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 Derivação e válvulas

Edição de novembro de 2026

Sumário

1 Derivação e válvulas **8**

Quando conferir cada parte **8**

Onde fica **9**

Os nomes da mesma coisa na tela 10

O caminho inteiro **11**

Conceitos **12**

Cinco regras que valem para o capítulo inteiro **13**

Roteiro rápido **14**

Os projetos de exemplo **14**

Os ajustes da aba Avançado **15**

O que fica em outros capítulos **16**

Seções **16**

1. A Rede de Derivação **18**

Onde fica 18
Passo a passo 19
1.1 Um card por válvula 19
1.2 Achar o card de um setor 21
1.3 A seção calcula sozinha 22
1.4 O cabeçalho do card 23
1.5 O projeto novo 24
1.6 Voltar atrás 26
Os controles 26
Cuidados 27
Mensagens 27

2. Uniforme ou telescópico **29**

Onde fica 29
Passo a passo 30
2.1 Os dois modos 31
2.2 Aplicar e Remover Telescopia 31
2.3 O tubo do modo uniforme 33
2.4 O Aplicar a Todos da seção 34
2.5 O que fica gravado 36
Os controles 36
Cuidados 36
Mensagens 37

3. Telescopia por velocidade **38**

Onde fica 38
Passo a passo 39
3.1 A regra, trecho a trecho 40
3.2 A velocidade máxima 40
3.3 A família de tubos 41
3.4 O Max DN 43
3.5 A vazão de cada lateral 45
Os controles 45
Cuidados 45

Mensagens 46

4. Os números do card 47
Onde fica 47
Passo a passo 48
4.1 Comprimento 48
4.2 Perda (hf) 49
4.3 Velocidade 49
4.4 Válvula 50
4.5 DNd 50
4.6 O card de uma união 51
4.7 O setor de uma lateral 52
4.8 Quando os números mudam 53
Os controles 54
Cuidados 54
Mensagens 54

5. A pressão na válvula 56
Onde fica 56
Passo a passo 57
5.1 A célula 58
5.2 Como a pressão é composta 58
5.3 A faixa viável 59
5.4 A Válvula e a Pressão Requerida 60
5.5 O alvo acima da faixa 60
5.6 Sem faixa 61
5.7 As laterais fora 62
5.8 O nominal assumido 63
5.9 A união: uma válvula só 63
5.10 Quando a célula não aparece 64
5.11 Quando a pressão é refeita 65
Os controles 65
Cuidados 66
Mensagens 66

6. Trechos e extensões 68
Onde fica 68
Passo a passo 69
6.1 Ramo Esquerdo e Ramo Direito 70
6.2 As extensões 70
6.3 As colunas 71
6.4 Trocar o tubo de um trecho 71
6.5 Voltar ao automático 74
6.6 Tubos forçados sem trecho 74
6.7 A união: o ramal e as pernas 75
6.8 A Comparação 77
6.9 O modelo simplificado 77
6.10 O que apaga os tubos trocados à mão 77
6.11 O trecho dissipador 78
Os controles 78
Cuidados 79
Mensagens 79

7. A posição das válvulas 80
Onde fica 80
Passo a passo 81
7.1 Os modos 82
7.2 O modo global e o de cada setor 82
7.3 O Automático 83
7.4 O projeto novo 84
7.5 Porcentagem ou ponto: quando a derivação muda 85

7.6 A válvula numa extensão 85
7.7 O setor de uma lateral 86
7.8 A válvula de uma união 87
7.9 O que fica gravado 87
7.10 Quando a divisão da área muda 88
7.11 Voltar atrás 88
Os controles 89
Cuidados 89
Mensagens 89

8. O painel de válvulas 91
Onde fica 91
Passo a passo 92
8.1 O rascunho e a prévia 92
8.2 Posição e Posição (%) 94
8.3 Calcular pela hidráulica 94
8.4 A tabela 94
8.5 O seletor de cada válvula 95
8.6 As etiquetas 96
8.7 A linha da união e a do ramal de um bloco 97
8.8 Antes de aplicar: o que conferir 98
8.9 Voltar atrás 99
8.10 Os avisos e as notas 99
8.11 As camadas do Croqui 100
Os controles 100
Cuidados 101
Mensagens 101

9. A válvula pela hidráulica 103
Onde fica 103
Passo a passo 104
9.1 O critério 105
9.2 A busca e a tolerância de 0,5 mca 105
9.3 A leitura de cada linha 106
9.4 Quem fica onde está 108
9.5 Quem fica de fora 108
9.6 A conferência pela bomba 110
9.7 A união pela hidráulica 111
9.8 Quando o cálculo roda sozinho 112
9.9 Aplicar e conferir 113
Os controles 114
Cuidados 114
Mensagens 115

10. Válvulas no editor 117
Onde fica 117
Passo a passo 118
10.1 A tela do editor 119
10.2 Selecionar 119
10.3 Arrastar 120
10.4 Aplicar e fechar 123
10.5 Desfazer e voltar atrás 124
10.6 Religar a Linha Principal 124
Os controles 125
Cuidados 125
Mensagens 126

11. A união de válvulas 127
Onde fica 127
Passo a passo 128
11.1 União, mescla ou grupo 129

11.2 Unir as válvulas 129
11.3 O painel com a união selecionada 131
11.4 Desfazer a união e devolver a válvula 132
11.5 O card da união 133
11.6 A pressão da válvula da união 135
11.7 A união e o acionamento 135
11.8 O que a união muda no resto do projeto 136
11.9 Quando a divisão da área muda 137
Os controles 137
Cuidados 137
Mensagens 138

12. O Ramal de Derivação 140
Onde fica 140
Passo a passo 140
12.1 Desenhar um ramo 141
12.2 A válvula no ramal 143
12.3 Onde o ramal encosta na derivação 144
12.4 Vários ramos 146
12.5 O ramal no card da união 147
12.6 O Ramal de Derivação de um bloco 148
12.7 A ponta do ramal e o terreno 151
12.8 Corrigir e remover 151
Os controles 152
Cuidados 153
Mensagens 153

13. Regular a pressão 155
Onde fica 155
Passo a passo 156
13.1 Quando regular 156
13.2 Ligar e desligar 157
13.3 Os três mecanismos 158
13.4 Onde o dispositivo fica 160
13.5 A faixa Regulação 162
13.6 Quando o app não põe dispositivo 163
13.7 Os ajustes da aba Avançado 166
13.8 Setpoint ou dispositivo 166
13.9 Onde o dispositivo aparece 169
Os controles 169
Cuidados 170
Mensagens 170

14. Os Cavaletes 172
Onde fica 172
Passo a passo 173
14.1 Ligar e desligar 173
14.2 O cabeçalho da seção 175
14.3 O card de cada válvula 175
14.4 O DN do cavalete 177
14.5 As peças e a peça que falta 178
14.6 A tabela de peças 179
14.7 Ventosa, antivácuo e a topografia 181
14.8 A perda no cavalete e a bomba 182
14.9 O cavalete na Lista de Materiais 184
14.10 Kits de cavalete em Kits / Montagens 184
Os controles 186
Cuidados 187
Mensagens 187

15. A válvula de controle 189

Onde fica 189
Passo a passo 189
15.1 O catálogo 189
15.2 A escolha automática 190
15.3 Escolher a válvula à mão 192
15.4 Avisos e riscos 193
15.5 A válvula que regula a pressão 195
Os controles 196
Cuidados 196
Mensagens 196

16. O setpoint das válvulas 198
Onde fica 198
Passo a passo 200
16.1 Antes e depois da Linha Principal 200
16.2 Os indicadores 202
16.3 A tabela, coluna a coluna 203
16.4 Digitar o setpoint 205
16.5 Quem dita a carga 206
16.6 O relevo da adutora 207
16.7 O diagnóstico 209
16.8 O aviso do piloto redutor 209
16.9 Em gravidade 210
16.10 Voltar atrás 211
Os controles 211
Cuidados 212
Mensagens 212

17. No resto do projeto 214
Onde fica 214
Passo a passo 214
17.1 A pressão na bomba parte da válvula 215
17.2 A união na Linha Principal 217
17.3 A Análise Hidráulica 217
17.4 A Lista de Materiais 219
17.5 Croqui, Projeto Executivo, DXF, Google Earth e QGIS e memorial 219
17.6 Quando se recalcula 220
17.7 A Linha Principal pede reconexão 221
17.8 O Otimizar e a derivação 221
17.9 Reaplicar a área 222
17.10 Salvar, reabrir e voltar 223
17.11 Em gravidade 223
Os controles 223
Cuidados 224
Mensagens 224

18. Problemas comuns 226
Antes de procurar o problema 226
A Rede de Derivação 227
A pressão na válvula e a regulação 233
A posição das válvulas e o painel 237
O Editor do Projeto 242
A união e o Ramal de Derivação 244
Os Cavaletes e a válvula de controle 248
O configurador da pressão nas válvulas 253
A Linha Principal e o resto do projeto 256
Aplicar a área de novo 259
O Otimizar 260
Desfazer, salvar e reabrir 261
Limitações conhecidas 262

19. Glossário e referência **268**
Glossário 268
Teclas e gestos 275
Todos os controles 276
Onde cada aviso aparece 283
Mensagens 285
Os valores de um projeto novo 296

CAPÍTULO 1

Derivação e válvulas

Depois do card do setor, cada válvula de controle do projeto ganha a derivação dimensionada e a pressão que precisa entregar. A linha de derivação é o tubo que leva a água da válvula até a cabeça de cada lateral. Ela e a válvula decidem quatro coisas no projeto: a perda de carga da válvula até cada lateral; a pressão na válvula, composta lateral a lateral, de onde parte a pressão na bomba de cada setor; o tubo de cada trecho da derivação, que vai para a **Lista de Materiais**; e o cavalete de cada válvula, com a válvula de controle e as peças, que soma uma perda à bomba e entra na lista de compras. Quando nenhuma pressão serve a todas as laterais do setor, decidem também onde fica um dispositivo de regulação.

Cada parte se decide numa tela. A **Rede de Derivação** dimensiona a derivação de cada válvula: o modo (um tubo só ou telescópica), o tubo ou a família de tubos, os trechos, a pressão na válvula e a regulação. O painel de válvulas do **Croqui do Projeto** decide onde a válvula fica na derivação, por um modo ou pelo cálculo pela hidráulica. O **Editor do Projeto** move as válvulas à mão, une várias válvulas numa só e desenha o Ramal de Derivação. Os **Cavaletes** montam a entrada de cada válvula e escolhem a válvula de controle. E o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, da **Análise Hidráulica**, fixa a pressão de cada válvula à mão (o setpoint) e mostra quanto cada uma precisa reter.

Quase nada aqui precisa ser digitado: a derivação se dimensiona e a pressão se compõe sozinhas a cada mudança no projeto. O seu trabalho é conferir os números e os avisos, e decidir os casos que o app não decide por você: o tubo ou a família, a posição de uma válvula, as uniões, a regulação, a válvula do cavalete e o setpoint. Se é a primeira vez, leia esta página e siga o roteiro rápido; as seções seguintes detalham cada parte.

Quando conferir cada parte

A ordem do trabalho: depois do card de cada setor e antes de desenhar a **Linha Principal**; de novo depois de cada **Otimizar Projeto Completo**, que pode trocar o emissor dos setores e o lugar das válvulas.

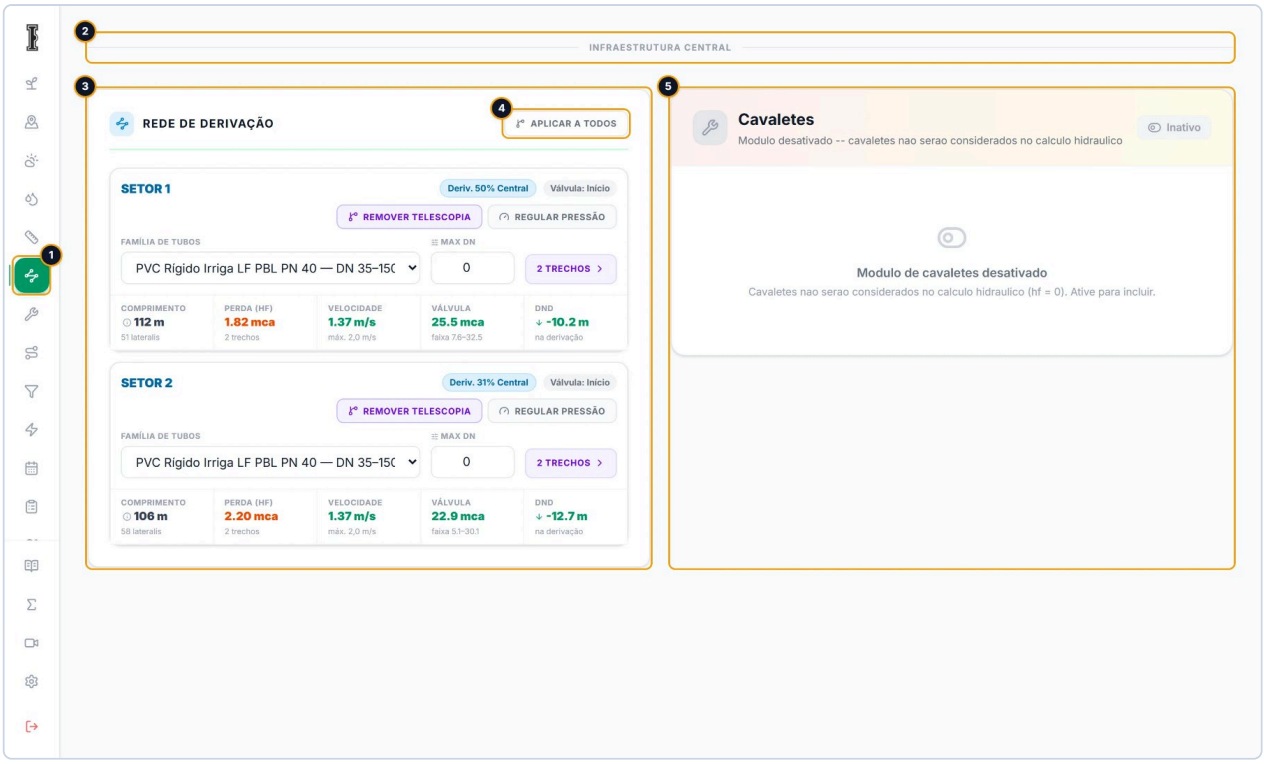
O que	Quando	O que olhar	Seção
O modo, o tubo e a família	Depois de conferir os cards dos setores e do primeiro **Otimizar Projeto Completo**; de novo depois de mudar o emissor, a grade ou a área de um setor.	O botão do modo, o **Tubo (Linha de Derivação)** ou a **Família de Tubos** (nunca "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)"), e a **Velocidade** em verde.	1, 2, 3
Os números e a pressão na válvula	Depois de cada mudança na derivação ou no card de um setor.	A **Perda (hf)**, a **Velocidade** e a célula **Válvula**, com a linha de baixo dela (a faixa, as laterais fora, o alvo, o nominal assumido).	4, 5
Os trechos	Quando um trecho passa de 2,0 m/s, ou para forçar um tubo; por último, depois da divisão da área.	A tabela "{n} trechos" e o bloco **Tubos forçados sem trecho**.	6
A posição das válvulas	Antes de desenhar a **Linha Principal**; de novo depois do **Otimizar Projeto Completo**.	O painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** do Croqui: o modo, a **Pos. L.D.**, as etiquetas e os avisos.	7, 8, 9

O que	Quando	O que olhar	Seção
O arrasto, as uniões e os ramais	Quando a válvula deve ficar num ponto exato, ou quando vários setores devem abrir pela mesma válvula.	Depois do **Aplicar** do editor, os avisos do painel de válvulas do Croqui e o card da união na **Rede de Derivação**.	10, 11, 12
A regulação	Quando a célula **Válvula** mostra laterais fora ou "sem faixa".	A faixa **Regulação**: os dispositivos, as laterais fora antes e depois e os motivos.	13
Os cavaletes e a válvula de controle	Antes de tirar a lista de compras: a seção nasce **Inativo**.	A perda "hf" de cada card, a válvula escolhida e os selos "N avisos" e "N riscos".	14, 15
O setpoint	Depois de desenhar e ligar a **Linha Principal**: antes dela, a pressão que chega e o **Dissipar** não dizem nada.	O selo "Crítico", a **Faixa viável**, o **Dissipar** e o diagnóstico embaixo da tabela.	16
O resto do projeto	Depois de mudar a derivação ou as válvulas.	**Aplicar alterações** no menu de ações, a linha **Válvula (P.D.V.)** da **Linha Principal**, o **Bombeamento** e a **Lista de Materiais**.	17

Onde fica

A derivação e as válvulas estão em cinco lugares:

- **Na página do projeto**, depois do divisor **Infraestrutura Central**, logo abaixo da seção dos setores: a **Rede de Derivação** à esquerda e os **Cavaletes** à direita, lado a lado, numa janela de 1024 px de largura ou mais (numa janela mais estreita, uma embaixo da outra, a **Rede de Derivação** em cima). Na barra lateral, os ícones **Rede de Derivação** (pontos ligados) e **Cavaletes** (chave inglesa), entre **Projeto Hidráulico** e **Linha Principal**: um clique rola a página até a seção (seção 1, seção 14).
- **No Croqui do Projeto** (o item com esse nome na barra lateral, o último das seções do projeto), o painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, à direita do desenho: a posição de cada válvula (seção 8).
- **No Editor do Projeto**, o primeiro botão do menu de ações, no canto de baixo à direita da tela: as ferramentas **Válvulas** (`V`) e **Ramal Derivação** (`R`), na barra da esquerda do editor (seção 10).
- **Na Análise Hidráulica**, o segundo botão do menu de ações: no painel, em **Ferramentas globais**, o cartão **Pressão nas Válvulas**, que abre o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**. O link "regular pressão", na linha **Válvula (P.D.V.)** de cada card da **Linha Principal**, abre o mesmo configurador (seção 16).
- **No resto do projeto**, o que essas telas gravam aparece na **Linha Principal**, no **Bombeamento**, na **Lista de Materiais**, no desenho do Croqui, no **Projeto Executivo** e no memorial (seção 17).



O café de Rondônia numa janela de 1440 px, com a página rolada até o divisor Infraestrutura Central.

1. O ícone **Rede de Derivação** da barra lateral.
2. O divisor **Infraestrutura Central**.
3. A seção **Rede de Derivação**, com um card por válvula: aqui, o do Setor 1 e o do Setor 2 (seção 1).
4. **Aplicar a Todos**, que copia a configuração da derivação do primeiro card da seção para os outros (seção 2.4).
5. A seção **Cavaletes**, **Inativo**, como nasce em todo projeto (seção 14).

Os nomes da mesma coisa na tela

Nome neste manual	Outros nomes na tela	O que é
Rede de Derivação (a seção)	"Linha de Derivação", em mensagens ("regule a pressão na Linha de Derivação") e no botão **Conectar a Linha de Derivação**, da **Linha Principal**	A seção em que a derivação de cada válvula é dimensionada. "Linha de derivação" é o tubo (seção 1).
Editor do Projeto	**Editor de Projeto**, no cartão da **Linha Principal**; "Editor CAD", nas mensagens e na dica do botão	O editor em tela cheia, sobre o mapa, onde se movem e se unem as válvulas e se desenha o ramal (seção 10).
Ramal de Derivação	**Ramal Derivação**, na barra do editor; **Ramal de Derivação**, no painel do editor; "ramal de interligação", em mensagens; **Ramal de Interligação**, na tabela dos trechos e na **Lista de Materiais**	O tubo que leva a água da válvula até a derivação de um ou mais setores (seção 12).
Configurador da pressão das válvulas	**Pressão nas Válvulas**, no cartão; **Pressão nas Válvulas de Controle**, no título	A tela do setpoint (seção 16).

Nome neste manual	Outros nomes na tela	O que é
Pressão na válvula	A célula **Válvula**, na **Rede de Derivação**; **Válvula (P.D.V.)**, na **Linha Principal**; "auto · {pressão}", no campo **Setpoint** do configurador	A pressão que a válvula entrega na entrada da derivação (seção 5).

Nomes repetidos ou parecidos que confundem:

- **Aplicar a Todos**, no título da **Rede de Derivação**, copia a derivação do primeiro card da seção para os outros. O **Aplicar a todos** do card do setor é o projeto uniforme, que não leva nada da derivação (seção 2.4; Os setores, seção 4.3).
- **Max DN** não é o maior DN: é o número máximo de bitolas diferentes na derivação (seção 3.4).
- "V1", "V2" querem dizer coisas diferentes conforme a tela. No desenho do Croqui, no **Editor do Projeto**, na prancha do **Projeto Executivo** e no DXF, é "V" e o número do setor que hospeda a válvula: o Setor 3 tem a V3, e numa união vale o número do hospedeiro (no editor, seguido de " +{n}", o número de outros membros). Na tabela do painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** do Croqui e nos cards dos **Cavaletes**, é a ordem da válvula na lista. O mesmo "V3" pode ser uma válvula no desenho e outra na tabela: para saber de que setor é cada válvula, leia o nome (seção 8.4).
- "L.D." quer dizer linha de derivação: **Início da L.D.**, **Pos. L.D.**, **Comp. L.D.** (seção 7).
- O **Comprimento** do card da **Rede de Derivação** soma o caminho principal e as extensões; o **Comp. L.D.** do painel do Croqui é só o caminho principal (seção 8.4).
- "Válvulas" são três coisas: a ferramenta **Válvulas** do editor, o painel **Válvulas de Controle** do editor (o que está selecionado) e o painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** do Croqui (a posição).
- "Empata no relevo", no painel da **Análise Hidráulica**, é o selo "Relevo" do configurador (seção 16.6).
- A VRP da regulação fica na derivação, depois da válvula de controle; a válvula de controle que reduz a pressão fica no cavalete. São peças diferentes (seção 13, seção 15.5).

O caminho inteiro

Etapa	O que você faz	O que o app faz	Seção
1. Os cards dos setores	Confira o emissor, o tubo da lateral e as conexões de cada setor, e rode o **Otimizar Projeto Completo** (capítulo Os setores).	Grava a vazão, as laterais e o emissor de cada setor. O Otimizar escolhe o tubo da derivação do setor que ainda não tem um.	1.5
2. Abrir a Rede de Derivação	Clique no ícone **Rede de Derivação** da barra lateral e ache o card pelo nome do setor (numa união, pelo primeiro membro; com acionamento conjunto, na seção do acionamento).	Mostra um card por válvula, que já calculou sozinho; com acionamento conjunto, em seções por acionamento.	1
3. O modo e o tubo	Deixe o modo uniforme com o **Tubo (Linha de Derivação)**, ou clique em **Aplicar Telescopia** e escolha a **Família de Tubos** e, se quiser, o **Max DN**.	Dimensiona a derivação: o tubo único, ou o menor tubo da família abaixo da velocidade máxima, trecho a trecho.	2, 3
4. Os números e a válvula	Leia a **Perda (hf)**, a **Velocidade** e a **Válvula**; pare o mouse sobre a célula **Válvula** para ler a composição.	Compõe a pressão na válvula lateral a lateral, com a faixa viável, e a grava no setor.	4, 5
5. Os trechos	Se precisar, abra "{n} trechos" e force o tubo de um trecho.	Refaz o trecho, a perda e a válvula com o tubo escolhido.	6

Etapa	O que você faz	O que o app faz	Seção
6. A posição das válvulas	No painel do Croqui, escolha o modo de todos (ou de um setor), ou clique em **Calcular pela hidráulica**; depois, **Aplicar posições**.	Mostra o rascunho no desenho e, no **Aplicar posições**, grava e recompõe as válvulas.	7, 8, 9
7. O editor	Para um ponto exato, arraste a válvula no **Editor do Projeto**; para vários setores numa válvula, **Unir válvulas** e desenhe o Ramal de Derivação; clique em **Aplicar**.	Grava as posições à mão, as uniões e os ramais. Uma união vira um card só na **Rede de Derivação**.	10, 11, 12
8. A regulação	Só com laterais fora: clique em **Regular pressão** e escolha o mecanismo.	Posiciona e especifica os dispositivos (VRP, registro ou trecho de DN menor) e declara o que não resolveu.	13
9. Os cavaletes	Clique em **Inativo** para ligar a seção; confira a válvula e os avisos de cada card.	Monta o cavalete de cada válvula pela vazão, soma a perda dele à bomba e o leva à **Lista de Materiais**.	14, 15
10. A Linha Principal	Desenhe a adutora; se ela já estava desenhada e uma válvula mudou de lugar, clique em **Aplicar alterações**.	Liga cada setor pelo ponto da válvula e refaz a pressão na bomba de cada setor a partir da pressão na válvula.	10.6, 17
11. O setpoint	Na **Análise Hidráulica**, **Pressão nas Válvulas**: digite o setpoint e clique em **Aplicar ({n})**.	Grava o setpoint, recompõe a válvula, refaz a regulação e a pressão na bomba.	16
12. O resto do projeto	Confira a **Linha Principal**, o **Bombeamento** e a **Lista de Materiais**.	Essas telas leem o que a derivação e as válvulas gravaram.	17
13. Salvar	Clique em **Salvar**, no cabeçalho.	Guarda o projeto na sua conta. Nada desta parte chega à nuvem antes.	17.10

Conceitos

Termo	O que é
A válvula como unidade	Cada válvula de controle é uma unidade do projeto: um card na **Rede de Derivação**, um card nos **Cavaletes**, uma linha no painel do Croqui e no configurador, um ponto de ligação na **Linha Principal**. Um setor sozinho tem a sua; numa união, vários setores dividem uma (seção 1.1).
União de válvulas	Vários setores atrás de uma válvula de controle só, feita com **Unir válvulas** no **Editor do Projeto**. Cada setor guarda a sua derivação; ficam uma só a válvula, o cavalete (pela vazão somada), a pressão na válvula e o ponto de ligação na adutora. Os setores de uma união abrem juntos (seção 11).
Hospedeiro	O setor da união em cuja derivação a válvula fica. Ao unir, é o da válvula que vem primeiro na lista de válvulas do projeto, e não o da primeira clicada. Com a válvula no ramal, o editor marca o primeiro membro da união (seção 11.2).
Ramal de Derivação	O tubo que leva a água da válvula à derivação de um ou mais setores, desenhado ponto a ponto no editor. Numa união, liga a válvula aos membros; num bloco só, leva a válvula de um setor para fora da derivação dele, sem juntá-lo a outro (seção 12).
Faixa viável	As pressões na válvula com que todas as laterais do setor (numa união, de todos os membros) ficam dentro da faixa de trabalho do emissor. Sem faixa, nenhuma pressão serve a todas (seção 5.3).
Alvo	A pressão em que a válvula fica sem setpoint: a da lateral que mais pede para o pior emissor dela trabalhar na pressão nominal. Pode passar do máximo da faixa viável (seção 5.5).
Setpoint	A pressão que a válvula entrega ao setor, escolhida à mão no configurador. Vazio, a válvula fica no alvo ("auto"). Fora da faixa viável é aceito, e as laterais fora são declaradas (seção 16).

Termo	O que é
Dissipar	O que a válvula de controle precisa reter: a pressão que chega a ela, depois do cavalete, menos a que ela entrega ao setor. Zero no bloco que dita a carga; positivo num acionamento conjunto, depois de um morro na adutora ou em gravidade (seção 16.5).
Cavalete	A montagem de entrada de cada válvula: as curvas, os tês e as reduções entre a adutora e a derivação, a válvula de controle no meio, a ventosa na entrada e o antivácuo na saída. Soma uma perda à pressão na bomba e entra na **Lista de Materiais**, só com a seção **Cavaletes** ligada (seção 14).

O glossário completo está na seção 19.

Cinco regras que valem para o capítulo inteiro

> **Atenção:** a **Rede de Derivação** e os **Cavaletes** não têm botão de aplicar nem de desfazer: cada clique e cada escolha vão para o projeto aberto na hora. O painel de válvulas do Croqui e o configurador do setpoint trabalham em rascunho, com **Descartar**, até **Aplicar posições** ou **Aplicar**; o rascunho se perde sem pergunta ao sair do projeto (o do Croqui) ou ao voltar ao painel e fechar a **Análise Hidráulica** (o do configurador). No **Editor do Projeto**, o `Ctrl` + `Z` desfaz só os trechos da **Linha Principal**: mover, unir, devolver e desenhar ramal não voltam com ele; para desistir, feche o editor sem aplicar. E o `Ctrl` + `Z` da página do projeto não é desta parte: fora de um campo de digitação, ele desfaz o último passo do editor da área, mais acima na página (seção 1.6, seção 10.5).

> **Atenção:** o que você muda aqui vai para o projeto aberto nesta aba do navegador, e só chega à sua conta com **Salvar**, no cabeçalho. Recarregar a página não atualiza os números (eles se refazem sozinhos) nem desfaz nada: ele desliga a aba do projeto da nuvem, e o **Salvar** seguinte cria outro projeto em vez de atualizar o que você abriu (seção 17.10; Importação, seção 9.6).

> **Atenção:** com a **Linha Principal** desenhada, a válvula que sai do lugar (pelo **Aplicar posições** do Croqui, pelo arrasto no editor ou pelo cálculo pela hidráulica gravado) deixa a adutora ligada no ponto antigo, e o menu de ações troca **Editor do Projeto** por **Aplicar alterações**, em âmbar. Clique nele antes de conferir a bomba. O **Aplicar** do **Editor do Projeto** desliga os setores da adutora mesmo sem nenhuma mudança: se abriu o editor só para olhar, feche-o com o **X** (seção 10.6, seção 17.7).

> **Atenção:** os avisos desta parte ficam cada um numa tela, e a lista de setores não mostra nenhum deles. A velocidade acima do limite e a válvula sem faixa ficam no card da **Rede de Derivação** (o card do setor só pinta de vermelho a **Pressão nos Emissores** quando eles saem da faixa do emissor); o setor que o ramal não alcança só no painel de válvulas do Croqui; a peça que falta no cavalete só na dica do selo "N avisos" dos **Cavaletes**; a válvula que precisa reter pressão e não retém só na **Análise Hidráulica** (no configurador e nos cards do painel dela). Confira cada tela depois de mexer (seção 19).

> **Atenção:** um projeto novo nasce incompleto aqui. A derivação de cada setor não tem tubo até você escolher um ou rodar o **Otimizar Projeto Completo**, e sem tubo nada é dimensionado; as válvulas ficam no centro da derivação, "pendentes", até o cálculo pela hidráulica; e os **Cavaletes** nascem **Inativo**: sem ligá-los, a perda do cavalete é zero e a **Lista de Materiais** sai sem nenhuma válvula de controle (seção 1.5, seção 7.4, seção 14.1).

Roteiro rápido

O caso mais comum: uma área já dividida e aplicada, com os cards dos setores conferidos e o **Otimizar Projeto Completo** rodado. O exemplo é o café de Rondônia dos capítulos anteriores.

1. Na barra lateral, clique no ícone **Rede de Derivação** e ache o card de cada setor (seção 1). No café, o Setor 1 e o Setor 2.
2. Confira o modo e o tubo, ou a família. No café, os dois setores estão no modo telescópico, na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40. Se ligar a telescopia num setor, escolha a **Família de Tubos** logo em seguida (seções 2 e 3).
3. Leia a **Perda (hf)**, a **Velocidade** e a **Válvula** de cada card. No Setor 1 do café, "1.82 mca", "1.37 m/s" em verde e "25.5 mca" em verde, com "faixa 7.6–32.5" (seções 4 e 5).
4. Se a **Válvula** estiver âmbar ou vermelha, pare o mouse sobre ela e leia a composição. Com faixa viável, um setpoint dentro dela resolve; sem faixa, veja a regulação (seção 5, seção 13).
5. Na barra lateral, clique em **Croqui do Projeto** e confira, no painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, onde cada válvula está. No café, o modo **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, com as duas válvulas no início da derivação. Para deixar o app escolher, clique em **Calcular pela hidráulica**, leia a linha embaixo de cada válvula e clique em **Aplicar posições** (seções 7 a 9).
6. Se dois ou mais setores devem abrir pela mesma válvula, abra o **Editor do Projeto**, una as válvulas, desenhe o Ramal de Derivação e clique em **Aplicar**. Depois, confira os avisos do painel de válvulas do Croqui (seções 11 e 12).
7. Na barra lateral, clique em **Cavaletes** e em **Inativo**, para ligar a seção. Confira a válvula de cada card, a perda e o selo "N avisos". No café, "hf: 3.293 mca" no Setor 1, quase toda da válvula BERMAD IR-200 3/4" (seções 14 e 15).
8. Desenhe a **Linha Principal** ou, se ela já estava desenhada e alguma válvula mudou de lugar, clique em **Aplicar alterações**, no menu de ações (seção 17.7).
9. No menu de ações, clique em **Análise Hidráulica** e no cartão **Pressão nas Válvulas**. Leia o selo "Crítico", a **Faixa viável** e o diagnóstico de cada bloco, e digite um setpoint se quiser (seção 16).
10. Confira, no card de cada válvula da **Linha Principal**, a **Válvula (P.D.V.)** e a **P. Saída Bomba**. No café, o Setor 2 dita a bomba, com "29.4 mca" (seção 17).
11. Clique em **Salvar**, no cabeçalho.

Os projetos de exemplo

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

Projeto	O que é	Seções
Café de Rondônia (o do capítulo de Importação, `cafe-ro_2026-10-09.json`)	2 setores de 0,53 ha de Café Conilon em gotejamento, com o gotejador Azud Premier 16/35mil PC; a derivação no meio de cada setor (50 % e 31 %), no modo telescópico, na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40, com o PEAD PN 60 DN 40 guardado como tubo do modo uniforme; as válvulas no **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, as duas no início da derivação; a **Linha Principal** desenhada e ligada; os **Cavaletes Inativo**. O Setor 1 mostra "112 m", "1.82 mca" e "25.5 mca"; o Setor 2, "2.20 mca" e "22.9 mca". Algumas seções unem as duas válvulas, desenham um ramal, ligam os **Cavaletes** ou trocam a **Dist. entre linhas**, e a legenda diz.	1 a 17

Projeto	O que é	Seções
"teste" (as uniões)	6 setores de gotejamento em 3 uniões de válvulas de 2 setores (os acionamentos A1, A2 e A3: o Setor 6 com o Setor 3, o Setor 5 com o Setor 2 e o Setor 1 com o Setor 4), cada uma com a válvula no Ramal de Derivação, e um morro na adutora no caminho das uniões A2 e A3.	1, 4 a 6, 8, 9, 11, 12, 14 a 17
`validacao`	8 setores de gotejamento em 7 válvulas (uma união, a do Setor 2 com o Setor 1), com a válvula no meio da derivação. O Setor 7 tem uma derivação de 879 m e o setpoint de 34 mca gravado; o Setor 3 e o Setor 4 abrem juntos (o acionamento A2), e por isso a **Rede de Derivação** fica em seções; a regulação está ligada em vários setores (no Setor 8, a VRP).	1 a 4, 13, 16
Regulador (`teste-regulador5`)	8 setores de gotejamento com o Netafim DripNet PC AS (faixa de trabalho de 4 a 28 mca, sem a pressão nominal no catálogo: o app assume 10 mca). O Setor 6 tem o alvo acima da faixa; o Setor 8, o setpoint de 28 mca; o Setor 7 é o primeiro card da **Rede de Derivação**.	2, 5, 13
Microaspersão (`teste-elevacao`)	4 setores de microaspersão no modo uniforme, com o PEAD PN 60 DN 110 e o Netafim GyroNet, que trabalha de 17 a 25 mca; o Setor 3 e o Setor 4 ficam sem faixa viável.	2, 5, 13
Aspersão (`teste-telescopia-nas-laterais_2026-10-12.json`)	6 setores de aspersão com o aspersor Agropolo NY-30, as válvulas **Pela hidráulica** com os pontos gravados; a grade de cotas do projeto não cobre a derivação.	5, 8, 9
Gravidade (`teste-gravidade-2`, de Minas Gerais)	12 setores em 2 uniões de 6 (A1 e A2), alimentadas por um reservatório, com a VRP ligada e tubos trocados à mão que ficaram sem trecho.	5, 6, 13, 16, 17
Café de Rondônia, 24 ha (outro projeto, também chamado "cafe-ro")	12 setores com a **Linha Principal** desenhada, as válvulas no **Automático**, três setores com a posição escolhida à mão e uma união de válvulas.	7 a 9
Projeto novo (só em texto)	O que o app abre num projeto novo, depois do primeiro **Aplicar configurações** e antes do **Otimizar**: a derivação sem tubo, as válvulas **Pela hidráulica** no centro da derivação e os **Cavaletes Inativo** (Os valores de um projeto novo).	1, 2, 7

Os ajustes da aba Avançado

Seis campos do modal **Parâmetros do projeto** > aba **Avançado** mexem na derivação e nas válvulas. Valem para o projeto inteiro e mudam o projeto no **Aplicar parâmetros** do modal (Parametrização, seção 13.2, com uma limitação da **Velocidade máxima**). O que cada um faz no motor está na Parametrização, seção 13.

Campo (bloco da aba)	Padrão e faixa	O que muda neste capítulo	Seção
Velocidade máxima (**Tubulações de derivação**)	2,0 m/s; de 1 a 3	O critério da telescopia por velocidade, o tubo da derivação que o **Otimizar** escolhe e o DN da estrutura do cavalete. A cor da **Velocidade** do card não o acompanha: é sempre contra 2,0 m/s.	3.2, 14.4
Perda unitária de referência (idem)	2,0 mca a cada 100 m; de 0,5 a 5	Nada: é só referência e não trava a escolha do tubo.	3.2
Velocidade do trecho dissipador (idem)	3,0 m/s; de 2 a 5	O teto de velocidade das bitolas menores do trecho de DN menor da regulação.	13.7

Campo (bloco da aba)	Padrão e faixa	O que muda neste capítulo	Seção
Perda aberta da VRP (idem)	0,5 mca; de 0 a 5	O mínimo que toda VRP da regulação retém.	13.7
Alcance do prolongamento (idem)	5 m; de 0 a 50	O tubo cego que liga uma lateral à linha de derivação desenhada no editor da área.	Setorização, seção 4
Pressão mínima de entrada no setor (**Tubulações laterais**)	Desligado; ligado, 15 mca, de 1 a 30	Um piso para o alvo de cada lateral na composição da pressão na válvula.	5.2; Parametrização, seção 13.5

Na aba **Projeto** do mesmo modal, o campo **Tubos do projeto** (**Catálogo da loja**, **Por norma (sem marca)** ou **Os dois**; o projeto novo nasce em **Os dois**) diz de onde saem os tubos que o app escolhe sozinho. Na derivação, ele vale para o tubo que o **Otimizar** escolhe e para a família "Todas" do modo telescópico; os seletores oferecem todos os tubos habilitados em **Catálogos** (seção 2.3; Parametrização, seção 3.3).

O que fica em outros capítulos

- **Setorização da área**: por onde a linha de derivação passa no setor (a posição pelo controle, Borda, Central ou Borda oposta, e a linha de derivação desenhada), as extensões que o app constrói dentro do setor para as laterais que o eixo não alcança, o **Alcance do prolongamento** e os gestos **Mesclar** e **Agrupar**, que juntam setores de outro jeito que a união de válvulas (Setorização, seção 4).
- **Os setores**: o card de cada setor, de onde a derivação parte: o emissor, o tubo e a telescopia da lateral, as conexões, a pressão requerida (na válvula, quando a pressão na válvula foi composta aqui, ou na cabeça da lateral de referência), a lateral de referência e o **Auto-otimizar**.
- **Parametrização do projeto**: a aba **Avançado**, com os limites da tabela acima, e o que o **Otimizar Projeto Completo** lê e escolhe (Parametrização, seção 12).
- **Localização, clima e fonte**: a irrigação por gravidade, em que a carga vem do reservatório e o veredito de cada setor parte da pressão na válvula (Localização, clima e fonte, seção 13).
- **Importação de dados**: a altimetria, de onde vem a cota de cada válvula e de cada lateral, e as linhas de plantio, que viram as laterais.
- Os capítulos das outras telas que leem a derivação e as válvulas ainda não foram escritos: **Linha Principal** (a adutora, a ligação dos setores e a pressão na bomba), **Bombeamento**, **Análise Hidráulica** (o Perfil, o Mapa, a Pressão Estática, a Curva do Sistema e o Enchimento), **Lista de Materiais**, **Croqui do Projeto** (o desenho, as camadas e a exportação para o Google Earth e o QGIS), **Projeto Executivo** e **Memorial Técnico**. Até lá, a seção 17 diz o que cada uma mostra da derivação e das válvulas e o que conferir nela.

Seções

1. A Rede de Derivação: onde fica, um card por válvula e as seções por acionamento, achar o card de um setor, a seção que calcula sozinha, o cabeçalho do card, o projeto novo e voltar atrás.
2. Uniforme ou telescópico: os dois modos, **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia**, o tubo do modo uniforme, o **Aplicar a Todos** da seção e o que fica gravado.
3. Telescopia por velocidade: a regra trecho a trecho, a velocidade máxima, a família de tubos, o **Max DN** e a vazão de cada lateral.

4. Os números do card: o **Comprimento**, a **Perda (hf)**, a **Velocidade**, a **Válvula** e o **DNd**, o card de uma união, o setor de uma lateral e quando os números mudam.
5. A pressão na válvula: a célula **Válvula**, como a pressão é composta, a faixa viável, a **Válvula** e a **Pressão Requerida**, o alvo acima da faixa, sem faixa, as laterais fora, o nominal assumido, a união e quando a pressão é refeita.
6. Trechos e extensões: a tabela de trechos, o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito**, as extensões, trocar o tubo de um trecho, os tubos forçados sem trecho, o ramal e as pernas de uma união, a **Comparação**, o modelo simplificado e o que apaga os tubos trocados à mão.
7. A posição das válvulas: os modos, o global e o de cada setor, o **Automático**, o projeto novo, a válvula numa extensão, o setor de uma lateral, o que fica gravado e a divisão da área que muda.
8. O painel de válvulas: o rascunho e a prévia, a **Posição**, a tabela, o seletor de cada válvula, as etiquetas, a linha da união, os avisos e as notas e as camadas do Croqui.
9. A válvula pela hidráulica: o critério, a busca e a tolerância de 0,5 mca, a leitura de cada linha, quem fica e quem fica de fora, a conferência pela bomba, a união e quando o cálculo roda sozinho.
10. Válvulas no editor: a tela do editor, selecionar e arrastar, aplicar e fechar, desfazer e religar a **Linha Principal**.
11. A união de válvulas: união, mescla ou grupo, unir, o painel da união, desfazer e devolver, o card da união, a pressão da válvula da união, o acionamento e o que a união muda no resto do projeto.
12. O Ramal de Derivação: desenhar um ramo, a válvula no ramal, onde o ramal encosta na derivação, vários ramos, o ramal de um bloco, a ponta do ramal e o terreno, corrigir e remover.
13. Regular a pressão: quando regular, os três mecanismos, onde o dispositivo fica, a faixa **Regulação**, quando o app não põe dispositivo, os ajustes da aba **Avançado** e o setpoint ou o dispositivo.
14. Os Cavaletes: ligar e desligar, o cabeçalho, o card de cada válvula, o DN do cavalete, as peças e a peça que falta, a tabela de peças, a ventosa, o antivácuo e a topografia, a perda e a bomba, a **Lista de Materiais** e os kits de cavalete.
15. A válvula de controle: o catálogo, a escolha automática, escolher a válvula à mão, os avisos e os riscos e a válvula que regula a pressão.
16. O setpoint das válvulas: o configurador antes e depois da **Linha Principal**, os indicadores, a tabela, digitar o setpoint, quem dita a carga, o relevo da adutora, o diagnóstico, o aviso do piloto redutor e a gravidade.
17. No resto do projeto: a pressão na bomba a partir da válvula, a união na **Linha Principal**, a **Análise Hidráulica**, a **Lista de Materiais**, o papel, quando se recalcula, a reconexão, o **Otimizar**, reaplicar a área, salvar e a gravidade.
18. Problemas comuns: o que fazer quando algo não sai como esperado, parte a parte, e as limitações conhecidas.
19. Glossário e referência: os termos, as teclas e os gestos, todos os controles das telas do capítulo, onde cada aviso aparece, as mensagens da tela e os valores de um projeto novo.

1. A Rede de Derivação

A linha de derivação é o tubo que leva a água da válvula do setor até a cabeça de cada lateral. A **Rede de Derivação** é a seção da página do projeto em que o app dimensiona esse tubo: um card por válvula, com o modo da derivação (um tubo só ou telescópica), o tubo ou a família de tubos, a perda de carga, a velocidade e a pressão que a válvula precisa entregar. A seção calcula sozinha: não tem botão de aplicar, e o que ela calcula vai para o projeto na hora.

Use a seção depois de aplicar a área no editor e de conferir o card de cada setor (o emissor, o tubo da lateral e as conexões, capítulo Os setores), e antes de desenhar a **Linha Principal**: a pressão na bomba de cada setor parte da **Válvula** composta aqui.

Os nomes. Rede de Derivação é o nome da seção, na barra lateral e no título. "Linha de derivação" é o tubo. Algumas telas e mensagens dizem "Linha de Derivação" para a mesma coisa: o seletor **Tubo (Linha de Derivação)** do card e o bloco **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** do **Croqui do Projeto**, por exemplo.

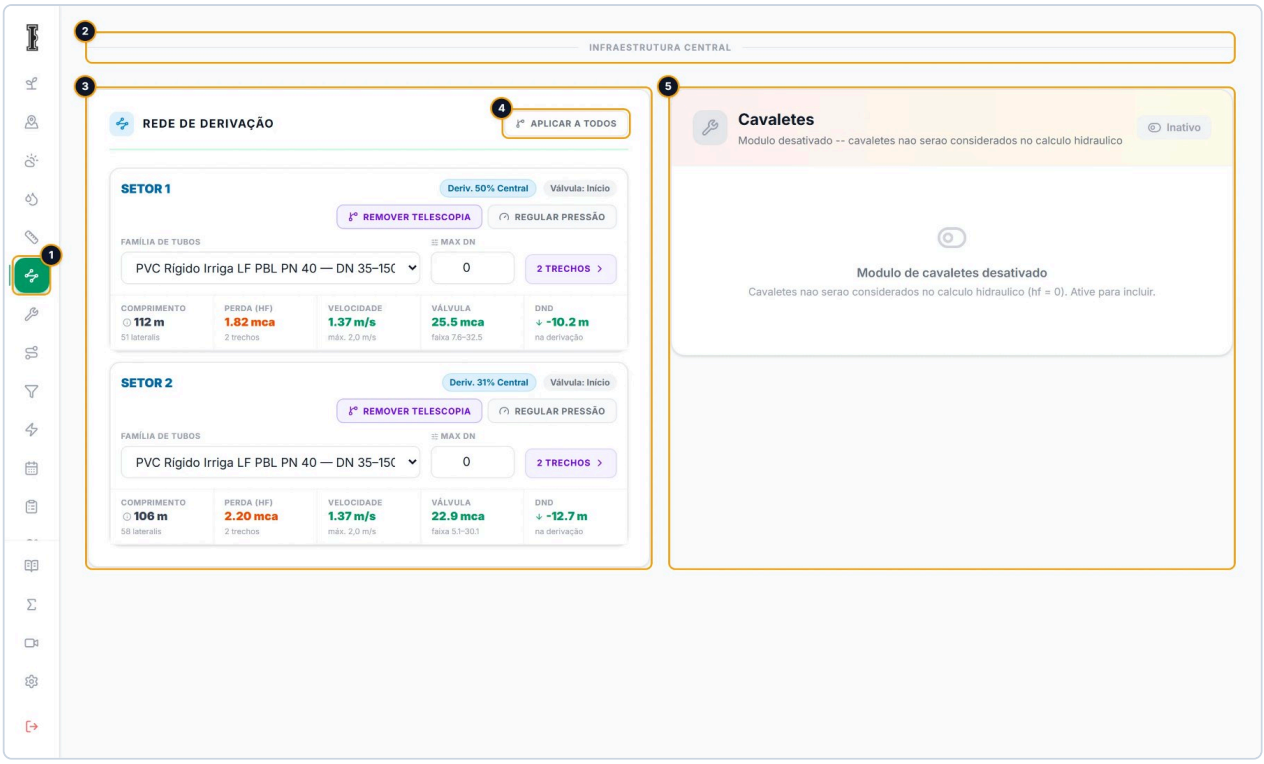
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores (`cafe-ro_2026-10-09.json`): 2 setores de gotejamento, com a derivação no meio do setor (50 % e 31 %), telescópica na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40, e os **Cavaletes** desligados;
- o projeto "teste" das uniões: 6 setores de gotejamento em 3 uniões de válvulas, de 2 setores cada;
- o projeto "validacao": 8 setores de gotejamento, com a válvula no meio da derivação; o Setor 3 e o Setor 4 abrem juntos (o acionamento A2), e por isso os cards dele ficam em seções.

Onde fica

Página do projeto, logo depois da seção dos setores (**Áreas de Irrigação**), abaixo do divisor **Infraestrutura Central**. Numa janela de 1024 px de largura ou mais, a **Rede de Derivação** fica na coluna da esquerda e os **Cavaletes** na da direita, lado a lado. Numa janela mais estreita, as duas seções ficam uma embaixo da outra, a **Rede de Derivação** em cima.

Na barra lateral, o ícone de pontos ligados, **Rede de Derivação**, entre **Projeto Hidráulico** e **Cavaletes**: um clique rola a página até a seção.



A página do projeto do café de Rondônia numa janela de 1440 px, rolada até o divisor Infraestrutura Central.

1. O ícone **Rede de Derivação** da barra lateral. Ele fica verde quando a seção está no alto da tela; como os **Cavaletes** ficam na mesma altura, às vezes o verde vai para o ícone deles.
2. O divisor **Infraestrutura Central**.
3. A seção **Rede de Derivação**, com um card por válvula: aqui, o Setor 1 e o Setor 2.
4. **Aplicar a Todos**, que copia a configuração da derivação do primeiro card da seção para os outros (seção 2.4).
5. A seção **Cavaletes**, aqui **Inativo**, como nasce em todo projeto novo (seção 14).

Passo a passo

1. Aplique a área no editor (**Aplicar configurações**) e confira o card de cada setor (Os setores, seção 1).
2. Na barra lateral, clique no ícone **Rede de Derivação**. A página rola até a seção.
3. Ache o card do setor pelo nome; o de uma união de válvulas tem o nome do primeiro membro. Com acionamento conjunto, o card fica na seção do acionamento (1.2).
4. Confira o modo e o tubo, ou a família, na linha logo abaixo do nome (seção 2). Num projeto novo, escolha o tubo ou rode o **Otimizar** antes (1.5).
5. Leia os números: a **Perda (hf)**, a **Velocidade** (verde até 2,0 m/s) e a **Válvula** (seção 4 e seção 5).
6. Se quiser ver os trechos, clique no botão "{n} trechos" do card (seção 6).
7. Clique em **Salvar**, no cabeçalho do app. Como o card do setor, a seção grava no projeto aberto na hora, e só o **Salvar** leva o projeto à sua conta na nuvem (Os setores, seção 14.4).

1.1 Um card por válvula

A seção tem um card para cada válvula de controle do projeto, e não para cada setor:

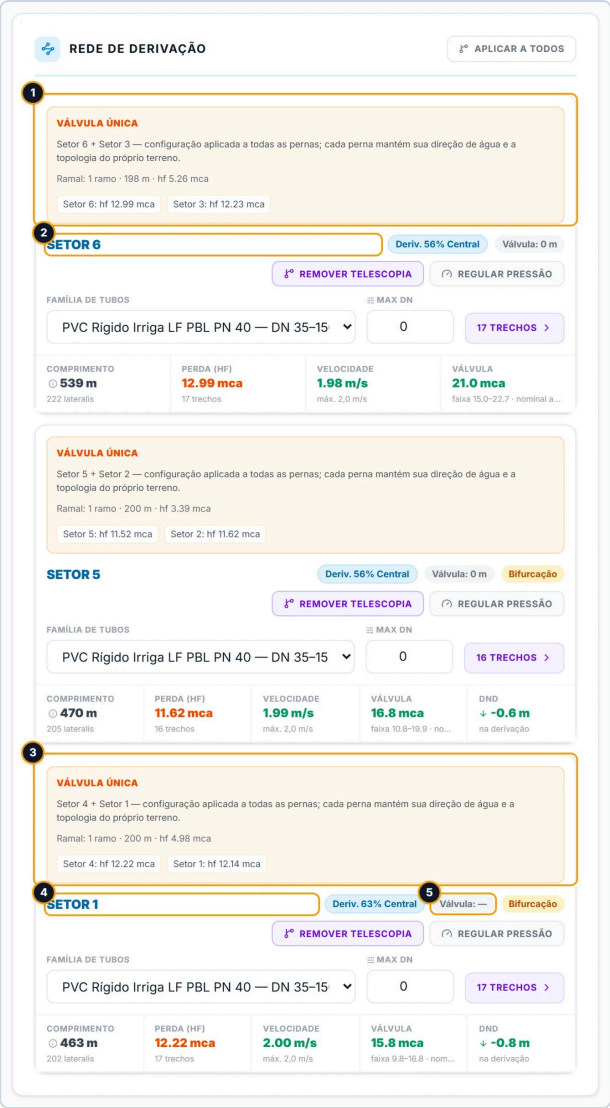
- **Setor com a válvula dele**: um card, com o nome do setor.
- **União de válvulas** (vários setores atrás de uma válvula só, feita no **Editor do Projeto**, seção 11): um card só, com o nome do primeiro membro na ordem dos setores no projeto. No alto dele, a faixa laranja **Válvula única** lista os membros, o ramal e um selo por membro com a perda dele: da válvula até a saída mais desfavorável daquele membro, com o ramal (seção 11.5). Os outros membros não têm card: o tubo, a família, o **Max DN** e a regulação escolhidos nesse card vão para todos, e o botão do modo também age em todos (com uma limitação, na seção 2.2).
- **Ramal de Derivação de um bloco só** (seção 12): para o app, ele é uma união de um setor só. O card aparece como o de uma união, com a faixa **Válvula única**, o texto "configuração aplicada a todas as pernas" e o nome desse setor só; com os trechos abertos, o ramal aparece como **Ramal de Interligação**, o nome que a tabela dá ao ramal de toda união. A **Lista de Materiais** o chama de Ramal de Derivação.

