Valor de dimensionamento**	Seleciona o número, para digitar o novo por cima.	6
Setas para cima e para baixo	Campo **Valor de dimensionamento**	Sobem e descem de 1 em 1 mm/dia, passam de zero e podem manter os centésimos de um valor anterior. Confira o número depois.	6.1
Setas	Campos da coluna **Definição da Outorga**	Mudam de 1 em 1. Na vazão e no volume, descem abaixo de zero; na janela, descer de 1 para 0 devolve 20; na temperatura, param em 5 e em 45 °C.	8.6
Setas	**Nível Estático (m)**, **Nível Dinâmico (m)** e **Prof. da Bomba (m)**	Param em zero.	12.1
`B`	**Editor do Projeto**	A ferramenta **Bomba** ou, em gravidade, **Reservatório**: o próximo clique posiciona a bomba ou a saída do reservatório.	13.3
Parar o mouse sobre o ícone "i"	Títulos do card **Demanda Atmosférica**, do cartão **ET_0 de Projeto (Pico)** e das colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional**	Mostra a dica.	5, 9.2
Parar o mouse sobre um botão	Alfinete, lixeira, mira, **Restaurar auto**	Mostra a dica do botão.	1.2

Todos os controles

Os nomes estão como no código (a tela mostra os rótulos dos campos e o campo de busca em maiúsculas). "Setas" quer dizer as setas do teclado ou do próprio campo. Nenhum controle destes cards tem botão de aplicar nem de desfazer: o que se digita ou escolhe vai para o projeto na hora, e só chega à sua conta com **Salvar**.

Num navegador em português, digite os decimais com vírgula na ET0 de projeto e nos campos da coluna **Definição da Outorga** (com ponto, o número muda sem aviso); nos campos da captação, vírgula e ponto funcionam. Num navegador em inglês, use o ponto (seção 6.1, seção 8.6, seção 11.3).

O card Localização do Projeto

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Campo "Buscar cidade, fazenda..."	No alto do mapa, à esquerda	Busca um lugar pelo nome no serviço de endereços do OpenStreetMap. O resultado escolhido marca o local e grava a cidade.	Vazio	Só lugares do Brasil, até 5 resultados. Busca com `Enter`. A lista só fecha escolhendo um resultado. Com o alfinete ativo, o clique no campo marca o ponto do mapa embaixo dele.	2.2
Alfinete (dica "Definir Local da Fazenda (Clique)")	Barra do canto de cima à esquerda do mapa	Com ele ativo, cada clique no mapa marca o local.	Ativo (azul), a cada vez que a página abre		1.2
Lixeira (dica "Remover Elementos (Clique)")	Barra do canto de cima à esquerda	Sem uso nos projetos de hoje. Ativa, nenhum clique no mapa nem no campo de busca marca o local.	Inativa	Vermelha quando ativa. A escolha não fica gravada.	1.2, 2.6
Indicador **Modo:**	Canto de cima à direita do mapa	Mostra a ferramenta ativa. Não é botão: um clique nele vale como clique no mapa.	ORIGIN	ORIGIN (alfinete), DELETE (lixeira).	1.2
Botão de mira (dica "Ir para minha localização atual")	Canto de baixo à direita do mapa	Marca o local do projeto na posição do aparelho, mesmo com a lixeira ativa.		Espera a posição por até 10 segundos; vale uma posição obtida no último minuto. Desabilitado enquanto espera.	2.3
O mapa	O card inteiro	Imagem de satélite com nomes de lugares; o círculo verde é o local. Não desenha a área.	Num projeto sem local, quando a página é carregada, sobre o centro de São Paulo, no zoom 16; com local, voa até ele, no zoom 18	Zoom até 22, nítido até 20. Sem botões de zoom.	1.1

O card Demanda Atmosférica

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Valor de dimensionamento (mm/dia)	Cartão **ET_0 de Projeto (Pico)**	A ET0 de projeto, uma só para o projeto inteiro. Digitada (maior que 0), vira valor manual.	Sem local, o campo não aparece; com local, 0 até o clima chegar e depois o pico dos 12 meses da busca, em centésimos	Sem mínimo nem máximo. Cada tecla grava. Setas de 1 em 1, passando de zero. 0 ou vazio grava 0, sem a marca de valor manual.	6.1

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Restaurar auto (dica "Restaurar para o pico anual calculado automaticamente")	Embaixo do campo, ao lado de "Valor manual do engenheiro"	Volta ao maior dos 12 meses gravados no projeto e tira a marca de valor manual. Não busca nada de novo.		Só aparece com valor manual.	6.3

O gráfico **ET_0 Anual (mm/dia)** não tem controle: não há tabela dos meses nem dica ao passar o mouse na curva (seção 5.4).

O card Fonte de Água & Disponibilidade

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Tipo de Fonte	Coluna **Definição da Outorga**	Diz de onde vem a água. Só muda a recomendação e os alertas do **Cabeçal de Filtragem**.	"Poço Tubular (Subterrânea)"	"Poço Tubular (Subterrânea)", "Rio / Córrego (Superficial)", "Represa / Reservatório (Superficial)".	8.1
Vazão Máx (m^3/h)	Coluna **Definição da Outorga**	A vazão que a fonte dá: o limite de cada acionamento. No modal, **Vazão máxima**.	100	Setas de 1 em 1. Aceita zero e negativo; apagado, fica vazio (e o card acusa "Excede a outorga (NaN m^3/h)").	8.2
Vol. Diário (m^3/dia)	Coluna **Definição da Outorga**	O volume que a fonte dá por dia: o limite do dia de maior consumo. No modal, **Volume diário**.	2000	Setas de 1 em 1. Aceita zero e negativo; apagado, fica vazio.	8.2
Janela Operacional (h/dia)	Coluna **Definição da Outorga**	As horas do dia em que a bomba pode ligar: o "Limite" do **Tempo de Pico**, o máximo de setores da faixa e o gargalo do escalonamento. No modal, **Janela de operação**.	20	Setas de 1 em 1. Sem teto. Zero ou apagado volta a 20 na hora, e o que se digita depois entra depois do 20.	8.3, 8.6
Temperatura da Água (°C)	Coluna **Definição da Outorga**, embaixo	A temperatura da água na captação, para a pressão de vapor do NPSH.	25	Setas de 1 em 1, de 5 a 45. Digitado, aceita qualquer número; fora de 5 a 45, o app usa a pressão de vapor do extremo da tabela. Zero ou apagado volta a 25, como a janela.	8.4

As colunas **Balanço Volumétrico** e **Janela Operacional** não têm controles: elas leem a fonte, os setores, o clima e o turno de rega (seção 9).

O cartão da captação

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Seletor da posição	Cabeçalho do cartão da direita da **Fonte Hídrica**	Escolhe onde a bomba fica, ou a gravidade, e muda o cartão, as contas e as bombas da lista do **Bombeamento**. O que foi digitado nas outras posições fica guardado.	"Superfície"	"Superfície", "Afogada", "Submersa", "Gravidade (reservatório elevado)".	11.1, 13.1
Tubo de Sucção	**Linha de Sucção** > **Configuração Física**	O tubo da linha de sucção.	Nenhum escolhido: o seletor mostra e a conta usa o primeiro tubo de DN 100 ou mais ("PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 100", no catálogo completo), sem gravá-lo	Os tubos de adutora do catálogo da loja (61 no catálogo completo, de PVC e de ferro dúctil). Sem opção "automático".	11.2
Dist. Sucção (m)	**Linha de Sucção** > **Configuração Física**	O comprimento do tubo de sucção. Com ele maior que zero, a perda e as conexões da bomba entram na conta.	Vazio (vale 0)	Metros. Um zero digitado também deixa o campo vazio.	11.3
Desnível Sucção (m)	**Linha de Sucção** > **Configuração Física**, na "Superfície"	A distância vertical da bomba acima da água.	Vazio (vale 0)	Metros, positivo. Negativo é aceito sem aviso e inverte o sentido ("+-2.0 m"). É o mesmo campo da **Prof. Afogamento (m)**.	11.3
Prof. Afogamento (m)	**Linha de Sucção** > **Configuração Física**, na "Afogada"	A profundidade da bomba abaixo do nível da água; conta a favor.	O número do **Desnível Sucção (m)**, que passa para este campo com o sentido invertido	Metros, positivo. Vazio vale 0.	11.6
Nível Estático (m)	**Instalação Submersa** > **Dados do Poço / Fonte**	Anotação do nível da água em repouso. Nenhuma conta o usa.	Vazio (vale 0)	Metros, positivo. Setas param em zero.	12.1
Nível Dinâmico (m)	**Instalação Submersa** > **Dados do Poço / Fonte**	A profundidade da água com a bomba ligada: a parte fixa da **HMT sucção/coluna**.	Vazio (vale 0)	Metros, positivo. Setas param em zero.	12.1
Prof. da Bomba (m)	**Instalação Submersa** > **Dados do Poço / Fonte**	A profundidade da bomba e o comprimento do tubo coluna.	Vazio (vale 0, sem perda na coluna)	Metros, positivo, abaixo do nível dinâmico. Setas param em zero.	12.1
Tubo Coluna	**Instalação Submersa** > **Dados do Poço / Fonte**	O tubo da coluna.	Nenhum escolhido: o tubo de sucção	Os mesmos tubos do **Tubo de Sucção**.	12.2