A ordem dos cards. Sem acionamento conjunto, os cards seguem a ordem dos setores no projeto, a mesma do submenu do **Projeto Hidráulico** na barra lateral, e o card de uma união fica no lugar do primeiro membro dela. Essa ordem não é a do número do setor: a lista de setores, na seção dos setores, vai pelo número, e a **Rede de Derivação** não. No "teste", os cards são o do Setor 6, o do Setor 5 e o do Setor 1.

Com acionamento conjunto (duas ou mais válvulas que abrem juntas, como os setores de um grupo feito com **Agrupar** no editor da área, cada um com a sua válvula), os cards ficam em seções:

- uma seção por acionamento, com a bolinha da cor do grupo, o título "Acionamento {nome}" (no "validacao", "Acionamento A2"), os blocos e a vazão somada ("{n} blocos · {vazão} m³/h") e, à direita, em vermelho, quantos cards dela passam da velocidade ("{n} acima da velocidade"). As seções vêm na ordem do nome;
- no fim, a seção "Irrigam sozinhos" ("{n} blocos"), com as válvulas que abrem sozinhas. Uma união que forma sozinha o acionamento dela também fica aqui, porque é uma válvula só: no "validacao", a união do Setor 2 com o Setor 1;
- dentro de cada seção, os cards vêm na ordem do número do setor. No "validacao": o Setor 3 e o Setor 4 em "Acionamento A2"; a união (com o nome do Setor 2), o Setor 5, o 6, o 7 e o 8 em "Irrigam sozinhos".

O botão **Aplicar a Todos** só aparece com dois setores ou mais e copia do primeiro card da seção (seção 2.4).



A Rede de Derivação do projeto "teste": seis setores de gotejamento em três uniões de válvulas, três cards, na ordem dos setores no projeto.

1. A faixa **Válvula única** da primeira união: os membros ("Setor 6 + Setor 3"), o ramal ("Ramal: 1 ramo · 198 m · hf 5.26 mca") e o selo de cada membro, com a perda da válvula até a saída mais desfavorável dele, ramal incluído ("Setor 6: hf 12.99 mca").
2. O nome do card: o do Setor 6, o primeiro dos dois membros na ordem dos setores no projeto (e não o de número menor).
3. A faixa da terceira união: "Setor 4 + Setor 1". A faixa lista os membros na ordem da válvula, que pode ser outra.
4. O card dessa união tem o nome do Setor 1, que vem antes do Setor 4 na ordem dos setores no projeto.
5. O selo "Válvula: —": numa união, ele não mostra a posição da válvula (1.4).

1.2 Achar o card de um setor

A **Rede de Derivação** não acompanha o setor escolhido na lista de setores nem no submenu da barra lateral: escolher o Setor 5 lá não rola até o card dele aqui. Para achar o card:

- **Pela ordem.** Clique no ícone **Rede de Derivação** da barra lateral e desça até o nome. Sem acionamento conjunto, os cards estão na ordem do submenu do **Projeto Hidráulico** da barra lateral, que pode não ser a do número do setor. Com acionamento conjunto, procure a seção do acionamento e, dentro dela, o número; o setor que abre sozinho está em "Irrigam sozinhos" (1.1).
- **Pelo nome.** O nome do setor está no alto de cada card, em letras maiúsculas. O card de uma união tem o nome do primeiro membro na ordem dos setores no projeto; os outros membros estão na faixa **Válvula única** dele.
- **Num projeto grande**, a busca do navegador (`Ctrl` + `F`) com o nome do setor acha o card. A primeira ocorrência costuma ser a lista de setores, mais acima na página: continue a busca até chegar à **Rede de Derivação**.

Em projeto de várias áreas, o nome do card também é "Setor" e o número do setor ("Setor 7"), como na lista de setores (Os setores, seção 3.1).

1.3 A seção calcula sozinha

A **Rede de Derivação** fica sempre na página do projeto e calcula mesmo que você nunca role até ela. Ela lê o que o card de cada setor gravou (a vazão, o número de laterais, o emissor), o traçado que o editor da área desenhou (o eixo, as extensões, as laterais) e a posição de cada válvula, e grava em cada setor três coisas:

- a **perda de carga da derivação**, da válvula até a lateral com a maior perda no caminho (seção 4);
- os **trechos**: o tubo, o comprimento e a vazão de cada trecho (seção 6);
- a **pressão na válvula**, composta lateral a lateral (seção 5).

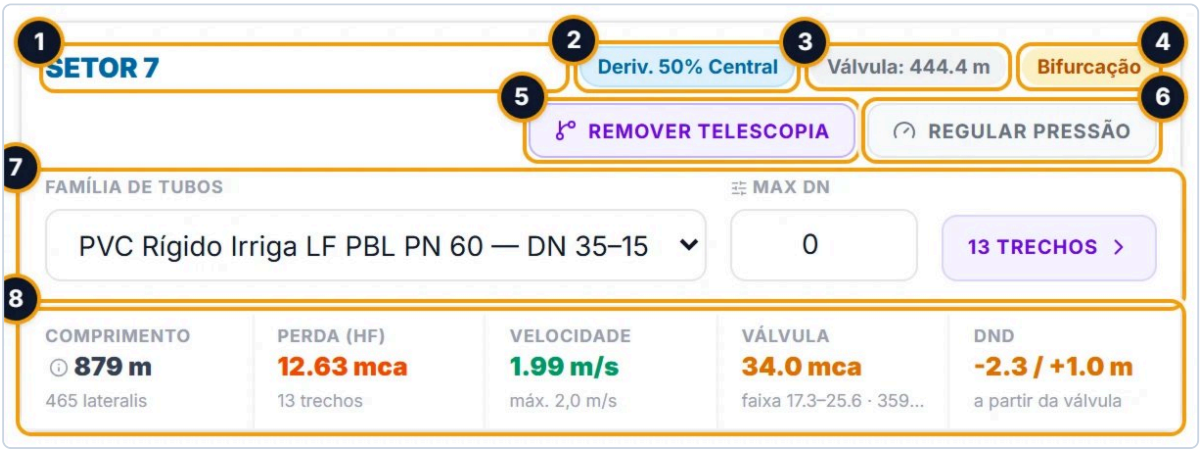
Quem lê o que ela grava: o card de cada setor (a **Pressão Requerida na Válvula** e a **Pressão nos Emissores**, que saem da pressão na válvula composta aqui; Os setores, seção 10.3), a **Linha Principal** (a pressão na bomba de cada setor parte da **Válvula**), a **Lista de Materiais** (os tubos da derivação), a **Análise Hidráulica**, o **Croqui do Projeto** e o **Projeto Executivo** (seção 17).

Quando ela grava. No modo uniforme, cerca de 0,3 s depois de uma mudança; no modo telescópico, na hora; numa união, todos os membros de uma vez. Ela refaz a conta sempre que muda algo que entra nela: o emissor ou a grade no card do setor, a divisão da área, a posição da válvula, o tubo, o modo, a família. Ao abrir um projeto, ela também refaz a conta e grava o que mudou. Como nos cards dos setores, se algum número mudou desde que o projeto foi salvo, o **Salvar** fica âmbar sem você ter mexido em nada (Os setores, seção 14.4).

Os números do card são calculados na tela; a Válvula é a gravada. Logo depois de uma mudança, a **Perda (hf)** e a **Velocidade** já mostram o valor novo, e a **Válvula** pode mostrar o anterior por um instante (seção 4).

A lista de setores não vê os avisos da Rede de Derivação. O ponto verde, âmbar ou vermelho de cada setor na lista é só dos avisos do card do setor: uma velocidade acima do limite na derivação, ou uma válvula sem faixa viável, não muda a cor da lista (Os setores, seção 2). A pressão que a lista mostra é a do card do setor, que, com a pressão na válvula composta, é a **Pressão Requerida na Válvula**. Confira os cards desta seção um a um.

1.4 O cabeçalho do card



O card do Setor 7 do "validacao", no modo telescópico: a derivação no meio do setor, a válvula a 444,4 m da ponta em que o caminho da derivação começa e laterais dos dois lados dela.

1. O nome do setor (aqui, Setor 7), em letras maiúsculas.
2. "Deriv. 50% Central": a posição da derivação.
3. "Válvula: 444.4 m": onde está a válvula.
4. "Bifurcação": há laterais dos dois lados da válvula.
5. **Remover Telescopia**: o modo (seção 2).
6. **Regular pressão** (seção 13).
7. A configuração: aqui, no modo telescópico, **Família de Tubos**, **Max DN** e o botão "13 trechos".
8. Os números: **Comprimento**, **Perda (hf)**, **Velocidade**, **Válvula** e **DNd** (seção 4). O texto embaixo da **Válvula** sai cortado ("faixa 17.3–25.6 · 359..."); o inteiro é "faixa 17.3–25.6 · 359 fora · nominal assumido" (seção 5).

O que pode aparecer no alto do card, da esquerda para a direita:

Elemento	O que diz	Quando aparece
O nome do setor	O nome que o setor tem na lista. Se não couber, sai cortado; parando o mouse sobre ele, a dica mostra o nome inteiro.	Sempre. Numa união, o nome do primeiro membro.
"Deriv. {n}% Central" ou "Deriv. 100% Borda oposta"	A posição da derivação no setor, escolhida no editor da área: a porcentagem da profundidade do setor no sentido da água (Setorização, seção 4). "Central" entre 0 e 100 %; "Borda oposta" em 100 %, com a derivação na borda do outro lado. A dica diz "Posição definida no Designer Geométrico (Setorização)"; o Designer Geométrico é o editor da área.	Com a posição acima de 0 %. Com 0 % (**Borda**), não há selo.
"Válvula: Início", "Válvula: Final", "Válvula: Centro"	A posição da válvula escolhida no painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, no caminho da derivação (seção 7). Com a posição **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, o selo diz Início ou Final, o lado que o app escolheu.	Só no modo telescópico.
"Válvula: {d} m"	A distância da válvula, em metros, medida ao longo do caminho da derivação desde a ponta em que ele começa, com uma casa e ponto decimal ("Válvula: 444.4 m").	No modo telescópico, com a válvula por porcentagem, pela hidráulica ou posta à mão no **Editor do Projeto**.

Elemento	O que diz	Quando aparece
"Válvula: na extensão, a {d} m da junção"	A válvula está numa extensão da derivação, a {d} m de onde a extensão sai do caminho principal (seção 7).	Nos dois modos. No uniforme, é o único selo da válvula, com a dica "A válvula está numa extensão da derivação: a derivação deste setor é descrita a partir dela."
"Bifurcação" (âmbar)	A válvula tem laterais dos dois lados ao longo da derivação: na tabela dos trechos, o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito** (seção 6). Não é aviso.	Só no modo telescópico.
Ícone vermelho de alerta, e a borda do card vermelha	Algum trecho da derivação passa de 2,0 m/s. A dica diz "Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!" (seção 4).	Quando a **Velocidade** do card fica vermelha. Veja a foto da seção 2.3.
Aplicar Telescopia / **Remover Telescopia**	O botão do modo. O texto diz a ação, e a dica diz o modo de agora: "Modo Uniforme — tubo único" ou "Modo Telescópico — diâmetros variáveis ao longo da derivação" (seção 2).	Sempre.
Regular pressão / **Regulação ativa**	Liga e desliga a regulação da pressão nas laterais; ligada, aparece ao lado o seletor do mecanismo (seção 13).	Sempre.

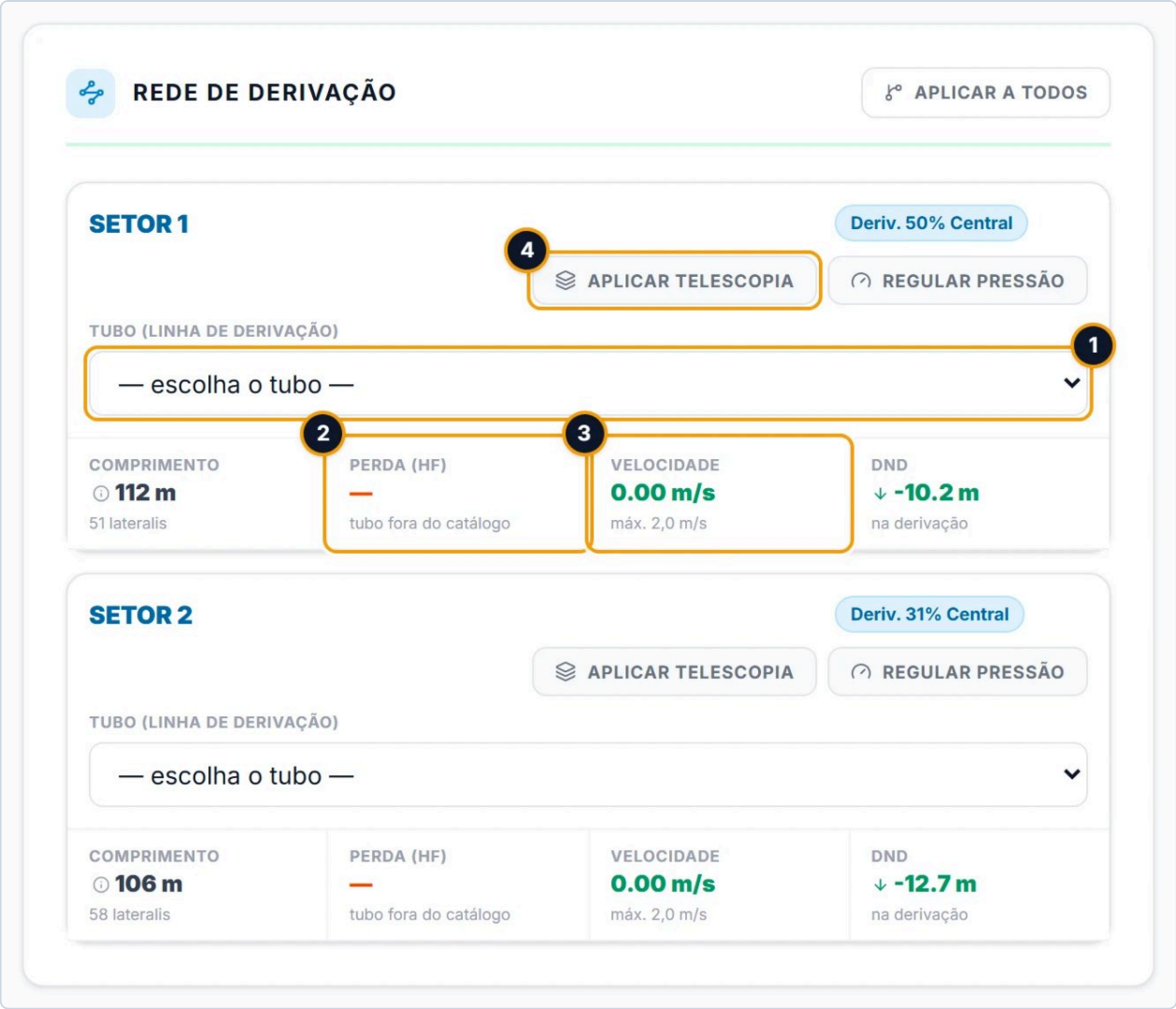
Abaixo do cabeçalho ficam a configuração (no uniforme, **Tubo (Linha de Derivação)**; no telescópico, **Família de Tubos**, **Max DN** e o botão "{n} trechos"), a linha dos números e, com a regulação ligada, a faixa **Regulação**. O botão "{n} trechos" abre a tabela dos trechos dentro do card (seção 6).

> **Limitação conhecida:** no card de uma união no modo telescópico, o selo da válvula mostra "Válvula: 0 m" ou "Válvula: —" (no "teste", as duas primeiras uniões dizem "0 m" e a terceira, "—"). Ele procura a válvula pelo setor do card, e a válvula da união fica registrada no ramal, com a distância zero, ou noutro membro, onde ele não a acha. Para saber onde a válvula está, veja o painel de válvulas do **Croqui do Projeto** (seção 8) ou o **Editor do Projeto** (seção 10).

> **Limitação conhecida:** no setor cuja derivação é a linha desenhada no editor da área, o selo "Deriv. {n}%" pode mostrar a posição que o controle tinha antes do desenho. Ela não vale para esse setor: a derivação é a linha, e o editor mostra o controle esmaecido (Setorização, seção 4). Ignore o selo nesse setor.

1.5 O projeto novo

Num projeto novo, depois do **Aplicar configurações** da área e antes do **Otimizar**, a derivação de cada setor está no modo uniforme e sem tubo. O app não dimensiona uma derivação sem tubo, e o card mostra isso assim:



O café de Rondônia como um projeto novo, antes do Otimizar. Para esta foto, o tubo da derivação, o modo e a válvula composta dos dois setores foram tirados do projeto.

1. **Tubo (Linha de Derivação)** em "— escolha o tubo —".
2. **Perda (hf)** "—", com "tubo fora do catálogo" embaixo.
3. **Velocidade** "0.00 m/s", em verde, com "máx. 2,0 m/s".
4. **Aplicar Telescopia**: o modo telescópico não precisa de tubo escolhido.

Não há a célula **Válvula**: a pressão na válvula ainda não foi composta, e o card do setor mostra a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral**. Enquanto isso, a **Linha Principal** calcula a pressão na bomba do setor sem a pressão na válvula: essa pressão do card do setor, mais a perda da derivação (zero, sem tubo), mais o desnível dentro do setor (seção 5).

Para dimensionar a derivação, faça um dos três:

- escolha o tubo em **Tubo (Linha de Derivação)** (seção 2.3);
- rode o **Otimizar Projeto Completo**: ele escolhe o tubo da derivação de cada setor que ainda não tem um (Parametrização, seção 12);
- clique em **Aplicar Telescopia** e escolha a **Família de Tubos** logo em seguida (seção 3).

> **Limitação conhecida:** sem tubo escolhido, a **Perda (hf)** diz "tubo fora do catálogo", e a dica dela fala de um tubo gravado que saiu do catálogo ("O tubo gravado no setor não está no catálogo da derivação (Mix de Produtos?). Escolha um tubo; a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento."), quando o setor nunca teve tubo. E a **Velocidade** mostra "0.00 m/s" em verde, um número que não sai de cálculo nenhum. Nesse caso, não há tubo: escolha o tubo ou rode o **Otimizar**. O texto certo é o do seletor, "— escolha o tubo —".

1.6 Voltar atrás

A **Rede de Derivação** não tem desfazer. Cada clique e cada escolha vão para o projeto aberto na hora, e os números se refazem. Para voltar:

- **O modo**: clique de novo no botão do modo. Ao voltar ao uniforme, os tubos trocados à mão nos trechos se perdem (seção 2.2).
- **O tubo, a família, o Max DN**: escolha de novo o valor anterior (seções 2 e 3). Trocar a família ou o **Max DN** também apaga os tubos trocados à mão nos trechos, menos os do ramal, e eles não voltam com o valor anterior (seção 6).
- **O tubo de um trecho**: "— Automático (telescopia)" no seletor do trecho, ou **Restaurar Original** para todos (seção 6).
- **A regulação**: clique em **Regulação ativa** para desligar (seção 13).
- **O Aplicar a Todos** não volta: refaça a escolha em cada setor (seção 2.4).
- **Tudo desde o último Salvar**: abra de novo o projeto em **Meus Projetos**. O que você mudou depois do último **Salvar** se perde (Importação, seção 9.4).

O `Ctrl` + `Z` da página não desfaz nada desta seção: ele é do editor da área. Fora de um campo de digitação, ele desfaz o último passo da divisão da área, mais acima na mesma página (Os setores, seção 14.5).

> **Atenção:** recarregar a página não volta nada e desliga a aba do projeto da nuvem: o **Salvar** seguinte cria outro projeto, em vez de atualizar o que você abriu (Importação, seção 9.6).

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Ícone **Rede de Derivação** (barra lateral)	Rola a página até a seção.	Ícone de pontos ligados.
Aplicar a Todos	Copia o modo, o tubo, a família, o **Max DN** e a regulação do primeiro card da seção para os outros setores, e apaga os tubos trocados à mão deles.	Só com dois setores ou mais. Sem desfazer. Copia até a falta do tubo: escolha o tubo do primeiro card antes (seção 2.4).
Aplicar Telescopia / **Remover Telescopia**	Troca o modo da derivação do card.	Uniforme é o modo de partida (seção 2).
Regular pressão / **Regulação ativa**	Liga e desliga a regulação da pressão nas laterais.	Desligada é o padrão (seção 13).
Tubo (Linha de Derivação)	O tubo único do modo uniforme.	Os tubos de derivação habilitados em **Catálogos**: os da loja (PVC, PEAD e PELBD) e os por norma (PVC e PEAD) (seção 2.3).

Controle	O que faz	Valores
Família de Tubos e **Max DN**	A família da telescopia e o número de bitolas diferentes.	Seção 3.
"{n} trechos"	Abre e fecha a tabela dos trechos.	Só no modo telescópico e na união (seção 6).

Cuidados

- **Um setor verde na lista não quer dizer derivação boa.** A cor da lista de setores não olha a **Rede de Derivação**: confira a **Velocidade** e a **Válvula** de cada card aqui.
- **Num projeto novo, a derivação não tem tubo até o Otimizar** (ou até você escolher). Sem tubo, nada é dimensionado (1.5).
- **O card de uma união vale para todos os membros.** O modo, o tubo, a família, o **Max DN** e a regulação escolhidos nele vão para todos os setores da união (seção 11).
- **Os selos "Válvula:" e "Bifurcação" só aparecem no modo telescópico.** No uniforme, o card não diz onde está a válvula, a não ser numa extensão: veja no painel de válvulas do **Croqui do Projeto** (seção 8).
- **A seção trabalha mesmo escondida.** Mudar o emissor no card de um setor, por exemplo, muda a perda e a válvula daqui, sem você abrir a seção. Depois de mexer nos cards dos setores, passe por aqui.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Aplicar o modo, tubo e configuração de derivação do {nome} para todos os setores?"	Caixa do navegador, ao clicar em **Aplicar a Todos**. O {nome} é o do primeiro card da seção ("do Setor 7", no regulador).	Leia a seção 2.4 antes de confirmar: o botão também leva o tubo e a regulação e apaga os tubos trocados à mão dos outros.
"Copia o modo (uniforme ou telescópico), a família de tubos e os diâmetros máximos do {nome}, o primeiro card, para todos os outros setores"	Dica de **Aplicar a Todos**.	Idem.
"Posição definida no Designer Geométrico (Setorização)"	Dica do selo "Deriv. {n}% Central" ou "Deriv. 100% Borda oposta".	Para mudar a posição, use o editor da área (Setorização, seção 4) e aplique.
"A válvula está numa extensão da derivação: a derivação deste setor é descrita a partir dela."	Dica do selo "Válvula: na extensão, ..." no modo uniforme.	Nada; veja a seção 7.
"Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!"	Dica do ícone vermelho do cabeçalho, com algum trecho acima de 2,0 m/s.	No uniforme, escolha um tubo maior; no telescópico, confira a família e o **Max DN** (seção 3).
"Modo Uniforme — tubo único" / "Modo Telescópico — diâmetros variáveis ao longo da derivação"	Dica do botão do modo: o modo de agora.	Nada.
"Regular a pressão das laterais com um trecho de DN menor, uma válvula reguladora ou um registro"	Dica de **Regular pressão**.	Veja a seção 13.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Regulação de pressão ativa — o mecanismo é posicionado a montante da primeira lateral que sai da faixa do emissor"	Dica de **Regulação ativa**.	Idem.
"tubo fora do catálogo"	Embaixo da **Perda (hf)** "—", no modo uniforme sem tubo.	Escolha o tubo (1.5 e seção 2.3).
"Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD)."	Na faixa **Válvula única** de uma união sem o ramal desenhado. O "Editor CAD" é o **Editor do Projeto**.	Desenhe o ramal (seção 12) ou desfaça a união (seção 11).

2. Uniforme ou telescópico

A derivação de cada válvula tem um de dois modos. No **uniforme**, um tubo só em toda a derivação, inclusive nas extensões: você escolhe o tubo. No **telescópico**, o app escolhe um tubo para cada trecho entre duas laterais, o menor de uma família que fica abaixo da velocidade máxima: você escolhe a família. A conta é a mesma nos dois modos (a mesma rede, as mesmas laterais, a mesma composição da válvula); muda só a lista de tubos em que o app procura.

Use o uniforme numa derivação curta, ou quando quer um tubo só na obra. Use o telescópico numa derivação longa, em que o tubo da entrada, que leva a vazão do setor inteiro, é grande demais para o fim, que leva a vazão de poucas laterais: ali a telescopia desce de bitola e economiza tubo. Ela economiza tubo, não pressão: como escolhe o menor tubo que respeita a velocidade, a perda costuma sair um pouco maior que a de um tubo único folgado.

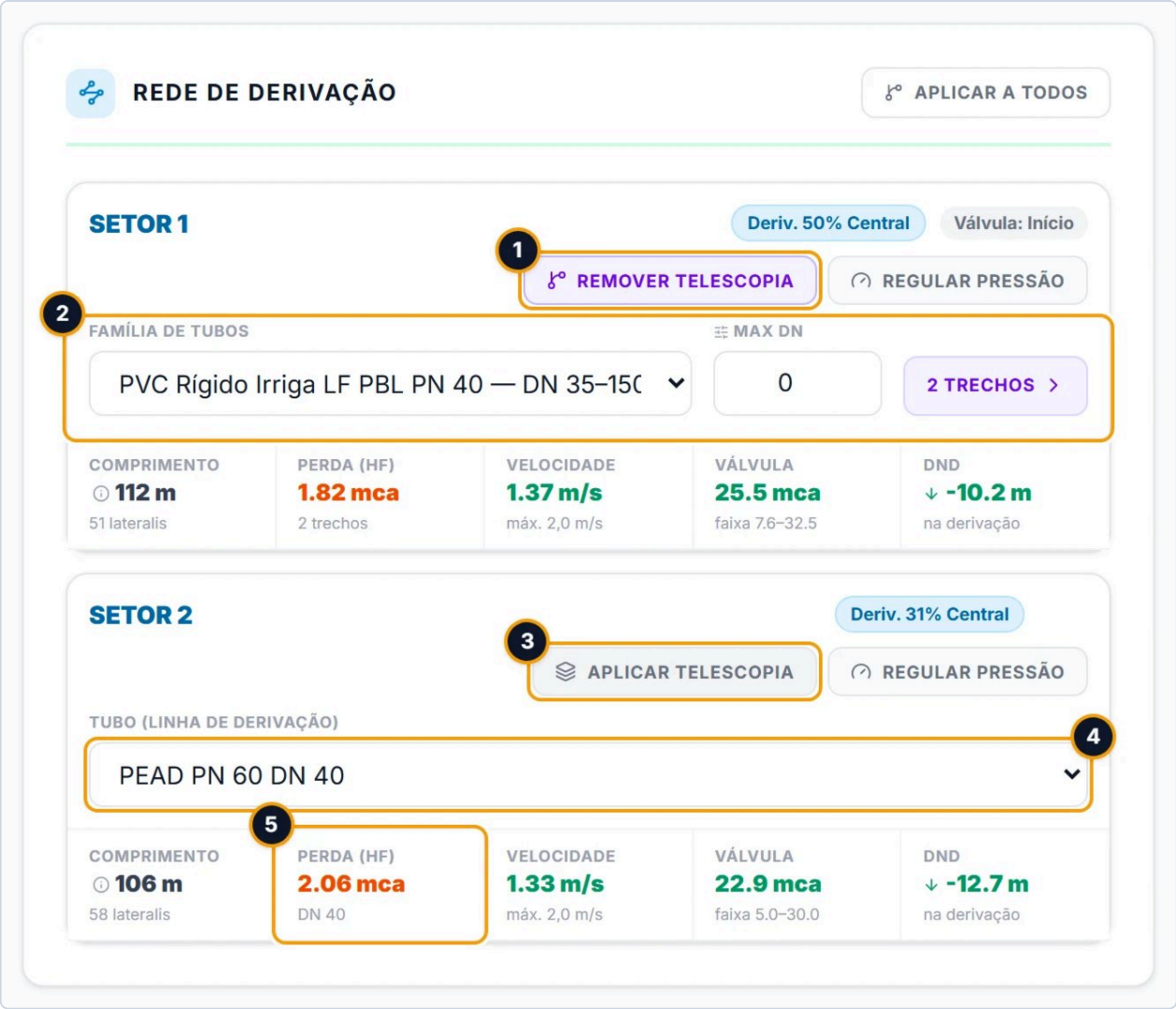
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento no modo telescópico, na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40, com o PEAD PN 60 DN 40 guardado como tubo do uniforme;
- a microaspersão do `teste-elevacao`: 4 setores no modo uniforme com o PEAD PN 60 DN 110, sem família escolhida;
- o projeto "validacao": 8 setores de gotejamento no modo telescópico, com o PEAD PN 80 DN 110 guardado como tubo do uniforme;
- o projeto do regulador (`teste-reguladorS`): 8 setores de gotejamento, para o **Aplicar a Todos**.

Nos quatro, **Tubos do projeto** (modal **Parâmetros do projeto**) está em **Catálogo da loja**: o que o app escolhe sozinho sai só dos tubos da loja (Parametrização, seção 3.3).

Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > o card da válvula. No alto do card, o botão do modo: **Aplicar Telescopia** no modo uniforme, **Remover Telescopia** no telescópico. Na linha de baixo, o que o modo pede: o seletor **Tubo (Linha de Derivação)** no uniforme; **Família de Tubos**, **Max DN** e o botão "{n} trechos" no telescópico. O **Aplicar a Todos** fica à direita do título da seção.



O café de Rondônia depois de um clique em Remover Telescopia no Setor 2: o Setor 1 segue no telescópico, como o projeto foi salvo, e o Setor 2 passa ao uniforme, com o tubo que estava guardado nele.

1. **Remover Telescopia** no Setor 1: o setor está no modo telescópico.
2. A configuração do telescópico: **Família de Tubos** ("PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 — DN 35–150 (6)", cortada no seletor), **Max DN** e "2 trechos".
3. **Aplicar Telescopia** no Setor 2: o setor está no modo uniforme.
4. **Tubo (Linha de Derivação)**: "PEAD PN 60 DN 40", o tubo guardado no setor.
5. **Perda (hf)** "2.06 mca", com o DN do tubo embaixo ("DN 40"). No telescópico, o mesmo setor perdia "2.20 mca" (a foto da seção 1).

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card do setor (seção 1.2).
2. Clique no botão do modo: **Aplicar Telescopia** para ir ao telescópico, **Remover Telescopia** para voltar ao uniforme.
3. No telescópico, escolha a **Família de Tubos** logo em seguida (seção 3). Sem família, o app mistura os tubos de derivação da fonte de tubos do projeto (2.2).
4. No uniforme, confira o tubo em **Tubo (Linha de Derivação)** e troque, se precisar (2.3).

5. Confira a **Velocidade** (verde até 2,0 m/s) e a **Válvula** (seção 4).
6. Para levar a mesma configuração a todos os setores, use o **Aplicar a Todos** da seção, sabendo o que ele apaga (2.4).
7. Clique em **Salvar**, no cabeçalho do app.

2.1 Os dois modos

	Uniforme	Telescópico
O que é	Um tubo só em toda a derivação, nas extensões e na ligação pela borda.	Um tubo por trecho entre duas laterais: o menor da família com a velocidade até a **Velocidade máxima** da derivação (seção 3).
O que você escolhe	O tubo, em **Tubo (Linha de Derivação)**.	A **Família de Tubos** e o **Max DN** (o número de bitolas diferentes, não o maior DN).
De partida	Sim: todo setor nasce no uniforme, e um setor sem modo gravado é uniforme.	Só depois de **Aplicar Telescopia**.
Onde o app procura o tubo	Só o tubo escolhido.	A família escolhida; sem família, os tubos de derivação da fonte de tubos do projeto (**Tubos do projeto**, no modal **Parâmetros do projeto**).
A **Velocidade máxima** da aba **Avançado**	Não muda nada: com um tubo só, a velocidade é a dele.	É o critério da escolha de cada trecho.
A tabela dos trechos ("{n} trechos")	Não há, a não ser numa união.	Há.
Os selos "Válvula:" e "Bifurcação"	Só o "Válvula: na extensão, ..."	Sim (seção 1.4).
Quando o card grava	Cerca de 0,3 s depois de uma mudança.	Na hora.

O que não muda entre os dois: o caminho da derivação (o eixo, as extensões e a ligação pela borda que o traçado desenhou), a vazão de cada lateral, o que a **Perda (hf)** mede e como a **Válvula** é composta (seções 4 e 5).

2.2 Aplicar e Remover Telescopia

O botão do modo fica no alto de cada card. O texto diz a ação, e a dica, o modo de agora: "Modo Uniforme — tubo único" (com **Aplicar Telescopia**) ou "Modo Telescópico — diâmetros variáveis ao longo da derivação" (com **Remover Telescopia**).

Aplicar Telescopia grava só o modo. A **Família de Tubos** e o **Max DN** ficam como estavam no setor: com a família que ele já teve, ou com "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" num setor que nunca teve família. O tubo do uniforme fica guardado no setor, e a **Comparação** da tabela dos trechos o usa (seção 6).

Remover Telescopia volta ao uniforme, com o tubo guardado no setor, e apaga:

- os tubos trocados à mão nos trechos (seção 6). Eles não voltam com um novo clique em **Aplicar Telescopia**;
- o dimensionamento por trechos, que o uniforme refaz com o tubo único.

A família e o **Max DN** ficam guardados e voltam no próximo clique em **Aplicar Telescopia**. Sem tubo guardado (o projeto novo, ou um tubo que deixou de estar habilitado em **Catálogos**), o uniforme não dimensiona: a **Perda (hf)** mostra "—", e a perda e a **Válvula** gravadas no setor ficam as do último cálculo, como diz a dica da célula (2.3).



A microaspersão do `teste-elevacao` (4 setores no modo uniforme, com o PEAD PN 60 DN 110): o Setor 3 como o projeto foi salvo, e o Setor 4 logo depois de Aplicar Telescopia, sem família escolhida.

1. O Setor 3 no uniforme: **Perda (hf)** "0.36 mca".
2. **Remover Telescopia** no Setor 4: a telescopia está ligada.
3. **Família de Tubos** em "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" (cortada no seletor): o setor nunca teve família.
4. **Perda (hf)** "37.53 mca", em "26 trechos". No uniforme, o Setor 4 perdia "0.47 mca".
5. **Válvula** "47.3 mca", em vermelho, "sem faixa". No uniforme, era "19.9 mca".

Escolha a **Família de Tubos** logo depois de **Aplicar Telescopia**. Com "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)", o app mistura materiais e classes de pressão trecho a trecho, entre os tubos de derivação da fonte de tubos do projeto, e a perda e a pressão na válvula sobem muito (na foto, a perda do Setor 4 vai de "0.47 mca" para "37.53 mca"). O porquê e o que fazer estão na limitação da seção 3.3.

Numa união, o botão do modo age em todos os membros, e a conta da união usa o modo do primeiro membro, o que dá nome ao card (seção 11).

> **Limitação conhecida:** numa união cujos setores estavam em modos diferentes antes de unir, **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia** invertem cada setor pelo modo dele, e eles continuam diferentes; a conta usa o modo do primeiro setor do card. E o membro que vai ao uniforme perde os tubos trocados à mão na perna dele, mesmo no clique que leva o card ao telescópico. Ponha os setores no mesmo modo antes de unir. Numa união já feita, o **Aplicar a Todos** (2.4) iguala o modo de todos os setores do projeto, com o que ele apaga.

2.3 O tubo do modo uniforme

O seletor **Tubo (Linha de Derivação)** mostra os tubos de derivação habilitados em **Catálogos**, da loja e por norma, qualquer que seja a fonte de tubos do projeto: a fonte decide só o que o app escolhe sozinho (Parametrização, seção 3.3). Os tubos vêm em grupos:

- os da loja, por material, nesta ordem: "Catálogo da loja: PELBD", "Catálogo da loja: PVC Rígido" e "Catálogo da loja: PEAD" (sem nenhum tubo por norma habilitado, os grupos são só "PELBD", "PVC Rígido" e "PEAD");
- os por norma, um grupo por linha: "Por norma: PEAD NBR 15561 PE 80", "Por norma: PVC Rígido NBR 14312", "Por norma: PEAD NBR 15561 PE 100", "Por norma: PVC Rígido NBR 5647 PBA", "Por norma: PVC Rígido NBR 14311 DEFoFo", "Por norma: PVC Rígido NBR 15282 Engate Rápido", "Por norma: PVC-M NBR 7665 DEFoFo" e "Por norma: PVC-O NBR 15750".

Em cada grupo, os tubos vêm pela classe de pressão e depois pelo diâmetro, com o nome do catálogo: "PEAD PN 60 DN 40", "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 125", "PEAD NBR 15561 PE 80 SDR 41 PN 3,2 DE 90". Nos tubos da loja e nos de PVC NBR 14312, 14311 e 15282, o número depois de PN é a classe de pressão em mca. Nos outros por norma, a pressão vem como a norma a escreve: no PEAD, em bar ("PN 3,2" são 32 mca), com o diâmetro externo ("DE 90"); no PBA, a classe ("Classe 12"); no PVC-M e no PVC-O, em MPa ("1 MPa"). No catálogo completo do app (sem curadoria) são 560 tubos: 63 da loja (8 de PELBD, 43 de PVC Rígido e 12 de PEAD) e 497 por norma (416 de PEAD e 81 de PVC). O ferro dúctil não entra: ele é só da adutora.

- **Escolher um tubo** grava o tubo no setor e refaz a perda na hora; a **Válvula** muda cerca de 0,3 s depois. Numa união, o tubo vai para todos os membros.
- **Sem tubo**, o seletor mostra "— escolha o tubo —". É o projeto novo, antes do **Otimizar** (seção 1.5).
- **Com um tubo guardado que não está mais habilitado em Catálogos**, o seletor mostra "tubo fora do catálogo — escolha um tubo". O card não dimensiona e diz "tubo fora do catálogo" embaixo da **Perda (hf)**, com a dica "O tubo gravado no setor não está no catálogo da derivação (Mix de Produtos?). Escolha um tubo; a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento." Escolha outro tubo, ou volte o tubo à curadoria em **Catálogos**.

De onde vem o tubo. O projeto novo nasce sem tubo da derivação. Quem o escolhe é você, no seletor, ou o **Otimizar Projeto Completo**, que escolhe o tubo só do setor que ainda não tem um (Parametrização, seção 12):

- no gotejamento e na microaspersão, entre os tubos de polietileno; na aspersão, entre os de PVC. Sempre dentro da fonte de tubos do projeto: com **Catálogo da loja**, só os da loja (no polietileno, o PEAD e o PELBD); com **Os dois**, também os por norma (no polietileno, o PEAD NBR 15561); com **Por norma (sem marca)**, só os por norma (no polietileno, sem o PELBD);
- o primeiro tubo que atende, da menor classe de pressão para a maior e, em cada classe, do menor diâmetro para o maior: a velocidade até a **Velocidade máxima** da derivação (2,0 m/s de fábrica, aba **Avançado**, Parametrização, seção 13.6) e a perda da derivação até 20 % da pressão do setor.

No modo telescópico, o tubo que o **Otimizar** escolhe fica guardado como o tubo do uniforme e não aparece no card.

O tubo não é revisto. Depois de escolhido, à mão ou pelo **Otimizar**, o tubo fica. Mudar o emissor, a grade ou a divisão da área muda a vazão do setor, e o tubo pode ficar pequeno. O card mostra isso pela **Velocidade**:



O Setor 7 do "validacao" depois de Remover Telescopia: o tubo guardado no setor, PEAD PN 80 DN 110, é pequeno para a vazão de hoje.

1. O ícone vermelho de alerta, com a dica "Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!". A borda do card também fica vermelha.
2. **Aplicar Telescopia**: o setor está no uniforme.
3. **Tubo (Linha de Derivação)**: "PEAD PN 80 DN 110", o maior PEAD da loja.
4. **Velocidade** "3.44 m/s", em vermelho, com "acima do limite". A **Perda (hf)** é "17.18 mca"; no telescópico, na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 60, o mesmo setor perde "12.63 mca" a "1.99 m/s" (a foto da seção 1.4).

Depois de cada mudança no card de um setor, confira a **Velocidade** da derivação aqui. Com ela vermelha, escolha um tubo maior (de outra linha, se a do tubo não tiver), ou passe ao telescópico com uma família que tenha bitolas maiores.

Ao escolher, confira também a classe de pressão do tubo (no nome dele, na unidade da linha, como acima) contra a pressão na **Válvula** do card. O app não faz essa conferência, nem no tubo que você escolhe nem no que o **Otimizar** escolhe, e o seletor oferece também o PELBD, que o catálogo descreve como linha lateral. A limitação e o que fazer estão na seção 3.3.

2.4 O Aplicar a Todos da seção

O botão **Aplicar a Todos**, à direita do título **Rede de Derivação**, leva a configuração da derivação do primeiro card da seção para todos os outros setores. Ele só aparece com dois setores ou mais. O primeiro card é o de cima: sem acionamento conjunto, o primeiro na ordem dos setores no projeto; com acionamento conjunto, o primeiro da primeira seção "Acionamento" (no "validacao", o Setor 3, do acionamento A2), e não o Setor 1 (seção 1.1). Antes de copiar, o navegador pergunta, com o nome desse setor (no regulador da foto abaixo, o Setor 7): "Aplicar o modo, tubo e configuração de derivação do Setor 7 para todos os setores?". A dica do botão diz "Copia o modo (uniforme ou telescópico), a família de tubos e os diâmetros máximos do Setor 7, o primeiro card, para todos os outros setores".



O alto da Rede de Derivação do regulador (`teste-reguladorS`, 8 setores de gotejamento, sem acionamento conjunto): o primeiro card é o do Setor 7, o primeiro na ordem dos setores no projeto.

1. **Aplicar a Todos**.
2. O nome do primeiro card, "Setor 7": é dele que o botão copia, e é ele que a pergunta e a dica nomeiam.

O que acontece em cada um dos outros setores:

O que	O que o botão faz
O modo (uniforme ou telescópico)	Copia.
O tubo do uniforme	Copia, inclusive a falta dele: se o setor do primeiro card não tem tubo, os outros ficam sem e, no modo uniforme, deixam de ser dimensionados.
A **Família de Tubos** e o **Max DN**	Copia.
A regulação (**Regular pressão** e o mecanismo)	Copia, inclusive desligada: se o setor do primeiro card não regula, a regulação dos outros é desligada.
Os tubos trocados à mão nos trechos	Apaga, inclusive os do ramal de uma união. Os do setor do primeiro card ficam.
O dimensionamento por trechos	Apaga; cada setor o refaz com a geometria dele (no modo uniforme, só se tiver tubo).
O setpoint da válvula	Não mexe.

O setor do primeiro card não muda. Cada setor fica com a configuração copiada, e as bitolas, a perda e a válvula saem da geometria e da vazão de cada um. O botão copia uma vez: um setor que você mudar depois não muda os outros.

Não é o projeto uniforme. O **Aplicar a todos** do card do setor (o projeto uniforme, Os setores, seção 4.3) não leva nada da derivação, e este botão não liga o projeto uniforme.

> **Limitação conhecida:** o botão também leva o tubo e a regulação, que a dica não cita: se o setor do primeiro card não regula, a regulação dos outros é desligada. E apaga, sem dizer, os tubos trocados à mão nos trechos de todos os outros setores, os do ramal inclusive. Se o setor do primeiro card estiver no modo uniforme sem tubo (o seletor dele diz "— escolha o tubo —" ou "tubo fora do catálogo — escolha um tubo"), o botão tira o tubo de todos os outros: eles deixam de ser dimensionados, a **Linha Principal** segue com a perda e a válvula de antes, e a derivação deles sai da **Lista de Materiais**. Antes de clicar, confira qual é o primeiro card da seção (o nome está na pergunta) e escolha o tubo dele, e veja se algum setor tem tubos trocados à mão que você queira guardar. O botão não tem desfazer.

2.5 O que fica gravado

O modo, o tubo do uniforme, a família e o **Max DN** são escolhas do setor, como o setpoint e a regulação: ficam no projeto, vão para a nuvem com o **Salvar** e sobrevivem ao **Aplicar configurações** da área, pela posição de cada setor na divisão (Setorização, seção 9). Os tubos trocados à mão nos trechos não sobrevivem ao **Aplicar configurações** (seção 6). A perda, os trechos e a **Válvula** não são escolhas: a seção os refaz depois de cada mudança.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Aplicar Telescopia / **Remover Telescopia**	Troca o modo da derivação do card (numa união, de todos os membros).	Uniforme é o modo de partida. Voltar ao uniforme apaga os tubos trocados à mão.
Tubo (Linha de Derivação)	O tubo único do modo uniforme.	Os tubos de derivação habilitados em **Catálogos**, da loja (PVC, PEAD e PELBD) e por norma (PVC e PEAD). Vazio no projeto novo.
Família de Tubos	A família em que a telescopia procura.	"Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" ou uma família (seção 3).
Max DN	O número máximo de bitolas diferentes na telescopia.	0 (sem limite) a 10 (seção 3).
Aplicar a Todos	Copia a configuração da derivação do primeiro card da seção para os outros setores.	Só com dois setores ou mais. Não tem desfazer (2.4).
Tubos do projeto (modal **Parâmetros do projeto**)	De onde saem os tubos que o app escolhe sozinho: o tubo do **Otimizar** e os da família "Todas".	**Catálogo da loja**, **Por norma (sem marca)** ou **Os dois**; o projeto novo nasce em **Os dois** (Parametrização, seção 3.3).
Velocidade máxima (aba **Avançado**, **Tubulações de derivação**)	O limite com que a telescopia escolhe cada trecho e com que o **Otimizar** escolhe o tubo do uniforme.	2,0 m/s de fábrica, de 1 a 3 (Parametrização, seção 13.6).

Cuidados

- **Telescopia não é a família "Todas".** Escolha a família logo depois de ligar a telescopia: sem ela, o app mistura materiais e classes da fonte de tubos do projeto (2.2).
- **O telescópico economiza tubo, não pressão.** Com um tubo único folgado, a telescopia perde mais (café, Setor 2: "2.06 mca" no uniforme, "2.20 mca" no telescópico). Ela só perde menos quando o tubo único era pequeno demais (o Setor 7 do "validacao", 2.3).
- **Voltar ao uniforme apaga os tubos trocados à mão.** E eles não voltam com um novo clique em **Aplicar Telescopia**.
- **O tubo do uniforme não acompanha o projeto.** Depois de mudar o emissor, a grade ou a área, confira a **Velocidade** da derivação.
- **O limite da cor da Velocidade é 2,0 m/s fixo.** Ele não segue a **Velocidade máxima** da aba **Avançado** (seção 4).
- **O Aplicar a Todos copia do primeiro card da seção**, até a falta do tubo, e apaga os tubos trocados à mão dos outros. Com acionamento conjunto, o primeiro card é o da primeira seção, que pode não ser o Setor

1 (2.4).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"— escolha o tubo —"	Seletor **Tubo (Linha de Derivação)**, num setor sem tubo (o projeto novo).	Escolha o tubo, ou rode o **Otimizar**.
"tubo fora do catálogo — escolha um tubo"	O mesmo seletor, com um tubo guardado que deixou de estar habilitado em **Catálogos**.	Escolha outro tubo, ou volte o tubo à curadoria em **Catálogos**.
"tubo fora do catálogo" e a dica "O tubo gravado no setor não está no catálogo da derivação (Mix de Produtos?). Escolha um tubo; a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento."	Embaixo da **Perda (hf)** "—", no uniforme sem tubo válido (também no projeto novo, sem tubo nenhum).	Escolha o tubo. "Mix de Produtos" é o nome antigo da curadoria da loja.
"Modo Uniforme — tubo único" / "Modo Telescópico — diâmetros variáveis ao longo da derivação"	Dica do botão do modo: o modo de agora.	Nada.
"Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!"	Dica do ícone vermelho no alto do card.	No uniforme, escolha um tubo maior; no telescópico, confira a família e o **Max DN** (seção 3).
"acima do limite"	Embaixo da **Velocidade**, em vermelho, acima de 2,0 m/s.	Idem.
"Aplicar o modo, tubo e configuração de derivação do {nome} para todos os setores?"	Caixa do navegador, ao clicar em **Aplicar a Todos**; o {nome} é o do setor do primeiro card ("Setor 7", no regulador).	Confira se é desse setor que você quer copiar e o que o botão apaga (2.4); clique em **Cancelar** para não copiar.
"Copia o modo (uniforme ou telescópico), a família de tubos e os diâmetros máximos do {nome}, o primeiro card, para todos os outros setores"	Dica de **Aplicar a Todos**.	Idem.

3. Telescopia por velocidade

No modo telescópico, a linha de derivação não é de um tubo só: perto da válvula ela leva a vazão de todas as laterais e precisa de um tubo grande; perto do fim leva a vazão de poucas laterais e cabe num tubo menor. O app escolhe, trecho a trecho, o **menor tubo cuja velocidade da água fica até a velocidade máxima** da derivação. O resultado é uma derivação que desce de bitola ao longo do caminho, com menos material do que um tubo único folgado.

Você escolhe três coisas: a **Velocidade máxima** (no projeto inteiro), a **Família de Tubos** (a linha e a classe de pressão em que o app pode escolher) e, se quiser, o **Max DN** (quantas bitolas diferentes a derivação pode ter). O app escolhe o resto. Esta seção explica a regra, os três controles e o que conferir no card.

Use a telescopia quando a derivação é longa ou leva muita vazão: é aí que um tubo único fica grande demais no fim, ou pequeno demais no começo. Ligar e desligar a telescopia, e o que se perde ao voltar ao tubo único, estão na seção 2.

Os exemplos desta seção:

- o `validacao`, Setor 7: gotejamento, uma derivação de 879 m com 465 laterais e a família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 60;
- o café de Rondônia dos capítulos anteriores, Setor 1: gotejamento, telescópico na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40.

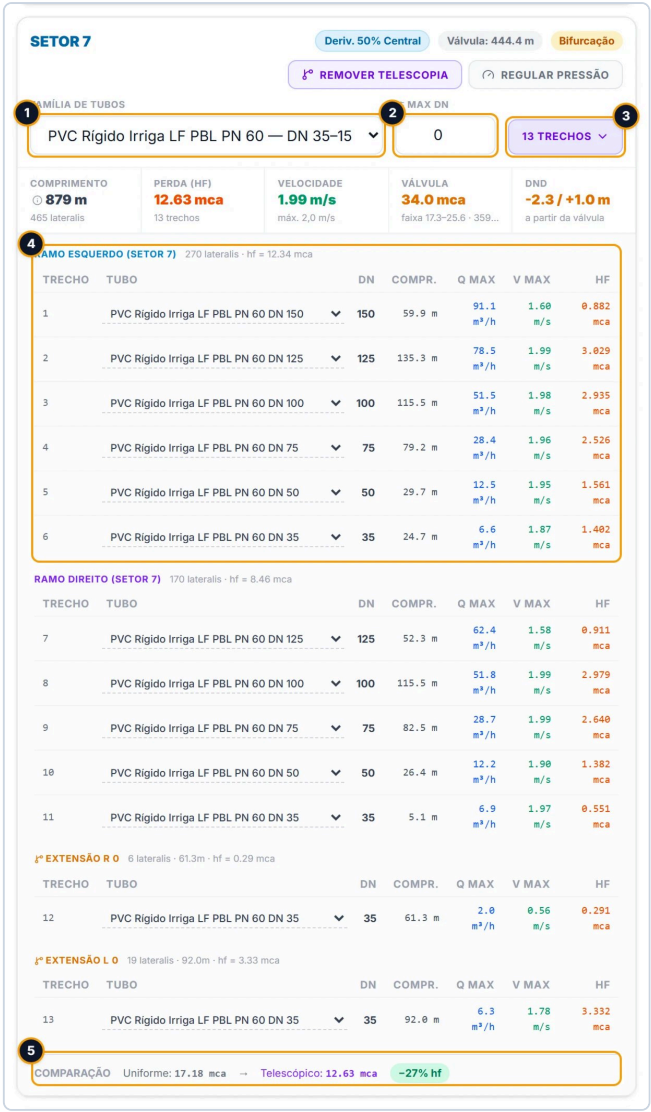
Nos dois, **Tubos do projeto** (modal **Parâmetros do projeto**) está em **Catálogo da loja** (Parametrização, seção 3.3).

Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > o card do setor (ou da válvula, numa união). No modo telescópico (o botão do card diz **Remover Telescopia**), a faixa de configuração do card tem:

- o seletor **Família de Tubos**;
- o campo **Max DN**;
- o botão "{n} trechos", que abre a tabela dos trechos (seção 6).

A **Velocidade máxima** fica no modal **Parâmetros do projeto** > aba **Avançado** > seção **Tubulações de derivação** (Parametrização, seção 13.1).



O Setor 7 do `validacao`, telescópico, com a tabela aberta: a derivação desce de DN 150 a DN 35, com a velocidade perto de 2,0 m/s em quase todos os trechos.

1. **Família de Tubos**: "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 60 — DN 35–150 (6)" (o nome sai cortado no seletor).
2. **Max DN**: "0", sem limite de bitolas.
3. "13 trechos": abre e fecha a tabela.
4. O **Ramo Esquerdo**: DN 150, 125, 100, 75, 50 e 35, com a velocidade de 1,60 a 1,99 m/s. São os trechos 1 a 6; o **Ramo Direito** segue do 7 ao 11, e as duas extensões têm o 12 e o 13 (6.3).
5. A **Comparação** com o tubo único do modo uniforme: "Uniforme: 17.18 mca → Telescópico: 12.63 mca", "−27% hf".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card do setor (seção 1).
2. Se o card mostra **Aplicar Telescopia**, clique nele (seção 2).
3. Em **Família de Tubos**, escolha a família em que a derivação vai ser feita. Não deixe "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" (3.3).

4. Se quiser poucas bitolas na obra, digite no **Max DN** quantas bitolas diferentes a derivação pode ter (3.4).
5. Confira a **Perda (hf)** e a **Velocidade** do card (seção 4).
6. Clique em "{n} trechos" e confira, trecho a trecho, o tubo, a vazão e a velocidade (seção 6).
7. Para mudar a velocidade do projeto inteiro: modal **Parâmetros do projeto** > aba **Avançado** > **Velocidade máxima** da seção **Tubulações de derivação**, e **Aplicar parâmetros**.
8. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

3.1 A regra, trecho a trecho

A derivação é medida no traçado que a malha desenhou, a partir da válvula. Cada lateral é uma saída no ponto em que encontra a derivação. Entre duas saídas, a vazão é constante: é a soma das laterais que ficam depois desse ponto. Em cada um desses pedaços, o app:

1. pega os tubos da família escolhida, do menor diâmetro interno para o maior;
2. calcula a velocidade da água em cada um, com a vazão do pedaço;
3. fica com o primeiro tubo cuja velocidade não passa da **Velocidade máxima**.

Os pedaços seguidos que ficaram com o mesmo tubo viram uma linha da tabela, um **trecho**. É esse o número do botão "{n} trechos" e da linha de baixo da **Perda (hf)**. Na tabela, a coluna **V max** é a velocidade no começo do trecho, onde a vazão é maior: por isso ela fica perto do limite ("1.99", "1.98" e "1.96 m/s" na foto). Ao longo do trecho as laterais tiram água e a velocidade cai, até a bitola seguinte.

- **Só a velocidade decide.** O app não olha a perda de carga para escolher o tubo, nem o material, nem a classe de pressão: entre os tubos da família, é o menor que passa na velocidade.
- **Quando nenhum tubo da família atende**, o trecho fica no maior tubo dela, com a velocidade acima do limite. Acima de 2,0 m/s o card acusa: a **Velocidade** fica vermelha, com "acima do limite" (4.3).
- **As extensões e, na união, o ramal e as pernas** seguem a mesma regra, com a vazão que passa em cada um (seção 6, seção 11).
- **Nada muda entre gotejamento, microaspersão e aspersão**: a lista de tubos e a regra são as mesmas nos três.

O que isso faz com a perda. A telescopia por velocidade economiza tubo, não pressão: ela escolhe o menor tubo que cabe no limite. Comparada com um tubo único folgado, ela perde mais; comparada com um tubo único pequeno demais, perde menos. Os dois exemplos:

- no Setor 1 do café, o tubo único do modo uniforme (PEAD PN 60 DN 40) perde "1.70 mca"; a telescopia na família PN 40, "1.82 mca";
- no Setor 7 do `validacao`, o tubo único (PEAD PN 80 DN 110, o maior PEAD da loja) perde "17.18 mca"; a telescopia na família PN 60 perde "12.63 mca", "−27% hf" (5 na foto).

A linha **Comparação**, no fim da tabela de trechos, mostra esses dois números (seção 6).

3.2 A velocidade máxima

A **Velocidade máxima** da derivação vale para o projeto inteiro: 2,0 m/s de fábrica, de 1 a 3 m/s, de 0,1 em 0,1. A dica do campo: "Limite de velocidade na derivação telescópica. Em geral 2,0 m/s."

- **Velocidade maior** deixa o app descer de bitola mais cedo: menos tubo, mais perda na derivação, e a válvula e a bomba pedem mais pressão.

- **Velocidade menor** segura as bitolas grandes por mais tempo: mais tubo, menos perda.
- **No modo uniforme ela não muda nada**: com um tubo só, o app usa esse tubo.
- **A mesma velocidade escolhe o DN da estrutura do cavalete** (seção 14).
- **A Perda unitária de referência**, logo abaixo na mesma seção, não trava a escolha: é só referência. A dica dela diz isso: "Perda de carga unitária de referência. Não trava a escolha do tubo: o critério é a velocidade máxima. Referências: 2,0 mca a cada 100 m (conservador) a 5,0 (econômico)." Para gastar menos tubo, suba a **Velocidade máxima**, não este campo.

Quando a velocidade nova passa a valer, e a limitação com o projeto uniforme desligado, estão em Parametrização, seção 13.6. A cor da **Velocidade** no card não acompanha esse valor: ela é julgada contra 2,0 m/s (4.3).

3.3 A família de tubos

Uma família é uma linha comercial de tubos: o material, a linha e a classe de pressão (PN), com as bitolas que ela tem. Os tubos de uma família usam o mesmo tipo de junta e as mesmas conexões. Escolher a família é dizer ao app em que tubos a derivação vai ser montada; dentro dela, ele escolhe as bitolas.

O seletor. A primeira opção é "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)". Depois vêm as famílias dos tubos de derivação habilitados em **Catálogos**, da loja e por norma, qualquer que seja a fonte de tubos do projeto (a fonte só decide o que entra na opção "Todas"). Cada opção diz "{família} — DN {menor}–{maior} ({quantas bitolas})". O número entre parênteses é a quantidade de bitolas: "DN 20–20 (1)" é uma bitola só. Nas famílias de polietileno da loja o material aparece duas vezes ("PEAD PEAD").

Com tubos por norma habilitados, as famílias vêm em grupos: "Catálogo da loja", com as famílias da loja em ordem alfabética, e um grupo por linha da norma ("Por norma: PEAD NBR 15561 PE 100", "Por norma: PVC-O NBR 15750"...). Nas famílias por norma, a classe vem como a norma a escreve e, entre parênteses, em mca: "PEAD NBR 15561 PE 100 SDR 11 PN 16 (160 mca) — DN 20–560 (23)", "PVC-O NBR 15750 1,25 MPa (125 mca) — DN 100–400 (7)". No catálogo completo do app (sem curadoria) são 49 famílias: 15 da loja e 34 por norma, estas em 8 grupos (o PEAD NBR 15561 PE 80 e PE 100, com 10 classes cada; o PVC NBR 14312, 14311 DEFoFo, 5647 PBA e 15282 Engate Rápido; o PVC-M NBR 7665 e o PVC-O NBR 15750). As 15 da loja são:

- "PEAD PEAD PN 60 — DN 40–110 (6)" e "PEAD PEAD PN 80 — DN 40–110 (6)";
- "PELBD PELBD PN 20 — DN 20–20 (1)", "PELBD PELBD PN 25 — DN 16–20 (2)", "PELBD PELBD PN 30 — DN 14–20 (3)" e "PELBD PELBD PN 40 — DN 14–16 (2)": mangueiras de lateral;
- "PVC Rígido Agropecuária PN 60 — DN 20–40 (4)";
- "PVC Rígido DEFoFo JEI PN 125 — DN 100–300 (5)", "PVC Rígido DEFoFo JEI PN 60 — DN 100–400 (6)" e "PVC Rígido DEFoFo JEI PN 80 — DN 100–300 (5)";
- "PVC Rígido Irriga LF PB PN 80 — DN 125–125 (1)";
- "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 125 — DN 50–200 (6)", "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 — DN 35–150 (6)", "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 60 — DN 35–150 (6)" e "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 80 — DN 50–150 (4)".

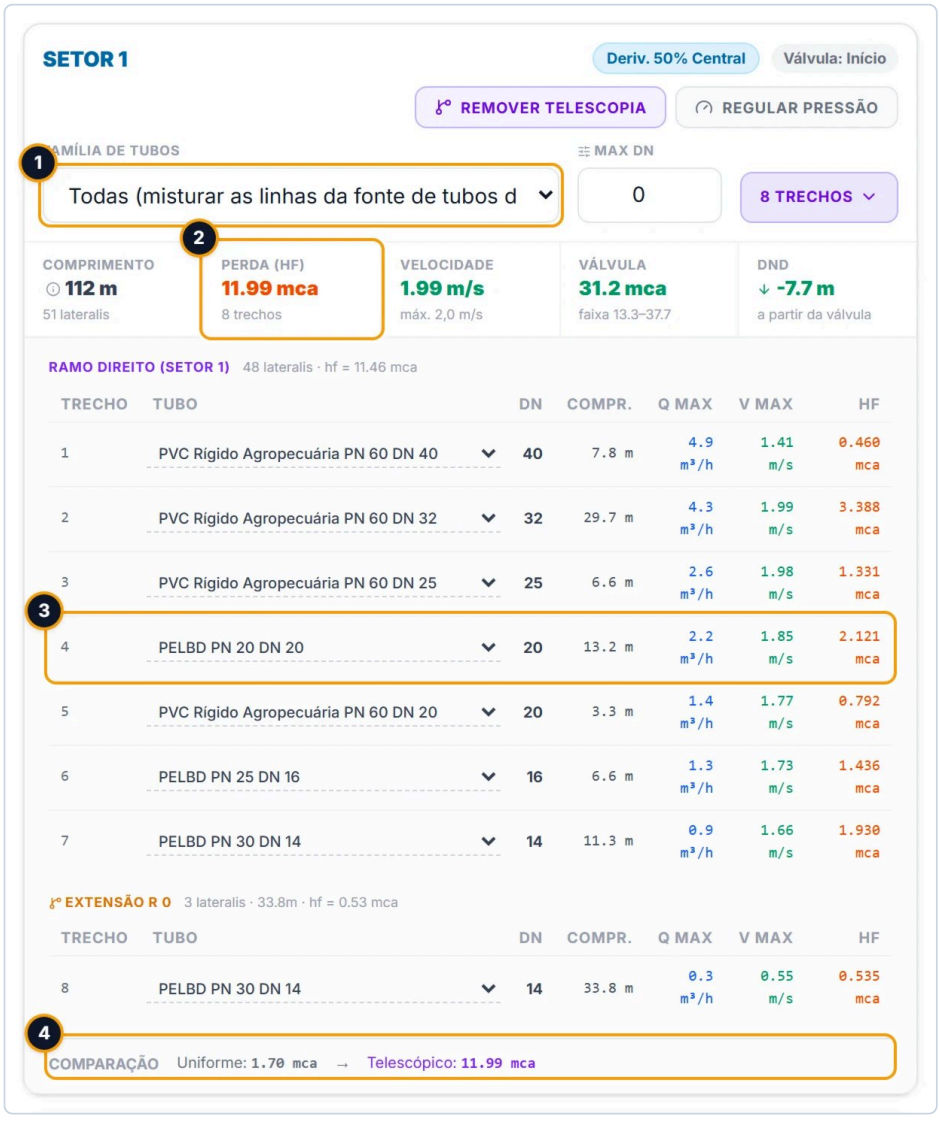
O ferro dúctil não entra: ele é só da Linha Principal.

Como escolher. Prefira uma família que tenha bitolas pequenas e grandes o bastante para a sua derivação: a bitola do começo precisa levar dentro da velocidade a vazão que sai da válvula, e a do fim, a de uma lateral. Uma família de uma bitola só faz o modo telescópico virar, na prática, um tubo único. E escolha a classe de pressão pela pressão na válvula (seção 5): o app não confere a classe (veja a limitação abaixo).

Trocar a família:

- vale na hora: o card recalcula a perda, as bitolas e a pressão na válvula;
- apaga os tubos que você trocou à mão nos trechos deste setor, menos os do ramal de uma união (seção 6);
- numa união, vale para todos os membros: a união é um tubo só (seção 11).

O **Otimizar** não escolhe nem muda a família. O **Aplicar configurações** do editor da área a mantém (Setorização, seção 9).



O Setor 1 do café. Para esta foto, a família foi trocada para "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" no seletor: é o estado de um setor que nunca escolheu família quando a telescopia é ligada. A fonte de tubos do café é o **Catálogo da loja**.

1. **Família de Tubos** em "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" (cortada no seletor).
2. **Perda (hf)**: "11.99 mca" e "8 trechos". Com a família PN 40, o mesmo setor tem "1.82 mca" e 2 trechos.
3. O trecho 4 do **Ramo Direito**: "PELBD PN 20 DN 20", uma mangueira de lateral de classe 20, entre trechos de PVC Rígido Agropecuária.
4. A **Comparação**: "Uniforme: 1.70 mca → Telescópico: 11.99 mca".

> **Limitação conhecida:** ao clicar em **Aplicar Telescopia** num setor que nunca escolheu família, o seletor fica em "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)". Com ela, o app escolhe entre todas as linhas e classes dos tubos de derivação da fonte de tubos do projeto e alterna o material e a classe de pressão trecho a trecho. O texto da opção diz que ela mistura, mas o card não avisa. Com **Catálogo da loja** (o café), a mistura inclui as mangueiras PELBD de lateral; com **Os dois** (o projeto novo), também os tubos por norma; com **Por norma (sem marca)**, só os por norma, sem o PELBD. A perda e a pressão na válvula sobem: no Setor 1 do café, a perda vai de "1.82 mca" para "11.99 mca" e a válvula de "25.5 mca" para "31.2 mca". E a lista de materiais sai com essa mistura. O mesmo acontece, também sem aviso, quando a loja tira da curadoria, em **Catálogos**, a família que o setor escolheu: o seletor passa a mostrar a opção "Todas" e o card calcula com os tubos da fonte (no café, com a família PN 40 fora da curadoria, os mesmos "11.99 mca" e "31.2 mca"). Enquanto isso, escolha a **Família de Tubos** logo depois de **Aplicar Telescopia**; e, depois de mexer em **Catálogos**, confira o seletor de cada card telescópico: se ele voltou à opção "Todas", devolva a família à curadoria ou escolha outra.

> **Limitação conhecida:** o app não compara a classe de pressão (o PN) do tubo da derivação com a pressão que passa nele: nem no tubo único do modo uniforme, nem na telescopia, nem no tubo que o **Otimizar** escolhe, que começa pela menor classe (num setor pequeno de gotejamento, com a fonte **Catálogo da loja** ou **Os dois**, a mangueira PELBD PN 20). Os seletores oferecem o PELBD, que o catálogo descreve como linha lateral. Na foto acima, o trecho de PELBD PN 20 fica numa derivação cuja válvula está a "31.2 mca". Enquanto isso, confira a classe da família (ou do tubo único) contra a pressão na **Válvula** do card e, na tabela de trechos, a de cada tubo trocado à mão. Numa derivação em declive a pressão cresce para baixo: escolha uma classe acima dela.

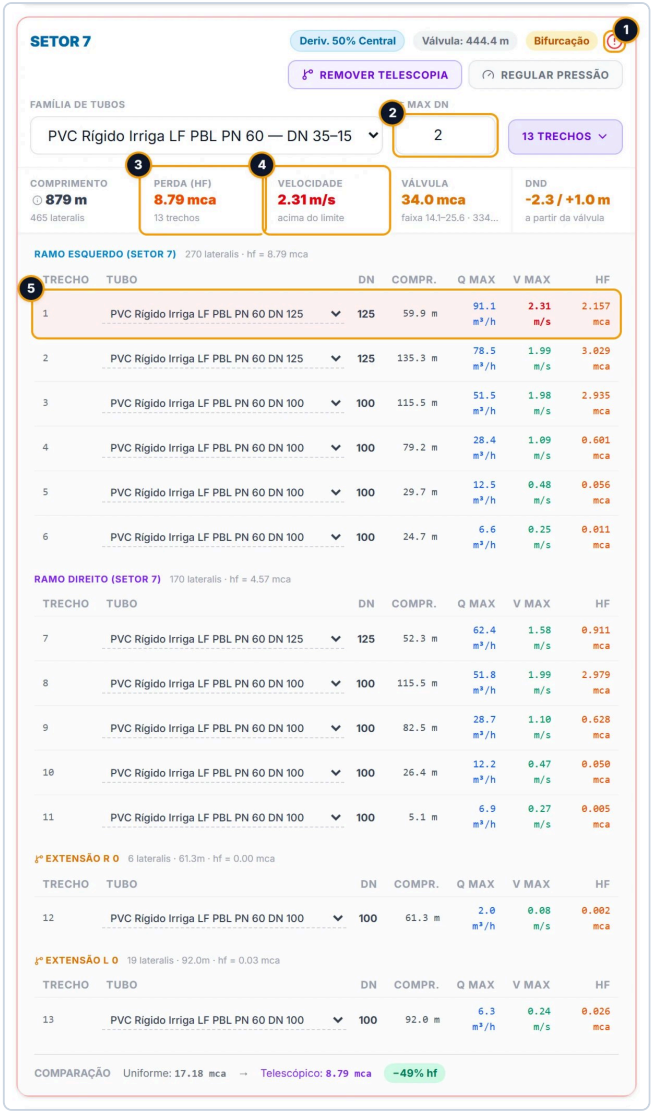
3.4 O Max DN

O **Max DN** é o número máximo de bitolas diferentes na derivação, para a obra ter menos tipos de tubo e de conexão. Não é o maior DN: "3" quer dizer "no máximo três bitolas", não "até DN 3". As duas dicas dizem isso: a do nome, "Máximo de diâmetros distintos na telescopia (0 = ilimitado)", e a do campo, "0 = ilimitado. Ex: 3 = usa no máximo 3 diâmetros diferentes".

- **0** (o padrão) não limita nada.
- **De 1 a 10.** Um valor acima de 10 vira 10, e o campo mostra o 10; um valor com vírgula fica só com a parte inteira.
- **O que conta** é cada tubo diferente na derivação inteira: o caminho principal, as extensões e, numa união, o ramal e as pernas de todos os membros.

Como o limite é aplicado. O app faz a telescopia normal e conta os tubos. Se passarem do limite, fica com os de maior metragem e troca cada trecho dos outros pelo menor tubo que sobrou e que não é menor que o dele. As linhas da tabela continuam as mesmas: dois trechos seguidos podem passar a ter o mesmo tubo.

- **Trocar o Max DN** apaga os tubos trocados à mão nos trechos deste setor, menos os do ramal de uma união, e numa união vale para todos os membros.
- **Os tubos que você trocar à mão depois** ficam como você escolheu (seção 6).



O Setor 7 do `validacao` com o **Max DN** em 2: ficam DN 125 e DN 100, as duas bitolas de maior metragem.

1. O ícone de alerta, com a dica "Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!", e a borda vermelha do card.
2. **Max DN**: "2".
3. **Perda (hf)**: "8.79 mca", menor que os "12.63 mca" sem limite.
4. **Velocidade**: "2.31 m/s", "acima do limite".
5. O trecho 1 do **Ramo Esquerdo**: era DN 150 e passou a DN 125, a "2.31 m/s" (a linha fica vermelha).

> **Limitação conhecida:** com o **Max DN** baixo, um trecho pode passar da velocidade máxima. Quando o limite descarta justamente a maior bitola, não sobra tubo maior para o trecho dela, e ele recebe o maior que sobrou, que é menor. O card fica vermelho e a dica manda aumentar o diâmetro, mas a causa é o limite de bitolas; e a perda pode até cair, porque as bitolas pequenas do fim foram trocadas por maiores (na foto, de "12.63 mca" para "8.79 mca", e a **Comparação** passa a "−49% hf"). Enquanto isso, suba o **Max DN** (ou volte a 0) até a **Velocidade** voltar ao verde.

3.5 A vazão de cada lateral

Na derivação, cada lateral recebe a mesma vazão: a vazão do setor dividida pelo número de laterais. É uma simplificação do app, a mesma em todos os sistemas, e vale também no modo uniforme.

No gotejamento as laterais costumam ter números de emissores parecidos, e a diferença é pequena. Na aspersão, com poucos aspersores por lateral e laterais de tamanhos diferentes lado a lado, a lateral curta e a longa recebem a mesma vazão na conta, e a perda da derivação pode sair diferente da real, para mais ou para menos (no projeto de aspersão de teste, de 30 % abaixo a 16 % acima da conta com a vazão de cada lateral). Num setor de aspersão com laterais muito desiguais, deixe folga na velocidade ou confira a perda à mão no trecho mais carregado.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Velocidade máxima (aba **Avançado**, **Tubulações de derivação**)	O limite com que o app escolhe a bitola de cada trecho. Vale para o projeto inteiro.	m/s; 2,0 de fábrica; de 1 a 3, de 0,1 em 0,1.
Perda unitária de referência (idem)	Só referência: não muda a escolha.	mca/100 m; 2,0 de fábrica; de 0,5 a 5.
Família de Tubos	A linha e a classe em que as bitolas são escolhidas.	"Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" e as famílias dos tubos de derivação habilitados em **Catálogos**, da loja e por norma. Numa união, vale para todos os membros.
Max DN	O número máximo de bitolas diferentes na derivação.	0 (sem limite) a 10; acima de 10 vira 10.
"{n} trechos"	Abre e fecha a tabela dos trechos. Dica "Ver detalhes dos trechos".	Só no modo telescópico e na união.

Cuidados

- **Escolha a família logo depois de ligar a telescopia.** "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" mistura materiais e classes (3.3).
- **Depois de mexer em Catálogos, confira a família de cada card telescópico.** Se a família saiu da curadoria da loja, o seletor volta à opção "Todas" sem aviso (3.3).
- **A telescopia por velocidade economiza tubo, não pressão.** Se a perda subiu ao ligar a telescopia, compare com o tubo único na **Comparação**; para perder menos, baixe a **Velocidade máxima** ou fique no uniforme.
- **Max DN não é DN máximo.** É quantas bitolas diferentes a derivação pode ter.
- **A cor da Velocidade é contra 2,0 m/s.** Com outra **Velocidade máxima** no projeto, leia o número.
- **Trocar a família ou o Max DN apaga os tubos trocados à mão** (menos os do ramal). Troque os tubos à mão por último.
- **Salve o projeto.** A família e o **Max DN** vão para o projeto aberto na hora e só chegam à nuvem com o **Salvar** do cabeçalho.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"acima do limite"	Embaixo da **Velocidade**, em vermelho, quando algum trecho passa de 2,0 m/s.	Escolha uma família com bitolas maiores, suba o **Max DN** ou volte a 0 (3.4).
"Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!"	Dica do ícone vermelho no alto do card, no mesmo caso.	Idem. No modo telescópico, o diâmetro se aumenta pela família ou pelo **Max DN**.
"Máximo de diâmetros distintos na telescopia (0 = ilimitado)"	Dica do nome **Max DN**.	Nada: é o número de bitolas.
"0 = ilimitado. Ex: 3 = usa no máximo 3 diâmetros diferentes"	Dica do campo **Max DN**.	Nada.
"Limite de velocidade na derivação telescópica. Em geral 2,0 m/s."	Dica da **Velocidade máxima**, na aba **Avançado**.	Nada.
"Perda de carga unitária de referência. Não trava a escolha do tubo: o critério é a velocidade máxima. Referências: 2,0 mca a cada 100 m (conservador) a 5,0 (econômico)."	Dica da **Perda unitária de referência**.	Nada: para mudar as bitolas, mude a **Velocidade máxima**.
"Ver detalhes dos trechos"	Dica do botão "{n} trechos".	Clique para abrir a tabela (seção 6).

4. Os números do card

Cada card da **Rede de Derivação** tem uma linha de números logo abaixo da configuração: o tamanho da derivação, a perda de carga nela, a velocidade da água, a pressão que a válvula precisa entregar e o desnível. É a primeira coisa a conferir depois de escolher o tubo ou a família: se a perda está razoável, se a velocidade está no verde e se a válvula tem uma faixa de pressão que serve a todas as laterais.

Os números são de leitura: nenhum se edita no card. Esta seção explica o que cada um mede, de onde vem e quando ele engana. A pressão na válvula tem seção própria (seção 5); aqui ela aparece em resumo.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores, Setor 1: gotejamento, telescópico na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40, com a derivação a 50 % (central);
- o `validacao`, Setor 7: a derivação de 879 m da seção 3;
- o `teste`, a união do Setor 6 com o Setor 3.

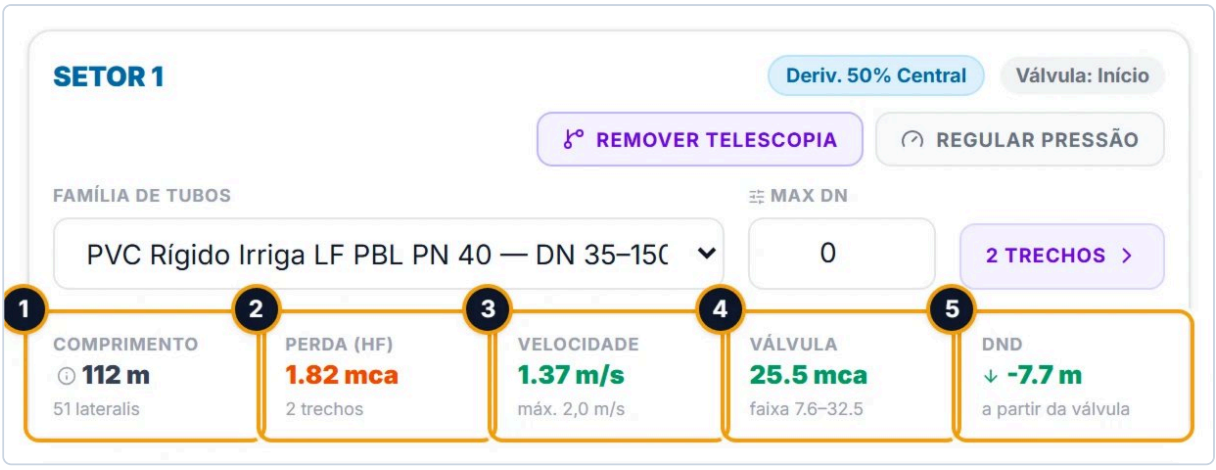
Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > o card do setor (ou da válvula, numa união) > a faixa de números, entre a configuração (o tubo ou a família) e a tabela dos trechos.

São de três a cinco células, sempre nesta ordem:

Célula	Aparece
Comprimento	Sempre.
Perda (hf)	Sempre.
Velocidade	Sempre.
Válvula	Quando a pressão na válvula foi composta (4.4).
DNd	Quando o projeto tem cota do terreno e a rede da válvula desce ou sobe mais de 0,5 m a partir dela, ou quando o ponto da válvula fica sem cota (4.5).

Numa janela larga, as células ficam numa linha só. Numa janela estreita (como no celular), elas passam para duas ou três colunas. Quem decide é a largura da janela, não a do card.



O Setor 1 do café, no modo telescópico: as cinco células.

1. **Comprimento**: "112 m", com "51 lateralis" embaixo.
2. **Perda (hf)**: "1.82 mca", com "2 trechos".
3. **Velocidade**: "1.37 m/s", em verde, com "máx. 2,0 m/s".
4. **Válvula**: "25.5 mca", com "faixa 7.6–32.5".
5. **DNd**: "-7.7 m", com a seta para baixo e "a partir da válvula".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card do setor (seção 1).
2. Confira o **Comprimento** e o número de laterais contra o que você espera do setor.
3. Leia a **Perda (hf)**: é a perda até a lateral mais desfavorecida.
4. Confira se a **Velocidade** está em verde.
5. Leia a **Válvula** e a faixa embaixo dela. Pare o mouse sobre a célula para ler a dica inteira (seção 5).
6. Se algum número estranhar, abra "{n} trechos" e confira trecho a trecho (seção 6).

4.1 Comprimento

O comprimento da linha de derivação do setor, medido no traçado que a malha desenhou: o caminho principal e as extensões da derivação. Sai em metros, sem casas decimais.

- No Setor 1 do café, "112 m" são os 78,5 m do caminho principal e os 33,8 m da extensão "Extensão R 0" (a tabela dos trechos mostra os dois, seção 6).
- **Embaixo**, o número de laterais do setor, contando cada lado da derivação como uma lateral: com a derivação no meio do setor, a linha de plantio que ela cruza conta duas, uma de cada lado. Com **Linhas por fileira** em 2 no card do setor, cada fileira tem duas laterais, e as duas contam. A tela escreve "lateral" no singular e "lateralis" no plural ("51 lateralis"). No café, as 51 são as 48 do **Ramo Direito** e as 3 da extensão.
- **A dica** (pare o mouse sobre a célula; o ícone de informação ao lado do número avisa que ela existe) diz "Via Geometria Real" ou "Via Cálculo Retangular". Ela só compara o número medido com a conta das laterais pelo espaçamento entre linhas: "Via Geometria Real" quando os dois diferem mais de 1 m. O número da célula é sempre o medido.
- **Não confunda com o Croqui.** O painel de válvulas do **Croqui do Projeto** mostra, na coluna **Comp. L.D.**, só o caminho principal, com uma casa decimal: "78.5 m" para o mesmo Setor 1 (seção 8). E, quando o selo

"Válvula: {d} m" do card telescópico mostra uma distância, ela é a mesma da coluna **Pos. L.D.** do Croqui (no Setor 7 do `validacao`, "444.4 m" nos dois). Numa união com a válvula no ramal, o selo diz "0 m" ou "—" (seção 11).

4.2 Perda (hf)

A perda de carga na linha de derivação, da válvula até a lateral mais desfavorecida, em mca, com duas casas. É só a perda no tubo: o cavalete e os reguladores ficam fora (seção 14, seção 13). O número fica sempre em laranja: o card não o julga.

- **Embaixo**: no modo telescópico, o número de trechos ("2 trechos"); no modo uniforme, o DN do tubo único ("DN 40").
- **É o caminho da pior lateral, não a soma dos trechos.** No Setor 7 do `validacao`, a tabela diz "hf = 12.34 mca" no **Ramo Esquerdo** e "hf = 8.46 mca" no **Ramo Direito**, e o card diz "12.63 mca", mais que os dois: a lateral mais desfavorecida fica numa das extensões, e a perda dela soma o caminho da válvula até a junção da extensão e o pedaço da extensão até ela.
- **O selo "Bifurcação"**, no alto do card telescópico, diz que a válvula tem laterais antes e depois dela, ao longo da derivação (o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito** da tabela). Não é aviso: a perda do card é a do lado pior.
- **É a perda que entra na pressão na válvula.** O app grava a perda no setor junto com a pressão na válvula, que já a contém, e a pressão na bomba parte da válvula (seção 5, seção 17).

Sem tubo no modo uniforme, a célula mostra "—" e, embaixo, "tubo fora do catálogo": a derivação não foi dimensionada. É o caso do projeto novo antes do **Otimizar** (seção 2).

O "modelo simplificado". Quando o traçado que a malha desenhou não monta uma rede (caso raro: não apareceu em nenhum dos projetos de exemplo), o app calcula a perda com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo, e a célula diz "· modelo simplificado" embaixo, com a dica "Modelo simplificado: a derivação deste setor não pôde ser montada pelo traçado da malha, e a perda foi calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo.". O número é uma aproximação: confira o desenho da derivação no **Croqui do Projeto**. Numa união, a faixa **Válvula única** diz quantos membros caíram no modelo simplificado.

> **Limitação conhecida:** com a regulação ligada no mecanismo "Trecho de DN menor (telescopia por pressão)", a **Perda (hf)** e a **Velocidade** do card não contam o trecho de DN menor; o número que o setor grava, e que vai para a Linha Principal, conta. Enquanto isso, leia a perda com o trecho na pressão na válvula e na Linha Principal (seção 13).

4.3 Velocidade

A maior velocidade da água na derivação, em m/s, com duas casas: o maior valor entre todos os trechos, inclusive as extensões e, numa união, o ramal e as pernas. No modo uniforme, é a velocidade no trecho mais carregado do tubo único, logo depois da válvula.

- **Verde**, com "máx. 2,0 m/s" embaixo, até 2,0 m/s.
- **Vermelha**, com "acima do limite", acima de 2,0 m/s. O card inteiro ganha a borda vermelha, e um ícone de alerta aparece no alto, com a dica "Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!". No modo telescópico, a causa costuma ser uma família sem bitola grande o bastante ou o **Max DN** baixo (seção 3).

- **Com acionamento conjunto**, o cabeçalho de cada seção conta os cards vermelhos dela: "{n} acima da velocidade" (seção 1.1).
- **Sem tubo no modo uniforme**, a célula mostra "0.00 m/s" em verde: não há tubo, e o verde não quer dizer nada.

> **Limitação conhecida:** a célula julga a velocidade contra 2,0 m/s fixos, qualquer que seja a **Velocidade máxima** da derivação na aba **Avançado** (o "máx. 2,0 m/s" e a dica do ícone também são fixos). Com 2,5 m/s no projeto, um trecho a 2,49 m/s fica vermelho, dentro do limite do projeto; com 1,5 m/s, um trecho a 1,60 m/s fica verde, acima dele. Enquanto isso, compare o número da **Velocidade** com o valor da aba **Avançado**, e não a cor.

4.4 Válvula

A pressão que a derivação precisa na entrada, na válvula, em mca, com uma casa. O app a compõe lateral a lateral: o pior emissor de cada lateral na pressão nominal, a perda até ela e o relevo. Na aspersão, com a telescopia da lateral ligada no card do setor, a composição usa as laterais telescopadas, e a válvula pode subir até 1 mca, no passo que mais economiza tubo; esta célula não diz se subiu (Os setores, seção 8.4). A regra inteira, a faixa viável e o setpoint estão na seção 5 e na seção 16.

- **A cor**: verde quando todas as laterais ficam na faixa de trabalho do emissor; âmbar quando há laterais fora com a válvula nessa pressão; vermelha quando não há faixa viável (nenhuma pressão de válvula serve a todas).
- **Embaixo**: "faixa {mínimo}–{máximo}" (a faixa viável de pressão na válvula) ou "sem faixa", e, quando for o caso, "· alvo {a} > máx", "· {n} fora" e "· nominal assumido".
- No Setor 1 do café: "25.5 mca", verde, "faixa 7.6–32.5". No Setor 7 do `validacao`, com um setpoint de 34 gravado acima da faixa: "34.0 mca", âmbar, e embaixo "faixa 17.3–25.6 · 359 fora · nominal assumido", que a célula corta depois do "359".
- **A dica** tem a composição inteira, por extenso: começa por "Carga exigida na válvula, composta por lateral (51 saídas)." (no café) e diz a faixa, a regra, as laterais fora e a pior delas.
- **É o número gravado no setor**, o mesmo que a Linha Principal lê. As outras células são calculadas pelo card na hora.

Quando não aparece. A célula só existe com a pressão na válvula composta. Ela falta no projeto novo antes de o tubo do modo uniforme ser escolhido, no setor sem emissor resolvido e, no modo uniforme, no setor sem vazão, sem derivação ou com uma linha só de laterais (4.7). Sem ela, a Linha Principal compõe a pressão na bomba sem a pressão na válvula, a partir da **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** do card do setor (seção 5).

> **Dica:** quando o texto de baixo não cabe na largura da célula, ele sai cortado com reticências e esconde o fim (as laterais fora, o alvo acima do máximo, o nominal assumido). Pare o mouse sobre a célula: a dica diz o mesmo por extenso.

4.5 DNd

O desnível da rede que a válvula alimenta, medido a partir da cota da válvula, a mesma que a conta da pressão usa. Em metros, com uma casa, e embaixo "a partir da válvula":

- **para baixo e verde**, quando a rede desce da válvula: o número vai até o ponto mais baixo ("-7.7 m");

- **para cima e âmbar**, quando ela sobe: até o ponto mais alto ("+5.3 m");
- **os dois números, em âmbar**, quando ela desce de um lado e sobe do outro ("-17.3 / +2.9 m").

A rede é a derivação do setor, com as extensões. Numa união, é o ramal e as derivações de todos os membros: o bloco inteiro (4.6). A dica diz a cota da válvula e onde ficam o ponto mais baixo e o mais alto (numa união, na derivação de qual setor, ou no ramal). No Setor 1 do café, "-7.7 m": o ponto mais baixo fica numa extensão da derivação, a 427,8 m, com a válvula a 435,6 m, e nada fica acima da válvula.

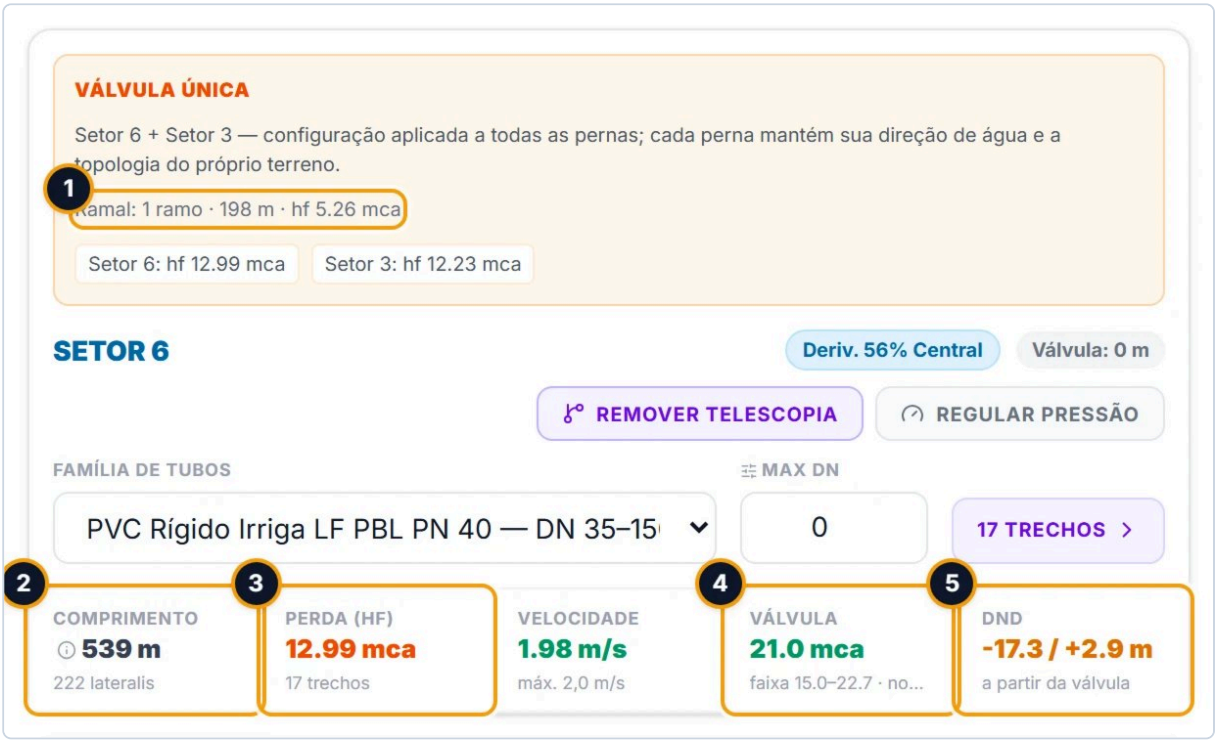
A célula só aparece com a cota do terreno no projeto e com o desnível acima de 0,5 m, para mais ou para menos. Quando a cota do terreno não cobre o ponto da válvula, ela diz "sem cota", em cinza, e o desnível não é medido. O setor de uma linha só de laterais, em que a derivação não tem comprimento, fica sem a célula (4.7).

O **DNd** não entra na conta: o relevo de cada lateral já está na pressão na válvula, lateral a lateral (seção 5), e o caminho da água está no **Perfil Hidráulico (HGL)** da **Análise Hidráulica**.

4.6 O card de uma união

Numa união de válvulas, o card é um só, o da válvula, com a faixa **Válvula única** no alto (seção 11). Os números não falam todos da mesma coisa:

- **Perda (hf)**, **Velocidade**, **Válvula** e **DNd** são da união inteira, com o ramal e todas as pernas.
- **Comprimento** e o número de laterais são só do setor que dá nome ao card (o primeiro da união na ordem dos setores no projeto).



A união do Setor 6 com o Setor 3, no `teste`.

1. O ramal: "Ramal: 1 ramo · 198 m · hf 5.26 mca", fora do **Comprimento**.
2. **Comprimento**: "539 m" e "222 lateralis", só do Setor 6.
3. **Perda (hf)**: "12.99 mca", com "17 trechos": a da união, com o ramal.

4. **Válvula**: "21.0 mca", da união. A dica começa por "Carga exigida na válvula, composta por lateral (424 saídas)."; o texto de baixo sai cortado ("faixa 15.0–22.7 · nominal a...").
5. **DNd**: "-17.3 / +2.9 m", em âmbar, da união inteira: a partir da válvula, o bloco desce 17,3 m (até uma extensão da derivação do Setor 3) e sobe 2,9 m (numa extensão da derivação do Setor 6).

O hf do ramal na faixa Válvula única é a soma de todos os trechos do ramal. Com a válvula no meio do ramal, a água de cada setor percorre só o lado dele: nesta união, os 5,26 mca são os 3,04 do lado do Setor 6 mais os 2,22 do lado do Setor 3. A perda de cada setor, já com o pedaço do ramal que ele percorre, está na etiqueta dele, logo abaixo, na mesma faixa ("Setor 6: hf 12.99 mca").

O mesmo vale para o card de um setor com **Ramal de Derivação** de um bloco só, que aparece como uma união de um setor (seção 12): o **Comprimento** não conta o ramal, e a perda conta.

> **Limitação conhecida:** no card da união, **Comprimento** e o número de laterais são do setor que dá nome ao card, ao lado da perda, da velocidade e da válvula da união inteira, ramal incluído. Na foto, "222 lateralis" ao lado de uma válvula composta com 424 saídas. Enquanto isso, para o tamanho da união, some os comprimentos dos trechos da tabela aberta (seção 6, com o cuidado do ramal na seção 6.7) ou veja a **Lista de Materiais**.

4.7 O setor de uma lateral

Num setor com uma linha só de laterais (um setor estreito, ou com a **Dist. entre linhas** maior que a largura dele), a derivação não tem comprimento: com ela na borda, a lateral é a própria derivação; com ela no meio, a linha vira duas meias-laterais alimentadas no ponto da derivação (Setorização, seção 4). A válvula fica na cabeça da lateral, ou no ponto de alimentação (seção 7).

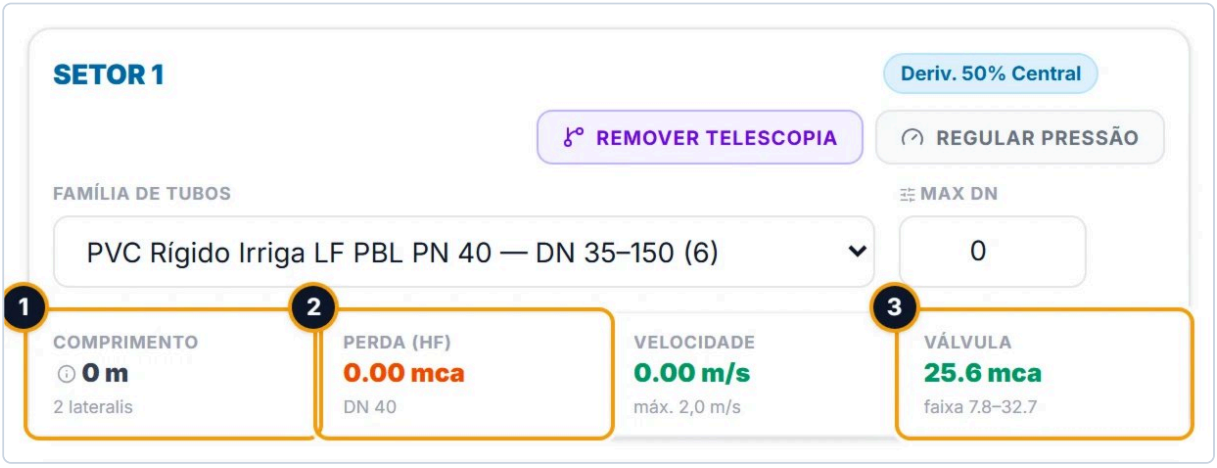
No modo uniforme, o app grava a perda 0 e não compõe a pressão na válvula: o card mostra os números abaixo e não tem a célula **Válvula**. A Linha Principal compõe a pressão na bomba sem a pressão na válvula, pela **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** do card do setor e pelo desnível (seção 5).



O Setor 1 do café. Para esta foto, a **Dist. entre linhas** do setor foi posta em 60 m, o que deixa uma linha só de laterais, e a telescopia foi removida.

1. **Comprimento**: "0 m" e "2 lateralis": a linha partida em duas pela derivação a 50 %.
2. **Perda (hf)**: "0.00 mca", com o DN do tubo único ("DN 40").
3. **Velocidade**: "0.00 m/s", em verde, sem trecho dimensionado. Não há célula **Válvula** nem **DNd** (a derivação é a própria linha, sem comprimento).

No modo telescópico, nada é gravado nesse caso, e o card mostra zero ao lado da válvula de antes.



O mesmo Setor 1, com a mesma **Dist. entre linhas** de 60 m, no modo telescópico.

1. **Comprimento**: "0 m" e "2 lateralis".
2. **Perda (hf)**: "0.00 mca", com "DN 40" (o tubo do modo uniforme, embora o setor esteja no telescópico).
3. **Válvula**: "25.6 mca", "faixa 7.8–32.7": a pressão composta antes, para a malha de antes. A dica fala em "51 saídas".

> **Limitação conhecida:** no modo telescópico, quando o setor fica sem vazão, com uma linha só de laterais ou sem derivação, o card mostra "0.00 mca", mas o setor guarda a perda e a pressão na válvula de antes, e a Linha Principal segue com elas. Enquanto isso, clique em **Remover Telescopia** e, se o seletor **Tubo (Linha de Derivação)** ficar sem tubo, escolha um: no modo uniforme o app zera a perda e a válvula juntas.

> **Limitação conhecida:** um setor cuja derivação ficou vazia aparece aqui com "0 m", "0.00 mca" e "0.00 m/s", a velocidade em verde, sem a célula **Válvula**, e não tem linha no painel de válvulas do Croqui: ele não tem derivação nem válvula. Isso acontece quando o eixo da derivação cai em cima de uma aresta do setor, numa posição entre 0 e 100 % (setor em escada, em L, em U), e, nas laterais em curva de nível e nas linhas de plantio importadas, com a posição em 100 %. O card do setor declara o aviso "Nesta posição a derivação não pode ser traçada"; a **Rede de Derivação** não diz nada. Enquanto isso, mova a posição da derivação desse setor alguns pontos no editor da área, ou desenhe a linha de derivação (Setorização, seção 4).

4.8 Quando os números mudam

- **Comprimento, Perda (hf) e Velocidade** são calculados pelo card na hora, a cada mudança: o tubo, o modo, a família, o **Max DN**, um tubo trocado num trecho, a malha do setor.
- **A Válvula** é a gravada no setor. No modo telescópico ela é gravada junto com a perda, na hora. No modo uniforme, a gravação vem cerca de 0,3 s depois da mudança: logo depois de trocar o tubo ou de voltar ao uniforme, a **Válvula** pode mostrar por um instante o valor anterior.
- **A Pressão Requerida na Válvula** do card do setor sai da mesma pressão na válvula gravada aqui, e em geral é o mesmo número da **Válvula** (no card do setor, com duas casas). Quando a válvula fica numa pressão diferente da que ela precisa (com setpoint, e às vezes numa união ou com a subida da telescopia da lateral), o card do setor mostra o que ela precisa e diz embaixo em que pressão ela está: "↳ Com a válvula no setpoint de {x} mca", "↳ Com a válvula da união em {x} mca" ou "↳ Com a válvula em {x} mca". Sem a

pressão na válvula composta, o card do setor mostra a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral**, que não leva a derivação nem o relevo das outras laterais (Os setores, seção 10.3, seção 5).

Os controles

As células são só de leitura.

Célula	O que mostra	Formato
Comprimento	O caminho principal da derivação e as extensões, medidos na malha; embaixo, as laterais.	Metros, sem casas; "{n} lateralis". Dica "Via Geometria Real" ou "Via Cálculo Retangular".
Perda (hf)	A perda no tubo até a lateral mais desfavorecida.	mca, duas casas, laranja; "{n} trechos" ou "DN {dn}"; "· modelo simplificado".
Velocidade	A maior velocidade entre os trechos.	m/s, duas casas; verde até 2,0, vermelha acima.
Válvula	A pressão composta na válvula, gravada no setor.	mca, uma casa; verde, âmbar ou vermelha; a faixa embaixo.
DNd	O desnível da rede da válvula a partir dela: até o ponto mais baixo e até o mais alto; numa união, o bloco inteiro.	Metros, uma casa, com seta; os dois números quando a rede desce e sobe; só acima de 0,5 m; "sem cota" quando a válvula não tem cota.

Cuidados

- **A Perda (hf) não é a soma dos ramos.** É a da pior lateral, que pode estar numa extensão.
- **A cor da Velocidade é contra 2,0 m/s**, não contra a **Velocidade máxima** do projeto.
- **A Válvula é a gravada; as outras células são da conta de agora.** Num setor telescópico que perdeu a derivação, as duas discordam (4.7).
- **No card de uma união, o Comprimento é de um membro só.**
- **O DNd não entra na conta.** Ele diz quanto a rede desce e sobe a partir da válvula; o relevo de cada lateral entra na pressão na válvula, e o caminho da água está no Perfil.
- **Zero em verde não é sinal de que está tudo certo.** "0.00 mca" e "0.00 m/s" aparecem também quando nada foi dimensionado: confira se o setor tem tubo, derivação e mais de uma linha de laterais.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"acima do limite"	Embaixo da **Velocidade**, em vermelho, acima de 2,0 m/s.	Escolha uma família ou um tubo maior, ou suba o **Max DN** (seção 3).
"Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!"	Dica do ícone de alerta no alto do card, no mesmo caso.	Idem.
"máx. 2,0 m/s"	Embaixo da **Velocidade**, em verde.	Nada; veja a limitação em 4.3.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"tubo fora do catálogo"	Embaixo da **Perda (hf)**, com "—", no modo uniforme sem tubo válido.	Escolha um tubo em **Tubo (Linha de Derivação)** (seção 2).
"O tubo gravado no setor não está no catálogo da derivação (Mix de Produtos?). Escolha um tubo; a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento."	Dica da **Perda (hf)** no mesmo caso, também no projeto novo, que não tem tubo gravado.	Idem.
"· modelo simplificado"	Embaixo da **Perda (hf)**, quando a derivação não montou pelo traçado.	Confira o desenho da derivação no **Croqui do Projeto**; o número é aproximado.
"Modelo simplificado: a derivação deste setor não pôde ser montada pelo traçado da malha, e a perda foi calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo."	Dica da **Perda (hf)** no mesmo caso.	Idem.
"sem faixa"	Embaixo da **Válvula**, vermelha.	Nenhuma pressão de válvula serve a todas as laterais (seção 5, seção 13).
"· {n} fora", "· alvo {a} > máx", "· nominal assumido"	Embaixo da **Válvula**.	Leia a dica da célula (seção 5).
"Via Geometria Real", "Via Cálculo Retangular"	Dica do **Comprimento**.	Nada: o número é sempre o medido na malha.
"a partir da válvula"	Embaixo do **DNd**.	Nada: a dica diz onde ficam o ponto mais baixo e o mais alto.
"Desnível da rede que a válvula alimenta (a derivação do setor, com as extensões), medido a partir da válvula, a {z} m: o ponto mais baixo a {z} m, numa extensão da derivação; nada fica acima da válvula."	Dica do **DNd**; numa união, " (o ramal e as derivações dos {n} membros)" e o setor de cada ponto.	Nada.
"sem cota", "no ponto da válvula"	No **DNd**, em cinza, quando a cota do terreno não cobre o ponto da válvula.	Confira a altimetria da área do setor (4.5).

5. A pressão na válvula

A célula **Válvula** do card da **Rede de Derivação** diz a pressão que a válvula de controle precisa entregar na entrada da derivação para atender o setor inteiro. É dela que a **Linha Principal** parte para chegar à pressão na bomba, e é ela que o setpoint ajusta. Por isso é o número da derivação que mais pesa no projeto.

O app não soma o pior de cada coisa. Ele compõe a pressão **lateral a lateral**: para cada lateral, a pressão que a cabeça dela precisa para o pior emissor trabalhar na pressão nominal, mais a perda de carga da válvula até ela e o desnível entre ela e a válvula. A válvula fica na maior dessas pressões. Junto, o app calcula a **faixa viável**: as pressões na válvula com que todas as laterais ficam dentro da faixa de trabalho do emissor. E conta as laterais que ficam fora.

Use esta seção para ler a célula, entender por que ela está verde, âmbar ou vermelha e decidir o que fazer. O setpoint, que fixa a pressão da válvula à mão, mora no configurador da **Análise Hidráulica** (seção 16); os dispositivos que regulam a pressão dentro do setor, na seção 13.