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Altura do fundo (m)	**Reservatório por Gravidade** > **Reservatório**	A altura do fundo sobre o terreno da saída: a carga do reservatório vazio, que decide o veredito.	0, ao escolher a gravidade pela primeira vez	Metros, de 0 para cima, sem limite superior. Vírgula ou ponto. Vazio e negativo são recusados, com o motivo, e o valor gravado fica.	13.2
Lâmina útil (m)	**Reservatório por Gravidade** > **Reservatório**	A altura de água do fundo ao nível cheio: só o melhor caso.	Em branco ("não informada")	Metros, de 0 para cima, ou vazio (não informada). Negativo é recusado.	13.2

Os campos da sucção, do poço e do reservatório aceitam vírgula ou ponto num navegador em português; o zero na frente de um decimal some enquanto você digita nos campos da sucção e do poço, mas o valor gravado fica certo. Nos campos do poço, as setas param em zero, mas um número negativo digitado é aceito sem aviso: digite as profundidades sempre positivas.

Fora dos três cards

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Aplicar configurações	No alto do editor da área	Com uma área importada diferente da aplicada antes (ou num projeto sem local), marca o centro do retângulo da área como local do projeto e faz as buscas.		Numa área desenhada à mão, não marca local nenhum.	4.1
Vazão máxima, **Volume diário** e **Janela de operação**	Modal **Parâmetros do projeto** > bloco **Fonte e turno de rega**	Os mesmos dados da coluna **Definição da Outorga**, gravados no **Aplicar parâmetros**.	100, 2000 e 20	A janela, de 0,5 em 0,5 e de 1 a 24 pelas setas; digitada acima de 24, vira 24; zero não entra.	8.5, Parametrização 5.1
Posição / Instalação	**Bombeamento**	O mesmo dado do seletor da posição, sem a gravidade.	"Superfície (acima da água)"	"Superfície (acima da água)", "Afogada (entrada submersa)", "Submersa (dentro da água)". Travado em "Submersa" com uma bomba submersa escolhida.	11.1

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
"Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)"	**Bombeamento**	As conexões da bomba, que entram na perda da sucção.	Vazio sem bomba; o kit da bomba só é preenchido sozinho nas bombas com boca de sucção de 4" ou 5"	Some com a posição "Submersa" ou com uma bomba submersa escolhida. Confira depois de trocar a bomba.	11.4
Distribuidora Local	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**	A distribuidora e a tarifa rural. A cada marcação do local que traz a lista do estado, volta à primeira dela.	Sem local, "-- Selecione a Concessionária --", travado	As distribuidoras do estado, cada uma com a sigla e a UF.	3.4
Inserção Manual	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**	A tarifa digitada no lugar da distribuidora. Toda marcação do local que traz a lista de distribuidoras a desliga.	Desligada	O app ainda soma os impostos e a bandeira escolhidos antes de ligar o modo.	3.4
Impostos (ICMS/PIS/COFINS) % e **Bandeira Tarifária**	**Bombeamento** > **Configuração de Tarifa (ANEEL)**	Somados à tarifa. A marcação do local não os troca.	18 e "Verde (Sem acréscimo)"	Sem distribuidora escolhida, não mudam o custo.	3.4
Ferramenta **Bomba**, ou **Reservatório** em gravidade (tecla `B`)	**Editor do Projeto** (menu de ações, no canto de baixo à direita)	Posiciona a bomba ou a saída do reservatório: o começo da Linha Principal.		Vale depois de **Aplicar**, no alto do editor, e de **Aplicar alterações**.	13.3
Altimetria	**Linha Principal**	Busca o perfil do terreno da adutora, de onde costuma vir a cota da saída do reservatório.			13.3
Física do Solo	Card do setor > seção **Cultura e Solo**	Mostra o solo que o local trouxe ("{nome do solo} · Auto"). No setor que não segue o padrão do projeto, edita o solo dele; editado à mão, esse solo não é mais trocado pelo local.	O solo do local, ou o fixo do app num projeto sem local		3.3, Parametrização 6

Mensagens

As mensagens estão como na tela; as chaves ({UF}, {mês}, {valor}) e as letras N e n marcam o trecho que muda. Os sinais que a tela põe antes de algumas mensagens ("✓" antes de "Auto-preenchido", "▬" antes de "Valor manual do engenheiro", "⚠" e "↳" na composição da AMT do **Bombeamento**) ficam de fora.