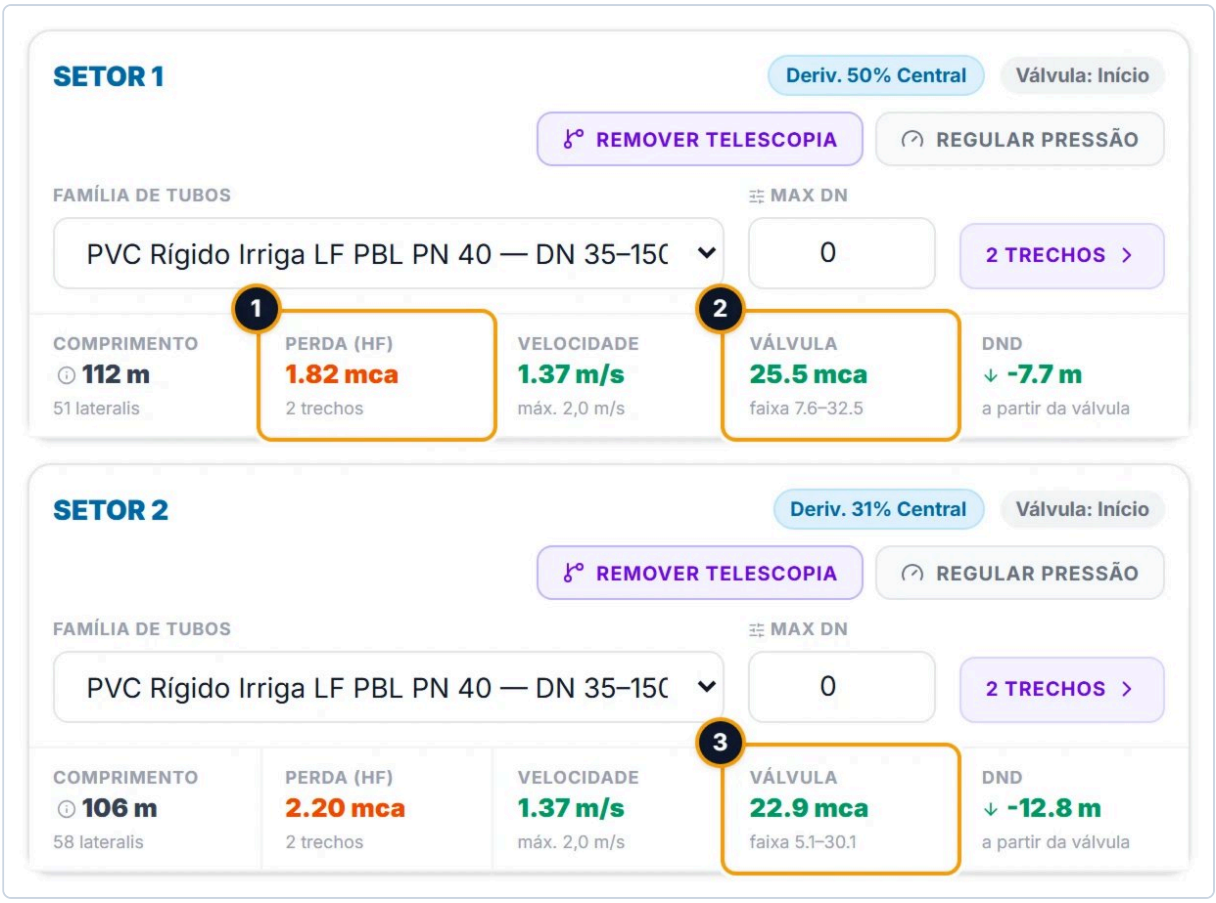
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento com o Azud Premier 16/35mil PC (pressão nominal de 22,95 mca no catálogo, faixa de trabalho de 5,1 a 40,8 mca), os dois com a válvula verde;
- o `reguladorS`: 8 setores de gotejamento com um gotejador que não tem a pressão nominal no catálogo (o app assume 10 mca), e o Setor 6 com o alvo acima da faixa;
- a microaspersão do `teste-elevacao`: 4 setores, o Setor 3 sem faixa viável;
- o `teste`: a união do Setor 6 com o Setor 3, uma válvula para os dois;
- o projeto da telescopia da lateral: 6 setores de aspersão com o aspersor Agropolo NY-30.

Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > o card do setor (numa união, o card da válvula) > a faixa de números > a célula **Válvula**, a quarta, entre **Velocidade** e **DNd**. Ela só aparece quando a pressão foi composta (5.10).

O mesmo número aparece em outros lugares: no card do setor na **Linha Principal**, na linha **Válvula (P.D.V.)**, de onde sai a pressão na bomba que o **Perfil** e o **Mapa** da **Análise Hidráulica** desenham; e no configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, que refaz a mesma composição e a mostra no campo **Setpoint** vazio ("auto · {pressão}") (seções 16 e 17). O painel do card do setor (**Pressão Requerida na Válvula**) e a coluna **P.Req** do **Projeto Executivo** mostram o que a válvula precisa entregar: sem setpoint, o mesmo número (5.4).



Os dois setores do café de Rondônia, no modo telescópico. Os dois têm faixa viável e nenhuma lateral fora.

1. **Perda (hf)** do Setor 1: "1.82 mca", a perda na derivação até a lateral mais castigada. Ela é uma das parcelas da válvula, mas a válvula não é a soma das células.
2. **Válvula** do Setor 1: "25.5 mca", verde, e embaixo "faixa 7.6–32.5".
3. **Válvula** do Setor 2: "22.9 mca", verde, "faixa 5.1–30.1".

Parando o mouse sobre a célula do Setor 1, a dica diz: "Carga exigida na válvula, composta por lateral (51 saídas). Faixa viável de setpoint: 7.6–32.5 mca. Regra: alvo = a pior lateral na pressão NOMINAL (22.9 mca); limites = faixa de trabalho do emissor 5.1–40.8 mca."

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card do setor (seção 1).
2. Leia o número da célula **Válvula** e a cor dele.
3. Leia a linha de baixo: a faixa (ou "sem faixa") e, quando houver, "alvo ... > máx", "... fora" e "nominal assumido".
4. Pare o mouse sobre a célula para ler a dica inteira: a linha de baixo pode sair cortada.
5. Verde: nada a fazer. Âmbar ou vermelho: veja 5.5, 5.6 e 5.7.
6. Para fixar a válvula noutra pressão dentro da faixa, use o setpoint no configurador (seção 16).
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

5.1 A célula

Parte	O que mostra
O número	A pressão na válvula, em mca, com uma casa e ponto decimal ("25.5 mca").
A cor	Verde: todas as laterais dentro da faixa de trabalho do emissor. Âmbar: há faixa viável, mas há laterais fora com a válvula nessa pressão. Vermelho: não há faixa viável.
A linha de baixo	Nesta ordem: "faixa {mínimo}–{máximo}" ou "sem faixa"; " · alvo {x} > máx" quando o alvo passa do máximo da faixa (5.5); " · {n} fora" com as laterais fora (5.7); " · nominal assumido" quando o catálogo não tem a pressão nominal do emissor (5.8).
A dica	A composição por extenso: o número de laterais (as "saídas"), a faixa, a regra, a pior lateral fora e as notas (Mensagens).

É o número gravado no setor, o mesmo que a Linha Principal lê. As outras células do card são calculadas na hora; a **Válvula** é regravada quando a composição muda (5.11).

5.2 Como a pressão é composta

Para cada lateral do setor, o app soma três coisas:

1. **O alvo da lateral**: a pressão na cabeça dela que põe o pior emissor da lateral na pressão nominal. É a nominal mais a maior queda de pressão ao longo da lateral: numa lateral plana, a perda de carga dela; numa lateral que sobe, a perda mais a subida; numa lateral que desce, a queda até o ponto de menor pressão, que pode ficar no meio dela (se a descida vence a perda, esse ponto é a própria cabeça). Nunca abaixo do piso de pressão de entrada, quando ele está ligado (Parametrização, seção 13.5). É a mesma conta da pressão que o card do setor grava na cabeça da lateral de referência, só que lateral por lateral e com o relevo de cada uma (5.4).
2. **A perda até ela**: a perda de carga na derivação, da válvula até o ponto em que a lateral encontra a derivação, trecho a trecho, com o tubo e a vazão de cada trecho (seção 6). A lateral de uma extensão paga a derivação até a junção mais a extensão até ela. Numa união, também o ramal (5.9).
3. **O desnível**: a cota da cabeça da lateral menos a cota da válvula. Uma lateral acima da válvula pede mais; uma abaixo, menos.

A válvula fica na maior dessas somas: a da lateral que mais pede, que a dica chama de "a pior lateral na pressão NOMINAL". E nunca abaixo do mínimo da faixa viável (5.3).

Os limites de cada lateral são a faixa de trabalho do emissor: da pressão mínima de operação à pressão máxima suportada, do catálogo. O app confere cada lateral na cabeça, na ponta e no ponto de menor pressão do meio; a lateral fica fora quando um deles sai da faixa.

Sistema	A pressão nominal (o alvo)	A faixa de trabalho (os limites)
Gotejamento	A do catálogo do gotejador. Sem ela, 10 mca, assumidos (5.8).	A do catálogo. No café, 5,1 a 40,8 mca.
Microaspersão	A do catálogo do microaspersor. No `teste-elevacao`, 17 mca.	A do catálogo, a faixa do fabricante. Nos microaspersores NaanDanJain, que o catálogo ainda não traz com a faixa do fabricante, o máximo é a nominal mais 5 mca. No `teste-elevacao`, 17 a 25 mca.

Sistema	A pressão nominal (o alvo)	A faixa de trabalho (os limites)
Aspersão	A pressão do ponto de operação do aspersor: a pressão mínima de operação dele (20 mca sem o campo), na curva de desempenho. Com a pressão de projeto escolhida no modal dos parâmetros, o piso da faixa escolhida.	A do catálogo. No Agropolo NY-30, 20 a 35 mca. Com a pressão de projeto escolhida, a escolhida: P menos a variação abaixo a P mais a variação acima.

- **Na aspersão, a válvula fica no começo da faixa.** Como a nominal é a pressão mínima de operação do aspersor, a lateral que mais pede fixa ao mesmo tempo o alvo e o mínimo da faixa.
- **Com a pressão de projeto escolhida** (na curva de desempenho da aba **Emissor** do modal **Parâmetros do projeto**, Parametrização, seção 3), a faixa é a escolhida, e a válvula continua no começo dela: o pior aspersor fica no piso, a menor pressão de válvula que põe todos os aspersores na faixa. A vazão e o raio são os da pressão de projeto. Com o NY-23 S em 25 mca e 10 % para cada lado, a faixa vai de 22,5 a 27,5 mca, e a válvula desce 2,5 mca contra a válvula com o pior aspersor em 25 mca. A carga na bomba desce o mesmo. Um setor cujo relevo espalha mais do que os 5 mca da faixa fica sem faixa viável (5.3).
- **Sem a altimetria do projeto, o relevo não entra**: todas as laterais contam na cota da válvula, como num terreno plano.
- **As laterais depois de um dispositivo de regulação** (VRP, registro) são servidas por ele: entram na faixa e na conta das laterais fora, mas não puxam a válvula para cima (seção 13).
- **Na aspersão com a telescopia da lateral ligada**, a composição é refeita com as bitolas de cada lateral. Para economizar mais tubo, a válvula pode subir até 1 mca, no passo que dá a maior economia, sem sair da faixa viável (ela não sobe com setpoint, numa união nem com a regulação ligada). As bitolas trocadas à mão em **Bitolas**, no card do setor, também sobem ou descem a válvula (Os setores, seção 8).
- **O piso de pressão de entrada** sobe o alvo das laterais, não os limites: com um piso alto, a válvula pode passar do máximo da faixa (5.5).

5.3 A faixa viável

A faixa viável vai de um mínimo a um máximo de pressão na válvula:

- **O mínimo** é a pressão que a lateral mais exigente pede para o ponto de menor pressão dela ficar na pressão mínima de operação do emissor. Abaixo dele, alguma lateral fica com emissores abaixo do mínimo.
- **O máximo** é a pressão em que a lateral mais folgada (em geral, a mais baixa em relação à válvula) chega à pressão máxima do emissor no ponto de maior pressão dela. Acima dele, alguma lateral passa do máximo.

Com a válvula em qualquer pressão dentro da faixa, todas as laterais ficam dentro da faixa de trabalho. É por isso que a dica chama a faixa de "Faixa viável de setpoint": é o intervalo em que um setpoint escolhido no configurador não deixa lateral fora (seção 16).

A válvula fica no alvo, que normalmente está dentro da faixa, acima do mínimo. A distância até as pontas da faixa diz quanto se pode mexer: no Setor 1 do café, a válvula a 25,5 mca pode descer até 7,6 mca sem nenhum emissor abaixo de 5,1 mca, e subir até 32,5 mca sem nenhum acima de 40,8 mca. Abaixo do alvo, o pior emissor fica abaixo da pressão nominal, mas ainda dentro da faixa de trabalho: é a troca que o setpoint faz quando você baixa a válvula.

5.4 A Válvula e a Pressão Requerida

O painel do card do setor mostra a válvula. Com a composição gravada, o painel de números do card diz **Pressão Requerida na Válvula**, com duas casas decimais: o que a válvula precisa entregar, o alvo ou, se for maior, o mínimo da faixa viável. Sem setpoint, é o número da célula **Válvula**. Quando a válvula fica noutra pressão (um setpoint, por exemplo), o card acrescenta embaixo uma linha como "↳ Com a válvula no setpoint de {x} mca" (Os setores, seção 10.1).

O card grava outro número. O que o card guarda no setor é a pressão na cabeça da lateral de referência, a mesma que o painel mostra como **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** quando a composição ainda não existe (5.10). Esse número e a **Válvula** são diferentes, e é normal que discordem:

	Pressão gravada pelo card do setor	**Válvula** (Rede de Derivação)
Onde	Na cabeça da lateral de referência.	Na válvula, na entrada da derivação.
Quantas laterais	Uma, a de referência (Os setores, seção 10.2).	Todas as do setor (numa união, de todos os membros).
A perda na derivação	Não entra.	Entra, até cada lateral.
O relevo	Não entra.	Entra, lateral a lateral.
Quem usa	O memorial (a coluna **Pressão (mca)**), a classe de pressão do tubo automático da adutora e, num setor sem a composição, o **Projeto Executivo** e a Linha Principal.	A Linha Principal, para a pressão na bomba; o painel do card do setor; a coluna **P.Req** do **Projeto Executivo**.

No café, o card grava 23,03 mca no Setor 1 e 23,21 mca no Setor 2 (Os setores, seção 14.1). A válvula do Setor 1 pede mais ("25.5 mca"): ela atende a lateral que mais pede, com a perda até ela e o relevo. A do Setor 2 pede menos ("22.9 mca"): as laterais que mais perdem ficam abaixo da válvula, e a descida compensa a perda delas.

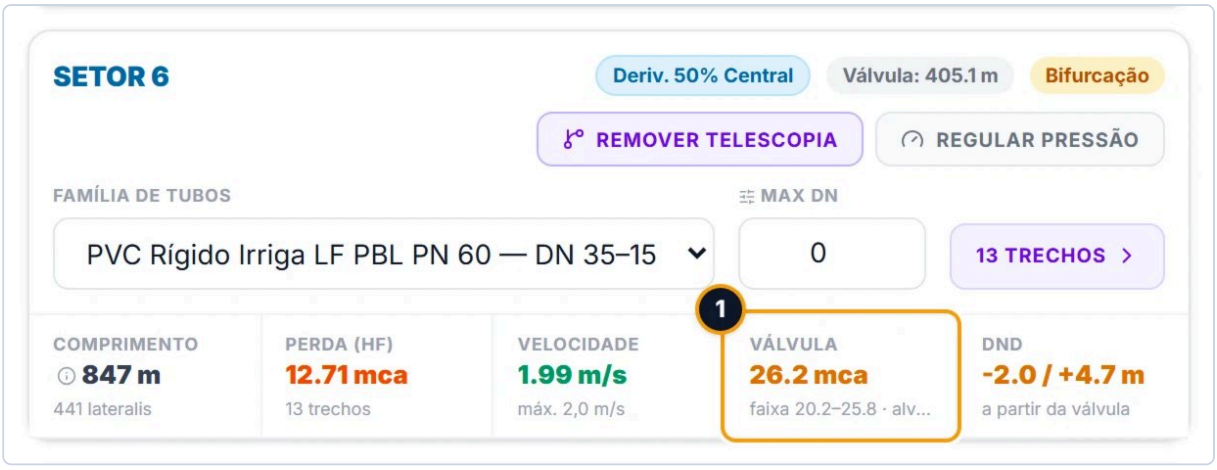
A pressão na bomba parte da válvula. Com a válvula composta, a Linha Principal soma a ela a perda do cavalete, a perda da adutora até a tomada do setor, as perdas localizadas, o desnível entre a bomba e a válvula e a perda da filtragem (e, havendo um morro na adutora, o que falta para vencê-lo). O desnível dentro do setor não entra de novo: ele já está na válvula, lateral a lateral (seção 17).

Sem a válvula composta, a Linha Principal usa a conta antiga: a pressão gravada pelo card mais a perda gravada da derivação mais o desnível interno do setor. É uma soma de máximos (a pior lateral, a saída mais distante, o ponto mais alto), que em geral não ocorrem na mesma lateral (5.10).

5.5 O alvo acima da faixa

Quando a lateral que mais pede, na pressão nominal, pede mais que o máximo da faixa viável, a linha de baixo ganha " · alvo {x} > máx" e, com a faixa viável, a célula fica âmbar. A válvula fica no alvo, e as laterais que passam do máximo do emissor com a válvula nessa pressão são contadas em " · {n} fora".

Isso acontece quando a nominal do emissor fica perto do máximo da faixa de trabalho dele, ou quando o setor tem laterais muito abaixo da válvula (que recebem a pressão da descida) ao lado de laterais que pedem muito. O caso extremo é o emissor cuja nominal, no catálogo, é igual ou maior que a pressão máxima suportada: o alvo nunca fica abaixo do máximo da faixa.



O Setor 6 do `reguladors`. A válvula fica no alvo, acima do máximo da faixa, e 19 laterais passam do máximo do emissor.

1. **Válvula**: "26.2 mca", em âmbar. A linha de baixo sai cortada na largura da célula; o texto inteiro é "faixa 20.2–25.8 · alvo 26.2 > máx · 19 fora · nominal assumido".

A dica desse setor diz, depois da regra: "19 lateral(is) fora da faixa — pior: lateral 217 acima por 0.5 mca. O alvo (pior lateral na pressão nominal) pede 26.2 mca, acima da faixa viável: a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas; um setpoint dentro da faixa põe o último emissor abaixo do nominal, ainda dentro da faixa de trabalho."

O que fazer:

- **Um setpoint dentro da faixa**: no exemplo, entre 20,2 e 25,8 mca. Nenhuma lateral fica fora; o pior emissor trabalha abaixo da nominal, dentro da faixa de trabalho (seção 16).
- **A regulação na derivação**, quando a faixa é estreita demais para o setor (seção 13, que tem um cuidado para este caso).
- **Outro emissor**: um com a nominal mais baixa em relação ao máximo, ou autocompensante de faixa mais larga.

O app não muda a válvula sozinho para dentro da faixa: ele declara o alvo e as laterais fora.

> **Limitação conhecida:** com um setpoint gravado, a dica da célula ainda diz "a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas" quando o alvo passa do máximo da faixa, e a dica da coluna **Faixa viável** do configurador diz o mesmo. A válvula está no setpoint, não no alvo. Enquanto isso, vale o número da célula, que é o setpoint (5.7, seção 16).

5.6 Sem faixa

Quando o mínimo que a lateral mais exigente pede passa do máximo que a lateral mais folgada admite, nenhuma pressão na válvula serve a todas. A linha de baixo diz "sem faixa" e a célula fica vermelha. A válvula fica no alvo (ou no mínimo, se ele for maior), e as laterais fora com a válvula nessa pressão são contadas.



O Setor 3 da microaspersão do `teste-elevacao`, no modo uniforme. Nenhuma pressão na válvula põe todas as laterais na faixa de 17 a 25 mca do microaspersor.

1. **Válvula**: "26.0 mca", em vermelho. O texto inteiro da linha de baixo, cortado na foto, é "sem faixa · alvo 26.0 > máx · 34 fora".

A dica desse setor: "Sem faixa viável: a lateral mais exigente pede 26.0 mca e a mais folgada admite no máximo 23.9 mca. Nenhuma pressão de válvula atende todas — regulador de lateral, emissor PC ou mudar a entrada d'água. 34 lateral(is) fora com a válvula a 26.0 mca.", seguida da regra e da nota do alvo.

Um máximo negativo. Num setor com muito relevo, a dica pode dizer, por exemplo, "a mais folgada admite no máximo -20.1 mca" (é o caso da união u1 do `teste-gravidade-2`, de irrigação por gravidade, que junta seis setores). Isso quer dizer que essa lateral passa do máximo do emissor mesmo com a válvula a zero: ela está tão abaixo da válvula que a descida sozinha a põe fora da faixa. Só a regulação dentro do setor, um emissor autocompensante ou outra entrada d'água resolvem.

O que fazer: o setpoint não resolve (alguma lateral fica fora em qualquer pressão). As saídas são as da própria dica:

- **Regular a pressão na derivação**, com um trecho de DN menor, uma VRP ou um registro antes das laterais que passam do máximo (seção 13);
- **Um emissor autocompensante (PC)** ou de faixa de trabalho mais larga, no card do setor (Os setores, seção 7);
- **Mudar a entrada d'água**: a posição da válvula (seções 7 a 10) ou a divisão do setor, para que as laterais do setor fiquem num desnível menor.

5.7 As laterais fora

" · {n} fora" na linha de baixo conta as laterais que saem da faixa de trabalho do emissor com a válvula na pressão mostrada (no alvo, ou no setpoint). A dica diz a pior: "{n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} acima por {x} mca" (ou "abaixo"). O {k} é o número de ordem da lateral no setor, na ordem em que o app as guarda; ele não aparece em outro lugar do card. Numa união, o número é contado dentro do setor da lateral, e a dica não diz de qual setor ela é. Para achar a lateral, use o **Mapa Hidráulico** da união: a dica de cada lateral diz o setor dela ("{setor} · Lateral {n}"). O {n} do Mapa, numa união, conta as laterais de todos os setores juntos, e por isso não é o mesmo {k} da dica da célula.

- **Com o alvo acima da faixa**, as laterais fora são as que passam do máximo (5.5).
- **Com um setpoint**, a válvula fica no setpoint mesmo fora da faixa, e as laterais fora são contadas nele. Com faixa viável, a dica acrescenta " (setpoint do usuário)" depois da regra. O app nunca corrige o setpoint para

dentro da faixa: ele declara.

- **Para ver onde ficam**, use o **Mapa Hidráulico** da **Análise Hidráulica**, que pinta cada lateral pela pressão.

5.8 O nominal assumido

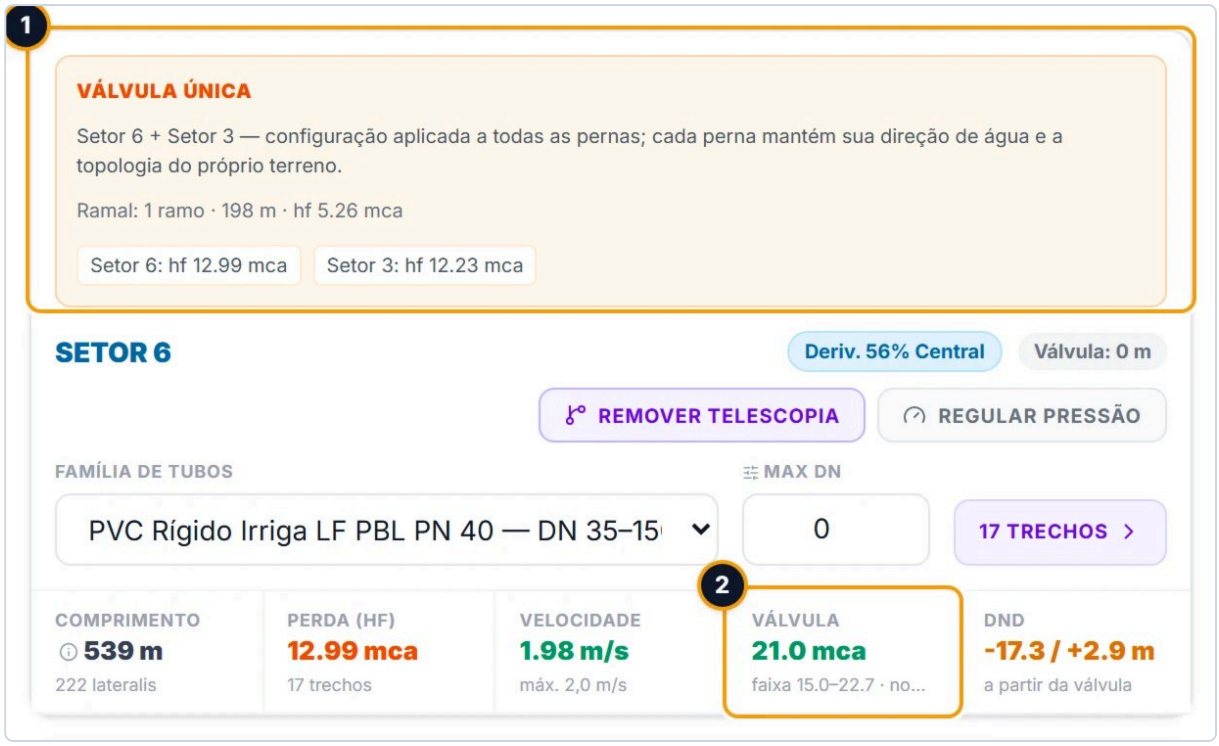
Alguns gotejadores do catálogo não têm a pressão nominal (a Netafim DripNet PC AS e a Netafim Uniram AS, por exemplo). Para eles o app assume 10 mca e diz isso na célula, com " · nominal assumido" no fim da linha de baixo, e na dica: "Nominal de 10 mca ASSUMIDO: o catálogo não traz pressao_nominal_mca para este emissor."

Com a nominal assumida, o alvo de cada lateral, e por isso a válvula, partem desses 10 mca. Confira a pressão nominal no catálogo do fabricante. Se ela for outra, leve a diferença em conta, ou fixe a válvula com um setpoint dentro da faixa (seção 16). O card do setor mostra a nominal embaixo do emissor ("Faixa de trabalho: {mínimo} a {máximo} mca (nominal 10.00)") sem dizer que ela é assumida, e o configurador também não avisa (Os setores, seção 10.3); confira por esta célula.

5.9 A união: uma válvula só

Numa união de válvulas, os setores ficam atrás de uma válvula só, e a pressão é uma só para todos (seção 11). A célula do card da união é composta com as laterais de todos os membros, cada uma com o caminho dela desde a válvula: o ramal, a derivação do membro e, se for o caso, a extensão.

- **A faixa viável da união** é a parte comum das faixas dos membros: a pressão tem de servir a todas as laterais de todos eles. Por isso uma união pode ficar sem faixa mesmo com cada membro, sozinho, tendo a sua.
- **A dica**, com faixa viável e sem setpoint, acrescenta " (válvula da união, {n} pernas)" depois da regra. Com setpoint, ela diz " (setpoint do usuário)" no lugar.
- **A crista do ramal**: quando o ramal passa por um ponto alto, a válvula precisa de pressão para a água chegar lá com folga, e esse mínimo pode passar o das laterais. Com faixa viável, a dica diz então " Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor} ({x} mca, a {d} m, cota {z} m)." (seção 12).
- **O número é o mesmo em todos os membros**, e é ele que a Linha Principal usa para cada um.



A união do Setor 6 com o Setor 3, no `teste`. As outras células e os selos desse card estão nas seções 1 e 4.

1. A faixa **Válvula única**, com os membros ("Setor 6 + Setor 3"), o ramal e a perda de cada membro.
2. **Válvula**: "21.0 mca", verde, da união. O texto inteiro da linha de baixo é "faixa 15.0–22.7 · nominal assumido"; a dica começa por "Carga exigida na válvula, composta por lateral (424 saídas)." e diz "(válvula da união, 2 pernas)".

5.10 Quando a célula não aparece

A célula **Válvula** só existe quando a composição foi feita. Ela falta:

- **no projeto novo**, enquanto o modo uniforme não tem tubo (antes do **Otimizar Projeto Completo** ou de escolher o tubo em **Tubo (Linha de Derivação)**, seção 2);
- **no setor sem um emissor do catálogo da loja**, ou sem a malha desenhada;
- **no setor de uma linha só de laterais, sem vazão ou sem derivação**, no modo uniforme (seção 4.7).

Nesses casos a Linha Principal compõe a pressão na bomba pela conta antiga: a pressão que o card do setor grava (a que o painel dele mostra como **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral**), mais a perda gravada da derivação, mais o desnível interno do setor. No configurador da **Análise Hidráulica**, o setor sem malha ou sem emissor mostra "legado" na coluna **Faixa viável**, com a dica "Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado." (seção 16).

Com o tubo do modo uniforme fora do catálogo (tirado da curadoria em **Catálogos**), a célula não some: o card não recalcula a derivação e a **Válvula** continua com o valor de antes, como a dica da **Perda (hf)** avisa ("a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento"). Escolha outro tubo (seção 2).

No modo telescópico, o setor sem vazão, com uma linha só de laterais ou sem derivação também não perde a célula: ela fica com a pressão de antes, que a Linha Principal segue usando (veja a limitação na seção 4.7).

> **Limitação conhecida:** num setor sem derivação no modo uniforme (uma linha só de laterais, ou sem vazão), a **Rede de Derivação** não mostra a célula **Válvula**, mas o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle** ainda mostra uma faixa viável e a pressão nos emissores, com números do dimensionamento de antes, e aceita um setpoint. Esse setpoint é gravado e aparece no configurador, mas não muda a pressão na bomba: a Linha Principal segue com a conta antiga. Enquanto isso, não aplique setpoint num setor sem a célula **Válvula**; resolva antes a derivação dele (seção 4.7, seção 16).

5.11 Quando a pressão é refeita

A **Rede de Derivação** recompõe a válvula sozinha, sem botão, sempre que muda o que entra na conta:

- **No card do setor**: o emissor, a grade (a **Dist. entre linhas** e o **Esp. emissores**), as **Linhas por fileira**, o tubo da lateral, a telescopia da lateral e as **Bitolas** trocadas nela, e o kit de conexões (eles mudam as laterais e a perda delas);
- **Na Rede de Derivação**: o modo, o tubo, a família, o **Max DN**, um tubo trocado num trecho e a regulação;
- **A posição da válvula**: o painel do **Croqui do Projeto**, o **Editor do Projeto** ou o cálculo pela hidráulica (seções 7 a 10);
- **O terreno**: a busca da altimetria;
- **O setpoint**, aplicado no configurador (seção 16);
- **O modal Parâmetros do projeto**: na aba **Projeto**, os **Tubos do projeto**, de onde saem os tubos do modo telescópico sem família; na aba **Avançado**, o piso de pressão de entrada, a **Velocidade do trecho dissipador** e a **Perda aberta da VRP** (Parametrização, seção 13).

No modo telescópico e na união, a válvula é regravada na hora. No modo uniforme, cerca de 0,3 s depois da mudança: por um instante, a **Válvula** pode mostrar o valor anterior ao lado da perda nova (seção 4.8).

O que fica e o que é refeito. O setpoint e a escolha da regulação são escolhas da válvula: ficam no **Aplicar configurações** do editor da área, com o setor no mesmo pedaço do talhão (Os setores, seção 14.3). A pressão na válvula, a faixa e as laterais fora são consequência: o app as refaz com a malha nova. O **Otimizar Projeto Completo** não mexe no setpoint nem na regulação, e o padrão do projeto não os leva. O **Aplicar a Todos** da **Rede de Derivação** copia a escolha da regulação do primeiro card da tela para os outros setores (com acionamento conjunto, o primeiro card da primeira seção), mas não o setpoint (seção 2).

O setpoint prende a válvula no lugar. No cálculo da posição pela hidráulica, a válvula com setpoint é calculada e fica onde está, com a linha "Fica: a saída tem pressão definida; pela hidráulica a válvula pediria {x} mca a menos" (seção 9).

Os controles

A célula não se edita: ela é o resultado. Quem a muda:

Controle	Onde	O que faz na válvula
Setpoint	**Análise Hidráulica** > **Ferramentas globais** > **Pressão nas Válvulas**	Fixa a pressão da válvula à mão; vazio, a válvula volta ao alvo (seção 16).
Regular pressão e o mecanismo	Card da **Rede de Derivação**	Põe um trecho de DN menor, uma VRP ou um registro antes das laterais fora; as laterais depois dele não puxam a válvula (seção 13).

Controle	Onde	O que faz na válvula
O tubo, o modo, a família, o **Max DN**, o tubo de um trecho	Card da **Rede de Derivação**	Mudam a perda até cada lateral (seções 2, 3 e 6).
Pressão mínima de entrada no setor	Modal **Parâmetros do projeto** > **Avançado**	Um piso para o alvo de cada lateral (Parametrização, seção 13.5). Desligado de fábrica.
O emissor	Card do setor > **Engenharia**	A nominal (o alvo) e a faixa de trabalho (os limites) (Os setores, seção 7).
A posição da válvula	Painel do **Croqui do Projeto** e **Editor do Projeto**	A cota da válvula e o caminho até cada lateral (seções 7 a 10).

Cuidados

- **A linha de baixo sai cortada.** Na grade de números do card, a célula é estreita: nos setores com laterais fora, alvo acima da faixa ou nominal assumido, o fim da linha de baixo some atrás de reticências ("faixa 20.2–25.8 · alv..." no Setor 6 do `regulador5`). O número e a cor continuam certos; pare o mouse sobre a célula para ler a dica, que diz tudo por extenso.
- **A válvula não é a soma das células.** A **Perda (hf)** do card é a perda até a lateral mais castigada; a válvula é a maior soma lateral a lateral, que pode ser de outra lateral (seção 4).
- **O número que o card do setor grava não é a válvula** (5.4). O painel do card mostra a válvula; o número gravado é o da cabeça da lateral de referência. Para ajustar a válvula de controle em campo, use a **Válvula** daqui (ou o setpoint).
- **O memorial não traz a pressão na válvula**: a coluna **Pressão (mca)** dele é a pressão que o card grava. O memorial só marca, embaixo do desnível do setor, "VRP" quando a válvula não tem faixa e "fora da faixa" quando há laterais fora. O **Projeto Executivo** traz o que a válvula precisa entregar na coluna **P.Req** e a faixa nos emissores na **P.emis.**. O número para ajustar a válvula está na célula **Válvula**, na linha **Válvula (P.D.V.)** da Linha Principal e no configurador (seção 17).
- **Verde não quer dizer que a válvula está no ótimo.** Quer dizer que todas as laterais ficam na faixa nessa pressão. O lugar da válvula que pede menos pressão é assunto da seção 9.
- **Os números têm ponto decimal** ("25.5 mca", "faixa 7.6–32.5"), como a tela mostra.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"faixa {a}–{b}"	Linha de baixo da célula, com faixa viável.	Nada: é a faixa em que o setpoint pode ficar (5.3).
"sem faixa"	Linha de baixo, em vermelho: nenhuma pressão serve a todas as laterais.	Veja 5.6.
" · alvo {x} > máx"	Linha de baixo, em âmbar: o alvo passa do máximo da faixa.	Um setpoint dentro da faixa, ou veja 5.5.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
" · {n} fora"	Linha de baixo: laterais fora da faixa de trabalho com a válvula na pressão mostrada.	Veja 5.7.
" · nominal assumido"	Linha de baixo: o emissor não tem a pressão nominal no catálogo.	Confira a nominal com o fabricante (5.8).
"Carga exigida na válvula, composta por lateral ({n} saídas). Faixa viável de setpoint: {a}–{b} mca. Regra: alvo = a pior lateral na pressão NOMINAL ({x} mca); limites = faixa de trabalho do emissor {min}–{max} mca"	Dica da célula, com faixa viável.	Nada: é a composição por extenso.
" (setpoint do usuário)"	Na dica, depois da regra: a válvula está num setpoint.	Para voltar ao alvo, apague o setpoint no configurador (seção 16).
" (válvula da união, {n} pernas)"	Na dica, depois da regra, numa união sem setpoint.	Nada (5.9).
" Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor} ({x} mca, a {d} m, cota {z} m)."	Na dica, numa união: o ponto alto do ramal fixa o mínimo da faixa.	Veja a seção 12.
" {n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} {acima ou abaixo} por {x} mca."	Na dica, com laterais fora.	Veja 5.7.
" O alvo (pior lateral na pressão nominal) pede {x} mca, acima da faixa viável: a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas; um setpoint dentro da faixa põe o último emissor abaixo do nominal, ainda dentro da faixa de trabalho."	Na dica, com o alvo acima da faixa.	Um setpoint dentro da faixa (5.5).
" Nominal de 10 mca ASSUMIDO: o catálogo não traz pressao_nominal_mca para este emissor."	Na dica, com a nominal assumida.	Veja 5.8.
"Sem faixa viável: a lateral mais exigente pede {a} mca e a mais folgada admite no máximo {b} mca. Nenhuma pressão de válvula atende todas — regulador de lateral, emissor PC ou mudar a entrada d'água. {n} lateral(is) fora com a válvula a {x} mca."	Dica da célula sem faixa (seguida da regra e das notas).	Veja 5.6. Um {b} negativo quer dizer que a lateral passa do máximo mesmo com a válvula a zero.
" O nominal do emissor ({n} mca) é igual ou maior que o máximo suportado ({m} mca), dado do fabricante: o alvo fica acima da faixa de trabalho e as laterais acima do máximo são declaradas."	Na dica sem faixa, quando o catálogo traz a nominal igual ou acima do máximo.	Troque o emissor, ou confira os dados com o fabricante.
"legado" (dica "Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado.")	Configurador, coluna **Faixa viável**: o setor sem a composição.	Veja 5.10.
"Fica: a saída tem pressão definida; pela hidráulica a válvula pediria {x} mca a menos"	Painel de válvulas do Croqui, no cálculo pela hidráulica: a válvula tem setpoint.	Para a válvula andar, apague o setpoint antes de calcular (seção 9).

6. Trechos e extensões

A tabela de trechos mostra a derivação pedaço a pedaço: em cada trecho, o tubo, o comprimento, a vazão, a velocidade e a perda de carga. É ali que você confere o que a telescopia escolheu, troca o tubo de um trecho à mão e vê as extensões da derivação e, numa união de válvulas, o ramal e a derivação de cada setor.

Um **trecho** é uma linha da tabela: os pedaços seguidos da derivação, de uma lateral à seguinte, que ficaram com o mesmo tubo (seção 3.1). A tabela agrupa os trechos por **ramo**: os dois lados da válvula ao longo da derivação, cada extensão e, numa união, o ramal e as pernas dos outros setores. Cada trecho tem um número, de 1 até o último do card, e o mesmo número aparece no tubo, no **Editor do Projeto** e no **Mapa** da **Análise Hidráulica** (6.3).

Abra a tabela quando quiser saber onde está a perda, quando um trecho passa da velocidade, para forçar um tubo maior num trecho (por exemplo, para padronizar a bitola com um trecho vizinho) ou para conferir as escolhas feitas à mão depois de mover a válvula.

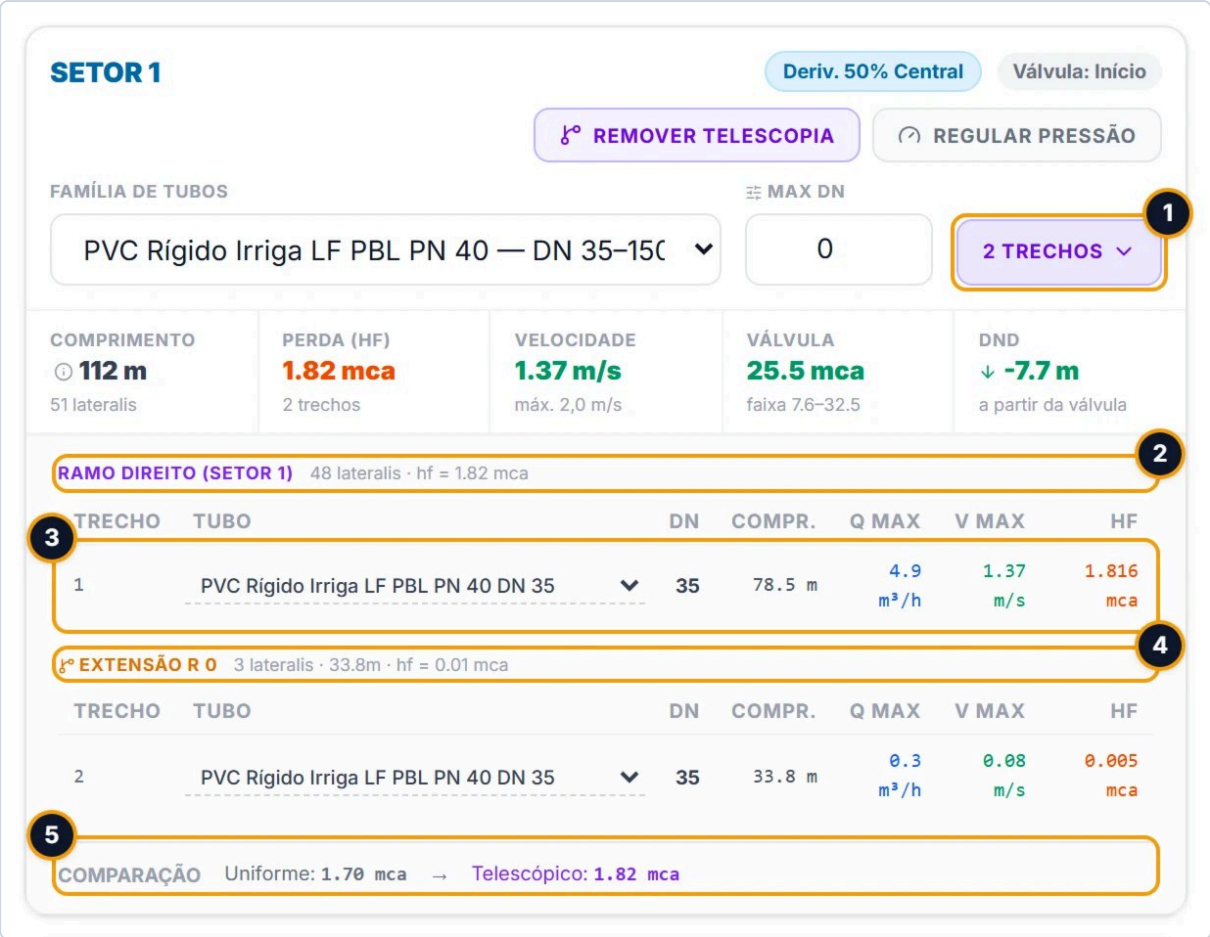
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores, Setor 1: telescópico na família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40, com a válvula no início da derivação e uma extensão;
- o `teste`: a união do Setor 6 com o Setor 3;
- a gravidade (`teste-gravidade-2`): a união u1, de seis setores, com tubos trocados à mão que ficaram sem trecho.

Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > o card do setor > o botão "{n} trechos" (ou "1 trecho"), à direita da configuração, com a seta. A dica dele: "Ver detalhes dos trechos". Um clique abre a tabela embaixo dos números do card; outro a fecha.

- **No modo telescópico**: o botão aparece em todo setor com a derivação dimensionada.
- **Numa união de válvulas**, e no setor com **Ramal de Derivação** de um bloco só: o botão aparece também no modo uniforme.
- **No modo uniforme, num setor sozinho**: não há botão nem tabela. A derivação inteira, com as extensões, é do tubo escolhido em **Tubo (Linha de Derivação)** (seção 2).



O Setor 1 do café, com a tabela aberta. A válvula fica no início da derivação ("Válvula: Início"), então as laterais do caminho principal estão todas no Ramo Direito.

1. "2 trechos": abre e fecha a tabela.
2. **Ramo Direito (Setor 1)**, com "48 lateralis · hf = 1.82 mca".
3. O trecho 1 desse ramo: o tubo (PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 35), "35", "78.5 m", "4.9 m³/h", "1.37 m/s" e "1.816 mca".
4. **Extensão R 0**, com "3 lateralis · 33.8m · hf = 0.01 mca": as 3 laterais que o caminho principal não alcança. O trecho dela é o 2: a numeração segue a do Ramo Direito.
5. **Comparação**: "Uniforme: 1.70 mca → Telescópico: 1.82 mca".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card do setor (seção 1).
2. Clique em "{n} trechos". A tabela abre embaixo dos números.
3. Leia os ramos de cima para baixo: o **Ramo Esquerdo**, o **Ramo Direito**, as extensões e, numa união, o ramal e as pernas dos outros setores.
4. Para trocar o tubo de um trecho, escolha outro no seletor da coluna **Tubo**. O trecho ganha o "✎" e a tabela, o botão **Restaurar Original**.
5. Para devolver um trecho ao automático, escolha "— Automático (telescopia)" no seletor dele. Para devolver todos, clique em **Restaurar Original**.

6. Se aparecer **Tubos forçados sem trecho** no alto da tabela, leia o motivo e descarte a escolha (a lixeira) ou refaça a troca no trecho novo.
7. Clique de novo em "{n} trechos" para fechar a tabela.
8. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

6.1 Ramo Esquerdo e Ramo Direito

O caminho principal da derivação é medido no traçado que a malha desenhou, do começo dele até o fim. A válvula fica em algum ponto desse caminho:

- **Ramo Esquerdo** é a parte entre o começo do caminho e a válvula: nela, a água sai da válvula em direção ao começo.
- **Ramo Direito** é a parte entre a válvula e o fim do caminho.

Esquerdo e direito são os lados da válvula ao longo da derivação, não os lados do mapa. Um Ramo Esquerdo pode ficar à direita no desenho. Com a válvula numa ponta da derivação (no modo telescópico, o cabeçalho do card diz "Válvula: Início" ou "Válvula: Final", seção 1), um dos ramos fica sem laterais e não aparece: no Setor 1 do café, só o Ramo Direito. Com a válvula no meio, aparecem os dois, e no modo telescópico o cabeçalho do card ganha o selo "Bifurcação".

O cabeçalho de cada ramo diz o nome do setor entre parênteses, o número de laterais do ramo e a perda somada dos trechos dele: "Ramo Direito (Setor 1)", "48 lateralis · hf = 1.82 mca". Só aparece o ramo que tem laterais.

A Perda (hf) do card não é a soma dos ramos. O card mostra a perda até a lateral mais castigada, por um caminho só; o hf de cada ramo é a soma dos trechos daquele ramo (seção 4.2). No café, com um ramo de um trecho só, os dois dão "1.82 mca"; com dois ramos, extensões ou um ramal, em geral não dão.

6.2 As extensões

Uma extensão é um ramo que a derivação ganha dentro do setor para alcançar laterais que o caminho principal não cruza: as de uma reentrância do setor, no eixo do controle deslizante, ou as que a linha de derivação desenhada não alcança (Setorização, seção 4). O app traça as extensões pelo caminho mais curto dentro do setor, sem cruzar as laterais: rente à borda ou cortando o campo, quando o caminho por dentro é mais curto.

- **Na tabela**, cada extensão tem o próprio bloco, abaixo dos ramos, com um ícone de ramificação: "Extensão R 0", "Extensão L 1". As letras e o número vêm do nome que o app dá à extensão: o "L" e o "R" dizem de que lado da linha de derivação ficam as laterais que ela alimenta, e não têm a ver com o Ramo Esquerdo e o Ramo Direito.
- **O cabeçalho** diz as laterais, o comprimento e a perda dela: "3 lateralis · 33.8m · hf = 0.01 mca".
- **As laterais da extensão** não contam nos ramos: no café, 48 no Ramo Direito mais 3 na extensão dão as 51 do setor. E o **Comprimento** do card soma o caminho principal e as extensões: 78,5 m mais 33,8 m, "112 m".
- **A perda de uma lateral da extensão** é a da derivação da válvula até a junção da extensão, mais a da extensão até ela. É assim que a pressão na válvula a conta (seção 5.2).
- **No modo uniforme, num setor sozinho**, as extensões levam o tubo da derivação e não aparecem em tabela nenhuma.

Uma reentrância que parte o caminho principal em pedaços é outra coisa: a ligação pela borda entre os pedaços faz parte do caminho principal e aparece dentro dos ramos, e o card do setor avisa "A derivação contorna uma concavidade" (Os setores, seção 11.4).

6.3 As colunas

Coluna	O que mostra	Formato
Trecho	O número do trecho no card: de 1 até o último, na ordem das tabelas, sem recomeçar em cada ramo (dentro de um ramo, a partir da válvula, ou da junção numa extensão). É o número que o tubo mostra no **Editor do Projeto** e no **Mapa**. Com o tubo trocado à mão, o "✎" ao lado (dica "Tubo alterado manualmente").	Inteiro.
Tubo	Um seletor com o tubo do trecho (6.4).	O nome do tubo do catálogo.
DN	O diâmetro nominal do tubo.	Inteiro.
Compr.	O comprimento do trecho.	"78.5 m": uma casa, ponto decimal.
Q max	A vazão no começo do trecho, a maior dele: a soma das laterais que ficam depois desse ponto.	"4.9 m³/h": uma casa.
V max	A velocidade da água no começo do trecho, onde a vazão é maior. Verde até 2,0 m/s, vermelha e em negrito acima.	"1.37 m/s": duas casas.
Hf	A perda de carga no trecho.	"1.816 mca": três casas.

A linha inteira fica com fundo vermelho claro quando a velocidade passa de 2,0 m/s, e com fundo âmbar claro quando o tubo foi trocado à mão. O limite de 2,0 m/s da tabela é fixo, qualquer que seja a **Velocidade máxima** da aba **Avançado** (seção 4.3).

O número no tubo. Para achar no desenho o trecho que você quer trocar, o número dele aparece sobre o tubo, antes do nome curto do tubo: "3 · PVC DN100".

- **No Editor do Projeto**, na camada **Rótulos**, ao longo da derivação, das extensões e do ramal, com os metros da coluna **L (m)** no fim ("3 · PVC DN100 · 42.3 m"), onde o trecho na tela é maior que o texto. Aproximando, aparecem os trechos curtos; quando o texto inteiro não cabe, fica só o número (Linha Principal, 2.2).
- **No Mapa** da **Análise Hidráulica**, em letra menor, a partir de duas aproximações (o botão "+" duas vezes, ou a roda do mouse), também só onde cabe. Passando o mouse num pedaço da derivação, a dica começa por "Derivação · Trecho 3", com ou sem o rótulo à vista (seção 17.3).

O número é o da tabela de agora: trocar o tubo de um trecho, de forma que dois vizinhos fiquem com o mesmo tubo, junta os dois numa linha, e os números de depois andam. No modo uniforme, num setor sozinho, não há tabela nem número.

6.4 Trocar o tubo de um trecho

O seletor da coluna **Tubo** tem três partes:

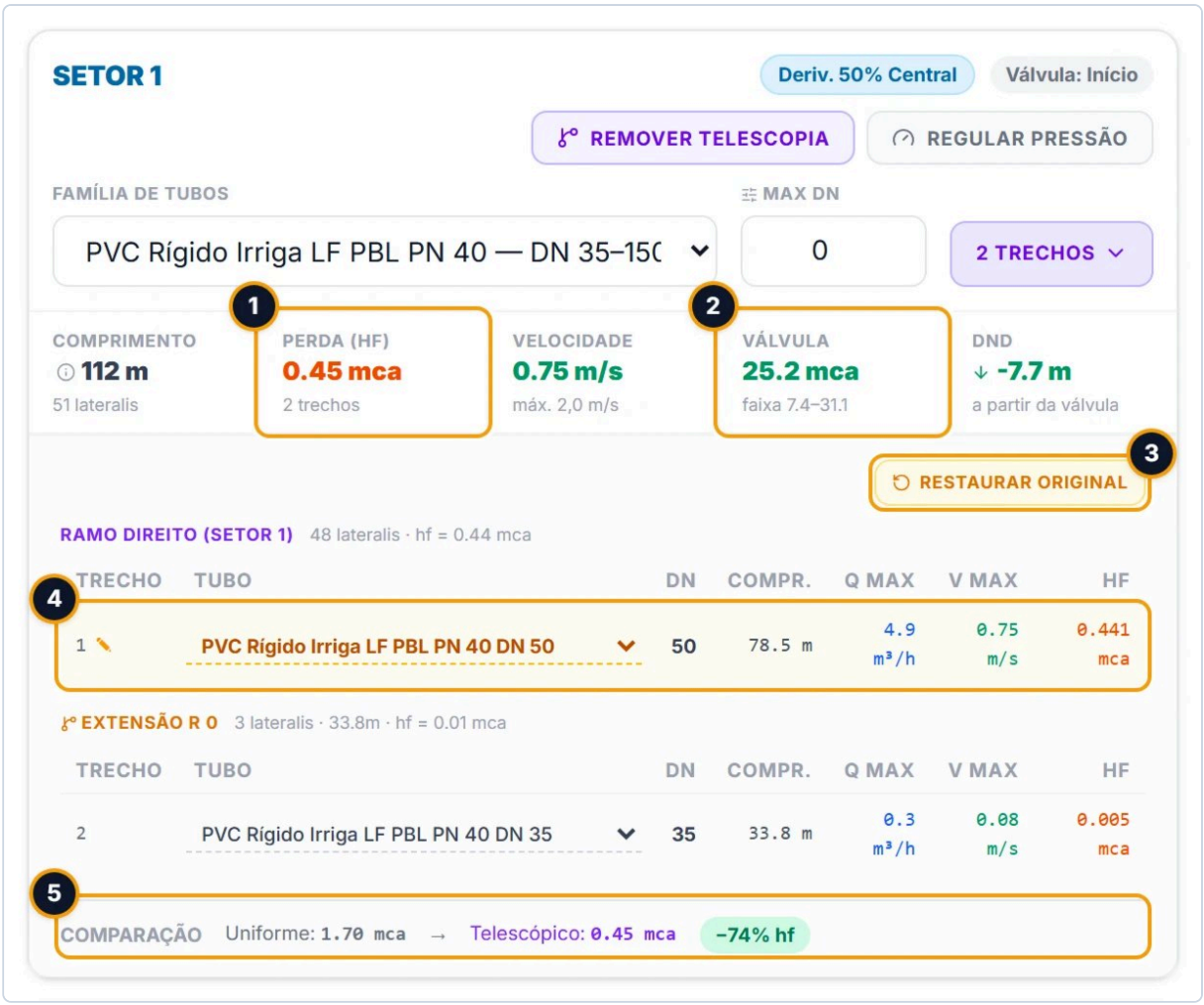
1. **"— Automático (telescopia)"**: devolve o trecho ao tubo que o app escolhe (6.5).

2. **O grupo do dimensionamento**, com os tubos em que o app escolhe sozinho: "Família {família}" no modo telescópico com uma família escolhida (no café, "Família PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40", do DN 35 ao DN 150); "Todas as linhas da fonte de tubos do projeto" no telescópico sem família, com os tubos da fonte escolhida em **Tubos do projeto**, no modal **Parâmetros do projeto** (seção 2); "Tubo do dimensionamento ({tubo})" numa união no modo uniforme.
3. **Os outros tubos da derivação liberados em Catálogos**, de qualquer material e classe de pressão. Com tubos por norma liberados, eles vêm no grupo "Catálogo da loja" (PELBD, PVC Agropecuária, PEAD, PVC Irriga LF de outras classes, PVC DEFoFo) e num grupo por linha da norma, como "Por norma: PVC Rígido NBR 14312" e "Por norma: PEAD NBR 15561 PE 100"; sem eles, num grupo só, "Demais tubos da derivação". No telescópico sem família, só aparecem aqui os tubos que ficam fora da fonte de tubos do projeto.