No card Localização do Projeto

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Marque no mapa o ponto central da área irrigada para cálculo automático de geodados."	No alto do card, sempre.	Com área importada, o **Aplicar configurações** marca o centro por você; com a área desenhada à mão, marque o ponto.	1, 4.5
"Modo:" ORIGIN	Canto de cima à direita do mapa, com o alfinete ativo.	Nada: cada clique no mapa marca o local. Para só olhar, ative a lixeira.	1.2
"Modo:" DELETE	O mesmo canto, com a lixeira ativa.	Nada, se você quer só olhar o mapa. Para marcar por clique, clique no alfinete.	1.2
Nenhuma mensagem, e nenhuma lista	Ao apertar `Enter` no campo de busca, quando a busca não achou nada ou o serviço de endereços não respondeu.	Tente o nome do município, ou marque o ponto com um clique.	2.2
"Geolocalização não suportada pelo navegador."	Janela do navegador, ao clicar no botão de mira num navegador sem acesso à posição.	Marque o local por clique ou pela busca, ou use outro navegador.	2
"Erro ao obter localização. Verifique as permissões do navegador."	Janela do navegador, quando a permissão de localização foi negada, quando a posição não veio em 10 segundos ou quando o aparelho não conseguiu a posição.	Libere a localização para o site nas configurações do navegador e tente de novo, ou marque por clique.	2

No card Demanda Atmosférica

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos."	O card inteiro, num projeto sem local: não há campo.	Aplique a área importada ou marque o local no mapa.	5.1
Selo "Aguardando localização"	Cabeçalho do card, com o local marcado e sem a UF.	Espere alguns segundos. Se ficar, a busca do estado falhou: clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0.	5.1, 3.8
Selo "Normais Climatológicas · {UF}"	Cabeçalho do card, nos primeiros segundos depois de marcar o local, ou de vez quando a busca do clima falhou.	Espere o gráfico. Se ele aparecer com esse selo, o clima é a média do estado; digite a ET0 se conhecer um valor melhor.	5.2
Selo "Open-Meteo · Hargreaves-Samani"	Cabeçalho do card: os 12 meses vieram do ponto do projeto.	Nada.	5.2
"Auto-preenchido: pico de {mês} ({valor} mm/dia)"	Embaixo do campo, sem a marca de valor manual: o valor da busca, o campo em 0 ou um número negativo.	Nada, se o campo mostra o mesmo valor. Se mostrar 0 ou um número negativo, digite a ET0 de novo.	6.1, 6.2
"Valor manual do engenheiro"	Embaixo do campo, depois de digitar um número maior que 0.	Nada. **Restaurar auto** volta ao valor da busca.	6.3

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Defina a localização para calcular automaticamente o ET_0 de pico."	Embaixo do campo, com o local marcado e sem os 12 meses: a busca ainda não voltou, ou a do estado falhou. Também depois de **Restaurar auto** nesse estado.	Espere; se ficar, clique de novo no ponto do mapa, ou digite a ET0.	5.1
"Aguardando dados georreferenciados..."	No lugar do gráfico, sem os 12 meses.	Idem.	5.4
"Mês Atual ({mês})", "Pico ({mês})" e "Projeto"	Legenda do gráfico.	Nada. O mês atual é o do relógio do computador e não entra em conta nenhuma.	5.4
"Evapotranspiração de Referência (ET_0) calculada pelo método Hargreaves-Samani (FAO-56). O sistema busca dados georreferenciados via Open-Meteo para a coordenada exata do projeto. Para dimensionamento, use sempre o mês de pico (maior ET_0 do ano)."	Dica do "i" do título do card.	Nada.	5
"Valor usado para dimensionar tubos, bombas e emissores. O sistema auto-preenche com o maior ET_0 dos 12 meses. Ajuste manualmente se conhecer a condição local (ex: microclima com ventos fortes)."	Dica do "i" do cartão **ET_0 de Projeto (Pico)**.	Os tubos, a bomba e o emissor só acompanham a ET0 num **Otimizar Projeto Completo**.	6.5

O que o local traz, em outras telas

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"{nome do solo} · Auto"	Etiqueta da **Física do Solo**, no card do setor.	Confira os números; digite os da sua análise de solo.	3.3
"Buscando distribuidoras..."	**Bombeamento** > **Distribuidora Local**, sempre que o projeto tem a UF e não tem a lista, haja busca em andamento ou não.	Use a **Inserção Manual**, ou marque o local de novo quando o servidor voltar.	3.4
"Tarifa Base ANEEL (Classe Rural): R$ {valor}/kWh"	Embaixo da **Distribuidora Local**, com uma distribuidora escolhida.	Confira com a conta de luz.	3.4
"Tarifa Rural ANEEL aplicada ({distribuidora})"	**Bombeamento**, com a distribuidora escolhida.	Confira se é a que atende a fazenda.	3
"Tarifa B2-Rural estimada para {UF} ({distribuidora})"	**Bombeamento**, sem distribuidora escolhida: a tarifa média do estado, sem impostos nem bandeira.	Escolha a distribuidora, ou use a **Inserção Manual**.	3.4
"UF não detectada. Usando tarifa média nacional."	**Bombeamento**, sem UF.	Marque o local.	3