A escolha não fica presa à família: você pode forçar num trecho um tubo que o app não escolheria.

O que acontece ao escolher:

- o app refaz o trecho com o tubo escolhido e a vazão dele, e a perda e a velocidade mudam na hora;
- a **Perda (hf)** do card muda quando o trecho está no caminho da lateral mais castigada, ou quando a troca muda qual lateral é a mais castigada; a **Velocidade** do card é a maior de todos os trechos e muda quando o trecho passa a ser o mais rápido, ou deixa de ser;
- a pressão na válvula é composta de novo (seção 5);
- o número do trecho ganha o "✎", a linha fica âmbar e o botão **Restaurar Original** aparece no alto da tabela.



O mesmo Setor 1 do café, depois de escolher "PVC Rígido Irriga LF PBL PN 40 DN 50" no seletor do trecho 1 do Ramo Direito, no lugar do DN 35 que a telescopia escolheu.

1. **Perda (hf)**: "0.45 mca" (eram "1.82 mca").
2. **Válvula**: "25.2 mca", "faixa 7.4–31.1": a válvula foi composta de novo com a perda nova.
3. **Restaurar Original**: aparece quando algum trecho tem o tubo trocado à mão.
4. O trecho trocado: o "✎" ao lado do número, a linha em âmbar, o tubo em âmbar e negrito, "50", "0.75 m/s" e "0.441 mca".
5. **Comparação**: "Uniforme: 1.70 mca → Telescópico: 0.45 mca" e o selo "−74% hf".

Como a escolha é guardada. O app guarda a escolha pelo ponto em que o trecho começa, medido ao longo do ramo a partir da válvula (numa extensão, a partir da junção), com uma folga de meio metro. No ramal de uma união, pelo trecho desenhado do ramal. Por isso:

- **Mover a válvula** (pelo painel do Croqui, pelo editor ou pelo cálculo pela hidráulica) muda as distâncias, e a escolha pode ficar sem trecho (6.6).
- **Mudar a malha** (a divisão da área, a grade, a posição da derivação) também.

> **Limitação conhecida:** numa extensão, a escolha fica guardada também pelo nome que o app dá à extensão ("Extensão R 0", "Extensão R 1"), e esse nome sai da ordem em que o app traça as extensões de cada lado. Se a malha mudar e a ordem das extensões de um lado trocar, a escolha do primeiro trecho de uma extensão (que começa sempre na junção) pode passar a valer na outra extensão, a que ficou com aquele nome, sem aviso. Depois de mudar a malha de um setor com tubo trocado à mão numa extensão, abra a tabela e confira o tubo de cada extensão.

O que o app não faz com o tubo forçado:

- **Não confere a velocidade**: um tubo pequeno demais deixa a **V max** vermelha.
- **Não confere a classe de pressão** do tubo contra a pressão no trecho (seção 3).
- **Não o troca pelo Max DN**: o limite de bitolas só mexe nos trechos automáticos (seção 3.4).
- **Não o troca pela regulação**: o trecho de DN menor da regulação não mexe num trecho com o tubo forçado (seção 13).

6.5 Voltar ao automático

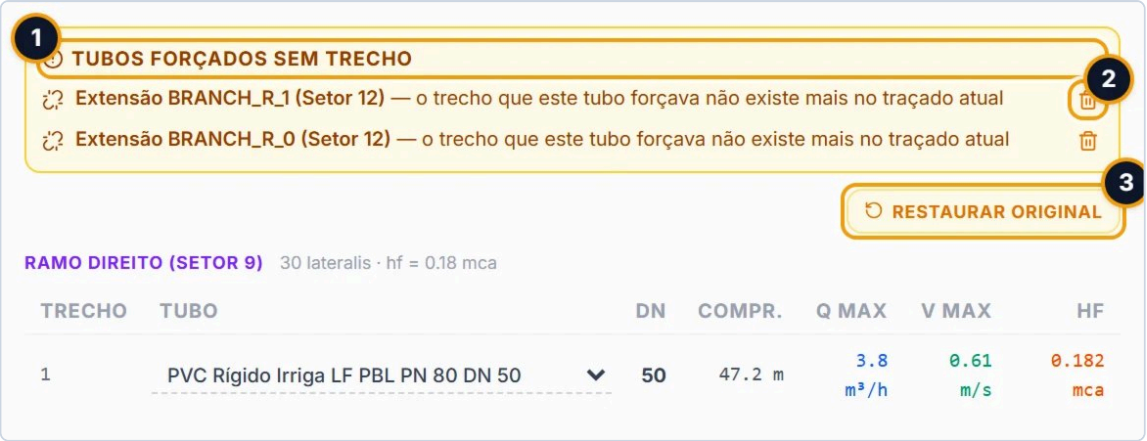
- **Um trecho**: escolha "— Automático (telescopia)" no seletor dele. O trecho volta ao tubo que o app escolhe: na telescopia, o da regra da velocidade; numa união no modo uniforme, o tubo único.
- **Todos os trechos do card**: clique em **Restaurar Original** (dica "Restaurar todos os tubos ao dimensionamento automático"). Numa união, ele apaga as escolhas de todos os setores da união, inclusive as do ramal.

Não há desfazer: o **Restaurar Original** não pergunta, e as escolhas apagadas não voltam (seção 1.6).

6.6 Tubos forçados sem trecho

Quando um tubo trocado à mão não pode mais ser aplicado, ele não some em silêncio: o alto da tabela ganha o bloco âmbar **Tubos forçados sem trecho**, com uma linha por escolha. Cada linha diz onde o tubo estava ("Ramo Esquerdo (Setor 1)", "Ramo Direito (Setor 1)", "Ramal de Interligação" ou a extensão, pelo nome que o app dá a ela) e o motivo:

Motivo	Quando
"o trecho que este tubo forçava não existe mais no traçado atual"	A válvula andou, a malha mudou, ou o trecho mudou de lugar.
"o tubo escolhido não está no catálogo ativo"	O tubo saiu da curadoria da loja em **Catálogos**.



A união u1 da gravidade (`teste-gravidade-2`), de seis setores, com a tabela aberta. Dois tubos trocados à mão em extensões do Setor 12 não acham mais o trecho deles.

1. **Tubos forçados sem trecho**, com as duas linhas: "Extensão BRANCH_R_1 (Setor 12) — o trecho que este tubo forçava não existe mais no traçado atual" e a da "Extensão BRANCH_R_0 (Setor 12)".
2. A lixeira de cada linha (dica "Descartar esta escolha manual"): apaga só aquela escolha.
3. **Restaurar Original**: apaga todas as escolhas, as que valem e as que ficaram sem trecho.

O que fazer: descarte a escolha pela lixeira e, se ainda quiser o tubo, escolha-o de novo no trecho de agora. Enquanto a escolha estiver na lista, ela volta a valer se um trecho voltar a começar naquele ponto (por exemplo, com a válvula de volta ao lugar antigo); o app nunca a passa para outro trecho por aproximação. E ela continua contando como tubo trocado à mão no cálculo da posição pela hidráulica (Cuidados).

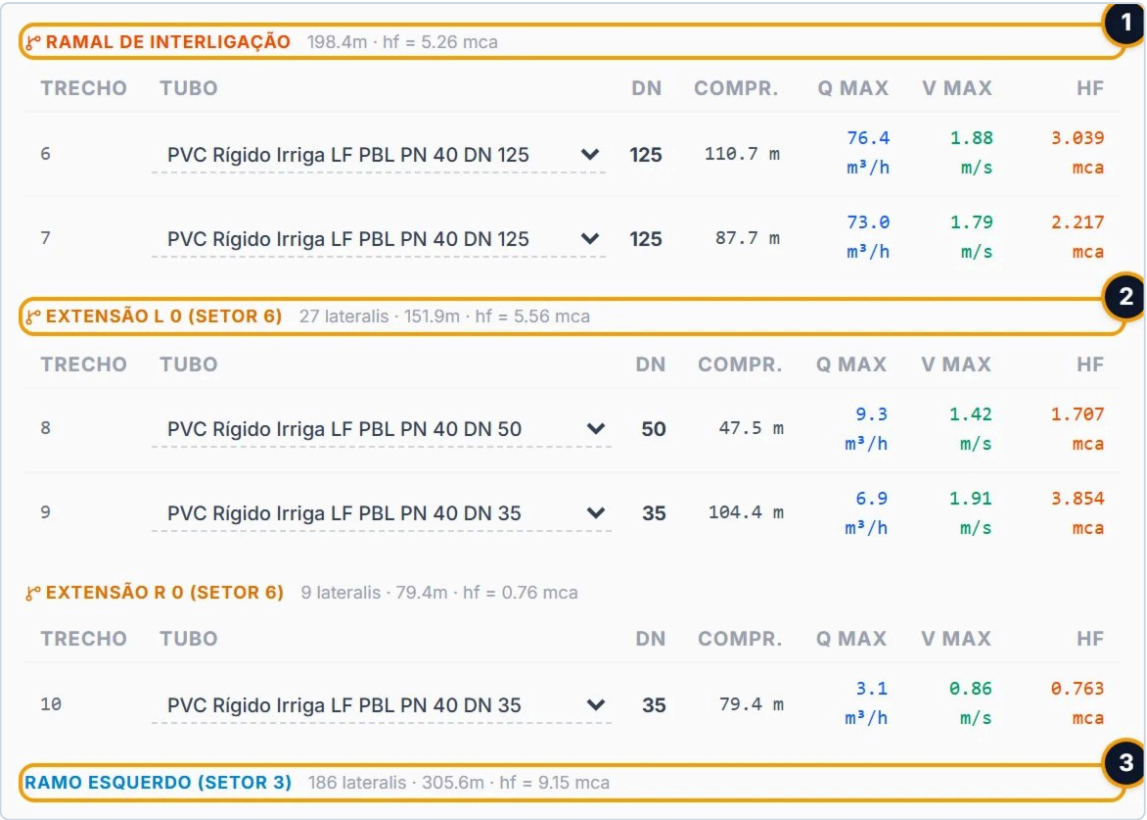
6.7 A união: o ramal e as pernas

Numa união de válvulas (seção 11) a tabela é uma só, no card da união, e mostra a rede inteira, nesta ordem:

1. os ramos do setor que dá nome ao card, "Ramo Esquerdo ({setor})" e "Ramo Direito ({setor})";
2. o **Ramal de Interligação**: é o nome que a tabela dá ao **Ramal de Derivação** que liga a válvula às derivações dos setores (seção 12). O cabeçalho diz o comprimento e a perda, sem contagem de laterais;
3. as extensões do setor do card, agora com o nome do setor: "Extensão L 0 (Setor 6)";
4. as pernas dos outros setores: os ramos de cada um ("Ramo Esquerdo (Setor 3)") e as extensões dele, com o comprimento no cabeçalho.

Numa perna de união, esquerdo e direito são contados a partir do ponto em que a água entra na derivação daquele setor: o encontro com o ramal ou, no setor em cuja derivação fica a válvula, a própria válvula.

Os números dos trechos seguem de uma tabela para a outra: a união tem uma sequência só, do primeiro trecho do setor que dá nome ao card ao último do último setor, e o **Mapa** da união mostra cada número uma vez.



A tabela da união do Setor 6 com o Setor 3, no `teste`, do ramal para baixo. Acima dele ficam os ramos do Setor 6.

1. **Ramal de Interligação**: "198.4m · hf = 5.26 mca", dois trechos de DN 125, os trechos 6 e 7 (os de 1 a 5 são os ramos do Setor 6, acima).
2. **Extensão L 0 (Setor 6)**: "27 lateralis · 151.9m · hf = 5.56 mca", os trechos 8 e 9. Logo abaixo, a **Extensão R 0 (Setor 6)**, com o trecho 10.
3. **Ramo Esquerdo (Setor 3)**: "186 lateralis · 305.6m · hf = 9.15 mca", a perna do outro setor.

- **Onde a escolha fica guardada**: a troca de um trecho do ramal fica no setor que dá nome ao card; a de um trecho da perna de outro setor, no próprio setor. O **Restaurar Original** apaga as de todos.
- **No modo uniforme**, a tabela da união existe, e os trechos automáticos são todos do tubo único.
- **A união não tem Comparação** (6.8).
- **O Ramal de Derivação de um bloco só** aparece do mesmo jeito: o card ganha a faixa **Válvula única** e a tabela, o **Ramal de Interligação** (seção 12).

> **Limitação conhecida:** quando os ramos desenhados do ramal não se encontram, o app os liga em linha reta para montar a rede, e esses trechos, que ninguém desenhou, entram na tabela, na perda do ramal e na **Lista de Materiais**. A faixa **Válvula única** mostra só o desenhado. Na união u1 da gravidade (`teste-gravidade-2`), de seis setores, a faixa diz "Ramal: 6 ramos · 127 m" e a tabela, "252.8m · hf = 4.90 mca" no **Ramal de Interligação**: mais que o dobro. Enquanto isso, desenhe os ramos do ramal encostando uns nos outros (seção 12) e confira o comprimento do **Ramal de Interligação** na tabela contra o da faixa.

6.8 A Comparação

No fim da tabela de um setor sozinho no modo telescópico, a linha **Comparação** põe lado a lado a perda da derivação com o tubo do modo uniforme e com a telescopia: "Uniforme: {a} mca → Telescópico: {b} mca". Quando a telescopia perde menos, um selo verde diz quanto: "−{p}% hf".

- **O "Uniforme"** é a mesma derivação, inteira com o tubo escolhido para o modo uniforme (o do seletor **Tubo (Linha de Derivação)**, que fica guardado no setor mesmo no telescópico).
- **A linha só aparece** com esse tubo escolhido e no catálogo. Não aparece numa união.
- **O selo só sai quando a telescopia ganha.** A telescopia por velocidade economiza tubo, não pressão: com um tubo uniforme folgado, ela perde mais, e o selo não aparece. No café, "Uniforme: 1.70 mca → Telescópico: 1.82 mca", sem selo (seção 3.1). Os tubos trocados à mão entram no "Telescópico": com o DN 50 forçado no trecho 1, o selo vira "−74% hf".

6.9 O modelo simplificado

A tabela e a perda saem da rede que a malha desenhou: cada lateral é uma saída no ponto em que encontra a derivação. Quando essa rede não monta para um setor, o app cai num modelo mais simples, com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo, e declara:

- num setor sozinho, a célula **Perda (hf)** ganha "· modelo simplificado" na linha de baixo, com a dica "Modelo simplificado: a derivação deste setor não pôde ser montada pelo traçado da malha, e a perda foi calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo.";
- numa união, a faixa **Válvula única** diz " · {n} membro(s) no modelo simplificado", com a dica "O traçado da derivação destes membros não montou uma rede: a perda deles é calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo da derivação."

Os trechos da tabela, nesse caso, saem do modelo simples: as laterais ficam a distâncias iguais ao longo do eixo, e não onde o desenho as põe. Nos projetos medidos para este manual, o modelo simplificado não aparece em nenhum setor. Se aparecer, confira o traçado da derivação no **Croqui do Projeto** e, se possível, mude a posição da derivação ou desenhe a linha de derivação (Setorização, seção 4).

6.10 O que apaga os tubos trocados à mão

Gesto	O que apaga	Pergunta antes?
Remover Telescopia (volta ao uniforme)	Todas as escolhas do setor, inclusive as do ramal. Numa união, de cada setor que passa ao uniforme.	Não.
Trocar a **Família de Tubos**	Todas as escolhas do setor, menos as do ramal. Numa união, de todos os setores.	Não.
Trocar o **Max DN**	O mesmo da família.	Não.
Aplicar a Todos da **Rede de Derivação**	Todas as escolhas de todos os outros setores, inclusive as do ramal (seção 2).	Pergunta, sem dizer que apaga.
Aplicar configurações do editor da área	Todas as escolhas de todos os setores (Setorização, seção 9).	Não.
Restaurar Original	Todas as escolhas do card (numa união, de todos os setores dela).	Não.

Gesto	O que apaga	Pergunta antes?
A lixeira de uma linha de **Tubos forçados sem trecho**	Aquela escolha.	Não.
"— Automático (telescopia)" no seletor de um trecho	A escolha daquele trecho.	Não.

Trocar a família ou o **Max DN** apaga as escolhas de propósito: os trechos automáticos passam a começar em outros pontos, e a escolha guardada pela distância deixaria de descrever o mesmo pedaço de tubo. A do ramal fica, porque é guardada pelo trecho desenhado do ramal, que não muda com a família.

> **Atenção:** o **Aplicar configurações** do editor da área apaga todos os tubos trocados à mão na **Rede de Derivação**, em todos os setores, mesmo quando só a cultura mudou e a divisão da área é a mesma, e não avisa. Deixe a troca de tubos trecho a trecho para depois de fechar a área.

> **Limitação conhecida:** o **Aplicar a Todos** da **Rede de Derivação** apaga os tubos trocados à mão de todos os outros setores, inclusive os do ramal, e a pergunta dele não diz isso. Também não avisa depois. Enquanto isso, use o **Aplicar a Todos** antes de trocar tubos trecho a trecho; se usá-lo depois, abra "{n} trechos" em cada setor e refaça as escolhas.

6.11 O trecho dissipador

A regulação de pressão por **Trecho de DN menor** (seção 13) põe na derivação pedaços de bitola menor para dissipar o excesso de pressão. Onde ficam e quanto dissipam está na faixa **Regulação** do card, um chip por pedaço.

> **Limitação conhecida:** a tabela de trechos, a **Perda (hf)** e a **Velocidade** do card mostram a derivação de antes da regulação: os pedaços de DN menor não aparecem nelas, e a velocidade deles não é julgada pela **Velocidade do trecho dissipador**. A perda que vai para a Linha Principal e a **Lista de Materiais** contam esses pedaços. Enquanto isso, leia o trecho de DN menor nos chips e na dica da faixa **Regulação** (seção 13). No **Editor do Projeto** e no **Mapa**, que desenham a derivação com os pedaços, o pedaço de DN menor fica sem número e o trecho que ele partiu leva o número dele dos dois lados.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
"{n} trechos"	Abre e fecha a tabela de trechos do card.	Só no telescópico e na união.
Seletor **Tubo** de um trecho	Força um tubo no trecho, ou o devolve ao automático.	"— Automático (telescopia)", o grupo do dimensionamento e os outros tubos da derivação ("Catálogo da loja" e "Por norma: ...", ou "Demais tubos da derivação").
Restaurar Original	Devolve todos os trechos do card ao automático.	Só aparece com algum tubo trocado à mão.

Controle	O que faz	Valores
Lixeira em **Tubos forçados sem trecho**	Apaga uma escolha que ficou sem trecho.	Uma por linha.

Cuidados

- **Os tubos trocados à mão e os tubos forçados sem trecho só aparecem com a tabela aberta.** O card fechado não mostra nenhum sinal deles. A escolha é guardada pela distância até a válvula: depois de mover a válvula (no editor, no painel do Croqui ou pelo cálculo pela hidráulica), abra "{n} trechos" e confira.
- **Um tubo trocado à mão prende a válvula.** No cálculo da posição pela hidráulica, o setor com alguma escolha guardada (mesmo uma que ficou sem trecho) é calculado e a válvula fica onde está: "Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; pela hidráulica a válvula pediria {x} mca a menos" (seção 9). Para a válvula poder andar, clique em **Restaurar Original** antes de calcular.
- **A tabela escreve "lateralis"** para mais de uma lateral ("48 lateralis"): são laterais.
- **Os números têm ponto decimal**, como a tela mostra ("78.5 m", "1.816 mca").
- **O Comprimento do card e o número de laterais de uma união** são só do setor que dá nome ao card; a tabela mostra a rede inteira (seção 4.6).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Ver detalhes dos trechos"	Dica do botão "{n} trechos".	Nada.
"Tubo alterado manualmente"	Dica do "✎" ao lado do número do trecho.	Nada: o trecho tem o tubo forçado (6.4).
"Restaurar todos os tubos ao dimensionamento automático"	Dica de **Restaurar Original**.	Veja 6.5.
Tubos forçados sem trecho	Bloco âmbar no alto da tabela: uma escolha manual não pode ser aplicada.	Veja 6.6.
"o trecho que este tubo forçava não existe mais no traçado atual"	Linha de **Tubos forçados sem trecho**.	Descarte a escolha e refaça no trecho de agora.
"o tubo escolhido não está no catálogo ativo"	Linha de **Tubos forçados sem trecho**.	Volte o tubo à curadoria em **Catálogos**, ou descarte a escolha.
"Descartar esta escolha manual"	Dica da lixeira de cada linha.	Nada.
"· modelo simplificado" (dica "Modelo simplificado: a derivação deste setor não pôde ser montada pelo traçado da malha, e a perda foi calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo.")	Linha de baixo da **Perda (hf)** de um setor sozinho.	Veja 6.9.
" · {n} membro(s) no modelo simplificado" (dica "O traçado da derivação destes membros não montou uma rede: a perda deles é calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo da derivação.")	Faixa **Válvula única** de uma união.	Veja 6.9.

7. A posição das válvulas

Cada setor tem uma válvula de controle, e ela fica sempre sobre a linha de derivação do setor: é o ponto em que a água da adutora entra na derivação. O app nunca põe a válvula num ponto solto do terreno. Ela fica na derivação, numa extensão da derivação ou no Ramal de Derivação (o de uma união de válvulas, ou o desenhado para um setor só).

O lugar da válvula na derivação pesa no projeto. Ele decide como a água se divide entre os dois lados da derivação, a perda até a lateral mais distante, a cota da válvula e, com isso, a pressão que a adutora precisa entregar ali. Mover a válvula muda a **Válvula** da **Rede de Derivação**, a **Pressão Requerida na Válvula** do card do setor (Os setores, seção 10.1) e, depois de religar a **Linha Principal**, a pressão na bomba.

Você escolhe a posição de dois jeitos: por um **modo** (no início, no final, no centro, numa porcentagem do comprimento, o automático ou pela hidráulica), que vale para todos os setores ou para um só; ou pelo ponto exato, arrastando a válvula no **Editor do Projeto**. Esta seção explica os modos e o que acontece com a posição quando o projeto muda. O painel onde os modos se escolhem está na seção 8; o cálculo pela hidráulica, na seção 9; o arrasto, na seção 10.

Nas telas, "L.D." quer dizer linha de derivação: **Início da L.D.** é o início da linha de derivação.

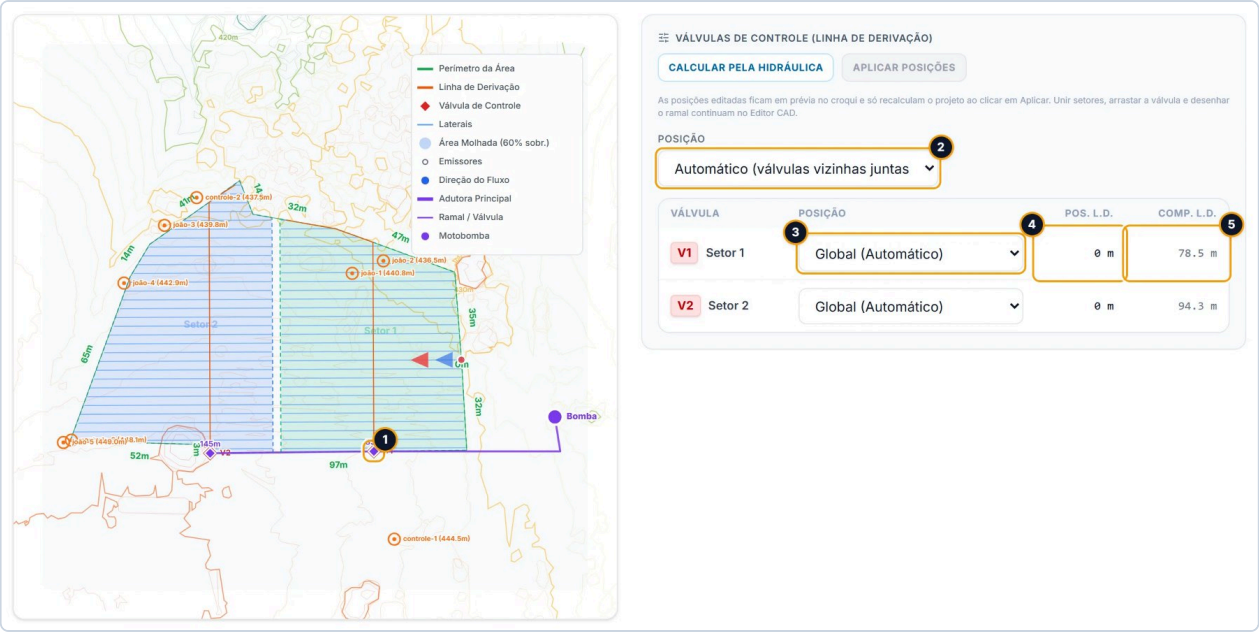
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, com a derivação **Central** (a 50 % no Setor 1 e a 31 % no Setor 2), a Linha Principal desenhada e as válvulas no modo **Automático**, como o projeto foi salvo;
- o outro café de Rondônia, de 24 ha e 12 setores, também em **Automático**, para os pares de válvulas.

Onde fica

- **Croqui do Projeto** (o item com esse nome na barra lateral) > o painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, à direita do desenho: o seletor **Posição**, que vale para todos os setores, e o seletor de cada válvula, na tabela (seção 8).
- **Editor do Projeto** (no menu de ações, no canto de baixo à direita) > ferramenta **Válvulas**: arrastar a válvula ao longo da derivação (seção 10).
- O cálculo **Pela hidráulica**: o botão **Calcular pela hidráulica** do mesmo painel, e sozinho depois do **Otimizar Projeto Completo** e do **Aplicar** do **Editor do Projeto** (seção 9).

A posição aparece no desenho do Croqui (o losango vermelho com "V" e o número do setor da válvula: "V1" no Setor 1), na tabela do painel (as colunas **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.**), no **Editor do Projeto** e, no card da **Rede de Derivação**, no selo "Válvula: ..." do cabeçalho, que aparece no modo telescópico ou com a válvula numa extensão (seção 1). A tabela do painel numera as válvulas pela ordem da lista, e esse número pode não ser o do desenho (seção 8.4).



O café de Rondônia como foi salvo, no modo Automático: as duas válvulas ficam no início da derivação, a ponta de baixo, junto da adutora. O seletor Posição mostra o nome do modo cortado no fim, por falta de espaço.

1. A válvula do Setor 1 no desenho, "V1". Aqui o losango vermelho da válvula fica embaixo do losango roxo do ponto de ligação com a adutora, que está no mesmo lugar.
2. O seletor **Posição**, que vale para todos os setores: "Automático (válvulas vizinhas juntas)".
3. O seletor da válvula V1: "Global (Automático)", ou seja, o Setor 1 segue o modo global.
4. **Pos. L.D.**: "0 m", a distância da válvula ao início da derivação.
5. **Comp. L.D.**: "78.5 m", o comprimento da derivação.

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Croqui do Projeto**.
2. No painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, escolha o modo de todos os setores no seletor **Posição**.
3. Para dar a um setor uma posição própria, escolha o modo dele no seletor da linha da válvula, na tabela.
4. Confira na prévia, no desenho, onde cada válvula vai ficar: as mudanças ficam em rascunho até o passo seguinte.
5. Clique em **Aplicar posições**. Para desistir, clique em **Descartar**.
6. Se a **Linha Principal** já está desenhada, clique em **Aplicar alterações** (no menu de ações ou no cartão da Linha Principal) para religar a adutora nos pontos novos (seção 10).
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem.

7.1 Os modos

Modo (como no seletor)	Onde a válvula fica	Onde se escolhe
Pela hidráulica	No ponto da derivação (ou de uma extensão dela) que pede menos carga à adutora, calculado pelo app (seção 9). Antes do cálculo, no centro da derivação, com a etiqueta "pendente" (7.4).	No **Posição** e no seletor de cada válvula.
Automático (válvulas vizinhas juntas)	As válvulas de derivações vizinhas ficam juntas, na ponta comum (7.3).	Só no **Posição**.
Início da L.D.	Na primeira ponta da derivação.	Nos dois.
Final da L.D.	Na última ponta.	Nos dois.
Centro da L.D.	No meio do comprimento da derivação.	Nos dois.
Porcentagem (%)	A uma porcentagem do comprimento, contada a partir do início: 0 é o **Início**, 100 é o **Final**. O padrão é 50.	Nos dois. A porcentagem global fica no campo **Posição (%)**; a de um setor, no campo ao lado do seletor dele.
Onde está no editor	No ponto em que você soltou a válvula numa extensão da derivação, no **Editor do Projeto** (7.6).	Não se escolhe no seletor: aparece na linha do setor só quando é a posição dele.

- **O comprimento é o do caminho principal da derivação**, sem as extensões (a não ser com a válvula numa extensão, 7.6): o **Comp. L.D.** da tabela. No Setor 1 do café, 78,5 m: o **Centro** fica a 39,3 m e uma **Porcentagem** de 25 fica a 19,6 m.
- **Início e Final são as pontas da derivação como a malha a desenhou.** Não querem dizer "perto da entrada da água" nem "longe da adutora". No café, o **Início** dos dois setores é a ponta de baixo, junto da adutora. A prévia no desenho mostra onde fica cada ponta antes de aplicar.
- **Numa sequência de derivações encadeadas pela ponta**, o app lê as derivações no sentido da sequência, e o **Início** de uma delas pode ficar na ponta que a malha desenhou como fim (a porcentagem também é contada nesse sentido). Confira na prévia.
- **O arrasto no editor também vira modo.** Soltar a válvula no caminho principal da derivação grava para o setor uma **Porcentagem (%)** com uma casa decimal (por exemplo, "71,4"); soltá-la numa extensão grava **Onde está no editor** (seção 10).

7.2 O modo global e o de cada setor

O seletor **Posição** do painel é o modo global: vale para todo setor que não tem modo próprio. Na tabela, o seletor de cada válvula começa em "Global ({modo})", por exemplo "Global (Automático)" ou "Global (Pela hidráulica)": o setor segue o global.

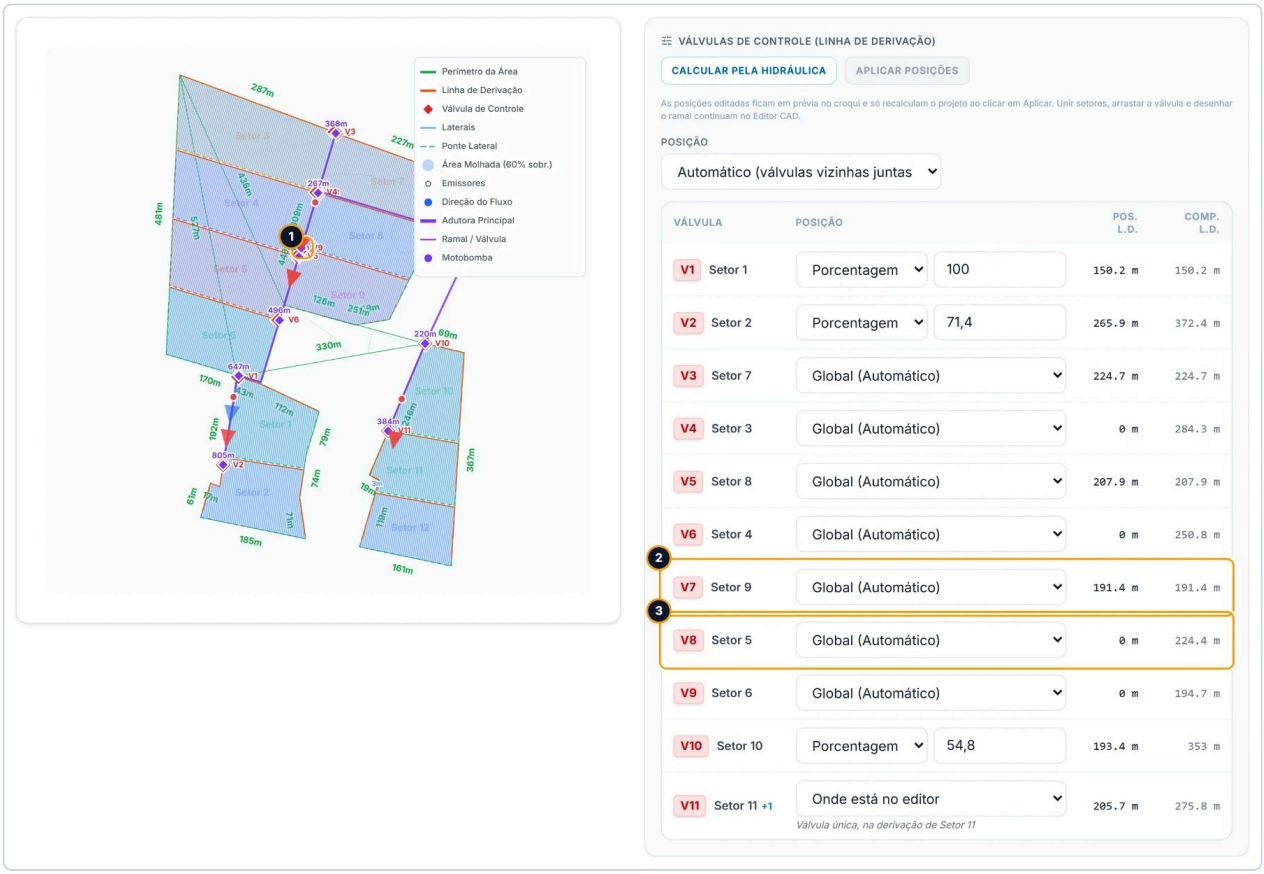
- **Escolher outro modo na linha de um setor** dá a ele uma posição própria, que fica mesmo quando o global muda.
- **Escolher "Global (...)" de volta** tira a posição própria do setor no **Aplicar posições**: ele volta a seguir o global.
- **Pela hidráulica escolhido na linha de um setor** é diferente de "Global (Pela hidráulica)": o setor continua pela hidráulica mesmo que o global mude depois.

- **O Automático só existe como modo global.** O seletor de cada setor não o oferece.
- **A posição própria de um setor prende a válvula no cálculo pela hidráulica**: todo modo do setor diferente de **Pela hidráulica** (inclusive **Onde está no editor** e a **Porcentagem** do arrasto) faz o cálculo dizer "Fica: a posição foi escolhida à mão" e mostrar quanto a válvula ganharia. Se o setor também tem a pressão de saída definida ou tubos trocados à mão, a linha cita essa outra escolha (seção 9.4). Para soltar o setor, escolha "Global (Pela hidráulica)" ou **Pela hidráulica** na linha dele e aplique.

7.3 O Automático

No **Automático**, as derivações cujas pontas ficam próximas uma da outra formam uma sequência, e o app junta as válvulas em pares, na ponta comum: a primeira derivação do par recebe a válvula no **Final**, e a segunda, no **Início**. Uma derivação sem par (sozinha, ou a última de uma sequência com número ímpar) fica com a válvula no **Início**. A ideia é que duas válvulas juntas saiam da adutora no mesmo ponto.

A dica do seletor **Posição** resume a regra: "No automático, setores vizinhos ficam com as válvulas juntas, na ponta comum da derivação; o setor sem par fica no início."



O outro café de Rondônia, de 24 ha, como foi salvo, no modo Automático. V1, V2 e V10 têm posição própria em Porcentagem (o número fica no campo ao lado); V11 é a válvula de uma união. O desenho rotula cada válvula pelo número do setor dela, e a tabela, pela ordem da lista: a V7 da tabela é a válvula do Setor 9, "V9" no desenho.

1. As válvulas do Setor 9 e do Setor 5 juntas no desenho ("V9" e "V5"), na ponta comum das duas derivações.
2. V7 (Setor 9) na tabela: **Pos. L.D.** igual ao **Comp. L.D.** ("191.4 m"): a válvula está no **Final**.
3. V8 (Setor 5) na tabela: **Pos. L.D.** "0 m": a válvula está no **Início**.

No café de 2 setores as pontas das duas derivações ficam longe uma da outra: os dois setores ficam sem par, e as duas válvulas no **Início**.

7.4 O projeto novo

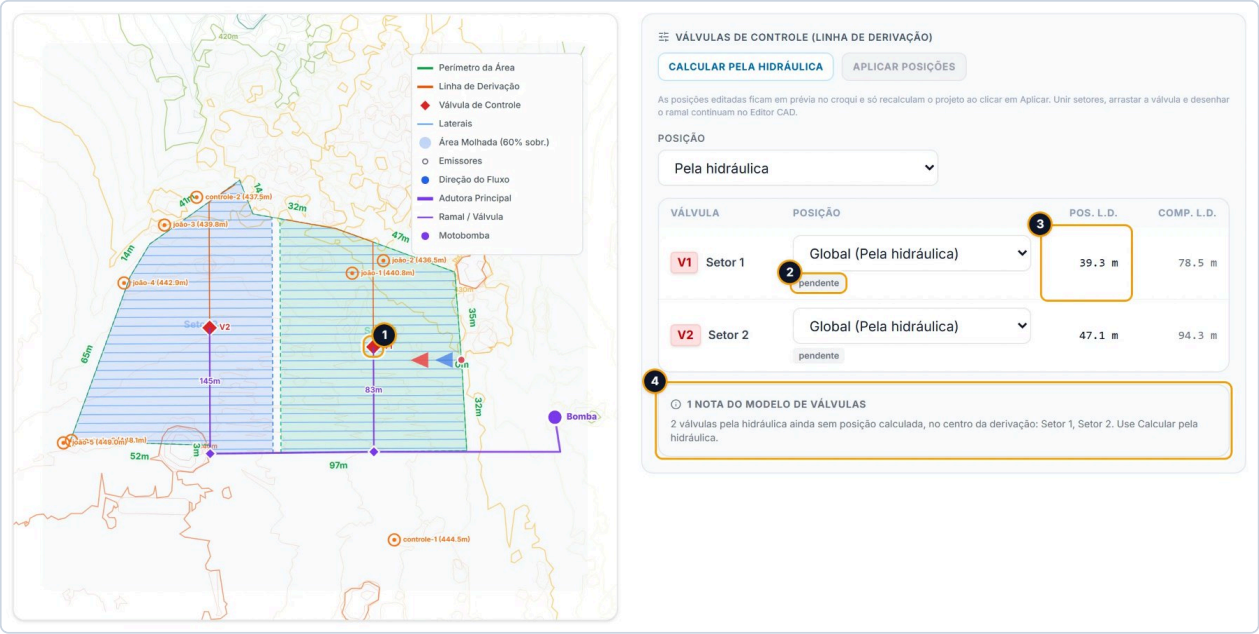
Um projeto criado agora nasce com a **Posição** em **Pela hidráulica**. Até o app calcular o ponto de cada válvula, ela fica no centro da derivação, a tabela marca a linha com a etiqueta "pendente" e o painel mostra uma nota cinza.

O cálculo acontece de dois jeitos (seção 9):

- **sozinho, depois do Otimizar Projeto Completo** (e do **Aplicar** do **Editor do Projeto**), enquanto a **Linha Principal** ainda não está desenhada (no fluxo do app, as válvulas vêm antes da adutora): o app calcula e grava os pontos dos setores que estão **Pela hidráulica**;
- **pelo botão Calcular pela hidráulica**, seguido de **Aplicar posições**, a qualquer momento.

Com a **Linha Principal** já desenhada, nem o **Otimizar Projeto Completo** nem o **Aplicar** do editor movem válvula: o painel só mostra o que mudaria.

Um projeto salvo abre com o modo com que foi salvo: o café de Rondônia, salvo em **Automático**, abre em **Automático**.



O café com a Posição trocada para Pela hidráulica e aplicada, sem calcular: é o estado em que nasce um projeto novo. A linha roxa fina liga cada válvula ao ponto da adutora da última ligação: a Linha Principal ainda não foi religada.

1. A válvula V1 no centro da derivação do Setor 1.
2. A etiqueta "pendente".
3. **Pos. L.D.** "39.3 m", a metade dos 78,5 m.
4. A nota "2 válvulas pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: Setor 1, Setor 2. Use Calcular pela hidráulica.".

7.5 Porcentagem ou ponto: quando a derivação muda

A derivação de um setor muda quando muda o desenho dele: a posição da derivação ou a linha desenhada no editor da área (Setorização, seção 4), a divisão da área, o espaçamento entre linhas. O que acontece com a válvula depende do modo:

- **Início, Final, Centro, Porcentagem e Automático** são relativos à derivação: a válvula acompanha a derivação nova (no centro da derivação nova, a 25 % dela, e assim por diante).
- **Pela hidráulica** e **Onde está no editor** guardam um ponto do terreno. A válvula vai para o ponto da derivação de hoje mais perto dele. Se esse ponto fica a mais de 2 m da derivação, o painel avisa em âmbar, e a válvula fica no ponto mais próximo até você calcular de novo (pela hidráulica) ou posicioná-la de novo (no editor). Veja as Mensagens.
- **Os pontos calculados ficam guardados quando você troca de modo.** Um setor que estava **Pela hidráulica** e passou para **Centro**, por exemplo, volta ao ponto calculado se você o puser de novo **Pela hidráulica**.

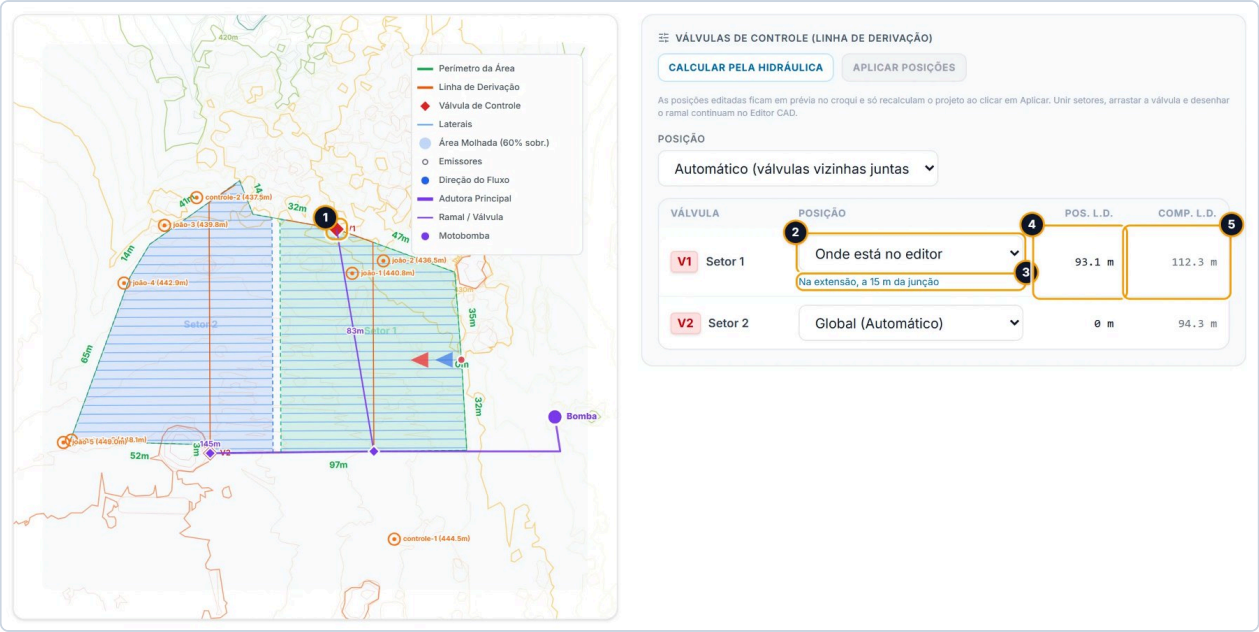
Com a adutora já desenhada, toda mudança que tira uma válvula do ponto da última ligação faz a **Linha Principal** pedir para religar a adutora (seção 10).

7.6 A válvula numa extensão

As extensões são os ramos que o app constrói para alcançar laterais que a derivação não toca, nas concavidades do setor (seção 6). A válvula pode ficar numa extensão quando a extensão nasce numa ponta do caminho principal da derivação e a derivação do setor não passa duas vezes pelo mesmo lugar.

A válvula vai para uma extensão por dois caminhos: pelo cálculo pela hidráulica, quando o melhor ponto está nela (seção 9), ou arrastando-a até a extensão no **Editor do Projeto**, que grava para o setor o modo **Onde está no editor** (seção 10).

Com a válvula na extensão, a derivação do setor passa a ser descrita a partir dela: a extensão vira o começo do caminho principal. A geometria, as laterais, os emissores e os metros de tubo não mudam; mudam a forma de medir a derivação a partir da válvula e os números que dependem disso (a perda, a pressão na válvula).



Para esta foto, a válvula do Setor 1 do café foi posta num ponto da extensão que sai da ponta de cima da derivação (no app, é o que grava arrastar a válvula até ali na ferramenta Válvulas do Editor do Projeto). A linha roxa fina liga a válvula ao ponto da adutora da última ligação: a Linha Principal ainda não foi religada.

1. A válvula V1 na extensão, no alto do Setor 1.
2. O seletor da válvula em **Onde está no editor**.
3. "Na extensão, a 15 m da junção": a distância pela extensão, do ponto em que ela nasce até a válvula, sem casas decimais.
4. **Pos. L.D.** "93.1 m", medida no caminho novo (o caminho principal de antes mais a extensão).
5. **Comp. L.D.** "112.3 m": o caminho principal de antes (78,5 m) mais a extensão.

O card da **Rede de Derivação** mostra a mesma coisa no selo "Válvula: na extensão, a 15 m da junção".

Quando uma extensão não pode receber a válvula (o setor tem a derivação passando duas vezes pelo mesmo lugar, ou a extensão nasce no meio da derivação), o arrasto não a oferece e o cálculo pela hidráulica a deixa de fora, com o motivo na linha do resultado. Um ponto guardado numa extensão dessas leva a válvula ao ponto mais próximo do caminho principal, com aviso.

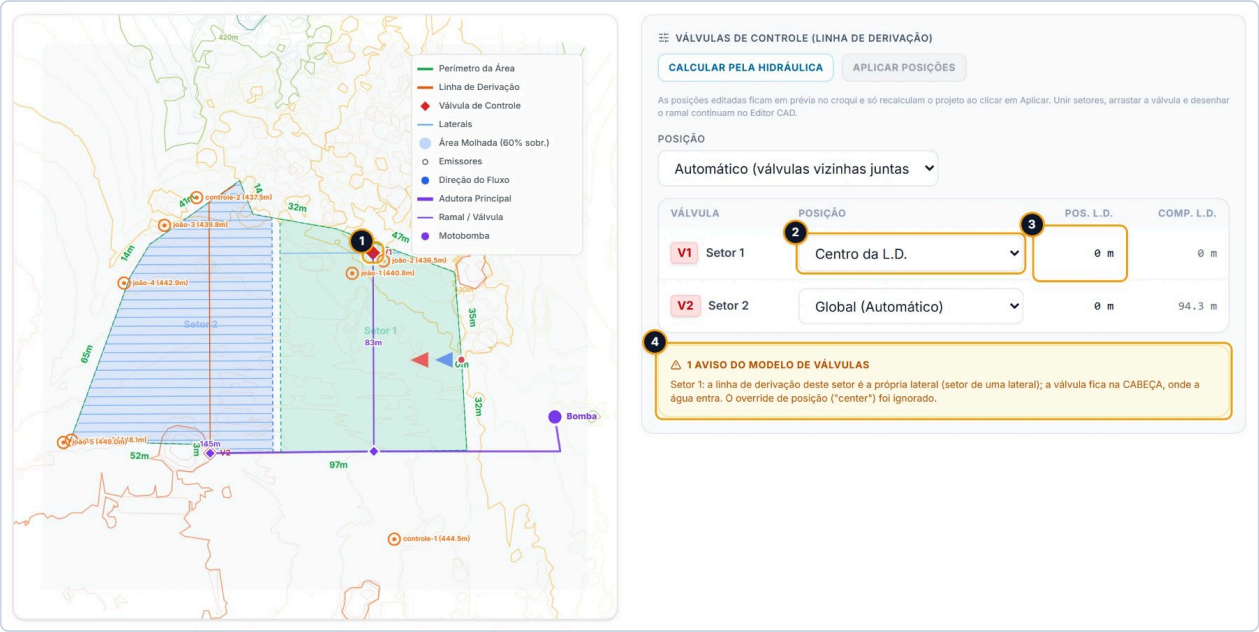
7.7 O setor de uma lateral

Num setor com uma lateral só, a linha de derivação é a própria lateral. A válvula fica sempre onde a água entra nela, e nenhum modo a tira de lá:

- com a derivação pela **Borda** do setor, na cabeça da lateral;
- com a derivação **Central**, no ponto em que a posição da derivação cruza a lateral;
- com a derivação na **Borda oposta** (a posição em 100 %), na cabeça da lateral do lado da borda oposta.

Na tabela, as duas colunas mostram "0 m": não há tubo de derivação. O cálculo pela hidráulica deixa o setor de fora ("Fora do cálculo: setor de uma lateral (a válvula fica na cabeça)"). No **Editor do Projeto**, a válvula não se arrasta. Para levar a água a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação para o setor (seção 12).

Escolher **Final**, **Centro**, **Pela hidráulica**, **Onde está no editor** ou uma **Porcentagem** acima de 0 na linha desse setor não muda nada, e depois do **Aplicar posições** o painel avisa que a escolha foi ignorada. O modo global não gera o aviso.



Para esta foto, o espaçamento entre linhas do Setor 1 do café foi posto em 150 m (no app, o campo do espaçamento no card do setor), e o setor ficou com uma lateral só, no alto. Depois, Centro da L.D. foi escolhido na linha da V1 e aplicado.

1. A válvula V1 no ponto em que a derivação **Central** cruza a lateral.
2. O seletor em **Centro da L.D.**: a escolha fica guardada, sem efeito.
3. **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.** "0 m".
4. O aviso "Setor 1: a linha de derivação deste setor é a própria lateral (setor de uma lateral); a válvula fica na CABEÇA, onde a água entra. O override de posição ("center") foi ignorado.".

> **Limitação conhecida:** com a derivação **Central**, o aviso e o motivo do cálculo dizem que a válvula fica "na cabeça", mas ela fica no ponto de alimentação, onde a posição da derivação cruza a lateral, como a foto mostra. O aviso também mostra o modo pelo nome interno, entre aspas: "start" (**Início da L.D.**), "end" (**Final da L.D.**), "center" (**Centro da L.D.**), "percentage" (**Porcentagem (%)**), "hidraulica" (**Pela hidráulica**) e "ponto" (**Onde está no editor**). Para tirar o aviso, volte a linha do setor para "Global (...)" ou **Início da L.D.** e aplique.

7.8 A válvula de uma união

Numa união de válvulas, os setores membros têm uma válvula só, e a tabela tem uma linha só para ela. A posição é a da união: no Ramal de Derivação, na derivação do setor que hospeda a válvula, ou pela hidráulica. A linha da união tem um seletor próprio, com **Pela hidráulica** e **Onde está no editor** (seção 8); o resto se faz no **Editor do Projeto** (seções 11 e 12).

7.9 O que fica gravado

O **Aplicar posições** grava no projeto:

- o modo global e a porcentagem global;

- a posição própria de cada setor (o modo e, quando há, a porcentagem ou o ponto), guardada pela posição do setor na divisão da área, e não pelo número dele (7.10);
- os pontos calculados pela hidráulica, junto com os dados que o cálculo usou (o emissor, a vazão, a derivação, o traçado, as cotas e a fonte de tubos do projeto). Quando esses dados mudam, a linha da válvula ganha a etiqueta "calculada com outros dados" (seção 8).

Fora os pontos (**Pela hidráulica** e **Onde está no editor**), o app não guarda o lugar da válvula: ele o refaz pelo modo toda vez que a derivação muda. A escolha chega à nuvem com o **Salvar** do cabeçalho.

7.10 Quando a divisão da área muda

As posições próprias ficam com a posição do setor na divisão da área (a linha e a coluna dele na grade). Os ajustes feitos no editor da área seguem o pedaço do talhão (Setorização, seção 5); as posições das válvulas ainda não:

- **Subdividir um setor** que tinha posição própria passa a posição aos subsetores, e o painel diz numa nota cinza: "A posição de válvula escolhida para o setor antes de ele ser dividido vale para as {n} partes criadas depois ({nomes})." (com uma parte só, "vale para a parte criada depois").
- **Um ponto calculado pela hidráulica não passa aos subsetores**: os que estão **Pela hidráulica** ficam no centro da derivação, "pendente", até um novo cálculo.
- **Excluir um setor, mesclar setores ou refazer a grade** pode deixar sem setor a posição própria que estava naquela posição da divisão. Ela fica guardada sem efeito, e o painel mostra um aviso âmbar, que não diz qual era o setor (seção 8). Se a divisão voltar a ter um setor naquela posição, a posição volta a valer para ele.

> **Atenção:** ao mudar a quantidade de setores, a grade, a orientação ou a seta da área, a posição própria passa para o setor que ocupar a mesma posição na divisão nova, que pode ser outro pedaço do talhão, e o ponto calculado pela hidráulica também. Nenhum aviso aparece, a não ser para o ponto que fica a mais de 2 m da derivação nova. Feche a divisão da área antes de escolher posições setor por setor e, depois de mudá-la, confira a tabela do painel.

7.11 Voltar atrás

Nenhuma tela de posição tem desfazer.

- **Antes de aplicar**, **Descartar** devolve o painel às posições aplicadas.
- **Depois de aplicar**, escolha de novo o modo que estava (o global no **Posição**, o do setor na linha dele, ou "Global (...)" para o setor voltar ao global) e clique em **Aplicar posições**. Os pontos calculados continuam guardados (7.5).
- **No Editor do Projeto**, feche sem aplicar para descartar os arrastos (seção 10).
- O projeto salvo na nuvem continua como estava até o próximo **Salvar**.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Posição (painel do Croqui)	O modo de todos os setores sem posição própria.	**Pela hidráulica**, **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)**. Projeto novo: **Pela hidráulica**.
Posição (%)	A porcentagem do modo global **Porcentagem (%)**.	De 0 a 100; padrão 50 (seção 8).
Seletor de cada válvula	A posição própria do setor, ou "Global (...)".	Os modos acima menos o **Automático**; **Onde está no editor** só quando é a posição do setor. Campo de 0 a 100 ao lado, com **Porcentagem (%)**.
Ferramenta **Válvulas** do **Editor do Projeto**	Arrasta a válvula pela derivação e pelas extensões.	Grava **Porcentagem (%)** ou **Onde está no editor** (seção 10).
Calcular pela hidráulica	Calcula o ponto de cada válvula.	O resultado entra em rascunho (seção 9).

Cuidados

- **A posição muda a pressão.** Depois de mudar posições, confira a **Válvula** na **Rede de Derivação** (seção 5) e a **Pressão Requerida na Válvula** do card do setor (Os setores, seção 10.1).
- **Nada muda antes do Aplicar posições.** O que se escolhe no painel fica em prévia no desenho do Croqui; a **Rede de Derivação**, os cards e a **Linha Principal** seguem com as posições aplicadas.
- **Depois de mover válvulas com a Linha Principal desenhada, religue a adutora** com **Aplicar alterações**: até lá, a adutora continua ligada nos pontos antigos (seção 10).
- **Início e Final dependem do desenho da derivação.** Confira na prévia antes de aplicar.
- **O setor de uma lateral não se move** por modo nem por arrasto (7.7).
- **Feche a divisão da área antes de escolher posições por setor** (7.10).

Mensagens

Os avisos (âmbar) e as notas (cinza) aparecem nos blocos embaixo da tabela do painel de válvulas do Croqui e descrevem o projeto aplicado (seção 8). As distâncias vêm com vírgula. A última linha é a dica do seletor **Posição**.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Uma válvula pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: {nome}. Use Calcular pela hidráulica." (ou "{n} válvulas pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: {nomes}. Use Calcular pela hidráulica.")	Nota cinza: setores **Pela hidráulica** sem ponto calculado (7.4).	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**, ou o **Otimizar Projeto Completo** antes de desenhar a Linha Principal.
"{nome}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m da derivação de hoje (o traçado mudou depois do cálculo); a válvula foi para o ponto mais próximo da derivação. Calcule as posições de novo."	Aviso âmbar: a derivação mudou depois do cálculo (7.5).	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"{nome}: o ponto da válvula posto no editor está a {d} m da derivação de hoje (a extensão saiu ou a derivação mudou); a válvula foi para o ponto mais próximo da derivação. Posicione a válvula de novo no editor."	Aviso âmbar: setor em **Onde está no editor** com a derivação mudada.	Arraste a válvula de novo no **Editor do Projeto**, ou escolha outro modo na linha do setor.
"{nome}: a posição da válvula no editor não tem o ponto; a válvula fica no centro da derivação. Posicione a válvula de novo no editor."	Aviso âmbar: setor em **Onde está no editor** sem o ponto guardado.	O mesmo.
"{nome}: o ponto da válvula fica numa extensão que não recebe a válvula ({motivo}); a válvula foi para o ponto mais próximo do caminho principal da derivação."	Aviso âmbar: o ponto guardado caiu numa extensão que não pode receber a válvula; o motivo é "a derivação deste setor passa duas vezes pelo mesmo lugar", "a extensão nasce no meio da derivação" ou "o setor não tem a derivação principal" (7.6).	Escolha outro modo na linha do setor, ou calcule de novo.
"{nome}: a linha de derivação deste setor é a própria lateral (setor de uma lateral); a válvula fica na CABEÇA, onde a água entra. O override de posição ("{modo}") foi ignorado."	Aviso âmbar: posição própria num setor de uma lateral (7.7).	Volte a linha do setor para "Global (...)" ou **Início da L.D.** e aplique.
"Uma posição de válvula escolhida para um setor que não existe mais (excluído, mesclado ou com a setorização refeita) ficou inativa."	Aviso âmbar: a posição própria ficou sem setor (7.10).	Nada a fazer no setor: a posição não vale para ninguém (seção 8).
"A posição de válvula escolhida para o setor antes de ele ser dividido vale para as {n} partes criadas depois ({nomes})." (ou "vale para a parte criada depois ({nome})")	Nota cinza: subsetores criados depois da posição própria do setor de origem.	Confira a posição dos subsetores na tabela; mude a de cada um, se quiser.
"No automático, setores vizinhos ficam com as válvulas juntas, na ponta comum da derivação; o setor sem par fica no início."	Dica do seletor **Posição**.	Nada. Veja 7.3.

8. O painel de válvulas

O painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** fica no **Croqui do Projeto**, ao lado do desenho. É ali que se escolhe o modo de posição das válvulas (de todos os setores ou de um só), que se pede o cálculo da posição pela hidráulica e que se confere, numa tabela, onde cada válvula está na derivação. Os modos estão explicados na seção 7; esta seção explica o painel.

O painel trabalha em **rascunho**: o que você muda fica em prévia no desenho do Croqui e só vai para o projeto quando você clica em **Aplicar posições**. Até lá, a **Rede de Derivação**, os cards dos setores e a **Linha Principal** seguem com as posições de antes. Unir válvulas, arrastar uma válvula e desenhar o Ramal de Derivação não se fazem aqui: são do **Editor do Projeto** (seções 10 a 12). O painel e as mensagens chamam esse editor de "Editor CAD".

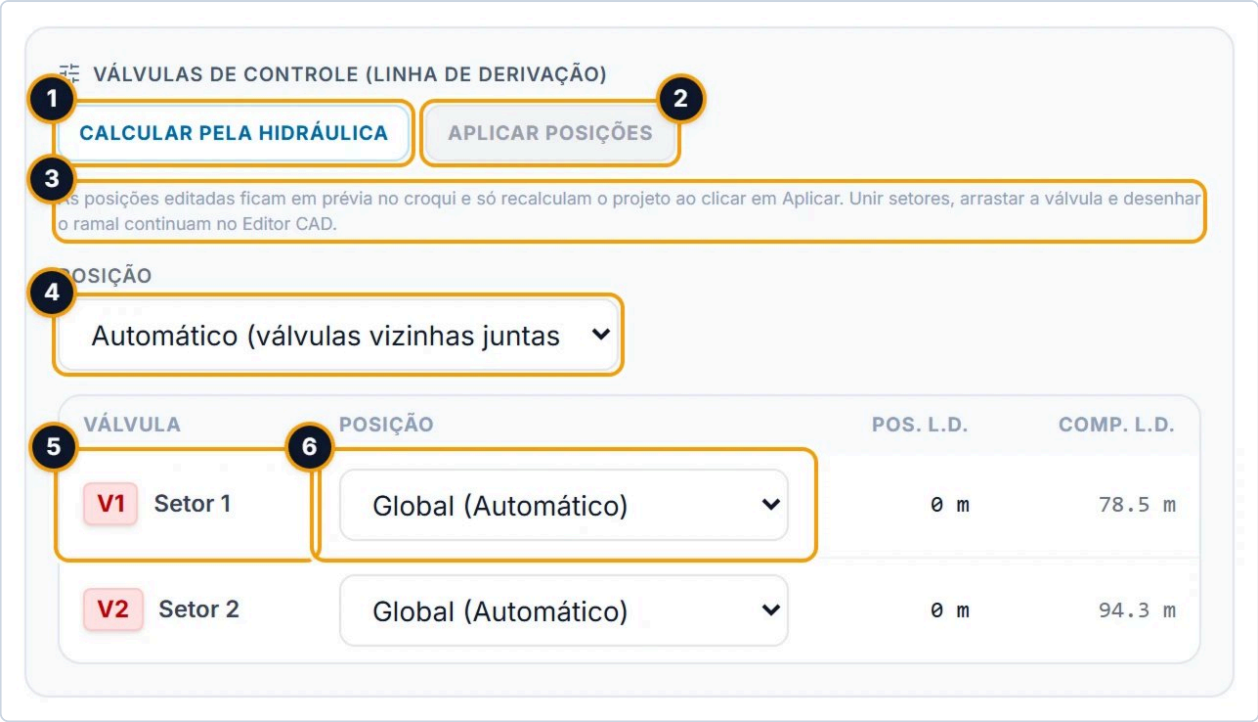
Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores (2 setores de gotejamento, modo **Automático**, Linha Principal desenhada);
- o projeto "teste", com três uniões de válvulas, cada uma com a válvula no Ramal de Derivação;
- o projeto da telescopia do usuário (6 setores de aspersão), salvo com a posição **Pela hidráulica**.

Onde fica

Barra lateral **Croqui do Projeto**: a seção fica no fim da página do projeto, depois do divisor "Croqui do Projeto". O painel é o bloco da direita, ao lado do desenho, em janelas a partir de 1024 px de largura; em janelas mais estreitas, ele fica embaixo do desenho.

O painel só aparece quando o Croqui pode ser desenhado: com a área, o ponto de entrada da água e os setores aplicados. Sem eles, a seção mostra só o cartão "Croqui do Projeto", com "Pendente: ..." e o que falta (a "geometria da área", o "ponto de entrada de água" ou os "setores configurados").



O painel do café de Rondônia como foi salvo, sem rascunho.

1. **Calcular pela hidráulica**: calcula o ponto de cada válvula (seção 9).
2. **Aplicar posições**: cinza e desabilitado, porque não há rascunho.
3. A nota "As posições editadas ficam em prévia no croqui e só recalculam o projeto ao clicar em Aplicar. Unir setores, arrastar a válvula e desenhar o ramal continuam no Editor CAD.".
4. O seletor **Posição**, o modo global (o nome aparece cortado no fim, por falta de espaço).
5. A válvula: "V1" e o nome do setor, "Setor 1".
6. O seletor da válvula V1: "Global (Automático)".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Croqui do Projeto**.
2. Escolha o modo de todos os setores no seletor **Posição** (com **Porcentagem (%)**, digite a porcentagem em **Posição (%)**).
3. Para um setor só, escolha o modo no seletor da linha da válvula dele.
4. Confira as válvulas no desenho e as colunas **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.**: é a prévia.
5. Clique em **Aplicar posições** para gravar, ou em **Descartar** para voltar ao que estava.
6. Com a **Linha Principal** desenhada, clique em **Aplicar alterações** para religar a adutora (seção 10).
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem.

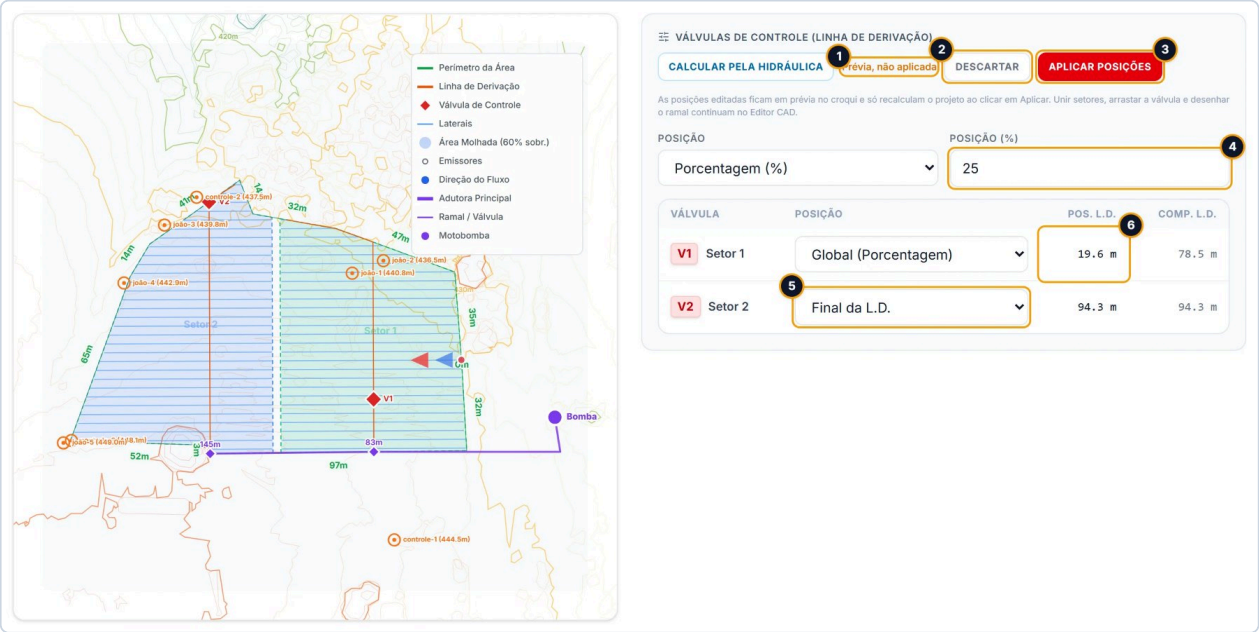
8.1 O rascunho e a prévia

A primeira mudança no painel abre o rascunho:

- ao lado de **Calcular pela hidráulica** aparece, em âmbar, o selo "Prévia, não aplicada";
- aparece o botão **Descartar**;

- **Aplicar posições** fica vermelho.

O desenho do Croqui redesenha só as válvulas, na posição do rascunho, e a tabela mostra os números do rascunho. Nada mais muda até o **Aplicar posições**.



O café com a Posição global trocada para Porcentagem (%), com 25, e a válvula do Setor 2 posta no Final da L.D., sem aplicar. No desenho, a V1 subiu para 25 % da derivação e a V2 foi para a ponta de cima.

1. "Prévia, não aplicada".
2. **Descartar**.
3. **Aplicar posições**, agora vermelho.
4. **Posição (%)**: "25".
5. O seletor da V2 em **Final da L.D.**: posição própria do Setor 2.
6. **Pos. L.D.** da V1: "19.6 m", 25 % dos 78,5 m.

Aplicar posições grava tudo de uma vez: o modo e a porcentagem globais, as posições próprias dos setores, os pontos calculados pela hidráulica e a escolha das uniões. A dica do botão diz "Propaga as posições para o projeto e recalcula a hidráulica (uma única vez)". Depois disso a **Rede de Derivação** recompõe a válvula de cada setor movido, a **Pressão Requerida na Válvula** do card do setor acompanha, e, se a **Linha Principal** já está desenhada, o botão **Editor do Projeto** do menu de ações passa a **Aplicar alterações** (seção 10). O desenho do Croqui liga cada válvula à adutora por uma linha roxa fina, a partir do ponto da adutora da última ligação: até religar, é o ponto antigo (seção 7.4).

Descartar apaga o rascunho e o resultado do último cálculo: o painel volta às posições aplicadas. A dica dele diz "Descartar o rascunho e voltar às posições aplicadas".

O rascunho é desta página e desta sessão. Rolar a página ou usar a barra lateral para ir a outra seção do projeto não o perde. Sair do projeto (para o **Projeto Executivo**, por exemplo) ou recarregar a página o descarta sem perguntar, e o **Salvar** guarda o projeto sem ele. Aplique antes de sair.

8.2 Posição e Posição (%)

O seletor **Posição** é o modo global, o de todos os setores sem posição própria: **Pela hidráulica**, **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.** ou **Porcentagem (%)** (seção 7.1). A dica dele explica o automático: "No automático, setores vizinhos ficam com as válvulas juntas, na ponta comum da derivação; o setor sem par fica no início."

Com **Porcentagem (%)**, aparece ao lado o campo **Posição (%)**, de 0 a 100, que começa em 50 (ou na porcentagem já gravada). O número é a porcentagem do comprimento da derivação, contada a partir do **Início**.

> **Limitação conhecida:** o campo **Posição (%)** (e o campo da porcentagem de cada setor, na tabela) não aceita 0: digitar 0 põe 50. Apagar o número também volta a 50 na hora, e o algarismo que você digita em seguida se junta ao 50 (apagar e digitar 25 termina em 100). Para 0 %, use **Início da L.D.**. Para trocar o número, selecione o texto inteiro e digite o novo por cima. Confira a válvula na prévia antes de aplicar.

8.3 Calcular pela hidráulica

Calcular pela hidráulica calcula, para cada válvula, o ponto da derivação que pede menos à adutora. A dica do botão: "Calcula, para cada válvula, o ponto que pede menos pressão à adutora: na derivação do setor e, nas uniões, no ramal ou na derivação de um dos setores (com a adutora desenhada, confere a bomba de cada setor e de cada união). O resultado entra em prévia; os ajustes de posição escolhidos à mão ficam."

No painel, o cálculo faz três coisas:

- enquanto roda, o botão fica cinza e uma linha azul embaixo dos botões diz o andamento ("Calculando", "Calculando: setor 1 de 2 (Setor 1)" e, com a adutora desenhada, "Preparando a conferência da bomba" e "Conferindo a bomba: 1 de 2");
- no fim, o rascunho passa a ter a **Posição** global em **Pela hidráulica** e os pontos calculados; as posições próprias que você escolheu nos setores ficam como estão;
- embaixo de cada válvula aparece uma linha com o resultado ("Fica: ...", "Muda: ..." ou "Fora do cálculo: ...").

O critério, a leitura de cada linha do resultado e quando o cálculo roda sozinho estão na seção 9. A linha do resultado some com **Aplicar posições**, com **Descartar** e quando um dado do cálculo muda no projeto.

Se o cálculo falhar, a linha vermelha "O cálculo pela hidráulica não terminou: {erro}" aparece embaixo dos botões.

8.4 A tabela

Uma linha por válvula, não por setor. Os setores de uma união dividem uma linha só (a da válvula da união), e um setor sem derivação não tem linha (seção 4). A tabela só aparece quando há pelo menos uma válvula.

Coluna	O que mostra
Válvula	"V{n}", a ordem da válvula na lista, e o nome do setor que tem a válvula; numa união, o nome do setor que hospeda a válvula e "+{n}", o número dos outros membros (8.7).
Posição	O seletor do modo do setor (ou o da união), com as etiquetas embaixo (8.6).
Pos. L.D.	A distância da válvula à primeira ponta da derivação, como a malha a desenhou, em metros, com até uma casa decimal.

Coluna	O que mostra
Comp. L.D.	O comprimento do caminho principal da derivação, em metros, com até uma casa decimal.

- **V{n} da tabela é a ordem da válvula na lista, e não o número do setor.** O losango do desenho do Croqui leva outro número: "V" e o número do setor que hospeda a válvula (numa união, o do setor que dá nome à linha). Os dois podem diferir: no outro café de Rondônia, de 24 ha, a V3 da tabela é a válvula do Setor 7, que o desenho rotula "V7", e a V7 da tabela é a do Setor 9 ("V9" no desenho). Num projeto antigo que ainda não passou por um **Aplicar configurações** do editor da área, os setores não têm esse número, e o desenho usa a ordem da lista.
- **Pos. L.D. igual a Comp. L.D.** quer dizer válvula na última ponta (o **Final**); "0 m", na primeira (o **Início**). Numa sequência de derivações encadeadas pela ponta, o **Início** de uma delas pode aparecer com **Pos. L.D.** igual a **Comp. L.D.** (seção 7.1).
- **Com a válvula numa extensão**, as duas colunas medem o caminho novo: o caminho principal de antes mais a extensão (seção 7.6).
- **No setor de uma lateral**, as duas mostram "0 m" (seção 7.7).
- **Na válvula de uma união no Ramal de Derivação**, **Pos. L.D.** é "0 m" e **Comp. L.D.** é o comprimento do ramal (todos os ramos somados), e não o das derivações dos membros.

Três comprimentos da derivação. O **Comp. L.D.** do painel é o caminho principal, sem as extensões. O **Comprimento** do card da **Rede de Derivação** é o eixo mais as extensões, em metros inteiros (seção 4). E o **L. Derivação** do rodapé do Croqui soma o eixo e as extensões de todos os setores. No café: Setor 1 com "78.5 m" aqui e "112 m" na Rede de Derivação; Setor 2 com "94.3 m" e "106 m"; e "218 m" no rodapé. O selo "Válvula: ..." do card da Rede de Derivação, no modo telescópico, mostra "Início", "Final", "Centro" ou a mesma distância de **Pos. L.D.**

> **Limitação conhecida:** **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.** saem com ponto decimal ("78.5 m", "19.6 m"), e não com a vírgula do resto do manual. Leia o ponto como vírgula: "78.5 m" é 78,5 m.

8.5 O seletor de cada válvula

O seletor da linha de um setor começa em "Global ({modo})", com o nome curto do modo global: "Global (Pela hidráulica)", "Global (Automático)", "Global (Início da L.D.)", "Global (Final da L.D.)", "Global (Centro da L.D.)" ou "Global (Porcentagem)". As outras opções são **Pela hidráulica**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.** e **Porcentagem (%)**, e, só quando é a posição do setor, **Onde está no editor**.

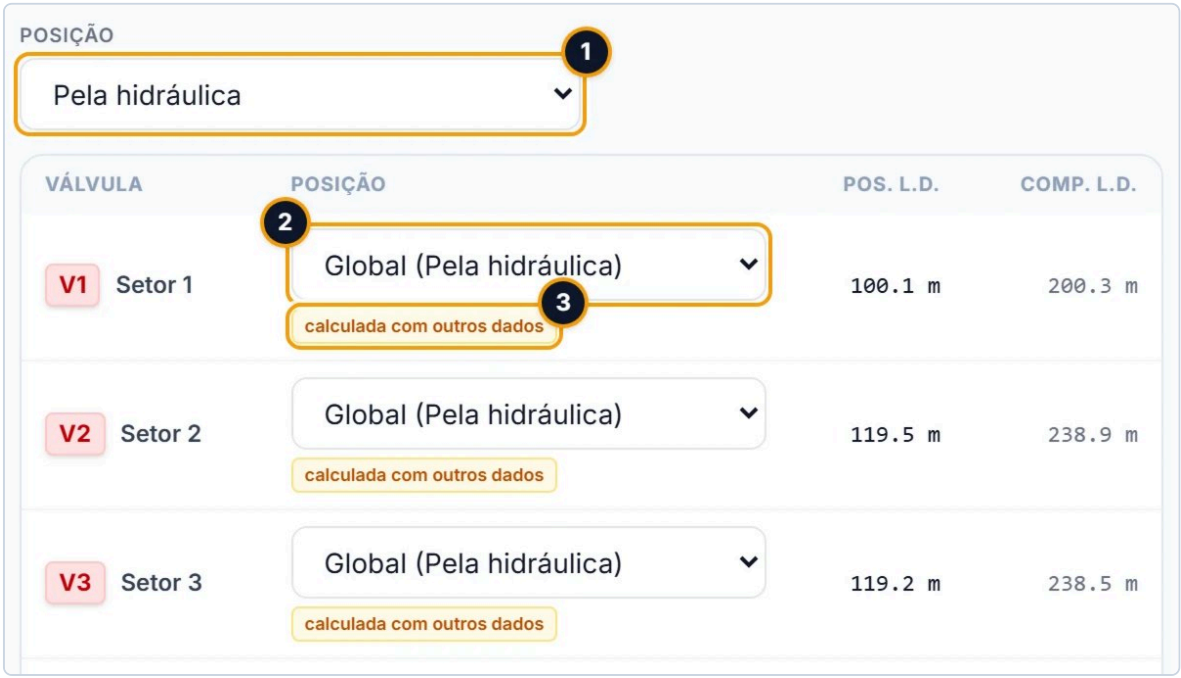
- **Escolher uma opção** dá ao setor uma posição própria, no rascunho.
- **Porcentagem (%)** abre ao lado um campo de 0 a 100, que começa em 50, e o seletor fica mais estreito. O campo tem a mesma limitação do **Posição (%)** (8.2).
- **Global (...)** tira a posição própria do setor no **Aplicar posições**.
- **Onde está no editor** só se escolhe arrastando a válvula até uma extensão no **Editor do Projeto**. Trocar para outra opção a tira da lista (antes de aplicar, **Descartar** a traz de volta); depois de aplicar, para voltar a ela, arraste a válvula de novo.

8.6 As etiquetas

Embaixo do seletor de uma válvula podem aparecer:

Etiqueta	Quando	Dica
"pendente" (cinza)	A válvula está **Pela hidráulica** e ainda não tem ponto calculado: fica no centro da derivação.	"A posição pela hidráulica ainda não foi calculada: a válvula fica no centro da derivação. Use Calcular pela hidráulica."
"calculada com outros dados" (âmbar)	A válvula está no ponto calculado, mas um dado do cálculo mudou depois dele.	"O emissor, a vazão, a derivação, o traçado ou as cotas mudaram depois do cálculo. A válvula segue no ponto calculado; calcule de novo para conferir."
"Na extensão, a {n} m da junção" (azul)	A válvula está numa extensão da derivação.	"A válvula está numa extensão da derivação: a derivação deste setor é descrita a partir dela (a extensão passa a ser o começo do caminho principal)."

A terceira também aparece na linha de uma união com a válvula numa extensão. As duas primeiras aparecem na linha de uma união só com **Pela hidráulica** no seletor dela, e com dicas próprias: "A posição pela hidráulica da união ainda não foi calculada: a válvula fica onde está no editor. Use Calcular pela hidráulica." e "O emissor, a vazão, a derivação de um dos setores, o ramal ou as cotas mudaram depois do cálculo. A válvula segue no ponto calculado; calcule de novo para conferir.". Na união, "pendente" quer dizer que a válvula fica onde está no editor, e não no centro.



O projeto da telescopia, aberto como foi salvo: as seis válvulas estão nos pontos calculados, e os dados de hoje diferem dos do cálculo.

1. **Posição** em **Pela hidráulica**.
2. O seletor da V1 em "Global (Pela hidráulica)".
3. "calculada com outros dados".

A etiqueta não move a válvula: ela segue no ponto calculado. Para conferir, clique em **Calcular pela hidráulica**, leia a linha do resultado e, se quiser o ponto novo, **Aplicar posições**.

A etiqueta também acende quando você troca os **Tubos do projeto** no modal **Parâmetros do projeto**: o cálculo escolhe o tubo da derivação nessa fonte. A dica não cita a fonte.

> **Limitação conhecida:** "calculada com outros dados" pode acender logo depois de **Aplicar posições** com um ponto que subiu ou desceu a válvula, sem nenhum dado ter mudado: a cota nova da válvula pode trocar a lateral de referência, cuja perda o card do setor grava, e o app lê isso como dado novo. Calcule de novo e aplique outra vez.

8.7 A linha da união e a do ramal de um bloco

Numa união de válvulas (dois ou mais setores), a linha é da válvula da união. Ela mostra o nome do setor que hospeda a válvula com "+{n}" (a dica diz "Serve {n} setores (união {id})", com o número interno da união, como "u1") e, no lugar do seletor de modo, um seletor com duas opções:

- **Pela hidráulica**: a válvula da união vai para o ponto calculado (no ramal ou na derivação de um dos setores);
- **Onde está no editor**: a válvula fica onde foi desenhada no **Editor do Projeto**.

A dica do seletor: "Pela hidráulica: a válvula da união vai para o ponto que pede menos pressão à adutora (no ramal ou na derivação de um dos setores). Onde está no editor: a posição desenhada no Editor CAD." Embaixo, em itálico, "Válvula única, no ramal" ou "Válvula única, na derivação de {nome}".



O projeto "teste": as três uniões têm a válvula no Ramal de Derivação, na posição desenhada no editor.

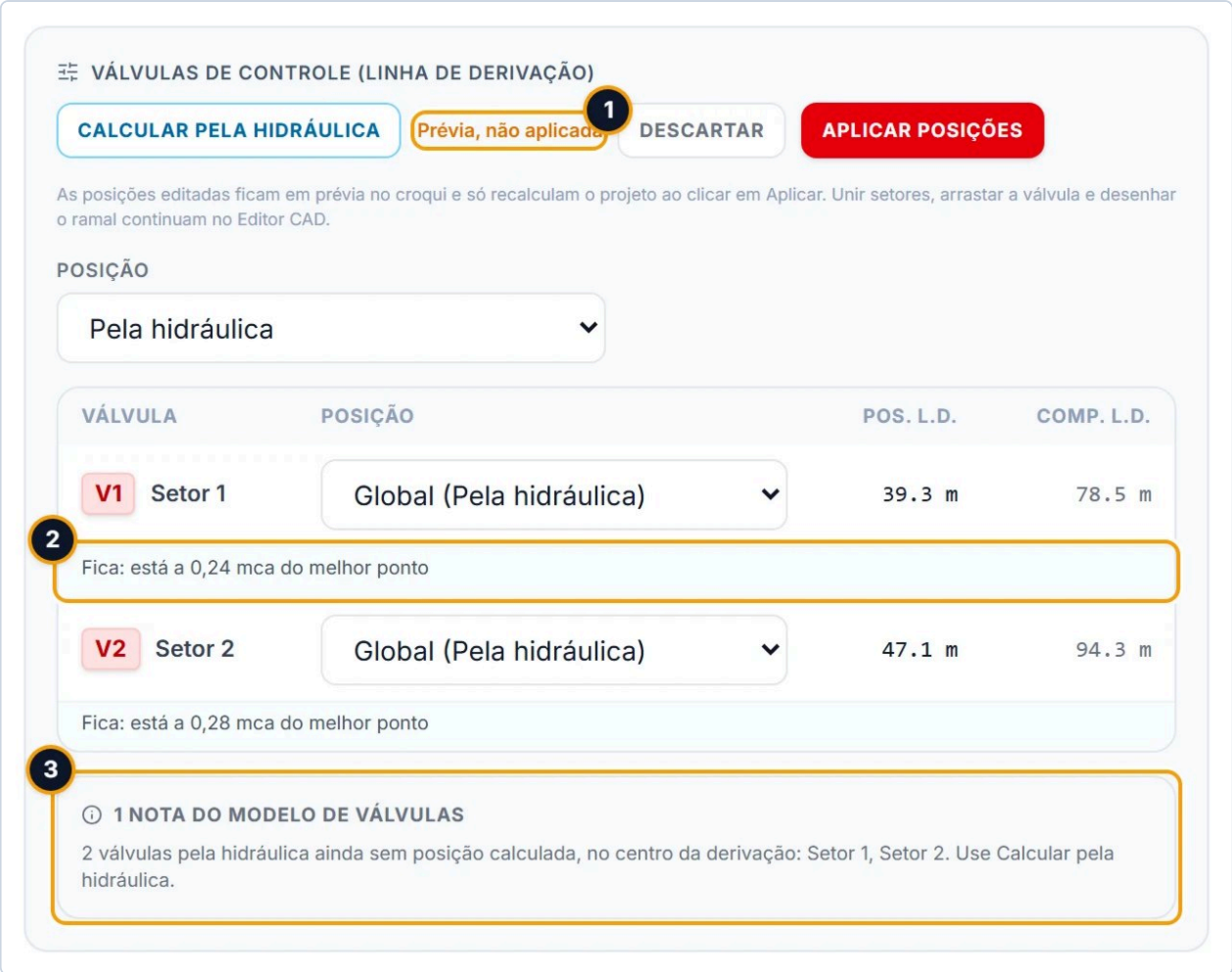
1. "V1", "Setor 6" e "+1": a válvula serve dois setores (o Setor 6 e o Setor 3). No desenho, ela é a "V6".
2. O seletor da união em **Onde está no editor**.
3. "Válvula única, no ramal".
4. **Pos. L.D.** "0 m".
5. **Comp. L.D.** "198.4 m": o comprimento do Ramal de Derivação da união.

No Ramal de Derivação de um bloco só (a extensão desenhada para um setor), a linha não tem seletor: diz "Válvula no ramal da extensão" (dica: "O Ramal de Derivação de um bloco: a válvula fica no ramal, onde ele foi desenhado no Editor CAD.") e, embaixo, "Fora do cálculo pela hidráulica: extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)".

A união e o ramal estão nas seções 11 e 12.

8.8 Antes de aplicar: o que conferir

- **No desenho**: cada losango vermelho está na ponta ou no ponto da derivação que você esperava.
- **Na tabela**: **Pos. L.D.** de cada válvula, e as etiquetas.
- **Nas linhas do resultado** (depois de **Calcular pela hidráulica**): quem fica, quem muda e quem ficou fora do cálculo (seção 9).
- **Nos avisos**: eles descrevem o projeto aplicado, não o rascunho (8.10).



O café com a Posição trocada para Pela hidráulica e aplicada (o estado de um projeto novo), e depois Calcular pela hidráulica, sem aplicar.

1. "Prévia, não aplicada": o resultado está no rascunho.
2. A linha do resultado da V1: "Fica: está a 0,24 mca do melhor ponto".
3. A nota "2 válvulas pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: Setor 1, Setor 2. Use Calcular pela hidráulica.", que continua até o **Aplicar posições**.

> **Limitação conhecida:** na prévia, a nota de válvulas sem posição calculada continua no painel, embora as etiquetas "pendente" já tenham saído da tabela e cada válvula já tenha a linha do resultado. A nota descreve o projeto aplicado: ela some quando você clica em **Aplicar posições**. Leia a tabela.

8.9 Voltar atrás

O painel não tem desfazer.

- **Antes de aplicar**: **Descartar**.
- **Depois de aplicar**: escolha de novo o modo de antes (no **Posição** ou na linha do setor, com "Global (...)" para o setor voltar ao global) e clique em **Aplicar posições**. Os pontos calculados continuam guardados mesmo com o setor em outro modo (seção 7.5).
- **A escolha de uma união**: volte o seletor dela e aplique.

8.10 Os avisos e as notas

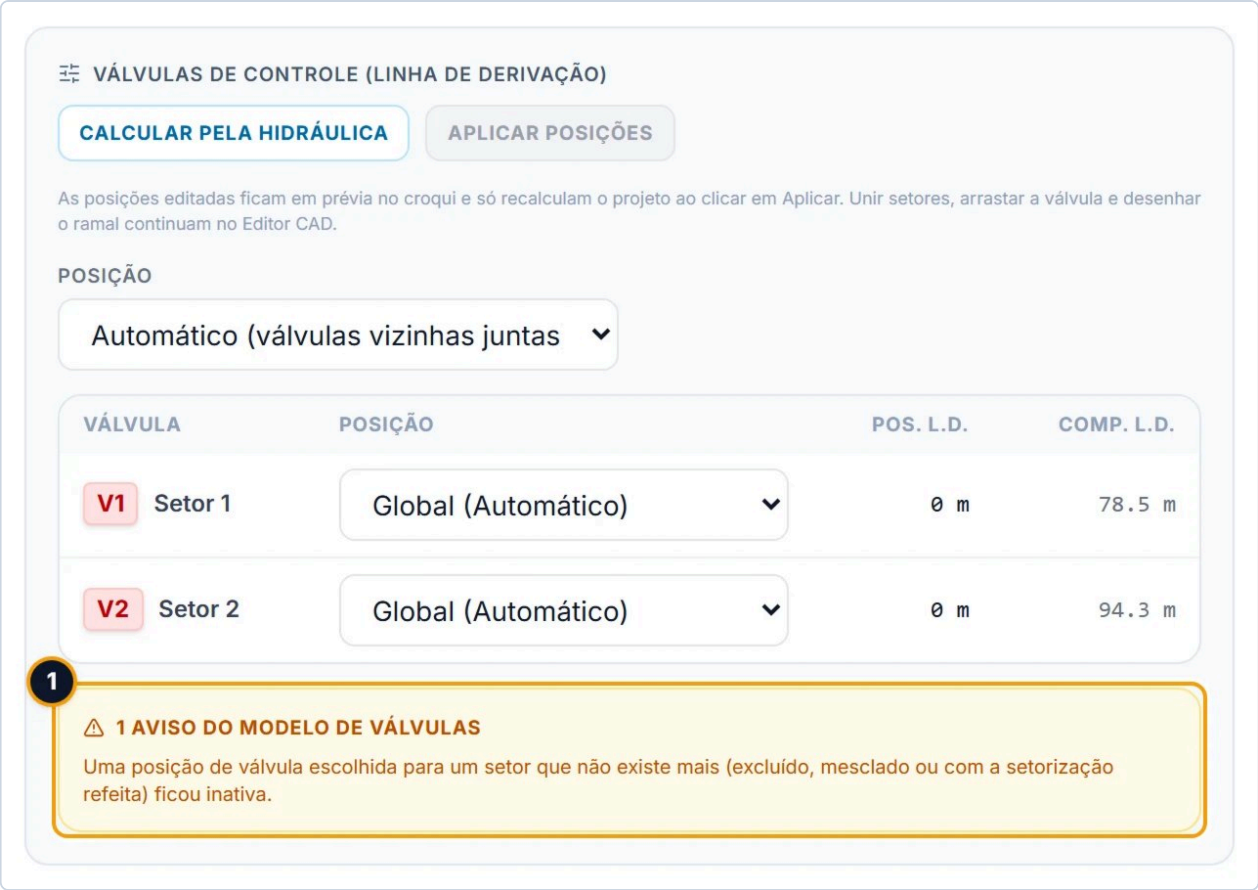
Embaixo da tabela, o painel junta o que o modelo de válvulas tem a dizer, em dois blocos:

- **avisos**, em âmbar, com o título "1 aviso do modelo de válvulas" ou "{n} avisos do modelo de válvulas": algo que não está como você pediu ou que precisa de ação;
- **notas**, em cinza, com o título "1 nota do modelo de válvulas" ou "{n} notas do modelo de válvulas": informação.

Os dois blocos descrevem o projeto aplicado: eles mudam quando o projeto muda (o **Aplicar posições**, o **Aplicar** do editor, uma nova divisão da área), nunca com o rascunho. As notas das válvulas **Pela hidráulica** sem ponto calculado viram uma frase só, com o nome de todos os setores (seção 7.4).

O que aparece aqui:

- **sobre a posição** de uma válvula: o ponto calculado ou posto no editor que ficou longe da derivação de hoje, a posição do editor sem o ponto, a extensão que não recebe a válvula, o setor de uma lateral, a posição própria herdada por subsetores e a posição própria que ficou sem setor (seção 7, Mensagens);
- **sobre as uniões e o Ramal de Derivação**: o membro que o ramal não alcança (os avisos que terminam em "A linha está DESCONECTADA."), a união inativa, o membro que não existe mais, o Ramal de Derivação de um bloco inválido, e o ponto da união calculado longe do ramal ou na derivação de um setor que saiu da união (seções 11 e 12). O membro desconectado só é avisado aqui: a **Rede de Derivação** e o **Editor do Projeto** não o mostram. Confira este bloco depois de desenhar ou mudar um Ramal de Derivação.



Para esta foto, o café recebeu uma posição própria guardada numa posição da divisão que ele não tem: no app, é o que fica depois de excluir um setor que tinha posição própria, ou de refazer a divisão com menos setores.

1. "1 aviso do modelo de válvulas" e o texto "Uma posição de válvula escolhida para um setor que não existe mais (excluído, mesclado ou com a setorização refeita) ficou inativa.".

O aviso não diz qual era o setor: ele não existe mais. A posição guardada não vale para nenhum setor, e o painel não tem um botão para apagá-la; o aviso fica enquanto ela estiver guardada. Ela volta a valer se a divisão da área voltar a ter um setor naquela posição.

8.11 As camadas do Croqui

Na linha **Camadas**, no alto do Croqui, os botões **Derivação**, **Pontes** (só quando o projeto tem pontes) e **Válvulas** escondem esses traços do desenho; clique de novo para mostrar. Com **Válvulas** desligada, a prévia do rascunho também não aparece no desenho, mas a tabela continua. O desenho do Croqui, as outras camadas e a exportação do mapa são assunto do capítulo do Croqui do Projeto.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Calcular pela hidráulica	Calcula o ponto de cada válvula e põe o resultado no rascunho.	Cinza enquanto calcula (seção 9).
Descartar	Apaga o rascunho e o resultado do cálculo.	Só aparece com rascunho.

Controle	O que faz	Valores
Aplicar posições	Grava o rascunho no projeto, de uma vez.	Cinza sem rascunho; vermelho com rascunho.
Posição	O modo global.	**Pela hidráulica** (projeto novo), **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)**.
Posição (%)	A porcentagem do modo global **Porcentagem (%)**.	De 0 a 100, padrão 50; 0 não se digita (8.2).
Seletor de cada válvula	A posição própria do setor.	"Global (...)", **Pela hidráulica**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)** e, quando é a posição, **Onde está no editor**.
Campo da porcentagem de cada válvula	A porcentagem do setor em **Porcentagem (%)**.	De 0 a 100, padrão 50.
Seletor da união	A posição da válvula da união.	**Pela hidráulica** ou **Onde está no editor**.
Camadas **Derivação**, **Pontes**, **Válvulas**	Mostram ou escondem esses traços do desenho.	Ligadas quando a página abre.

Cuidados

- **Nada vale antes do Aplicar posições.** A **Rede de Derivação**, os cards e a **Linha Principal** seguem com as posições aplicadas enquanto houver "Prévia, não aplicada".
- **O rascunho se perde ao sair do projeto ou recarregar a página**, sem pergunta, e o **Salvar** não o leva. Aplique antes (8.1).
- **Calcular pela hidráulica troca a Posição global do rascunho para Pela hidráulica.** Num projeto em **Automático** ou em **Centro da L.D.**, todo setor que segue o global passa a ir para o ponto calculado no **Aplicar posições**. Se não quer isso, clique em **Descartar** (seção 9).
- **Os avisos descrevem o projeto aplicado**, não a prévia (8.10).
- **Depois de aplicar com a Linha Principal desenhada, religue a adutora** com **Aplicar alterações** (seção 10).
- **O V{n} da tabela não é o V{n} do desenho.** A tabela numera as válvulas pela ordem da lista; o desenho do Croqui, pelo número do setor (8.4). Para saber de que setor é cada válvula, leia o nome na linha.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Prévia, não aplicada"	Selo âmbar ao lado de **Calcular pela hidráulica**, com rascunho.	**Aplicar posições** ou **Descartar**.
"As posições editadas ficam em prévia no croqui e só recalculam o projeto ao clicar em Aplicar. Unir setores, arrastar a válvula e desenhar o ramal continuam no Editor CAD."	Nota fixa do painel.	Nada. O "Editor CAD" é o **Editor do Projeto**.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Calculando", "Calculando: setor {n} de {total} ({nome})", "Calculando: união {n} de {total}", "Preparando a conferência da bomba", "Conferindo a bomba: {n} de {total}"	Linha azul embaixo dos botões, durante o cálculo.	Esperar.
"O cálculo pela hidráulica não terminou: {erro}"	Linha vermelha, quando o cálculo falha.	Confira o setor citado e calcule de novo (seção 9).
"O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições."	Caixa âmbar, depois do **Otimizar Projeto Completo** com a Linha Principal desenhada.	Veja a seção 9.
"pendente"	Etiqueta cinza: válvula **Pela hidráulica** sem ponto calculado.	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.
"calculada com outros dados"	Etiqueta âmbar: um dado do cálculo mudou.	Calcule de novo e confira (8.6).
"Na extensão, a {n} m da junção"	Texto azul: válvula numa extensão.	Nada (seção 7.6).
"Válvula única, no ramal" / "Válvula única, na derivação de {nome}"	Embaixo do seletor de uma união.	Nada (8.7).
"Válvula no ramal da extensão" e "Fora do cálculo pela hidráulica: extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)"	Linha do Ramal de Derivação de um bloco.	Para mover a válvula, use o **Editor do Projeto** (seção 12).
"Serve {n} setores (união {id})"	Dica do "+{n}" de uma união.	Nada.
"1 aviso do modelo de válvulas" / "{n} avisos do modelo de válvulas"	Título do bloco âmbar.	Leia cada aviso (8.10).
"1 nota do modelo de válvulas" / "{n} notas do modelo de válvulas"	Título do bloco cinza.	Leia cada nota.
"Uma válvula pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: {nome}. Use Calcular pela hidráulica." / "{n} válvulas pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: {nomes}. Use Calcular pela hidráulica."	Nota cinza, no projeto aplicado.	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.
"União {id}: a posição pela hidráulica ainda não foi calculada; a válvula fica onde está no editor. Use Calcular pela hidráulica."	Nota cinza: união **Pela hidráulica** sem ponto.	O mesmo.
"Pendente: {o que falta}"	No lugar do Croqui, sem a área, a entrada da água ou os setores.	Configure o que falta e clique em **Aplicar configurações**, no alto do desenho da área.

Os avisos sobre a posição estão na seção 7; os das uniões e do Ramal de Derivação, nas seções 11 e 12.

9. A válvula pela hidráulica

A posição **Pela hidráulica** deixa o app escolher onde fica a válvula de cada setor: ele percorre a linha de derivação, calcula em cada ponto quanto a adutora precisa entregar ali para o setor funcionar, e propõe o ponto que pede menos. A válvula só anda quando o ganho passa de 0,5 mca, e anda o mínimo: para o ponto bom mais perto de onde está. Com a Linha Principal desenhada, o botão **Calcular pela hidráulica** ainda confere a proposta pela bomba: a válvula só muda se a pressão na bomba daquele setor cair mais que 0,5 mca e a do projeto não subir.

Use o cálculo depois de configurar a derivação e antes de fechar a Linha Principal: é a válvula que define onde a adutora encosta em cada setor e quanto a bomba precisa entregar. Um projeto novo já nasce com a posição **Pela hidráulica** (seção 7); nele, o cálculo é o que tira as válvulas do centro da derivação.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, a Linha Principal desenhada, a posição em **Automático (válvulas vizinhas juntas)**;
- outro projeto de café do usuário, de 12 setores (24 ha), com a Linha Principal desenhada, três setores com a posição escolhida à mão e uma união de válvulas;
- o projeto "teste": seis setores em três uniões de válvulas, cada uma com a válvula no Ramal de Derivação;
- o projeto da telescopia do usuário: 6 setores de aspersão, já em **Pela hidráulica**.

Onde fica

Barra lateral **Croqui do Projeto** > painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, à direita do desenho (embaixo dele em telas estreitas) > botão **Calcular pela hidráulica**. O painel inteiro está na seção 8.

O cálculo também roda sozinho, sem o botão, depois do **Otimizar Projeto Completo** e depois do **Aplicar** do **Editor do Projeto** quando você mexeu numa válvula (9.8).



O café de Rondônia, depois de clicar em Calcular pela hidráulica: as duas válvulas ficam onde estão, a menos de 0,5 mca do melhor ponto. Nada foi gravado ainda.

1. **Calcular pela hidráulica**.
2. "Prévia, não aplicada": o resultado está num rascunho, só neste painel.
3. **Aplicar posições**, vermelho enquanto há rascunho.
4. A **Posição** global, que o cálculo trocou para **Pela hidráulica** (antes estava em **Automático (válvulas vizinhas juntas)**).
5. A linha do resultado de V1, embaixo da válvula: "Fica: está a 0,31 mca do melhor ponto".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Croqui do Projeto** e desça até o painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**.
2. Se quiser que alguma válvula fique onde está, escolha na linha dela uma posição que não seja **Pela hidráulica** (por exemplo **Início da L.D.**, seção 8). O cálculo calcula essa válvula e não a move.
3. Clique em **Calcular pela hidráulica**. Enquanto ele roda, o botão fica cinza e uma linha azul mostra o andamento ("Calculando: setor 3 de 12 (...)", "Conferindo a bomba: ...").
4. Leia a linha embaixo de cada válvula (9.3). As colunas **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.** e o desenho do croqui já mostram as válvulas nos pontos propostos.
5. Clique em **Aplicar posições** para gravar, ou em **Descartar** para voltar ao que estava.
6. Com a Linha Principal desenhada e alguma válvula movida, clique em **Aplicar alterações** (no menu de ações do canto de baixo à direita, ou na Linha Principal) para religar a adutora nos pontos novos (9.9).
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem.

9.1 O critério

Em cada ponto candidato da derivação, o app soma duas coisas:

- **a pressão na válvula** que o setor pediria com a válvula ali, composta lateral a lateral, como a Rede de Derivação a compõe (seção 5): com a válvula noutro ponto, a derivação muda de comprimento até cada lateral, o tubo é dimensionado de novo, e a pior lateral pode ser outra;
- **a cota do terreno** naquele ponto.

A soma é a **carga** que a adutora tem de entregar no ponto (pressão mais altura). É isso que a bomba sente: entregar 20 mca num ponto 5 m mais alto custa à bomba o mesmo que entregar 25 mca no ponto de baixo. Por isso o app compara cargas, e não só pressões.

Para comparar os pontos com a mesma régua, o cálculo usa o setor "limpo": sem a pressão de saída definida no configurador, sem a regulação, sem os tubos trocados à mão na derivação e sem a telescopia da lateral. A pressão de saída e os tubos trocados à mão foram escolhidos para a válvula onde ela está hoje: o setor que tem um deles é calculado, mas fica onde está (9.4). A regulação e a telescopia da lateral não prendem a válvula: com ela no ponto novo, a Rede de Derivação as refaz para lá.

A cota sai da mesma regra de todo o projeto: a grade de cotas da área, depois o perfil da adutora, depois os vértices com cota (Importação, seção 4.1). Um ponto sem cota num projeto que tem cota sai da busca: o app nunca usa zero no lugar. Se o ponto onde a válvula está hoje não tem cota, o setor fica de fora, com "Fora do cálculo: sem cota no caminho da derivação".

> **Limitação conhecida:** num projeto sem altimetria nenhuma (sem grade de cotas, sem perfil da adutora e sem vértices com cota), o cálculo compara só a pressão na válvula: o relevo não entra, e o painel não avisa. As linhas "Muda: ..." podem levar a válvula para um ponto mais alto do terreno sem que o app saiba. Busque a altimetria antes de seguir a recomendação (Importação, seção 4.8) e calcule de novo.

9.2 A busca e a tolerância de 0,5 mca

Onde o app procura. No caminho principal da derivação, um ponto a cada 5 m, do começo ao fim; e nas extensões da derivação que podem receber a válvula, também a cada 5 m (7.6). Achado o melhor ponto, o app refina em volta dele, a cada 0,5 m, 5 m para cada lado. A busca percorre a derivação inteira porque a carga pode ter mais de um mínimo ao longo dela (num terreno ondulado, por exemplo): descer a partir de onde a válvula está poderia parar no mínimo errado.

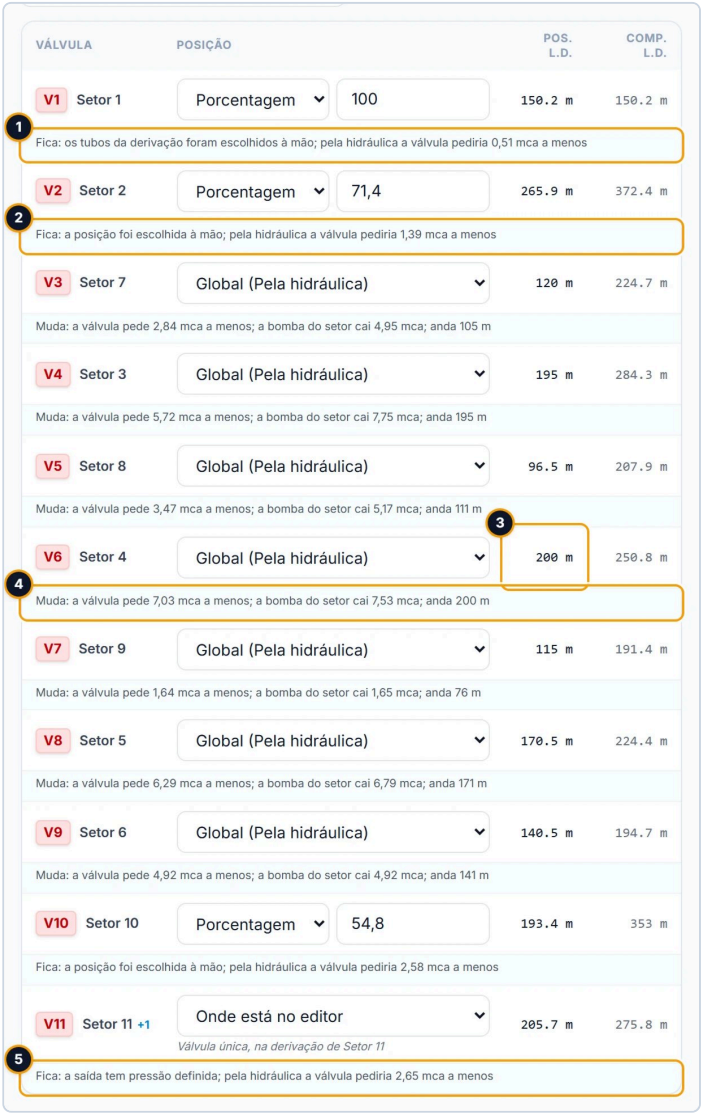
Quando a válvula fica. Se a carga de hoje está a até 0,5 mca da melhor, a válvula fica, com "Fica: está a {x} mca do melhor ponto". É o caso das duas válvulas do café, a 0,31 e a 0,12 mca do melhor ponto: não vale mexer na obra por menos que isso.

Quando muda, e para onde. Se a carga de hoje passa do melhor mais 0,5 mca, a válvula vai para o ponto **bom** (carga até 0,5 mca acima da melhor) **mais perto de onde ela está**, medido ao longo da derivação (passando pela junção, quando um dos dois pontos está numa extensão). Por isso o "pede X mca a menos" da linha pode ser um pouco menor que o ganho máximo: o app troca até 0,5 mca de ganho por uma mudança menor na obra.

A válvula numa extensão. Quando o ponto escolhido fica numa extensão da derivação, a linha termina em ", para uma extensão da derivação", e embaixo do seletor aparece "Na extensão, a {n} m da junção". A derivação do setor passa a ser descrita a partir da válvula (seção 7). As extensões que não podem receber a válvula ficam fora da busca, e a linha diz por quê no fim (9.3).

9.3 A leitura de cada linha

Depois do cálculo, cada válvula ganha uma linha embaixo dela, com uma de três palavras no começo: **Muda**, **Fica** ou **Fora do cálculo**. Os números dessas linhas vêm com vírgula; os das colunas **Pos. L.D.** e **Comp. L.D.**, com ponto.



O café de 12 setores (24 ha), com a Linha Principal desenhada, depois de Calcular pela hidráulica. As colunas Pos. L.D. já mostram as válvulas nos pontos propostos.

1. V1, do Setor 1: "Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; pela hidráulica a válvula pediria 0,51 mca a menos".
2. V2, do Setor 2: "Fica: a posição foi escolhida à mão; pela hidráulica a válvula pediria 1,39 mca a menos" (o seletor em **Porcentagem (%)**, com 71,4).
3. A **Pos. L.D.** de V6 na prévia: "200 m".
4. V6, do Setor 4: "Muda: a válvula pede 7,03 mca a menos; a bomba do setor cai 7,53 mca; anda 200 m".
5. V11, a união do Setor 11: "Fica: a saída tem pressão definida; pela hidráulica a válvula pediria 2,65 mca a menos".