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Modo Manual: insira o custo final R$/kWh."	**Bombeamento**, com a **Inserção Manual** ligada.	O app ainda soma os impostos e a bandeira: antes de ligar o modo, ponha **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** em 0 e a **Bandeira Tarifária** em "Verde (Sem acréscimo)", e confira "Tarifa:" no card **Custo Estimado**.	3.4
"Buscando o clima da área importada.", "Clima e solo da área importada ({UF}): ET0 de projeto N mm/dia. Entram no projeto com o Aplicar da área." e "Sem o clima da área importada: a busca do local não respondeu."	Faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto**, com a área importada ainda não aplicada.	Aplique a área para gravar o local e o clima.	4.6, Parametrização 7.5
"Falta informar a ET0 de projeto (do clima da área importada, ou digitada no card do Clima)."	Faixa de viabilidade do modal **Parâmetros do projeto**, num projeto sem clima.	Marque o local no mapa ou aplique a área: sem local, o card do clima não tem o campo.	5.1, Parametrização 7.4
"Âncora geográfica não disponível. Importe o KMZ da área primeiro."	**Linha Principal**, com a área desenhada à mão e a adutora desenhada.	Importe a área. O local marcado no mapa não basta.	4.5
"O projeto não tem georreferência: importe a área por KML, KMZ ou GeoTIFF para exportar o mapa."	**Croqui do Projeto** > **Exportar Mapa**, sem área importada.	Importe o polígono da área, em KML, KMZ ou GeoJSON: o GeoTIFF que a mensagem cita só entra junto com o polígono. O local marcado no mapa não basta.	4.5

No card Fonte de Água & Disponibilidade

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Horas disponíveis p/ irrigação (desconte horário de ponta e manutenção)."	Embaixo do campo **Janela Operacional**, sempre.	Digite a janela já sem o horário de ponta e a manutenção.	8.3
"Influencia o cálculo de NPSH"	Ao lado do campo **Temperatura da Água**, com bomba (some em gravidade).	Informe a temperatura da água da fonte.	8.4
"Viável"	Selo do card, com os três limites dentro.	Nada, se os dados estão completos. Com "0.0 h" ou "0.00 m^3/h", faltam a ET0 de projeto ou a vazão dos setores.	9.5, 9.7
"Atenção"	Selo do card, com um dos três limites estourado.	Leia a coluna em vermelho.	9.5
"Restrição Hídrica"	Selo do card, com dois ou três limites estourados.	Leia as colunas em vermelho.	9.5
"{n}% da outorga"	Embaixo da barra da **Demanda de Pico**.	Acima de 100, veja "Insustentável!".	9.2
"Insustentável! Demanda de pico supera a outorga."	Coluna **Balanço Volumétrico**, com a **Demanda de Pico** acima do **Vol. Diário** (ou com o volume em zero ou apagado).	Confira o **Vol. Diário**. Com turno de 1 dia, reduza a área ou consiga mais volume; com turno de vários dias, trocar o turno muda o dia de pico.	9.6

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"{n}% da janela" e "Limite: {N} h/dia"	Embaixo da barra do **Tempo de Pico**. O "Limite" é o número do campo **Janela Operacional**.	Acima de 100, veja "Inviável!". Um "Limite" como 2018 é o efeito de apagar a janela antes de digitar.	9.2, 8.6
"Excede a outorga ({N} m^3/h)"	Embaixo da **Vazão Simultânea**, com o maior acionamento acima da **Vazão Máx**. Com "0" ou "NaN", a vazão está em zero ou apagada.	Divida esse acionamento (separe setores agrupados, ou divida o setor em mais setores), ou use um emissor de menor vazão por hectare. Com "0" ou "NaN", digite a vazão da fonte.	9.6
"Inviável! Horas insuficientes."	Coluna **Janela Operacional**, com o **Tempo de Pico** acima da janela.	Agrupe acionamentos (se a fonte der a vazão), escolha um emissor de mais vazão por hectare, amplie a janela ou, com turno de vários dias, baixe o turno. Não divida em mais acionamentos.	9.6
"Volume calculated based on maximum TR overlap."	Dica do "i" de **Balanço Volumétrico**.	Nada: é o volume do dia em que mais turnos de rega coincidem.	9.2
"Tempo total de irrigação no dia de maior demanda."	Dica do "i" de **Janela Operacional**.	Nada.	9.2