O "V{n}" da tabela é a posição da válvula na lista do painel, e não o número do setor: leia o nome do setor na linha (seção 8).

Linha	O que quer dizer	O que fazer
"Muda: a válvula pede {X} mca a menos; a bomba do setor cai {Y} mca; anda {Z} m"	A válvula vai para outro ponto. **X** é quanto a carga cai na válvula; **Y**, quanto cai a pressão na bomba **deste setor**, com a adutora religada no ponto novo; **Z**, quanto a válvula anda ao longo da derivação.	Aplique, se concorda (9.9).
"Muda: a válvula pede {X} mca a menos; a bomba se confere pelo botão; anda {Z} m"	O mesmo, sem a conferência da bomba: o projeto não tem a Linha Principal desenhada, ou o cálculo foi o automático (9.6).	Sem a Linha Principal, aplique e calcule de novo depois de desenhá-la. Depois do cálculo automático, clique em **Calcular pela hidráulica**.
"..., para uma extensão da derivação" (no fim de uma linha "Muda")	O ponto novo fica numa extensão da derivação.	Confira o ponto no croqui.
"Fica: está a {X} mca do melhor ponto"	A válvula está a até 0,5 mca do melhor ponto.	Nada.
"Fica: a saída tem pressão definida; pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos"	O setor tem setpoint no configurador (seção 16).	Para liberar a válvula, apague o setpoint (9.4).
"Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos"	Um trecho da derivação tem o tubo trocado à mão (seção 6).	**Restaurar Original** na tabela de trechos libera a válvula.
"Fica: a posição foi escolhida à mão; pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos"	A linha do setor tem uma posição própria que não é **Pela hidráulica**: **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)** (inclusive a de um arrasto no editor) ou **Onde está no editor**.	Ponha a linha em **Pela hidráulica** ou "Global (Pela hidráulica)" e calcule de novo.
"Fica: a bomba do setor não cai ({A} para {B} mca)"	A carga na válvula cairia, mas a pressão na bomba do setor não cai mais que 0,5 mca: a adutora até o ponto novo consome o ganho.	Nada: a válvula fica.
"Fica: a pressão da bomba do projeto subiria"	Mover esta válvula subiria a pressão da bomba do projeto (a maior entre os setores), por exemplo ao trocar o tubo de um trecho da adutora que outro setor usa.	Nada: a válvula fica.
"A posição pela hidráulica foi conferida com a motobomba sem cota (desnível zero)."	No painel, quando a conferência pela bomba rodou com a motobomba sem cota do terreno: o desnível entrou como zero, a mesma hipótese da AMT. Com a cota da motobomba calibrada pela cota importada, a conferência roda como com qualquer cota, sem a frase.	Dê cota à motobomba (Linha Principal, 10) e calcule de novo.
"Fora do cálculo: {motivo}"	O app não calculou esta válvula (9.5).	Veja o motivo.
"...; a extensão da derivação fica fora do cálculo ({motivo})" ou "...; as {n} extensões da derivação ficam fora do cálculo ({motivos})" (no fim de qualquer linha)	Uma extensão não pode receber a válvula: "a derivação deste setor passa duas vezes pelo mesmo lugar", "a extensão nasce no meio da derivação" ou "o setor não tem a derivação principal".	Nada: a busca seguiu no resto da derivação.

"Pede X mca a menos" é carga, não a pressão no manômetro. O X é a queda da carga na válvula (pressão mais cota), que é o que a bomba precisa vencer (9.1). A pressão na válvula, a que a Rede de Derivação mostra na célula **Válvula** (seção 5), muda outro tanto: se a válvula vai para um ponto mais alto, a pressão cai mais que o X (parte da carga virou altura); se vai para um ponto mais baixo, cai menos, e pode até subir. Não procure o X na Rede de Derivação: compare a pressão na bomba do setor (o Y), que é o número que decide.

A bomba do setor. O Y é a pressão na bomba calculada para este setor, como a Linha Principal a calcula: a válvula, mais o cavalete, a adutora da bomba até a tomada (com as perdas localizadas), o desnível da bomba até a válvula e a filtragem (17.1). Não é a altura da bomba do projeto. Mover uma válvula pode baixar muito a bomba de um setor e nada a do projeto, quando outro setor é o que pede mais.

9.4 Quem fica onde está

Três escolhas suas prendem a válvula onde ela está. O setor é calculado do mesmo jeito, e a linha diz quanto a válvula ganharia ("pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos"), para você decidir se vale soltá-la. Quando o setor tem mais de uma delas, a linha cita a primeira desta ordem:

Escolha	Onde se faz	Como soltar
A pressão de saída definida (o setpoint)	No configurador **Pressão nas Válvulas de Controle** (seção 16).	Apague o setpoint da válvula e aplique no configurador.
Os tubos da derivação trocados à mão	Na tabela de trechos do card da Rede de Derivação (seção 6).	**Restaurar Original** no card.
A posição escolhida à mão	Na linha da válvula, no painel do Croqui (ainda no rascunho também conta), ou arrastando a válvula no **Editor do Projeto** (seção 10).	Na linha da válvula, escolha **Pela hidráulica** ou "Global (Pela hidráulica)".

A ordem importa: na foto acima, V1 tem uma posição gravada à mão ("Porcentagem", 100) e também tubos trocados à mão, e a linha cita os tubos. Soltar só a posição não libera essa válvula.

Por que essas escolhas prendem: o setpoint e os tubos foram escolhidos para a válvula naquele ponto, e a posição à mão é uma decisão sua sobre a obra. Mover a válvula por baixo delas mudaria o que você escolheu sem você ver.

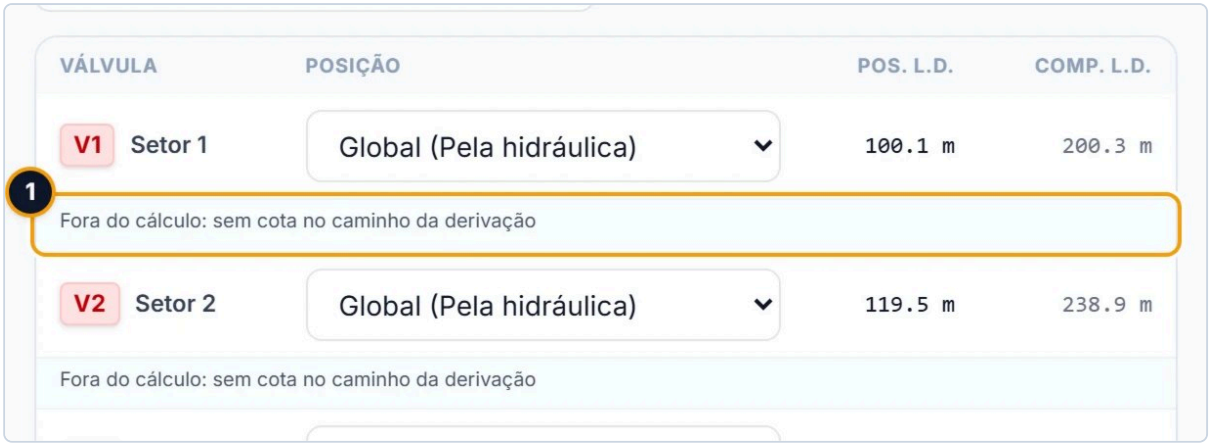
Na união, prendem a pressão de saída definida e os tubos trocados à mão em algum membro, e, no lugar da posição escolhida à mão, o seletor da linha dela em **Onde está no editor** (9.7).

9.5 Quem fica de fora

O setor fica de fora quando o cálculo não tem como avaliá-lo. A linha diz "Fora do cálculo: " seguido do motivo:

Motivo (como na tela)	Quando	O que fazer
"membro de união (a válvula é a da união, calculada com ela)"	O setor é membro de uma união de válvulas. A linha não aparece: o membro não tem linha própria na tabela, e a válvula da união é calculada na linha dela (9.7).	Nada.

Motivo (como na tela)	Quando	O que fazer
"setor de uma lateral (a válvula fica na cabeça)"	A derivação do setor é a própria lateral: a válvula fica onde a água entra na lateral (no modo central, onde a posição da derivação cruza a lateral; com a posição em 100 %, na cabeça do lado da borda oposta; seção 7).	Para levar a válvula a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação (seção 12).
"sem a derivação principal", "sem válvula na derivação", "sem laterais"	O setor não tem derivação, ou a válvula dele não está nela.	Confira o setor no croqui e a posição da derivação no editor da área (Setorização, seção 4).
"sem emissor escolhido", "sem vazão"	O card do setor ainda não tem emissor (nem pelo Otimizar), ou a vazão dele é zero. O app nunca calcula com um emissor que ninguém escolheu.	Escolha o emissor no card ou rode o **Otimizar Projeto Completo** (Os setores, seção 7).
"sem cota no caminho da derivação"	O ponto onde a válvula está (ou a derivação inteira) não tem cota, num projeto que tem cota (9.1).	Busque a altimetria que cubra a derivação e calcule de novo.
"derivação no modelo simplificado"	A Rede de Derivação não conseguiu montar a rede pelo traçado deste setor (seção 6).	Confira o card do setor na Rede de Derivação.
"sem o dimensionamento da derivação", "tubo da derivação fora do catálogo", "sem a composição da válvula"	A derivação ou a válvula não se compõem neste setor (por exemplo, sem tubo escolhido no modo uniforme).	Confira o card do setor na Rede de Derivação (seção 1).



O projeto da telescopia, depois de Calcular pela hidráulica: a grade de cotas deste projeto não cobre a derivação, e os seis setores ficam de fora.

1. "Fora do cálculo: sem cota no caminho da derivação".

O setor de fora também recebe ponto. A válvula dele fica exatamente onde está, e esse ponto vai para o rascunho como se fosse o calculado. Aplicadas as posições (ou gravadas pelo cálculo automático, sem a Linha Principal, 9.8), o setor deixa de mostrar "pendente" (ou "calculada com outros dados") no painel, sem ter sido calculado: num projeto novo, a válvula fica parada no centro da derivação. O motivo só aparece na linha do resultado, enquanto ela está na tela. Antes de aplicar, leia as linhas "Fora do cálculo".

A válvula de um Ramal de Derivação de um bloco também fica de fora: a linha dela diz "Fora do cálculo pela hidráulica: extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)" (seção 12).

9.6 A conferência pela bomba

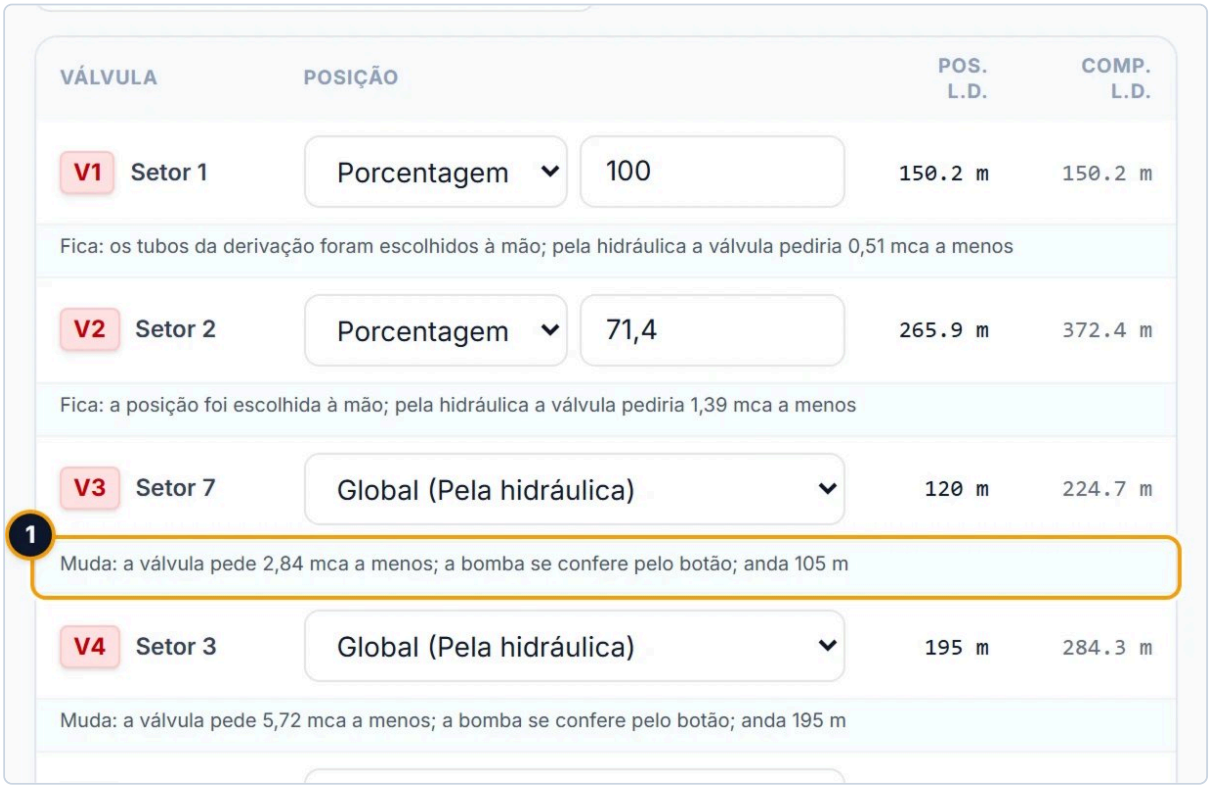
Com a Linha Principal desenhada (com o traçado da adutora), o botão **Calcular pela hidráulica** confere cada proposta pela bomba antes de mostrá-la:

1. As válvulas que mudariam entram em fila, da que ganha mais carga para a que ganha menos.
2. Para cada uma, o app religa a adutora com a válvula no ponto novo (e com as que já foram aceitas nos pontos novos delas) e recalcula a pressão na bomba de cada setor, como a Linha Principal calcula.
3. A mudança vale se a pressão na bomba **deste setor** cair mais que 0,5 mca **e** a pressão da bomba do projeto (a maior entre os setores) não subir mais que 0,01 mca. Senão, a válvula fica, com "Fica: a bomba do setor não cai ({A} para {B} mca)" ou "Fica: a pressão da bomba do projeto subiria".

A conferência existe porque a carga na válvula não é tudo: com a tomada noutro ponto, a adutora até o setor muda de comprimento, e um trecho dela pode mudar de tubo para outro setor que passa por ele.

Sem a Linha Principal, não há bomba para conferir: as linhas "Muda" saem com "a bomba se confere pelo botão".

> **Limitação conhecida:** o botão que a linha cita é o próprio **Calcular pela hidráulica**, que você acabou de usar. Sem a Linha Principal ele não confere a bomba, e calcular de novo dá o mesmo texto. Enquanto isso, leia a linha como "a bomba ainda não foi conferida": aplique as posições se a carga na válvula basta para você e, depois de desenhar a Linha Principal, clique em **Calcular pela hidráulica** de novo para conferir a bomba de cada setor.



O mesmo café de 12 setores sem a Linha Principal (para esta foto, o traçado da adutora, as ligações e a bomba foram tirados do projeto): as mesmas válvulas mudam, com o mesmo ganho de carga, sem a conferência da bomba.

1. "Muda: a válvula pede 2,84 mca a menos; a bomba se confere pelo botão; anda 105 m".

O painel mostra a bomba de cada setor, mas não a do projeto. A altura manométrica de antes e de depois se lê no **Bombeamento**, depois de aplicar as posições e religar a Linha Principal.

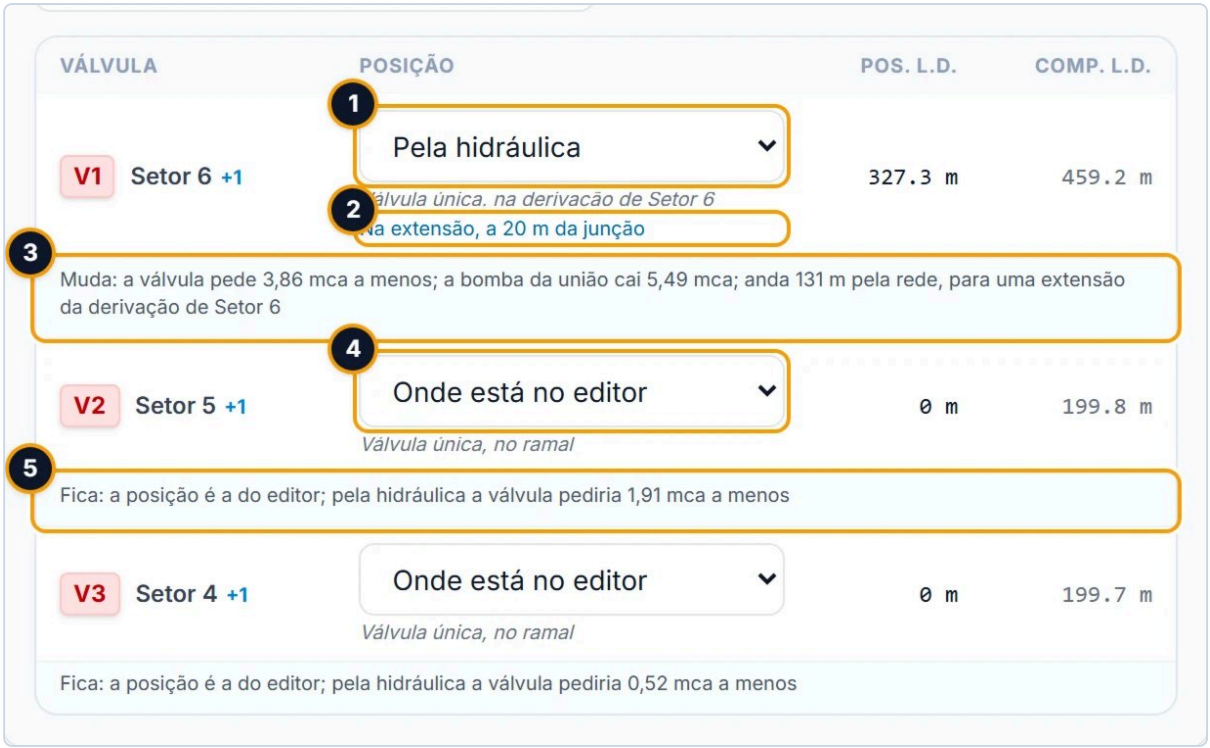
9.7 A união pela hidráulica

A válvula de uma união de válvulas (seção 11) também pode ir para o ponto que pede menos carga. A linha da união tem um seletor próprio, com duas opções:

- **Pela hidráulica**: o cálculo escolhe o ponto da válvula da união;
- **Onde está no editor**: a válvula fica onde foi posta no **Editor do Projeto** (no Ramal de Derivação, ou na derivação do setor que a hospeda). O cálculo calcula a união e não a move: "Fica: a posição é a do editor; pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos".

A dica do seletor: "Pela hidráulica: a válvula da união vai para o ponto que pede menos pressão à adutora (no ramal ou na derivação de um dos setores). Onde está no editor: a posição desenhada no Editor CAD."

Como a união é calculada. O mesmo critério, com a pressão da válvula da união (a que serve todos os membros, com a crista do ramal; seção 11). Os candidatos são cada ramo do Ramal de Derivação, a derivação de cada membro e as extensões dos membros, a cada 5 m, com o refino a 0,5 m. Com a válvula na derivação de um membro, é esse membro que passa a hospedá-la. A distância é medida pela rede (pelo ramal e pelas derivações). A "bomba da união" é a maior pressão na bomba entre os membros.



O projeto "teste", com a primeira união posta em Pela hidráulica no seletor dela e Calcular pela hidráulica. As outras duas seguem Onde está no editor.

1. O seletor da união em **Pela hidráulica**.
2. "Na extensão, a 20 m da junção": o ponto novo fica numa extensão da derivação do Setor 6.
3. "Muda: a válvula pede 3,86 mca a menos; a bomba da união cai 5,49 mca; anda 131 m pela rede, para uma extensão da derivação de Setor 6".
4. A segunda união, em **Onde está no editor**.
5. "Fica: a posição é a do editor; pela hidráulica a válvula pediria 1,91 mca a menos".

As linhas da união:

Linha	O que quer dizer
"Muda: a válvula pede {X} mca a menos; a bomba da união cai {Y} mca; anda {Z} m pela rede, no ramal"	O ponto novo fica num ramo do Ramal de Derivação.
"..., para a derivação de {setor}"	O ponto novo fica no caminho principal da derivação desse membro, que passa a hospedar a válvula.
"..., para uma extensão da derivação de {setor}"	O ponto novo fica numa extensão da derivação desse membro.
"Fica: está a {X} mca do melhor ponto"	A válvula da união está a até 0,5 mca do melhor ponto.
"Fica: a saída tem pressão definida; ..."	A união tem setpoint (seção 16).
"Fica: os tubos da derivação de um membro foram escolhidos à mão; ..."	Um membro tem um tubo trocado à mão num trecho.
"Fica: a posição é a do editor; ..."	O seletor da união está em **Onde está no editor**.
"Fica: a bomba da união não cai ({A} para {B} mca)"	A pressão na bomba da união não cairia mais que 0,5 mca.
"Fica: a pressão da bomba do projeto subiria"	Como no setor.
"Fora do cálculo: {motivo}"	Os motivos da união: "extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)", "um membro não está ligado ao ramal", "união inativa", "sem o ramal", "um membro sem emissor escolhido", "um membro sem vazão", "um membro com a derivação no modelo simplificado", "sem cota no ponto da válvula", "sem a composição da válvula".

- **A união nasce em Pela hidráulica** quando é criada num projeto com a **Posição** global em **Pela hidráulica**; nos outros, nasce em **Onde está no editor** (seção 11).
- **Arrastar a válvula da união no editor a tira de Pela hidráulica**: ela passa a **Onde está no editor** (seção 10).
- **Sem ponto calculado**, a união em **Pela hidráulica** mostra "pendente" e fica onde está no editor até o cálculo.
- **Com um membro fora do ramal**, a união fica de fora ("um membro não está ligado ao ramal"): confira os avisos do painel e o ramal (seção 12).
- O seletor da união vai para o projeto junto com as posições, no mesmo **Aplicar posições**.

9.8 Quando o cálculo roda sozinho

O mesmo cálculo roda sem o botão em dois momentos, só para as válvulas em **Pela hidráulica** (pelo modo global ou pela linha delas) e as uniões em **Pela hidráulica**, e sempre **sem** a conferência da bomba:

Quando	Sem a Linha Principal desenhada	Com a Linha Principal desenhada
Depois do **Otimizar Projeto Completo** (e do **Auto-otimizar** de um setor que segue o padrão, que é o mesmo botão)	Grava os pontos: as válvulas mudam de lugar sozinhas.	Não grava nada. O painel mostra as linhas do resultado e a nota "O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições."
Depois do **Aplicar** do **Editor do Projeto**, quando você mexeu numa válvula (arrastou, uniu, devolveu, desenhou um ramal)	Grava os pontos.	Não grava nada. O painel mostra as linhas do resultado, sem nota (veja a limitação abaixo).

- **O momento**: o app espera os cards dos setores pararem de recalcular (uns 0,6 s sem mudança no emissor, na vazão, na perda da lateral e na malha) e então calcula; o cálculo leva de 0,1 a 3 s nos projetos de teste. Sem a Linha Principal, as válvulas mudam de lugar alguns segundos depois do botão.
- **Com a Linha Principal**, o app não move válvula sozinho: mover a tomada de um setor muda a adutora, e isso precisa da conferência pela bomba. Use **Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**. As linhas do cálculo automático não criam rascunho: o **Aplicar posições** fica cinza até você calcular pelo botão.
- **O Auto-otimizar de um setor com configuração própria** (ou com o projeto uniforme desligado) não recalcula a posição (Os setores, seção 12).
- **O Aplicar configurações** da área não calcula: os setores novos ficam no centro da derivação, "pendente", até o próximo cálculo (seção 7).

> **Limitação conhecida:** com a Linha Principal desenhada, depois do **Aplicar** do **Editor do Projeto** o painel mostra linhas "Muda: ...; a bomba se confere pelo botão; anda {n} m" sem dizer que nenhuma válvula foi movida: a nota que explica isso só aparece depois do **Otimizar**, e não há o selo "Prévia, não aplicada". As válvulas seguem onde estavam. Enquanto isso, leia essas linhas como proposta: para mover as válvulas, clique em **Calcular pela hidráulica** (que confere a bomba) e em **Aplicar posições**.

9.9 Aplicar e conferir

Aplicar posições grava numa escrita só: a **Posição** global, as posições de cada linha, os pontos calculados e o seletor das uniões. Depois, o rascunho e as linhas do resultado somem da tabela, e as válvulas ficam nos pontos novos.

- **Calcular pela hidráulica troca a Posição global do rascunho para Pela hidráulica.** Num projeto em **Automático** ou **Centro da L.D.**, todo setor que segue o global passa a ser calculado e muda de lugar no **Aplicar posições**. Quem tem posição própria fica. Se não quer mudar o global, volte a **Posição** ao modo de antes (o rascunho guarda os pontos calculados e as linhas do resultado continuam) ou clique em **Descartar**.
- **O ponto calculado é um ponto do terreno.** Ele fica guardado com os dados que o cálculo usou (o emissor, a vazão, a derivação, o traçado, as cotas e, num projeto que usa tubos por norma, a fonte de tubos do projeto, que é onde o cálculo escolhe o tubo da derivação; Parametrização, seção 3.3). Se algum deles muda depois, a válvula continua no ponto, e a linha dela no painel ganha a etiqueta "calculada com outros dados" (seção 8): calcule de novo para conferir. Se a derivação muda de lugar, a válvula vai para o ponto mais próximo da derivação nova (seção 7).

- **Com a Linha Principal desenhada**, as válvulas que mudaram de lugar ficam longe das ligações da adutora. O menu de ações passa a **Aplicar alterações**, e a Linha Principal diz "{n} válvulas mudaram de lugar desde a última ligação ({setores}). Aplicar reconecta os setores, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba.". Clique em **Aplicar alterações** antes de conferir a bomba (seção 10).
- **A pressão do card do setor muda.** Com a válvula no ponto novo, a Rede de Derivação compõe a válvula de novo, e a **Pressão Requerida na Válvula** e a **Pressão nos Emissores** do card do setor mudam com ela. Com a válvula noutra cota, a lateral de referência que o card grava também pode trocar (Os setores, seção 10).

> **Limitação conhecida:** a etiqueta "calculada com outros dados" pode acender logo depois de aplicar uma posição que leva a válvula para um ponto mais alto ou mais baixo, sem nada mais ter mudado: com a válvula noutra cota, a lateral de referência do card troca, e com ela um dos dados guardados com o ponto. Enquanto isso, clique em **Calcular pela hidráulica** de novo e aplique: a válvula já está num ponto bom, a segunda rodada a deixa onde está ("Fica") e grava o ponto com os dados de agora, e a etiqueta some.

Voltar atrás. Antes de aplicar, **Descartar** tira o rascunho e o resultado. Depois de aplicar, não há desfazer: escolha de novo o modo que estava (o global no **Posição**, como **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, ou o da linha da válvula, como **Início da L.D.**) e aplique de novo, ou abra o projeto salvo de novo (seção 7.11).

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Calcular pela hidráulica	Calcula o ponto de todas as válvulas e uniões; com a Linha Principal desenhada, confere a bomba. O resultado entra no rascunho.	Cinza enquanto calcula.
Posição (global)	O modo das válvulas sem posição própria; o cálculo o troca para **Pela hidráulica** no rascunho.	Os modos da seção 7. Projeto novo: **Pela hidráulica**.
Seletor de cada válvula	A posição própria do setor; qualquer uma que não seja **Pela hidráulica** prende a válvula.	"Global (...)", **Pela hidráulica**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)** e, quando é a posição do setor, **Onde está no editor**.
Seletor da união	Se o cálculo move a válvula da união.	**Pela hidráulica** ou **Onde está no editor**.
Descartar	Tira o rascunho e o resultado do cálculo.	Só com rascunho.
Aplicar posições	Grava o rascunho no projeto.	Vermelho com rascunho, cinza sem.

Cuidados

- **O cálculo usa a carga, não a pressão.** O "pede X mca a menos" é pressão mais cota; a pressão na válvula pode cair mais ou menos que isso (9.3).
- **Abaixo de 0,5 mca de ganho a válvula não anda.** E a válvula que anda vai para o ponto bom mais perto, não para o melhor.
- **Os setores que seguem o global andam todos.** O botão troca o global do rascunho para **Pela hidráulica**. Fixe antes, na linha delas, as válvulas que não podem sair do lugar.
- **O setor de fora fica parado e perde o "pendente"** depois de aplicar (9.5).

- **O resultado vale enquanto descreve o projeto.** Se o emissor, a vazão, a derivação, as cotas, a fonte de tubos do projeto, a válvula aplicada ou a Linha Principal mudam, as linhas do resultado saem da tabela; o rascunho fica. Calcule de novo.
- **O rascunho e o resultado são desta página.** Sair para o **Projeto Executivo**, ir a outra página do app ou salvar sem aplicar os deixa para trás, sem aviso. Aplique antes de sair.
- **Com a Linha Principal, religue depois de aplicar.** Até clicar em **Aplicar alterações**, a adutora segue ligada nos pontos antigos.
- **O cálculo automático depois do Otimizar** grava as posições sem perguntar quando a Linha Principal não está desenhada. Fixe na linha da válvula, antes do **Otimizar**, o que não pode mudar.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Calculando", "Calculando: setor {n} de {total} ({setor})", "Calculando: união {n} de {total}", "Preparando a conferência da bomba", "Conferindo a bomba: {n} de {total}"	Em azul, embaixo dos botões do painel, enquanto o cálculo roda.	Espere.
"O cálculo pela hidráulica não terminou: {erro}"	Em vermelho, no mesmo lugar.	Confira os cards dos setores e da Rede de Derivação e calcule de novo.
"Prévia, não aplicada"	Ao lado dos botões, com rascunho.	**Aplicar posições** ou **Descartar**.
As linhas "Muda: ...", "Fica: ..." e "Fora do cálculo: ..."	Embaixo de cada válvula, depois do cálculo.	Veja 9.3, 9.5 e 9.7.
"O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições."	Em âmbar no painel, depois do **Otimizar Projeto Completo**, com a Linha Principal desenhada.	**Calcular pela hidráulica** e, se quiser as posições, **Aplicar posições**.
"pendente"	Etiqueta cinza na linha de uma válvula (ou união) em **Pela hidráulica** sem ponto calculado. Dica: "A posição pela hidráulica ainda não foi calculada: a válvula fica no centro da derivação. Use Calcular pela hidráulica." (na união: "A posição pela hidráulica da união ainda não foi calculada: a válvula fica onde está no editor. Use Calcular pela hidráulica.").	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.
"calculada com outros dados"	Etiqueta âmbar quando os dados do ponto calculado mudaram. Dica: "O emissor, a vazão, a derivação, o traçado ou as cotas mudaram depois do cálculo. A válvula segue no ponto calculado; calcule de novo para conferir." Trocar **Tubos do projeto** nos **Parâmetros do projeto** também acende a etiqueta, embora a dica não cite a fonte de tubos.	**Calcular pela hidráulica**. Veja a limitação em 9.9.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"{setor}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m da derivação de hoje (o traçado mudou depois do cálculo); a válvula foi para o ponto mais próximo da derivação. Calcule as posições de novo."	Aviso do modelo de válvulas, no painel, quando a derivação saiu de perto do ponto (mais de 2 m).	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.
"União {id}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m do ramal de hoje; a válvula foi para o ponto do ramal mais perto dele. Calcule de novo." e "União {id}: o ponto calculado pela hidráulica fica na derivação de um setor que não é mais membro dela; a válvula fica onde está no editor. Calcule de novo."	Avisos do painel, quando o ramal ou os membros da união mudaram depois do cálculo; aparecem também na faixa **Válvula única** do card da união e no **Perfil**. O {id} é o código interno da união (u1, u2, ...).	Calcule de novo.
"Calcula, para cada válvula, o ponto que pede menos pressão à adutora: na derivação do setor e, nas uniões, no ramal ou na derivação de um dos setores (com a adutora desenhada, confere a bomba de cada setor e de cada união). O resultado entra em prévia; os ajustes de posição escolhidos à mão ficam."	Dica de **Calcular pela hidráulica**.	Nada.

10. Válvulas no editor

O **Editor do Projeto** é o editor em tela cheia, sobre o mapa de satélite, onde se desenham a Linha Principal, a bomba, o filtro, e onde as válvulas se movem e se unem. Esta seção cobre a ferramenta **Válvulas**: selecionar uma ou mais válvulas e arrastá-las ao longo da derivação; e o que acontece no **Aplicar** do editor, inclusive a Linha Principal que precisa ser religada depois.

Use o editor quando quer a válvula num ponto exato que você vê no mapa (perto de um carreador, de uma porteira, do traçado que a adutora vai seguir). Para os modos de posição (início, centro, porcentagem, pela hidráulica), use o painel do Croqui (seção 8); para deixar o app escolher, a seção 9.

O que fica para outras seções e capítulos:

- **Unir válvulas**, **Desfazer união** e **Devolver válvula**: seção 11;
- a ferramenta **Ramal Derivação** e o botão **Ramal de Derivação**: seção 12;
- as ferramentas **Linha Principal**, **Bomba**, **Filtro**, **Medir**, **Apagar** e **Cortar** desenham e editam a adutora: são do capítulo Linha Principal.

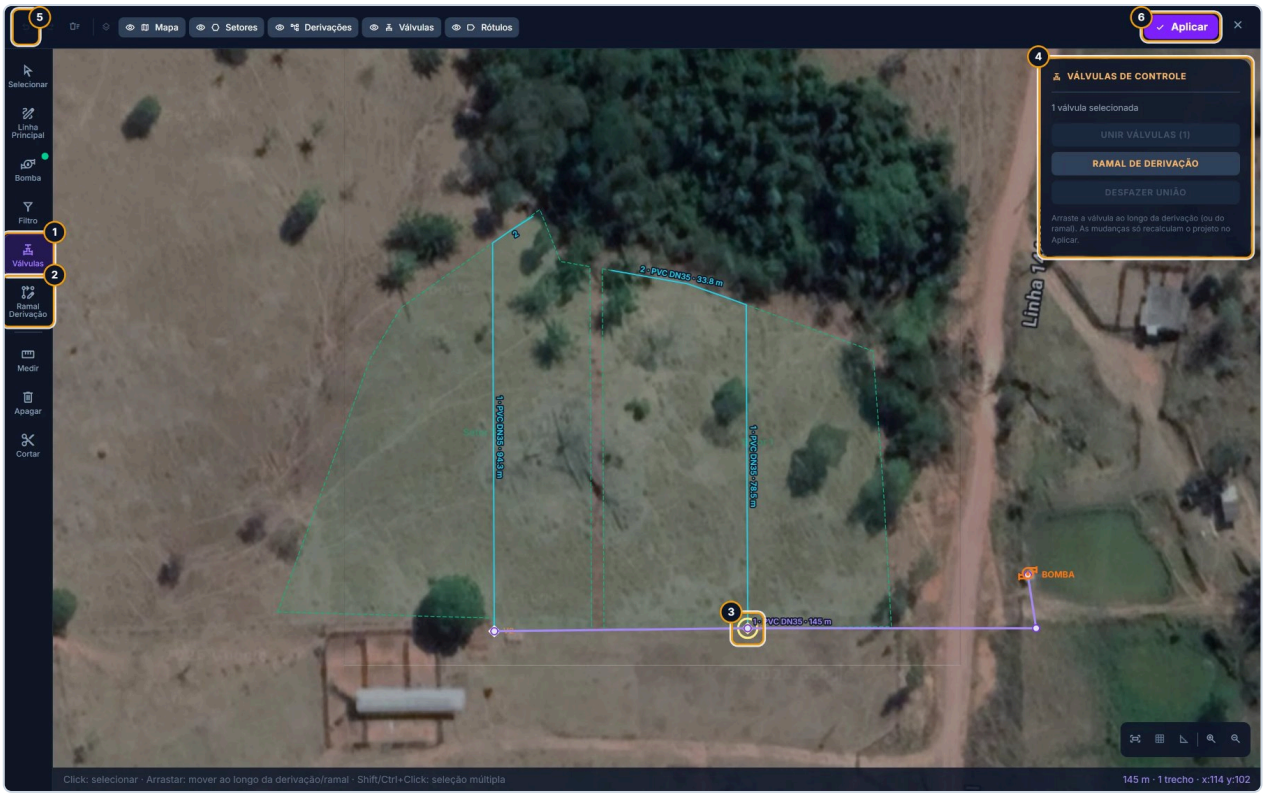
O exemplo desta seção é o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, a Linha Principal desenhada, as válvulas no **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, as duas no início da derivação.

Onde fica

O editor abre por três portas, e as três abrem o mesmo editor:

- o botão **Editor do Projeto** do menu de ações, no canto de baixo à direita da tela. Com a área pendente no editor da área, o app pergunta antes de abrir (Setorização, seção 9);
- o cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal** (barra lateral **Linha Principal**), com "Linha principal, bomba, válvulas e ramais" embaixo (sem a Linha Principal desenhada, "1º ponto = bomba · Right-click = finalizar trecho");
- o link **Reabrir editor**, embaixo do botão do menu e no cartão da Linha Principal, enquanto a Linha Principal espera ser religada (10.6). Nesse estado, o botão do menu se chama **Aplicar alterações** e não abre o editor: ele religa a Linha Principal.

O mesmo editor aparece com outros nomes na tela: **Editor de Projeto**, no cartão da Linha Principal, e "Editor CAD", nas mensagens (o painel de válvulas do Croqui diz "Unir setores, arrastar a válvula e desenhar o ramal continuam no Editor CAD.") e na dica do botão do menu, "Editor CAD: linha principal, bomba, filtro e valvulas (mover, unir, ramal de interligacao)". Este manual o chama de **Editor do Projeto**.



O café de Rondônia no Editor do Projeto, com a ferramenta Válvulas e a válvula do Setor 1 selecionada. As derivações são as linhas azul-claras; a Linha Principal, a linha roxa até a bomba.

1. A ferramenta **Válvulas** (V), ativa.
2. A ferramenta **Ramal Derivação** (R) (seção 12).
3. A válvula do Setor 1, selecionada: o losango laranja com o anel amarelo e o rótulo "V1".
4. O painel **Válvulas de Controle**, que aparece com a ferramenta **Válvulas**: "1 válvula selecionada".
5. **Desfazer (Ctrl+Z)**, apagado: ele só desfaz o desenho da Linha Principal (10.5).
6. **Aplicar**, que grava tudo e fecha o editor. O **X** ao lado ("Fechar (Esc)") fecha sem gravar.

Passo a passo

1. Abra o editor pelo botão **Editor do Projeto** do menu de ações (ou pelo cartão da Linha Principal).
2. Clique na ferramenta **Válvulas**, na barra da esquerda (ou aperte V). O editor abre na ferramenta **Selecionar**, que é da Linha Principal.
3. Clique no centro da válvula, com o mouse parado, para selecioná-la. Ela ganha o anel amarelo.
4. Aperte o botão do mouse sobre a válvula e arraste: ela corre ao longo da derivação. Solte onde quer a válvula.
5. Confira o "Não salvo" no alto. Clique em **Aplicar** para gravar (o editor fecha), ou no **X** para desistir.
6. Com a Linha Principal desenhada, clique em **Aplicar alterações** (no menu de ações ou na Linha Principal) para religar os setores (10.6).
7. Confira a válvula no painel do Croqui e na Rede de Derivação (10.3), e clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem.

10.1 A tela do editor

- **No alto**: **Desfazer (Ctrl+Z)** e **Refazer (Ctrl+Y)**, que valem só para a Linha Principal; **Deletar trecho (Del)**, com um trecho da Linha Principal selecionado, e **Limpar tudo**, com a Linha Principal desenhada; as camadas **Mapa**, **Setores**, **Derivações**, **Válvulas** e **Rótulos** (o olho liga e desliga cada uma; num projeto sem coordenadas, o **Mapa** fica apagado, com a dica "Mapa (sem coordenadas)"; os **Rótulos** são o tubo de cada trecho e, na derivação e no ramal, o número dele na tabela de trechos (seção 6.3; Linha Principal, 2.2); à direita, o "Não salvo", **Aplicar** e o **X**.
- **Na barra da esquerda**, as ferramentas, cada uma com a tecla: **Selecionar** (`S`), **Linha Principal** (`D`), **Bomba** (`B`; **Reservatório** em irrigação por gravidade), **Filtro** (`T`), **Válvulas** (`V`), **Ramal Derivação** (`R`), **Medir** (`M`), **Apagar** (`E`) e **Cortar** (`X`). Um ponto verde no canto da **Bomba** e do **Filtro** diz que eles já estão no desenho; no **Ramal Derivação**, que a válvula selecionada já tem ramal.
- **No canto de baixo à direita**: **Enquadrar (F)**, **Grid (G)**, **Snap Angular 5º (A)**, **Zoom In (+)** e **Zoom Out (-)**.
- **Na linha de baixo**: à esquerda, a dica da ferramenta; com **Válvulas**, "Click: selecionar · Arrastar: mover ao longo da derivação/ramal · Shift/Ctrl+Click: seleção múltipla". À direita, o comprimento da Linha Principal, o número de trechos e a posição do cursor ("145 m · 1 trecho · x:114 y:102" no café).

Mover a vista. A roda do mouse aproxima e afasta, em volta do cursor. Arrastar num lugar vazio do desenho, ou com o botão do meio do mouse, desliza a vista. Com a ferramenta **Válvulas**, arrastar a partir de uma válvula move a válvula, não a vista.

No desenho, cada válvula é um losango laranja com o rótulo "V" e o número do setor que a hospeda: "V1" é a válvula do Setor 1. Numa união, o rótulo leva o número do setor que hospeda a válvula e "+{n}", quantos setores a mais ela serve ("V6 +1", seção 11). É o mesmo rótulo do desenho do Croqui. A tabela do painel de válvulas do Croqui numera as linhas pela posição na lista, e o "V2" da tabela pode ser outra válvula que o "V2" do desenho (seção 8).

10.2 Selecionar

Com a ferramenta **Válvulas**:

- **Clique numa válvula** para selecioná-la. O clique pega a válvula a até uns 20 px dela na tela.
- `Shift` **+ clique** (ou `Ctrl` + clique; no Mac, `Cmd` + clique) põe outra válvula na seleção, ou a tira, se já estava.
- **Clique num lugar vazio**, sem tecla, para limpar a seleção.
- O `Esc` não limpa a seleção (10.4).

A ferramenta **Selecionar** (`S`) não seleciona válvulas: ela é para os trechos da Linha Principal.

O painel **Válvulas de Controle**, no canto de cima à direita do desenho, diz o que está selecionado e acende os botões que valem para a seleção:

Seleção	Texto do painel	Botões acesos
Nenhuma	"Nenhuma válvula selecionada"	Nenhum.
Uma válvula de setor	"1 válvula selecionada"	**Ramal de Derivação**.
Duas ou mais	"{n} válvulas selecionadas"	**Unir válvulas ({n})**.

Seleção	Texto do painel	Botões acesos
A válvula de uma união	"Válvula ÚNICA de união selecionada"	**Ramal de Derivação** (ou **Adicionar ramo**, com ramal), **Desfazer união** e a lista **Membros da união**, com **Devolver válvula**.
A válvula de um Ramal de Derivação de um bloco	"Válvula com Ramal de Derivação selecionada"	**Adicionar ramo** e **Remover Ramal de Derivação**.

O que cada botão faz: **Unir válvulas**, **Desfazer união** e **Devolver válvula** na seção 11; **Ramal de Derivação**, **Adicionar ramo** e **Remover Ramal de Derivação** na seção 12.



O painel com as válvulas dos dois setores do café selecionadas: clique na do Setor 1 e `Shift` + clique na do Setor 2.

1. "2 válvulas selecionadas".
2. **Unir válvulas (2)**, aceso.
3. **Ramal de Derivação**, apagado: o ramal se desenha a partir de uma válvula só.

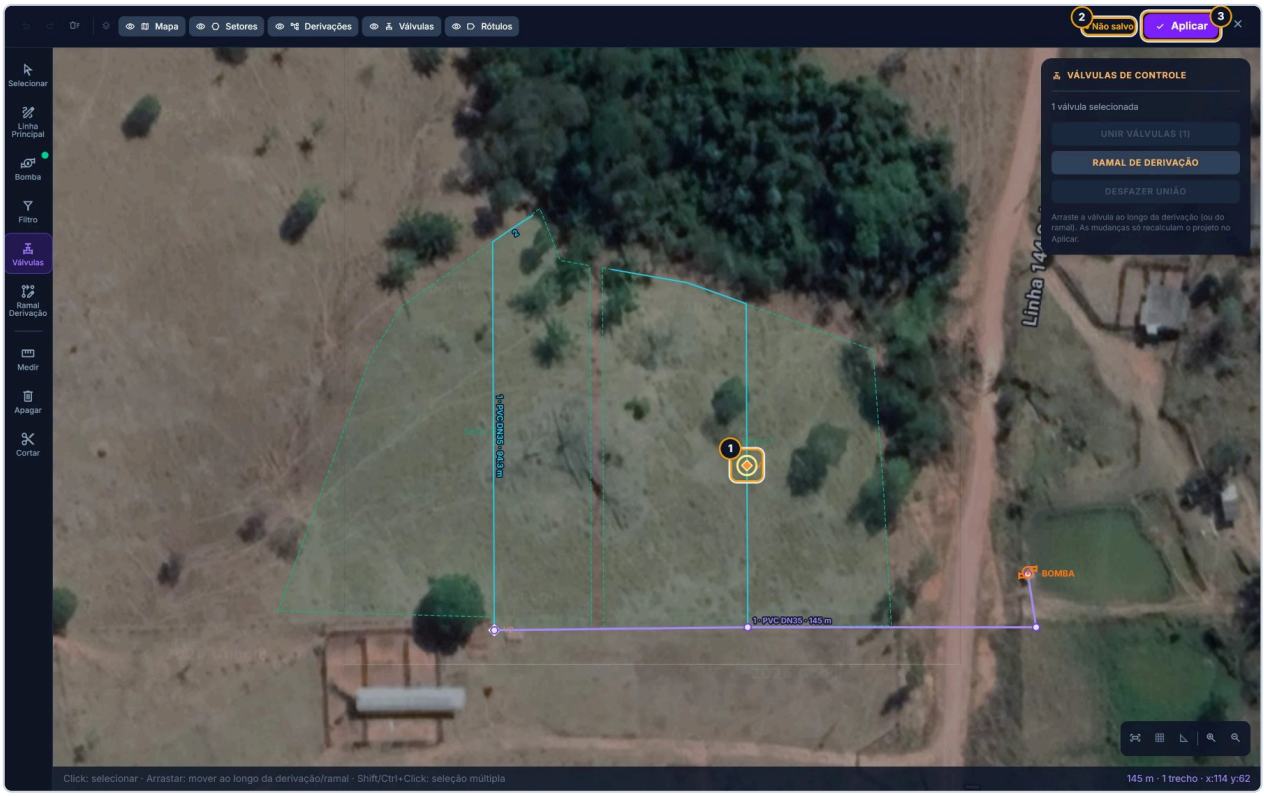
> **Limitação conhecida:** com a camada **Válvulas** desligada, as válvulas somem do desenho, mas o clique e o arrasto continuam pegando-as onde estão: um clique num lugar que parece vazio pode selecionar uma válvula escondida e, com o menor movimento do mouse, movê-la pela derivação (o "Não salvo" acende sem nada à vista). Com a camada **Derivações** desligada, o arrasto continua correndo pelas derivações escondidas. Enquanto isso, deixe as duas camadas ligadas para mexer em válvulas; se o "Não salvo" acender sem você ter mexido em nada, feche o editor sem aplicar.

10.3 Arrastar

Aperte o botão do mouse sobre a válvula e arraste. A válvula não sai dos tubos: ela corre pelo tubo mais perto do cursor, entre os que podem recebê-la:

- **a derivação do setor**, do começo ao fim do caminho principal;
- **as extensões da derivação que podem receber a válvula**: as que nascem numa ponta do caminho principal, num setor sem a derivação em dobro (7.6);

- **numa união**, os ramos do Ramal de Derivação, a derivação do setor que hospeda a válvula e as extensões de qualquer membro.



A válvula do Setor 1 do café arrastada do início até o meio da derivação. O projeto ainda não mudou: só o editor.

1. A válvula no meio da derivação do Setor 1.
2. "Não salvo".
3. **Aplicar**.

Soltar a válvula grava uma posição à mão, no rascunho do editor:

Onde você solta	O que vira	No painel do Croqui, depois do **Aplicar**
No caminho principal da derivação	A porcentagem do comprimento da derivação naquele ponto.	**Porcentagem (%)**, com o número ao lado.
Numa extensão da derivação	O ponto exato.	**Onde está no editor**, e "Na extensão, a {n} m da junção" embaixo.
Numa união, num ramo do Ramal de Derivação	O ponto do ramal.	A linha da união em **Onde está no editor**, "Válvula única, no ramal".
Numa união, na derivação do setor que a hospeda	A porcentagem dessa derivação.	A linha da união em **Onde está no editor**.
Numa união, na extensão de um membro	O ponto; esse membro passa a hospedar a válvula.	A linha da união em **Onde está no editor**.



O mesmo arrasto, aplicado: o painel de válvulas do Croqui mostra a posição gravada à mão. O Setor 2 continua no modo global.

1. O seletor da válvula do Setor 1 em **Porcentagem (%)** (o nome sai cortado na coluna).
2. "50": a porcentagem do arrasto.
3. **Pos. L.D.** "39.3 m": a válvula a 39,3 m do início dos 78,5 m da derivação.

A posição à mão tem duas consequências:

- **A válvula sai do modo global.** O setor deixa de seguir o **Automático** ou o **Pela hidráulica** da **Posição** global (seção 7).
- **O cálculo pela hidráulica não a move mais.** Ela é calculada e fica, com "Fica: a posição foi escolhida à mão; pela hidráulica a válvula pediria {X} mca a menos" (na união, "Fica: a posição é a do editor; ..."). Para devolvê-la ao cálculo, escolha **Pela hidráulica** ou "Global (Pela hidráulica)" na linha dela, no painel do Croqui, e aplique (seção 9).

O arrasto não leva a válvula da união para a derivação de outro membro. Na união, a válvula corre pela derivação do setor que a hospeda, pelas extensões de qualquer membro e pelo ramal. Arrastada até a derivação principal de outro membro, ela vai para o tubo permitido mais perto do cursor, em geral o ramal. Para levá-la à derivação de outro membro, solte-a numa extensão dele (esse membro passa a hospedá-la), ou deixe o cálculo escolher: o **Calcular pela hidráulica** pode pô-la na derivação de qualquer membro (9.7). Quem hospeda a válvula ao unir está na seção 11.

O setor de uma lateral não se arrasta. A derivação dele é a própria lateral, e a válvula fica onde a água entra: o editor seleciona a válvula, mas ela não sai do lugar, e nada na tela diz por quê. Para levá-la a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação (seção 12).

> **Limitação conhecida:** o clique que seleciona a válvula já é o começo de um arrasto. Se o mouse se mexer entre apertar e soltar, mesmo um pixel, a válvula vai para o ponto da derivação sob o cursor e vira posição à mão: o setor sai do **Automático** ou do **Pela hidráulica**, e a união perde o **Pela hidráulica**. Com o desenho afastado, um clique fora do centro da válvula pode movê-la vários metros. Enquanto isso: clique no centro da válvula com o mouse parado; para selecionar duas, use `Shift` + clique já na primeira; se o "Não salvo" apareceu sem você ter arrastado, feche o editor sem aplicar.

Não arraste de volta para a derivação a válvula de um Ramal de Derivação de um bloco. O editor aceita o arrasto, mas ele não tira o ramal. Para tirar o ramal, use **Remover Ramal de Derivação**; o que acontece com o arrasto está na limitação da seção 12.6.

O que muda na tela de fora só depois do Aplicar. No editor, a válvula aparece no ponto novo na hora. O resto do projeto (a Rede de Derivação, a pressão na válvula, a pressão no card do setor, o Croqui, a Linha Principal) se refaz quando você clica em **Aplicar**. No café, o card do Setor 1 na Rede de Derivação passou a mostrar o

selo "Válvula: 39.3 m" e a pressão na válvula foi recomposta com a válvula no ponto novo.

10.4 Aplicar e fechar

Qualquer mudança no editor (uma válvula arrastada, um trecho desenhado, a bomba movida) acende o "Não salvo" no alto. Nada vai para o projeto antes do **Aplicar**: o painel lembra, "Arraste a válvula ao longo da derivação (ou do ramal). As mudanças só recalculam o projeto no Aplicar."

Aplicar grava numa vez só e fecha o editor:

- os trechos da Linha Principal, a bomba e o filtro, como estão no editor;
- **se você mexeu numa válvula** (arrastou, uniu, devolveu, desenhou ou apagou um ramo de ramal): as posições à mão, as uniões e os ramais.

Depois, o projeto se refaz: a Rede de Derivação recompõe a válvula de cada setor, o Croqui redesenha, a Linha Principal recalcula. Quando houve mudança de válvula, o app também roda o cálculo pela hidráulica das válvulas e uniões em **Pela hidráulica**, uns 0,6 s depois de os setores pararem de recalcular: sem a Linha Principal desenhada, ele grava os pontos novos; com ela, não move nenhuma válvula e só mostra o resultado no painel do Croqui. Nesse caso, as linhas "Muda: ..." do painel são proposta, embora nada na tela diga isso: para mover as válvulas, use **Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições** (9.8, com a limitação).