Na Linha de Sucção

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Captação: Fonte → Bomba"	Subtítulo do cartão, na "Superfície" e na "Afogada".	Nada.	11
"Risco de Cavitação!"	Selo no cabeçalho do cartão e título do quadro do aviso, quando o desnível (ou o afogamento) mais a perda passam de 7,5 m.	Na "Superfície", aproxime a bomba do nível da água, encurte o tubo, use um tubo mais largo ou tire conexões que não são da sua instalação. Na "Afogada", ignore o aviso e confira o NPSH do **Bombeamento**.	11.5, 11.6
"A sucção está além do limite seguro (7.5 m). Aproxime a bomba da fonte ou aumente o diâmetro da tubagem de sucção."	Quadro do aviso, junto do selo.	Idem.	11.5
"Limite seguro: 7.5 m"	Ponta do medidor da **Análise da Sucção**.	Nada: o limite não muda.	11.5
"DN sucção ({dn}mm) < recalque principal ({dn}mm). Risco de cavitação (Bernardo, Cap. 11)."	Abaixo do **Tubo de Sucção**, com o tubo de sucção de DN menor que o maior tubo de derivação em PVC dos setores.	Não conte com o aviso: confira a bitola da sucção pela boca de sucção da bomba e pela perda na **Análise da Sucção**.	11.2
"Bomba acima da água" / "Profundidade (favorável)"	Texto de exemplo do campo de desnível vazio.	Digite a distância vertical, positiva.	11.3
"Distância vertical entre bomba e espelho d'água"	Dica do **Desnível Sucção (m)**.	Nada.	11.3
"Favorável ao NPSH — reduz risco de cavitação"	Dica da **Prof. Afogamento (m)**.	Nada.	11.6

Na Instalação Submersa

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Nível dinâmico e tubo coluna"	Subtítulo do cartão, na "Submersa".	Nada.	12
"Atenção: A bomba deve ficar abaixo do nível dinâmico ({n}m) para garantir submergência durante o bombeamento."	Abaixo dos campos, com os dois campos preenchidos e a **Prof. da Bomba (m)** igual ou menor que o **Nível Dinâmico (m)**.	Desça a bomba abaixo do nível dinâmico, com folga.	12.4
"Repouso" / "Bombeando" / "Instalação"	Texto de exemplo dos três campos vazios.	Digite as profundidades.	12.1
"Espelho d'agua em repouso"	Dica do **Nível Estático (m)**.	Nada; o campo não entra em conta.	12.1
"Impacta diretamente no HMT"	Dica do **Nível Dinâmico (m)**.	Use o nível medido na vazão do projeto.	12.1
"Comprimento do tubo coluna"	Dica da **Prof. da Bomba (m)**.	Nada.	12.1

No Reservatório por Gravidade

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Sem bomba: a carga vem da altura do reservatório"	Subtítulo do cartão, em gravidade.	Nada.	13
"Fundo acima do terreno da saída. 0 = apoiado no terreno." / "Do fundo ao nível cheio. Só informa o melhor caso."	Dicas da **Altura do fundo (m)** e da **Lâmina útil (m)**.	Nada.	13.2
"Recusado: informe a altura (0 = reservatório apoiado no terreno). O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Altura do fundo (m)**, com o campo vazio.	Digite a altura; 0 para o reservatório apoiado no terreno.	13.2
"Recusado: o valor não é um número. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo de um dos dois campos.	Digite só o número, com vírgula ou ponto.	13.2
"Recusado: altura negativa: o fundo abaixo do terreno (reservatório enterrado) fica fora desta verificação. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Altura do fundo (m)**.	Digite 0 ou mais.	13.2
"Recusado: lâmina negativa não existe. O valor gravado continua {valor}."	Embaixo da **Lâmina útil (m)**; com a lâmina não informada, o valor aparece como "vazio".	Digite 0 ou mais, ou deixe vazio.	13.2
"A saída do reservatório é o início da Linha Principal: posicione-a no editor da adutora para derivar a cota."	Caixa da cota, sem a saída posicionada.	Posicione a saída no **Editor do Projeto**, com a ferramenta **Reservatório**.	13.3
"A saída do reservatório está sem cota: a altura vale sobre o terreno de lá, mas a cota absoluta não é derivada."	Caixa da cota, com a saída sem cota.	Busque a altimetria da **Linha Principal** (botão **Altimetria**).	13.3
"Terreno da saída a {cota} m: fundo na cota {cota} m, nível cheio na cota {cota} m."	Caixa da cota, com a saída com cota. O nível cheio só aparece com a lâmina útil.	Nada; confira se a cota do fundo bate com a do levantamento.	13.3

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"O reservatório vazio cobre todos os setores."	Quadro verde, com "Menor folga: {x} mca, em {setor}, {lugar}."	Nada; uma folga pequena pede margem na altura.	13.5
"O reservatório vazio não cobre {n} setores." (ou "setor")	Quadro vermelho, com "Pior: {setor}, faltam {x} mca {lugar}. A verificação por setor está no Bombeamento."	Reservatório mais alto, menos perda no caminho, outro traçado ou menos pressão na válvula, conforme o lugar.	13.6
"{n} setores sem veredito." (ou "setor sem veredito.")	Quadro cinza, com a causa de um dos setores.	Veja a causa de cada setor na tabela da **Verificação por Gravidade**, no **Bombeamento**.	13.5
"a Linha Principal ainda não calculou a carga exigida deste setor"	Causa de um setor sem veredito.	Espere o recálculo da **Linha Principal**; se continuar, clique em **Aplicar alterações**, quando o botão aparecer, ou saia para outra página do app e volte. Não recarregue a página.	13.5
"sem a cota da saída do reservatório (a raiz da adutora)"	Causa de um setor sem veredito.	Botão **Altimetria** da **Linha Principal**.	13.5
"sem a cota da válvula"	Causa de um setor sem veredito.	Confira a cota da área e busque a altimetria da **Linha Principal**.	13.5
"altura do fundo inválida: ..."	Causa de um setor sem veredito, só com um valor inválido gravado no projeto (um arquivo editado à mão).	Digite a **Altura do fundo (m)** de novo.	13.5

No Bombeamento, na Linha Principal e no editor

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"+ Sucção total:"	**Bombeamento**, composição da AMT: a **Altura Total Sucção** ou a **HMT sucção/coluna**, somada ao recalque.	Confira se a bomba atende a AMT com ela, inclusive depois do Otimizar, que escolhe a bomba sem a sucção digitada.	11.8
"Leq bomba: {x} m", com "incluído"	**Bombeamento**, composição da AMT, com **Dist. Sucção (m)** maior que zero: o comprimento equivalente das conexões da bomba.	Confira as conexões da sua instalação em "Conexões da Bomba (Sucção + Recalque)".	11.4
"DN sucção ({dn}mm) < recalque ({dn}mm)"	**Bombeamento**, composição da AMT.	Veja o aviso de diâmetro da **Linha de Sucção**.	11.2
"Pvapor ({t}°C)"	**Bombeamento**, bloco **Cavitação (NPSH)**, com uma bomba escolhida, fora da posição submersa.	Nada: é a pressão de vapor da **Temperatura da Água**.	8.4
"NPSHd < NPSHr + 0.6 — Risco de cavitação"	**Bombeamento**, bloco **Cavitação (NPSH)**, quando o NPSH disponível fica abaixo do requerido mais 0,6 mca.	Baixe a bomba, encurte a sucção ou use um tubo mais largo. Em fazenda de planalto, desconte do NPSH disponível a diferença da altitude.	11.7

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Bomba submersa — sem sucção"	**Bombeamento**, bloco **Cavitação (NPSH)**, com uma bomba escolhida e a posição "Submersa", ou com uma bomba submersa escolhida.	Nada: a bomba submersa não tem NPSH a conferir no app.	12.5
"Auto-detectado pelo modelo"	**Bombeamento**, abaixo de **Posição / Instalação**, com uma bomba submersa escolhida.	Deixe o seletor da **Fonte Hídrica** também em "Submersa".	11.1
"Operação de {N}h/dia (pior dia). Considere otimizar setores ou associar bombas."	**Bombeamento**, no pé do card **Previsão Operacional**, com o pior dia acima de 20 h, qualquer que seja a **Janela Operacional**.	Compare com a **Janela Operacional**: quem diz se o dia cabe é a **Fonte Hídrica**.	10.5
"Sistema por gravidade: sem bomba, sem consumo de energia. Os volumes de água seguem o escalonamento por Turno de Rega (N dias com irrigação no mês)."	**Verificação por Gravidade** (o **Bombeamento** em gravidade), no quadro **Energia**, embaixo de "Não se aplica".	Nada; o consumo de água segue o escalonamento de sempre.	13.7
"Click para posicionar a saída do reservatório"	**Editor do Projeto**, com a ferramenta **Reservatório** escolhida, em gravidade.	Clique no ponto por onde a água sai do reservatório, na ponta da adutora.	13.3
"Saída do reservatório desconectada da Linha Principal ({distância}m). Reposicione o ponto de saída no editor ou conecte-o à tubulação."	**Linha Principal**, com a saída a mais de 5 m da ponta da adutora.	No **Editor do Projeto**, ponha a saída na ponta da adutora.	13.3

No escalonamento e na Filtragem

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Cenário de projeto · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação** (barra lateral **Manejo Global**), ao abrir. A janela é a da **Fonte Hídrica**.	Nada: {x} é a sua ET0 de projeto, com uma casa, e os tempos são os do **Manejo Hídrico**.	7.4, 10.2
"Cenário: {mês} · ET_0 = {x} mm/d · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**, com um mês escolhido na **Variação Sazonal**.	Nada: {x} é a ET0 daquele mês. Para voltar ao projeto, **Voltar ao cenário de projeto**.	7.4, 10.2
"Cenário de projeto · sem ET0 de projeto · Janela: {N}h/dia"	Cabeçalho do **Escalonamento de Irrigação**, com a ET0 de projeto em 0 ou negativa.	Marque o local ou digite a ET0.	7.5
"Gargalo Operacional Detectado", com "Um ou mais dias excedem a janela de {N}h. Considere: ..."	**Escalonamento de Irrigação**, com algum dia do mês escolhido acima da janela.	Não subdivida: agrupe acionamentos, escolha um emissor de mais vazão por hectare, amplie a janela ou, com turno de vários dias, baixe o turno de rega de projeto.	10.2
"{h}h/{N}h" e "GARGALO"	Barra de cada dia do calendário do escalonamento, acima da janela.	Idem.	10.2
"Gargalo" / "Escalonamento Válido"	Selo do calendário do escalonamento.	Com "Gargalo", idem.	10.2
"A linha tracejada vermelha indica a janela operacional ({N}h)." e "Janela ({N}h)"	**Variação Sazonal** do escalonamento, aberta.	Nada: os meses acima da linha passam da janela.	10.2

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Configure os setores e execute o Auto-Otimizar para gerar o calendário."	**Escalonamento de Irrigação**, sem dados para o calendário (também sem ET0 de projeto, mesmo depois do Otimizar).	Confira a ET0 de projeto, o emissor e o solo dos setores.	7.5, 9.7
"Tipo de Fonte (herdado)", com "Definido no SourceModule"	**Cabeçal de Filtragem** (barra lateral **Filtragem**), coluna **Qualidade da Água**, com a filtragem ativa.	Para mudar o tipo, use o **Tipo de Fonte** da **Fonte Hídrica**.	8.1
"Vazao de Pico: {x} m3/h"	**Cabeçal de Filtragem**, "Dimensionamento".	Nada: é a **Vazão Simultânea**. Em "0.0", confira a ET0 de projeto e o emissor dos setores.	10.4, 7.5

Os valores de um projeto novo

Todo projeto novo nasce com estes valores, por mais que você tenha ajustado o projeto anterior: nada passa de um projeto para outro.

Item	Valor	Onde se muda	Seção
Local	Nenhum: o mapa abre sobre o centro de São Paulo, no zoom 16, sem o círculo verde. Nada é buscado até o projeto ganhar um local.	Mapa da **Localização do Projeto**, ou o **Aplicar configurações** de uma área importada	1.4
UF e cidade	Nenhuma	A busca do local; a cidade, só a busca de endereço	3
Ferramenta do mapa	O alfinete ativo, "Modo:" ORIGIN	Barra do mapa	1.2
Clima	Nenhum: o card **Demanda Atmosférica** diz só "Aguardando identificação do local para carregar dados climáticos.", sem o campo; a ET0 de projeto é 0	Marcar o local	5.1
Solo	O solo fixo do app: capacidade de campo 22 %, ponto de murcha 10 %, densidade 1,4 g/cm³, sem nome	O local, ou o bloco **Solo** do modal **Parâmetros do projeto**	3.3, Parametrização 6.1
Tarifa	Nenhuma distribuidora ("-- Selecione a Concessionária --"); **Impostos (ICMS/PIS/COFINS) %** 18; **Bandeira Tarifária** "Verde (Sem acréscimo)"; **Inserção Manual** desligada	O local, ou o **Bombeamento**	3.4
Fonte	"Poço Tubular (Subterrânea)", **Vazão Máx** 100 m³/h, **Vol. Diário** 2000 m³/dia, **Janela Operacional** 20 h/dia e **Temperatura da Água** 25 °C: valores de fábrica, que ninguém digitou, e que a faixa, o Otimizar, o escalonamento e a **Fonte Hídrica** usam	Coluna **Definição da Outorga**, ou o bloco **Fonte e turno de rega** do modal	8, A fonte de um projeto novo
Balanço	"Viável", com tudo em zero, até a área ser aplicada e o projeto ter ET0 de projeto		9.7
Posição da bomba	"Superfície": o cartão **Linha de Sucção**	Seletor do cartão da captação, ou **Posição / Instalação** no **Bombeamento**	11.1

Item	Valor	Onde se muda	Seção
Sucção	**Tubo de Sucção** sem escolha (o seletor mostra o primeiro tubo de DN 100 ou mais); **Dist. Sucção (m)** e **Desnível Sucção (m)** vazios; **Altura Total Sucção** "0.00 mca"	**Linha de Sucção**	11.2, 11.3
Poço	**Nível Estático (m)**, **Nível Dinâmico (m)** e **Prof. da Bomba (m)** vazios; o **Tubo Coluna** é o tubo de sucção	**Instalação Submersa**	12
Gravidade	Desligada. Ao escolher "Gravidade (reservatório elevado)" pela primeira vez, **Altura do fundo (m)** 0 e **Lâmina útil (m)** não informada	Seletor do cartão da captação	13.1