> **Limitação conhecida:** clicar em **Aplicar** no Editor do Projeto, mesmo sem ter mudado nada, desliga os setores da Linha Principal: o menu de ações passa a **Aplicar alterações** com "O projeto mudou no editor.", e o arquivo da Linha Principal passa a se chamar "Linha Principal". Enquanto isso: se abriu o editor só para olhar, feche com o **X** ou o `Esc`; se já aplicou, clique em **Aplicar alterações** para religar (10.6).

Fechar sem gravar. O **X** do alto ("Fechar (Esc)") fecha o editor. Com mudança não aplicada, ele pergunta "Descartar alterações não salvas?": **OK** fecha e descarta tudo o que foi feito desde a abertura; **Cancelar** volta ao editor.

O `Esc` faz uma coisa por vez, nesta ordem:

Situação	O que o `Esc` faz
Um desenho em andamento (um trecho ou um ramo de ramal com pontos clicados)	Cancela esse desenho.
Sem desenho em andamento, com mudança não aplicada	Pergunta "Descartar alterações não salvas?", mesmo com uma medição na tela ou com a ferramenta do ramal armada (veja a limitação da seção 12.1): **OK** fecha e descarta, **Cancelar** fica no editor.
Sem mudança, com a ferramenta do ramal armada (sem pontos)	Cancela o ramal e volta à ferramenta **Válvulas**.
Sem mudança, com uma medição na tela	Apaga a medição.
Nenhum dos casos acima	Fecha o editor.

O `Esc` nunca limpa a seleção das válvulas. Para limpar, clique num lugar vazio do desenho.

10.5 Desfazer e voltar atrás

Desfazer (Ctrl+Z) e **Refazer (Ctrl+Y)** desfazem e refazem só o desenho da Linha Principal (trechos desenhados, apagados ou cortados). Arrastar uma válvula, unir, devolver, desfazer união e desenhar ou apagar um ramo de ramal não entram na pilha: sem trecho da Linha Principal editado, o botão **Desfazer** fica apagado e o `Ctrl` + `Z` não faz nada; se você editou um trecho antes de mexer na válvula, o `Ctrl` + `Z` desfaz esse trecho, e a válvula fica onde está (o `Ctrl` + `Y` refaz o trecho).

> **Limitação conhecida: Limpar tudo** apaga a Linha Principal, a bomba e o filtro, e o `Ctrl` + `Z` devolve só a Linha Principal. Se você aplicar assim, o filtro sai do projeto (do Croqui, da prancha e da **Filtragem**), e a bomba continua gravada, embora o editor não a mostre. Enquanto isso: para desistir de um **Limpar tudo**, feche o editor sem aplicar.

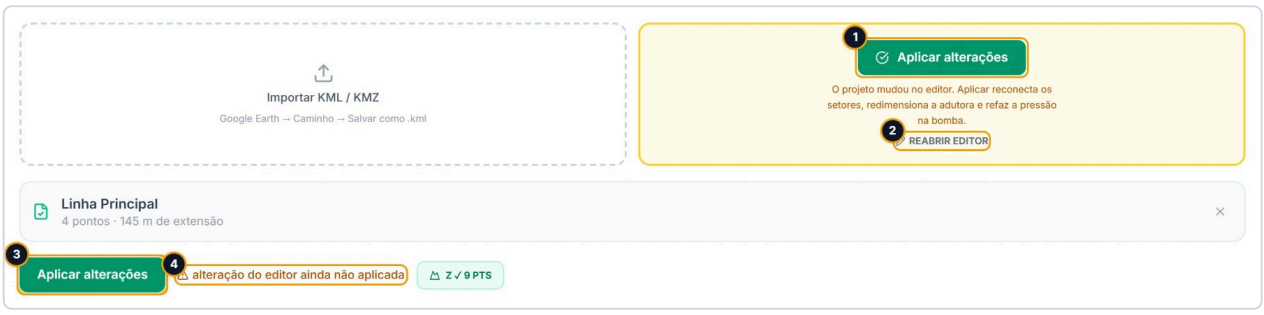
Como voltar uma válvula atrás:

- **Antes do Aplicar**: arraste-a de volta, ou feche o editor sem aplicar (o que descarta tudo o que foi feito no editor desde a abertura).
- **Depois do Aplicar**: no painel de válvulas do Croqui, escolha na linha dela a posição que ela tinha ("Global (...)", **Início da L.D.**, **Pela hidráulica**, ...) e clique em **Aplicar posições** (seção 8). Uma união se desfaz pelo **Desfazer união** (seção 11).
- **Para voltar a tudo como estava**, abra de novo o projeto salvo (o que estiver depois do último **Salvar** se perde).

10.6 Religar a Linha Principal

Com a Linha Principal desenhada, o **Aplicar** do editor desliga os setores da adutora: as ligações de cada setor com a Linha Principal são apagadas, e precisam ser refeitas com a válvula no lugar novo. O app avisa nos dois lugares:

- **No menu de ações**, o botão **Editor do Projeto** vira **Aplicar alterações**, em âmbar, com a dica "O projeto mudou no editor. Aplicar reconecta os setores à linha principal, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba.", e embaixo dele aparece **Reabrir editor**.
- **Na Linha Principal**, o cartão do editor vira um cartão âmbar com **Aplicar alterações**, o mesmo texto e **Reabrir editor**; ao lado do botão de ligar os setores (normalmente **Conectar a Linha de Derivação**), que também passa a se chamar **Aplicar alterações**, aparece "alteração do editor ainda não aplicada".



A Linha Principal do café, logo depois de aplicar o arrasto da válvula do Setor 1 no editor.

1. **Aplicar alterações**, no cartão âmbar, com "O projeto mudou no editor. Aplicar reconecta os setores, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba.".

2. **Reabrir editor**.
3. O botão de ligar os setores, agora **Aplicar alterações**.
4. "alteração do editor ainda não aplicada".

Clique em **Aplicar alterações** (no menu ou na Linha Principal; os dois fazem o mesmo): o app liga cada setor à adutora pelo ponto da válvula de hoje, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba de cada setor. Até lá, a Linha Principal fica sem os setores ligados: não confira a bomba nem a Análise Hidráulica antes. Os detalhes da ligação estão no capítulo Linha Principal, seção 6.

- **Depois do editor, a frase é sempre "O projeto mudou no editor."** A outra frase, "Uma válvula mudou de lugar desde a última ligação." (ou "{n} válvulas mudaram de lugar ..."), aparece quando a válvula muda de lugar por outro caminho: o **Aplicar posições** do Croqui ou o cálculo pela hidráulica gravado (9.9).
- **Sem a Linha Principal desenhada**, nada acende: não há o que religar.
- **Para voltar ao editor** com o aviso aceso, use **Reabrir editor**: o botão do menu, nesse estado, religa em vez de abrir.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Ferramenta **Válvulas** (`V`)	Seleciona e arrasta válvulas; abre o painel **Válvulas de Controle**.	O editor abre na ferramenta **Selecionar**.
Clique na válvula	Seleciona só ela (e já arma o arrasto).	Alcance de uns 20 px na tela.
`Shift` + clique (`Ctrl` + clique, `Cmd` + clique)	Põe ou tira a válvula da seleção.	
Arrastar a válvula	Move a válvula pelo tubo mais perto do cursor; grava posição à mão.	Derivação, extensões permitidas e, numa união, o ramal.
Painel **Válvulas de Controle**	Diz a seleção e acende **Unir válvulas ({n})**, **Ramal de Derivação** / **Adicionar ramo**, **Desfazer união** / **Remover Ramal de Derivação**.	Seções 11 e 12.
Camadas **Mapa**, **Setores**, **Derivações**, **Válvulas**	Mostram ou escondem cada coisa no desenho.	Todas ligadas ao abrir (o **Mapa**, só num projeto com coordenadas).
Desfazer (Ctrl+Z) / **Refazer (Ctrl+Y)**	Desfazem e refazem o desenho da Linha Principal.	Não cobrem válvulas nem ramais.
Aplicar	Grava tudo e fecha o editor.	Sempre aceso.
X ("Fechar (Esc)") e `Esc`	Fecham; com mudança, perguntam antes.	10.4.
Aplicar alterações (menu e Linha Principal)	Religa os setores à adutora.	Só com a Linha Principal desenhada e alteração pendente.
Reabrir editor	Abre o editor enquanto **Aplicar alterações** está aceso.	

Cuidados

- **Clique parado.** O clique que seleciona já arrasta (10.3): um tremor vira posição à mão.
- **Arrastar tira a válvula do cálculo pela hidráulica.** Para devolvê-la, escolha **Pela hidráulica** na linha dela, no painel do Croqui.

- **Deixe as camadas Válvulas e Derivações ligadas** para mexer em válvulas: escondidas, elas continuam pegando o clique e o arrasto (10.2).
- **O Aplicar desliga a Linha Principal**, mesmo sem mudança. Feche com o **X** quando só abriu para olhar, e clique em **Aplicar alterações** depois de aplicar.
- **O desfazer não cobre válvulas.** Antes de mexer em várias válvulas, saiba que a saída é arrastá-las de volta ou fechar sem aplicar, perdendo tudo.
- **O `Esc` com mudança não aplicada pergunta se descarta**, mesmo quando você só queria cancelar o ramal armado ou a medição. Leia a pergunta: **OK** descarta o trabalho do editor. Para sair do ramal armado, use a ferramenta **Válvulas** (seção 12.1).
- **O Aplicar do editor não é o Salvar.** O projeto vai para a nuvem só com o **Salvar** do cabeçalho.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Nenhuma válvula selecionada", "1 válvula selecionada", "{n} válvulas selecionadas", "Válvula ÚNICA de união selecionada", "Válvula com Ramal de Derivação selecionada"	Painel **Válvulas de Controle**, com a ferramenta **Válvulas**.	Veja 10.2.
"Click: selecionar · Arrastar: mover ao longo da derivação/ramal · Shift/Ctrl+Click: seleção múltipla"	Linha de baixo do desenho, com a ferramenta **Válvulas**.	Nada.
"Arraste a válvula ao longo da derivação (ou do ramal). As mudanças só recalculam o projeto no Aplicar."	Pé do painel **Válvulas de Controle**.	Nada.
"Não salvo"	No alto, depois de qualquer mudança no editor.	**Aplicar** para gravar, ou o **X** para descartar.
"Descartar alterações não salvas?"	Pergunta do navegador, ao fechar com o **X** ou o `Esc` com mudança não aplicada.	**OK** descarta e fecha; **Cancelar** fica no editor.
"Ramal Derivação (R) — Selecione UMA válvula na ferramenta Válvulas (V) para desenhar o Ramal de Derivação."	Dica da ferramenta **Ramal Derivação**, apagada, sem uma válvula só selecionada.	Selecione uma válvula (seção 12).
"Aplicar alterações", com "O projeto mudou no editor. Aplicar reconecta os setores à linha principal, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba."	Botão do menu de ações (e a dica dele), depois do **Aplicar** do editor, com a Linha Principal desenhada.	Clique para religar (10.6).
"O projeto mudou no editor. Aplicar reconecta os setores, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba."	Cartão âmbar da Linha Principal, no mesmo caso.	**Aplicar alterações**.
"alteração do editor ainda não aplicada"	Ao lado do botão de ligar os setores, na Linha Principal.	**Aplicar alterações**.
"Editor CAD: linha principal, bomba, filtro e valvulas (mover, unir, ramal de interligacao)"	Dica do botão **Editor do Projeto** do menu de ações.	Nada: é este editor.

11. A união de válvulas

Uma união de válvulas põe vários setores atrás de uma válvula de controle só. Cada setor continua com a sua linha de derivação, a sua direção da água e o seu terreno; o que passa a ser um só é a válvula: um cavalete, dimensionado pela vazão somada dos setores; uma pressão de válvula, que tem de servir as laterais de todos eles; e um ponto de ligação na **Linha Principal**. Os setores de uma união abrem juntos.

Use a união quando dois ou mais setores vão irrigar ao mesmo tempo e você quer uma válvula e um cavalete só para eles: os subsetores de um setor grande, ou setores pequenos vizinhos. A união tem duas partes, feitas no **Editor do Projeto**: **Unir válvulas**, que junta as válvulas, e o **Ramal de Derivação**, o tubo que leva a água da válvula até a derivação de cada setor (seção 12). Sem o ramal, a união existe, mas os outros setores ficam sem ligação com a válvula.

Os exemplos desta seção:

- o projeto "teste" das uniões: 6 setores de gotejamento em 3 uniões de 2 setores, cada uma com a válvula no Ramal de Derivação;
- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, cada um com a sua válvula, unidos aqui passo a passo.

Onde fica

- **Editor do Projeto**, ferramenta **Válvulas** (tecla `V`), painel **Válvulas de Controle**, no canto de cima à direita do desenho: **Unir válvulas**, **Membros da união**, **Devolver válvula** e **Desfazer união**. O editor abre pelo primeiro botão do menu de ações, no canto de baixo à direita da página do projeto, ou pelo cartão **Editor de Projeto** da seção **Linha Principal**. Algumas mensagens o chamam de "Editor CAD"; é o mesmo editor (seção 10).
- **Rede de Derivação**: o card da união, com a faixa **Válvula única** (11.5).
- **Croqui do Projeto** > bloco **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**: a linha da válvula da união e os avisos da união (seção 8.7).
- **Cavaletes**, **Linha Principal**, **Bombeamento**, **Manejo Global** e o configurador **Pressão nas Válvulas** da **Análise Hidráulica** mostram a união como uma válvula só (11.8).



O projeto "teste" no Editor do Projeto, aproximado na primeira união, com a ferramenta Válvulas e a válvula da união selecionada.

1. A válvula da união, selecionada (o anel amarelo), com o rótulo "V6 +1": o número do setor que hospeda a válvula (o Setor 6) e quantos setores a mais ela serve.
2. O Ramal de Derivação, em laranja, que leva a água da válvula às derivações dos dois setores.
3. A linha de derivação do Setor 6, em azul.
4. A linha de derivação do Setor 3.
5. O painel **Válvulas de Controle**, com a válvula da união selecionada (11.3).

Passo a passo

1. Abra o **Editor do Projeto** pelo menu de ações.
2. Clique em **Válvulas** na barra da esquerda (ou aperte `V`).
3. Clique na válvula do primeiro setor, com o mouse parado.
4. Segure `Shift` e clique na válvula de cada outro setor da união.
5. Confira, no painel, "2 válvulas selecionadas" (ou o número que você escolheu) e clique em **Unir válvulas (2)**.
6. Desenhe o Ramal de Derivação, da válvula até a derivação de cada setor, e leve a válvula para onde ela deve ficar (seção 12).
7. Clique em **Aplicar**, no alto do editor. O editor fecha.
8. Com a **Linha Principal** desenhada, clique em **Aplicar alterações** no menu de ações, para religar os setores à adutora (seção 10.6).
9. Na **Rede de Derivação**, confira o card da união; no painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, confira se há aviso do modelo de válvulas.
10. Clique em **Salvar**, no cabeçalho do app, para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

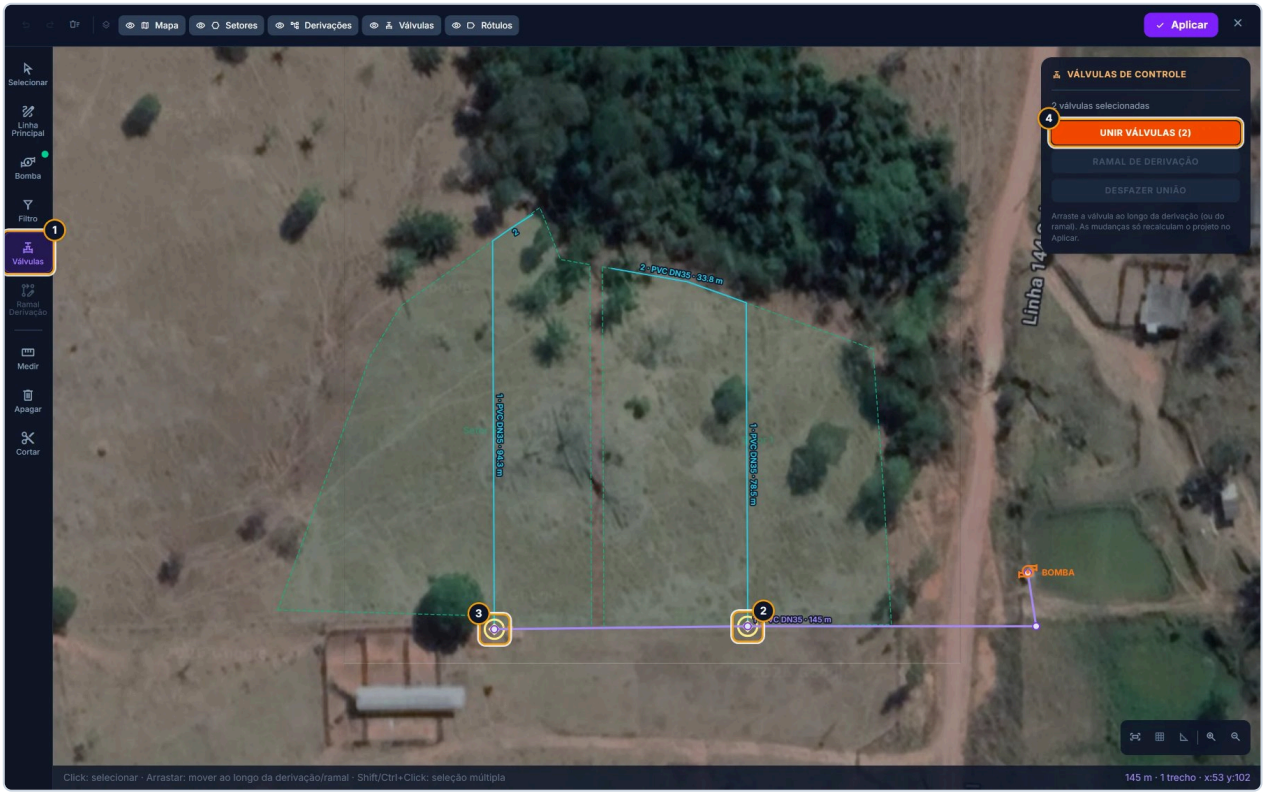
11.1 União, mescla ou grupo

Três gestos juntam setores, e cada um muda uma coisa diferente:

Gesto	Onde	O desenho	As válvulas	O acionamento
Mesclar	Editor da área, aba **Avançado** > **Ações de Seleção** (Setorização, seção 6)	Os setores, vizinhos, viram um setor só, com uma derivação.	Uma.	Um setor.
Agrupar	Mesma aba (Setorização, seção 6)	Nada muda.	Uma por setor.	Os setores irrigam juntos.
Unir válvulas	**Editor do Projeto**, ferramenta **Válvulas**	Nada muda: cada setor fica com a derivação dele.	Uma só, para todos, com um cavalete.	Os setores irrigam juntos, no mínimo (11.7).

- **A união não exige setores vizinhos.** O Ramal de Derivação liga a válvula às derivações, onde elas estiverem.
- **Os subsetores de um setor já irrigam juntos**, cada um com a sua válvula (Setorização, seção 5). Para servi-los com uma válvula só, una as válvulas deles.

11.2 Unir as válvulas



O café de Rondônia no Editor do Projeto, com a ferramenta Válvulas: a válvula do Setor 1 clicada e a do Setor 2 somada à seleção com Shift + clique.

1. A ferramenta **Válvulas**.
2. A válvula do Setor 1, selecionada.
3. A válvula do Setor 2, selecionada.

4. "2 válvulas selecionadas" e o botão **Unir válvulas (2)**, aceso.

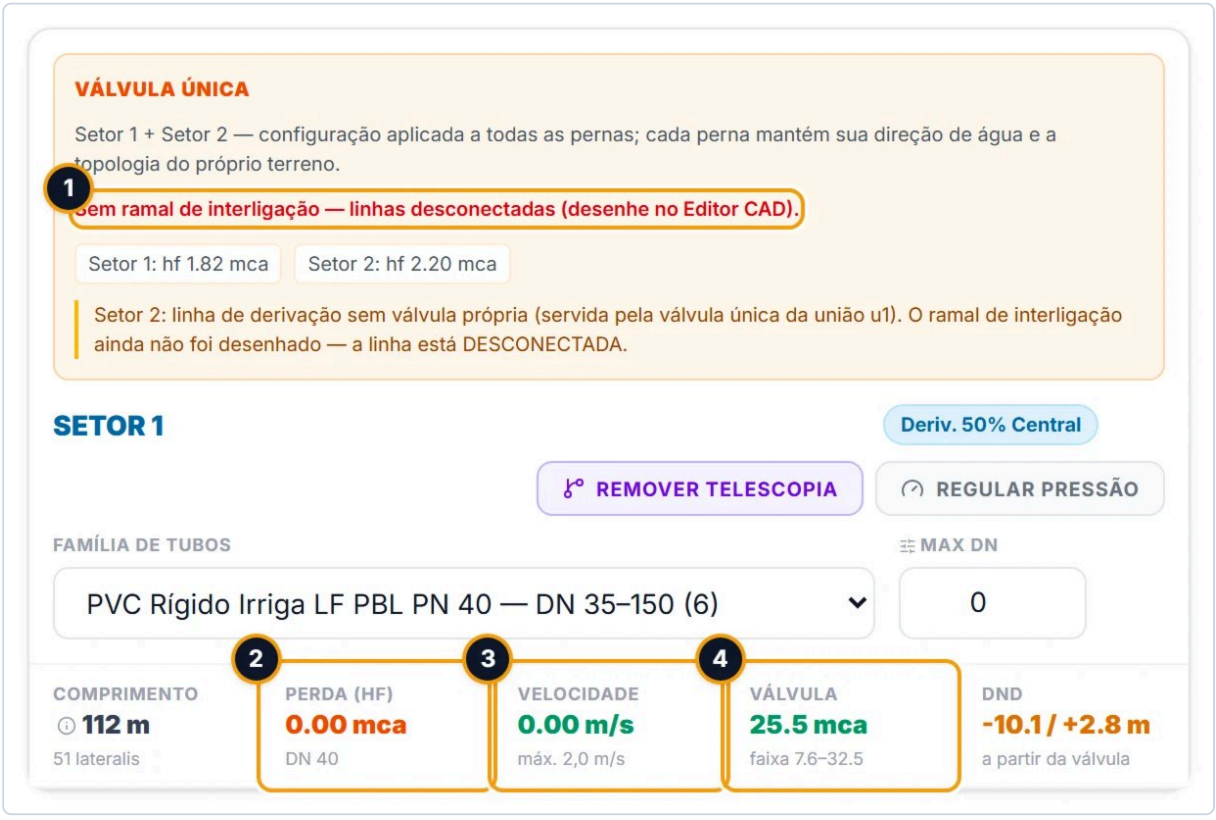
O que o botão pede. Duas válvulas ou mais selecionadas; com menos, ele fica apagado ("Unir válvulas (1)"). Nenhuma delas pode estar numa união, nem ter um Ramal de Derivação de um bloco só: o app avisa "Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente." e não muda nada. A dica do botão: "Une as válvulas selecionadas numa válvula ÚNICA (os setores passam a operar juntos). Desenhe o ramal em seguida."

Para selecionar várias, clique na primeira e, com `Shift` (ou `Ctrl`), nas outras. Um clique com `Shift` numa válvula já selecionada a tira da seleção.

A válvula que fica. Ao unir, uma válvula só continua no desenho, e as outras somem. A que fica é a do **hospedeiro**: das válvulas selecionadas, a que vem primeiro na lista de válvulas do projeto (a ordem do "V1", "V2" da tabela do painel de válvulas do Croqui), não a primeira que você clicou. Ela fica onde a válvula do hospedeiro estava, na derivação dele, na mesma posição. No café, a do Setor 1. Para pôr a válvula em outro lugar, arraste-a depois (11.3) ou leve-a para o ramal (seção 12).

Pela hidráulica ou onde está no editor. Num projeto com a **Posição** global das válvulas em **Pela hidráulica** (o padrão do projeto novo), a união nasce nesse modo: depois do **Aplicar**, se a **Linha Principal** ainda não foi desenhada, o cálculo pode levar a válvula para outro ponto do ramal ou para a derivação de outro membro. Nos outros projetos, ela nasce em **Onde está no editor** (seção 9.7).

Desenhe o ramal em seguida. Até o ramal existir, a água da válvula só chega à derivação do hospedeiro. O painel do Croqui avisa, para cada outro membro: "{setor}: linha de derivação sem válvula própria (servida pela válvula única da união u1). O ramal de interligação ainda não foi desenhado — a linha está DESCONECTADA." ("u1" é o número interno da união, na ordem em que ela foi criada.)



O café de Rondônia depois de unir as duas válvulas e clicar em Aplicar, sem desenhar o ramal: o card da união na Rede de Derivação.

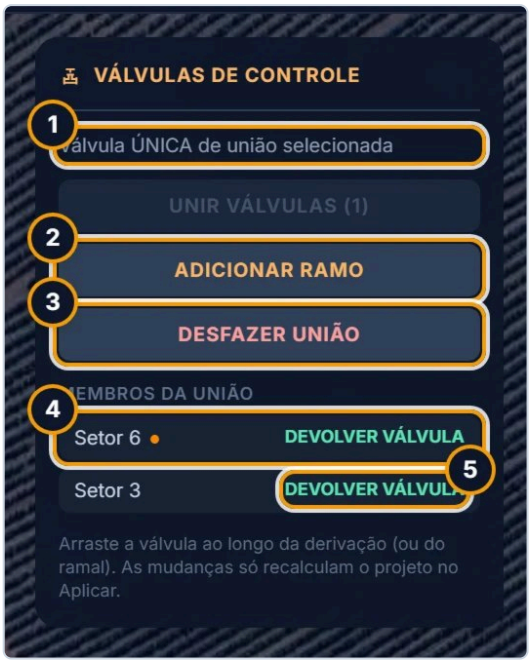
1. "Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD).", em vermelho, na faixa **Válvula única**.
2. **Perda (hf)** "0.00 mca".
3. **Velocidade** "0.00 m/s", em verde.
4. **Válvula** "25.5 mca", com a "faixa 7.6–32.5": os números do Setor 1 de antes da união.

Embaixo dos selos, com um filete âmbar, o aviso do setor que ficou sem ligação: "Setor 2: linha de derivação sem válvula própria (servida pela válvula única da união u1). O ramal de interligação ainda não foi desenhado — a linha está DESCONECTADA.", o mesmo do painel de válvulas do Croqui. O **DNd** ao lado já é o do bloco, com as derivações dos dois setores.

> **Limitação conhecida:** com a união sem ramal (logo depois de unir, ou depois de apagar o ramal), o card da união mostra **Perda (hf)** "0.00 mca" e **Velocidade** "0.00 m/s" em verde ao lado do aviso vermelho, e nada é recalculado: a pressão da válvula, a pressão na bomba e a **Lista de Materiais** ficam com o último cálculo, inclusive com o ramal que foi apagado. Desenhe o ramal (ou desfaça a união) antes de conferir a pressão e de tirar a lista de materiais.

11.3 O painel com a união selecionada

Com a ferramenta **Válvulas**, um clique na válvula da união a seleciona, e o painel passa a mostrar o que se faz com ela.



O painel Válvulas de Controle do Editor do Projeto, com a válvula da primeira união do "teste" selecionada.

1. "Válvula ÚNICA de união selecionada".
2. **Adicionar ramo**: desenha mais um ramo do Ramal de Derivação desta união. Sem ramal, o botão se chama **Ramal de Derivação** (seção 12).
3. **Desfazer união** (11.4).

4. **Membros da união**: um nome por setor. O ponto laranja marca o setor que hospeda a válvula (dica: "Setor que hospeda a válvula única"); com a válvula no ramal, ele marca o primeiro membro da união.
5. **Devolver válvula**, um por membro.

O botão **Unir válvulas (1)** fica apagado. Embaixo, o painel lembra: "Arraste a válvula ao longo da derivação (ou do ramal). As mudanças só recalculam o projeto no Aplicar."

Mover a válvula da união. Arraste-a com a ferramenta **Válvulas**. Ela desliza:

- pela linha de derivação do setor que a hospeda;
- pelas extensões da derivação de qualquer membro (soltando numa extensão, esse membro passa a hospedá-la);
- por qualquer ramo do Ramal de Derivação da união.

Ela não vai para a linha de derivação de outro membro: arrastada até lá, fica no ponto mais perto entre os lugares acima, em geral no ramal. Para levá-la à derivação de outro membro, solte-a numa extensão dele ou use **Calcular pela hidráulica** no painel do Croqui (seção 9.7).

Arrastar fixa a posição. A válvula arrastada passa a ficar onde você a soltou, e a união deixa o modo **Pela hidráulica** (no painel do Croqui, o seletor dela passa a **Onde está no editor**). Um clique para selecionar, com o mouse mexendo entre apertar e soltar, já conta como arrasto (seção 10.3).

11.4 Desfazer a união e devolver a válvula

Desfazer união (dica: "Desfaz a união: cada setor volta a ter a própria válvula (posições recalculadas ao Aplicar)") apaga a união e todos os ramos do Ramal de Derivação dela. No desenho, cada membro ganha de volta uma válvula, no começo da derivação dele. Essa posição é uma prévia: no **Aplicar**, cada setor volta para a posição que tinha antes da união (a escolhida à mão, no painel do Croqui ou no editor, se havia uma, ou a do modo global).

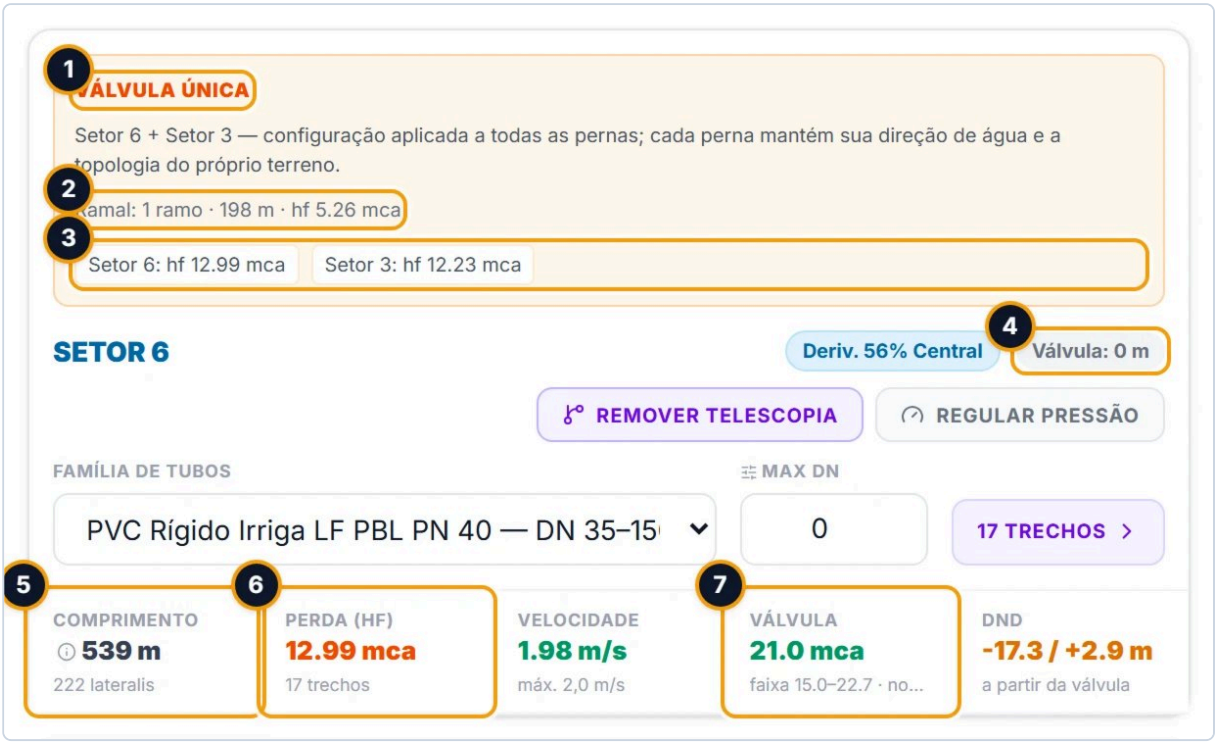
Devolver válvula (dica: "Remove este setor da união e DEVOLVE a válvula própria a ele (posição recalculada ao Aplicar)") tira só aquele setor da união. Ele ganha de volta uma válvula, também no começo da derivação, como prévia.

- **Numa união de dois setores, devolver é desfazer.** Uma união precisa de dois membros: devolver a válvula de um dos dois desfaz a união inteira e apaga o ramal, como **Desfazer união**.
- **Devolver o hospedeiro.** Se a válvula estava na derivação do setor devolvido, o primeiro dos membros que ficam passa a hospedá-la, no começo da derivação dele (no desenho, a válvula só muda de lugar no **Aplicar**). Com a válvula no ramal, ela fica onde está.
- **Os ramos ficam desenhados** numa união que continua com dois membros ou mais. Confira se o ramal ainda serve aos membros que ficaram.

Voltar atrás. Unir, desfazer, devolver e arrastar não voltam com `Ctrl` + `Z`: o desfazer do editor é só do desenho da Linha Principal (seção 10.5). Para desistir, feche o editor sem aplicar (o **X** no alto, que pergunta "Descartar alterações não salvas?"). Depois do **Aplicar**, desfaça a união no editor.

11.5 O card da união

Na **Rede de Derivação**, a união tem um card só, com o nome de um dos membros. Os outros membros não têm card. Sem acionamento conjunto, o card fica entre os dos outros setores; com acionamento conjunto, a Rede de Derivação se divide em seções por acionamento, e o card da união vai para a seção do acionamento dela, ou para "Irrigam sozinhos" quando ela é o único bloco do acionamento (seção 1.1).



O card da união do Setor 6 com o Setor 3, no projeto "teste", na Rede de Derivação.

1. A faixa laranja **Válvula única**, com os membros ("Setor 6 + Setor 3") e o texto "configuração aplicada a todas as pernas; cada perna mantém sua direção de água e a topologia do próprio terreno.".
2. O ramal: "Ramal: 1 ramo · 198 m · hf 5.26 mca".
3. Um selo por membro com a perda dele: "Setor 6: hf 12.99 mca" e "Setor 3: hf 12.23 mca".
4. O selo "Válvula: 0 m".
5. **Comprimento** "539 m", com "222 lateralis".
6. **Perda (hf)** "12.99 mca", com "17 trechos".
7. **Válvula** "21.0 mca", com a faixa embaixo, cortada na tela: o texto inteiro é "faixa 15.0–22.7 · nominal assumido".

A faixa Válvula única.

- **Os membros** aparecem na ordem da união, que pode ser outra que a da lista de setores.
- **"Ramal: {n} ramo(s) · {m} m · hf {x} mca"**: os ramos desenhados, o comprimento deles somado e a perda somada de todos os trechos do ramal. Com a válvula no meio do ramal, a água de cada membro passa só pelo lado dele: no "teste", a válvula parte o ramal em dois trechos, um de "110.7 m" com "76.4 m³/h" (a vazão do Setor 6) e outro de "87.7 m" com "73.0 m³/h" (a do Setor 3), como mostra a tabela dos trechos (seção 6.7). Nenhum membro passa pelo ramal inteiro: dos "5.26 mca", 3,04 são do lado do Setor 6 e 2,22 do lado do Setor 3. A perda de cada membro, com o lado dele do ramal, está no selo dele.

- **O selo de cada membro** ("{setor}: hf {x} mca") é a perda da válvula até a saída mais desfavorável daquele membro, com o ramal.
- **"Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD)."** quando a união não tem ramal (11.2).
- **" · {n} membro(s) no modelo simplificado"**, em âmbar, quando o traçado da derivação de um membro não montou uma rede (a dica explica: "O traçado da derivação destes membros não montou uma rede: a perda deles é calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo da derivação."; seção 6.9).
- **" · o ramal não encosta na derivação da válvula"**, em âmbar, quando a válvula está na derivação de um setor que o ramal não alcança. A dica: "A válvula está na derivação de um setor que o ramal não alcança: a união é calculada com a água entrando no ramal pelo ponto dele mais perto da válvula."
- **Os avisos da união**, um por linha com um filete âmbar, embaixo dos selos: o setor que o ramal não alcança, o pedaço de ramal que a conta liga por um tubo reto e o ramal em ciclo, com o mesmo texto do painel de válvulas do Croqui (seção 12.3 e 12.4). Os mesmos avisos aparecem no **Perfil** de cada membro.
- **Numa união em série** (o fim da derivação de um setor ligado ao início da do próximo, seção 12.3), o selo de um setor de baixo soma as derivações dos setores de cima por onde a água dele passa, e "Ramal: ..." conta só os pedaços desenhados. Com **Regular pressão** ligado, o dispositivo de um setor que fica antes da saída para o próximo regula também o próximo, e o chip diz "regula também o {setor}" (seção 13.4).

O nome do card. O card leva o nome de um dos membros, que não é, necessariamente, o de menor número nem o que hospeda a válvula. Os **Cavaletes** e a tabela do painel de válvulas do Croqui chamam a mesma válvula pelo nome do setor que a hospeda (com a válvula no ramal, o primeiro membro da união), com "+1" (ou "+N"); o editor e o desenho do Croqui, pelo número dele ("V4 +1" no editor). Os dois podem ser setores diferentes: no "teste", a terceira união é o card "Setor 1" na Rede de Derivação, "Setor 4" com "+1" nos Cavaletes e no painel do Croqui, e "V4 +1" no editor. A faixa **Válvula única** lista os dois.

O que vale para todos os membros. O tubo do modo uniforme, **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia**, a **Família de Tubos**, o **Max DN** e **Regular pressão** são escolhidos no card da união e vão para todos os membros. A conta da união usa o catálogo do setor do card: no telescópico, a família dele (com a família em **Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)**, os tubos da fonte de tubos do projeto); no uniforme, o tubo dele, para a união inteira, ramal incluído. O **Max DN** (o número de bitolas diferentes, seção 3.4) conta a rede inteira da união. A tabela dos trechos ("{n} trechos") mostra o ramal e as derivações de todos os membros (seção 6.7).

Os números. Perda (hf), **Velocidade**, **Válvula** e **DNd** são da união inteira, com o ramal e todas as derivações: a perda é a do caminho mais desfavorável da válvula até uma saída, em qualquer membro, a velocidade, a maior em todos os trechos, e o **DNd**, quanto o bloco desce e sobe a partir da válvula, com o setor de cada ponto na dica. A dica da **Válvula** acrescenta " (válvula da união, 2 pernas)" (seção 4.6).

> **Limitação conhecida:** no card da união, **Comprimento** e o número de laterais são só do setor que dá nome ao card, ao lado da perda, da velocidade, da válvula e do **DNd** da união inteira, ramal incluído: na foto, "539 m" e "222 lateralis" do Setor 6, numa união de 424 laterais com 198 m de ramal. E o selo "Válvula:" do card telescópico mostra "0 m" quando a válvula está no ramal, ou um traço quando ela está registrada noutro membro. Enquanto isso, para o tamanho da união, some os trechos da tabela aberta ou veja a **Lista de Materiais**; para a posição da válvula, veja o painel do Croqui ou o editor.

> **Limitação conhecida:** numa união cujos setores estavam em modos diferentes antes de unir (um uniforme e outro telescópico), **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia** invertem cada setor pelo modo dele, e eles continuam diferentes, embora a faixa diga "configuração aplicada a todas as pernas". A conta usa o modo do setor do card, e ir ao telescópico pode apagar os tubos trocados à mão na derivação do outro setor. Ponha os setores no mesmo modo antes de unir (seção 2.2).

11.6 A pressão da válvula da união

A união é uma válvula só, então a pressão que ela entrega é uma só para todos os membros (seção 5.9):

- **A faixa viável da união** é a parte comum das faixas dos membros, cada lateral contada com o caminho dela desde a válvula (o ramal, a derivação do membro e a extensão, se houver). Uma união pode ficar sem faixa mesmo com cada membro, sozinho, tendo a sua. No café, a **Válvula** do Setor 1 sozinho é "25.5 mca", com a "faixa 7.6–32.5"; unido ao Setor 2, com a válvula no meio de um ramal de 62 m, o card da união mostra "27.7 mca", com a "faixa 9.9–33.0" (seção 12.5).
- **O alvo** é a lateral mais exigente de qualquer membro.
- **Um setpoint só.** O setpoint escolhido no configurador **Pressão nas Válvulas** vale para a válvula da união e é gravado em todos os membros (seção 16).
- **A crista do ramal.** A água tem de passar por todo ponto do Ramal de Derivação com folga de 2 mca. Por isso, com o ramal desenhado e o terreno com cota, a válvula da união nunca fica abaixo de 2 mca, e um ramal que sobe um morro pode pedir mais que as laterais. A dica da **Válvula** diz então "Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor} ({x} mca, a {d} m, cota {z} m).".
- **A regulação** (seção 13): cada membro é regulado contra a pressão da união, e um dispositivo pode ficar no trecho do ramal que só leva água a um membro ("no ramal exclusivo deste bloco").

11.7 A união e o acionamento

Os acionamentos do projeto vêm do editor da área: cada setor sozinho, os subsetores de um setor juntos e os grupos do **Agrupar** juntos. A união garante que os membros abrem juntos, e só muda os acionamentos quando precisa:

- **União dentro de um acionamento.** Se todos os membros já estão no mesmo acionamento (os subsetores de um setor, ou setores agrupados), nada muda: o acionamento continua o mesmo, com todos os setores dele, e só passa a ter uma união dentro. É o caso do "teste".
- **União que atravessa acionamentos.** Se os membros estão em acionamentos diferentes, eles saem dos acionamentos de origem e passam a formar um acionamento próprio; os acionamentos de origem seguem sem eles. É o caso do café: o Setor 1 e o Setor 2 eram dois acionamentos, de 4,97 e 4,99 m^3/h; unidos, a Linha Principal, a bomba, o calendário e a viabilidade passam a contar um acionamento de 9,96 m^3/h.

Quando a união atravessa acionamentos, o app avisa, com o número da união e os acionamentos de origem pelo nome: "A união u1 atravessa os perfis de acionamento Setor 1 e Setor 2 do desenho de setores: Setor 1 e Setor 2 passam a formar um acionamento próprio, e os perfis de origem seguem sem eles. Isso altera a vazão simultânea de projeto: confira a linha principal e a bomba."

- No **Bombeamento**, numa caixa âmbar: "Acionamento pela união de válvulas.", a mensagem e "A vazão abaixo é a do acionamento da união, a mesma que dimensiona a Linha Principal.".
- No **Manejo Global**: "O acionamento foi redefinido por união de válvulas", a mensagem e "O calendário abaixo reflete a união, não o perfil do desenho de setores.".

O Ramal de Derivação de um bloco só não junta setores: o acionamento do setor fica como estava (seção 12.6).

> **Limitação conhecida:** uma união que o painel do Croqui declara inativa ("União inativa", veja as mensagens) continua juntando os setores no acionamento: o **Bombeamento** e o **Manejo Global** dizem que ela atravessa os acionamentos, e a bomba e a Linha Principal são dimensionadas para os setores juntos (no café, 9,96 m³/h em vez de 4,99), embora cada setor abra pela sua válvula. Acontece, por exemplo, quando o único ramo de uma união com a válvula no ramal é apagado. Enquanto isso, quando o painel do Croqui disser "União inativa", desfaça a união no editor ou refaça o ramal.

11.8 O que a união muda no resto do projeto

- **Cavaletes**: um card para a válvula da união, com o nome de um membro e "+1 setor" (dica: "Válvula única servindo 2 setores (união u1)"). A estrutura do cavalete e a válvula de controle são escolhidas pela vazão somada dos membros, "Q = 149.4 m3/h" na primeira união do "teste" (seção 14.3). A perda no cavalete é a mesma para todos os membros.
- **Linha Principal**: um ponto de ligação por válvula. A união aparece como um bloco, com todos os membros, e a bomba entrega a ele uma pressão só, a do membro mais exigente. Com acionamento conjunto, os blocos ficam em seções por acionamento (seção 17).
- **Pressão nas Válvulas** (Análise Hidráulica): uma linha por válvula, com "{n} pernas"; a faixa e as pressões nos emissores são da união inteira, e a dica de cada uma mostra as pernas. Com acionamento conjunto, a tabela também se divide por acionamento (seção 16).
- **Lista de Materiais**: com os **Cavaletes** ligados, uma válvula de controle e um cavalete para a união, com o nome do setor que hospeda a válvula (seção 14.9). Os metros do ramal entram com os da linha de derivação do setor que dá nome ao card. Antes de a Rede de Derivação calcular a união, o ramal aparece numa linha própria, "União u1", do tipo "Ramal de Interligação".
- **Gravidade**: as válvulas e o ramal continuam exigindo a folga de 2 mca; quando é o ramal que falta, o veredito diz "no relevo do ramal de derivação" (Localização, clima e fonte, seção 13).



A primeira união do "teste" na seção Linha Principal (o card dela, mais abaixo na página).

1. O nome do bloco, "Setor 6 + Setor 3", e o selo "2 setores · 1 válvula".
2. **hf L. Derivação** "12.99 mca", com "perna crítica": a perda da derivação do membro mais exigente.
3. **P. Saída Bomba** "58.6 mca", com "carga do bloco": a pressão na bomba do bloco inteiro.
4. **Pernas do bloco**: cada membro com a perda da derivação dele e a pressão na bomba; "define a carga" marca o mais exigente. Embaixo: "A bomba entrega uma carga só para o bloco — a da perna mais exigente. As demais chegam com pressão sobrando, absorvida na válvula."
5. **Válvula (P.D.V.)** "21.0 mca", a pressão da válvula da união, a mesma do card da Rede de Derivação.

11.9 Quando a divisão da área muda

A união guarda os membros pela posição de cada setor na divisão da área (a linha e a coluna dele na grade). Os ajustes feitos no editor da área seguem o pedaço do talhão (Setorização, seção 5); a união ainda não. O Ramal de Derivação fica onde foi desenhado.

> **Limitação conhecida:** mudar a quantidade de setores, a grade ou a direção depois de unir passa a união aos setores que ficarem nas mesmas posições, e o ramal fica parado onde foi desenhado: ele pode deixar de encostar nas derivações novas (o painel do Croqui avisa que o ramal não alcança a derivação). Se uma posição deixa de existir, o painel avisa que "um dos setores dela não existe mais", e uma união com menos de dois membros fica inativa. Subdividir um membro tem o mesmo efeito. Depois de mudar a divisão, refaça a união e o ramal no **Editor do Projeto**.

Os controles

Controle	Onde	O que faz	Valores
Unir válvulas ({n})	Painel **Válvulas de Controle** do editor	Junta as válvulas selecionadas numa válvula só, a do hospedeiro.	Aceso com 2 válvulas ou mais selecionadas.
Ramal de Derivação / Adicionar ramo	Mesmo painel	Desenha um ramo do ramal da válvula selecionada (seção 12).	Aceso com 1 válvula selecionada.
Desfazer união	Mesmo painel	Apaga a união e o ramal dela.	Aceso com a válvula de uma união selecionada; numa válvula com Ramal de Derivação de um bloco, vira **Remover Ramal de Derivação**.
Membros da união e **Devolver válvula**	Mesmo painel, com a válvula da união selecionada	Lista os membros (o ponto laranja marca o hospedeiro); tira um membro e devolve a válvula dele.	Numa união de 2, devolver desfaz a união.
Aplicar	Alto do editor	Grava a união e o ramal no projeto e fecha o editor.	
Seletor da união (**Pela hidráulica / Onde está no editor**)	Painel de válvulas do **Croqui do Projeto**	A posição da válvula da união (seção 8.7).	Nasce em **Pela hidráulica** quando a **Posição** global está em **Pela hidráulica**; passa a **Onde está no editor** ao arrastar a válvula.

Cuidados

- **O hospedeiro é a válvula que vem primeiro na lista, não a primeira clicada.** Para escolher onde a válvula fica, arraste-a, leve-a ao ramal, ou deixe o cálculo pela hidráulica escolher.
- **Uma união precisa do ramal.** Sem ele, os outros membros ficam desconectados e o card mostra perda e velocidade zero.
- **Clique para selecionar com o mouse parado.** Um clique que treme já arrasta a válvula e a tira de **Pela hidráulica** (seção 10.3).
- **Unir, desfazer e devolver não voltam com** `Ctrl` + `Z`**.** Feche o editor sem aplicar para desistir.
- **Devolver a válvula numa união de dois apaga o ramal.**

- **O Aplicar do editor desliga os setores da Linha Principal.** Depois dele, use **Aplicar alterações** no menu de ações (seção 10.6).
- **O card da união pode ter o nome de outro membro** que os Cavaletes e o painel do Croqui, e o rótulo do editor ("V{número} +1") pode ser o número de outro setor. A faixa **Válvula única** lista todos.
- **Os avisos da união só aparecem no painel de válvulas do Croqui**: nem o card da Rede de Derivação nem o editor dizem que um membro está desconectado ou que a união está inativa. Confira o painel depois de cada mudança na união (seção 8.10).
- **Mudou a divisão da área, refaça a união** (11.9).
- **Salve o projeto.** A união vai para o projeto aberto no **Aplicar** do editor e só chega à nuvem com o **Salvar**.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente."	Janela do navegador, ao clicar em **Unir válvulas** com uma válvula de união (ou com Ramal de Derivação de um bloco) na seleção.	Desfaça a união (ou remova o ramal) dessa válvula e una de novo.
"Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD)."	Faixa **Válvula única** do card da união, em vermelho.	Desenhe o Ramal de Derivação (seção 12) ou desfaça a união.
"{setor}: linha de derivação sem válvula própria (servida pela válvula única da união u1). O ramal de interligação ainda não foi desenhado — a linha está DESCONECTADA."	Painel de válvulas do Croqui, para cada membro sem ramal.	Desenhe o Ramal de Derivação.
"União u1: um dos setores dela não existe mais (a setorização foi refeita?). Esse membro foi ignorado."	Painel de válvulas do Croqui, depois de mudar a divisão da área.	Refaça a união (11.9).
"União u1: menos de 2 membros resolvidos. União inativa — refaça a união."	Painel de válvulas do Croqui, quando menos de dois membros da união correspondem a setores de hoje (depois de mudar a divisão da área).	Desfaça a união no editor e una de novo os setores de hoje.
"União u1: a válvula está declarada sobre o ramal, mas nenhum ramo existe. União inativa — desenhe o ramal ou reposicione a válvula."	Painel de válvulas do Croqui, depois de apagar o único ramo de uma união com a válvula no ramal.	Desenhe o ramal de novo, ou desfaça a união.
"União u1: o setor que hospedava a válvula não existe mais (a setorização foi refeita?). União inativa: refaça a união."	Painel de válvulas do Croqui, depois de mudar a divisão da área.	Refaça a união.
"União u1: a válvula está fora dos membros. União inativa — refaça a união."	Painel de válvulas do Croqui.	Refaça a união.
"A união u1 atravessa os perfis de acionamento {perfis} do desenho de setores: {setores} passam a formar um acionamento próprio, e os perfis de origem seguem sem eles. Isso altera a vazão simultânea de projeto: confira a linha principal e a bomba."	**Bombeamento** e **Manejo Global**, quando os membros estão em acionamentos diferentes.	Nada, se os setores devem abrir juntos: confira a Linha Principal e a bomba. Se não, desfaça a união (11.7).
" · {n} membro(s) no modelo simplificado"	Faixa **Válvula única**, em âmbar.	Confira a derivação desse membro (seção 6.9).

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
" · o ramal não encosta na derivação da válvula"	Faixa **Válvula única**, em âmbar.	Encoste o ramal na derivação do setor que hospeda a válvula, ou leve a válvula para o ramal (seção 12).
"Descartar alterações não salvas?"	Ao fechar o editor (**X** ou `Esc`) com mudança não aplicada.	Confirme para desistir da união; cancele para continuar no editor.

As mensagens do ramal (o ramal que não alcança uma derivação, o ramal que corre ao lado dela) estão na seção 12.

12. O Ramal de Derivação

O Ramal de Derivação é o tubo que leva a água da válvula de controle até a linha de derivação de um ou mais setores. Ele tem dois usos:

- **Numa união de válvulas** (seção 11), ele liga a válvula da união à derivação de cada membro. Sem ele, os outros membros ficam sem ligação com a válvula.
- **Num bloco só**, ele leva a válvula de um setor para fora da linha de derivação, por exemplo para a beira da estrada por onde passa a adutora, e com ela o ponto em que a **Linha Principal** se liga ao setor. Esse ramal não junta o setor a nenhum outro.

O ramal é desenhado no **Editor do Projeto**, ponto a ponto, como a Linha Principal. O app o dimensiona junto com a derivação, na **Rede de Derivação**: o tubo, a perda e a pressão que a válvula precisa entregar passam a contar o ramal.

Os nomes. O botão da barra do editor se chama **Ramal Derivação**, e o do painel, **Ramal de Derivação**. A faixa do editor e algumas mensagens dizem "ramal de interligação", e a tabela dos trechos e a **Lista de Materiais** chamam o ramal de uma união de "Ramal de Interligação". É sempre o mesmo tubo; este manual o chama de Ramal de Derivação, o de uma união e o de um bloco só.

Os exemplos desta seção são todos no café de Rondônia dos capítulos anteriores (2 setores de gotejamento, cada um com a linha de derivação de norte a sul, por dentro do setor, e as válvulas na borda sul, perto da adutora): as duas válvulas unidas e ligadas por um ramal, e a válvula do Setor 1 levada para a borda leste por um Ramal de Derivação de um bloco.

Onde fica

- **Editor do Projeto** (seção 10): o botão **Ramal Derivação** (tecla `R`) da barra da esquerda e o botão **Ramal de Derivação** (ou **Adicionar ramo**) do painel **Válvulas de Controle**. Os dois pedem uma válvula selecionada, e uma só, com a ferramenta **Válvulas**. Com nenhuma ou com mais de uma, ficam apagados, e a dica do botão da barra diz "Selecione UMA válvula na ferramenta Válvulas (V) para desenhar o Ramal de Derivação.".
- **Rede de Derivação**: a linha "Ramal: ..." na faixa **Válvula única** do card e o ramal na tabela dos trechos (12.5).
- **Croqui do Projeto** > bloco **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**: os avisos do ramal (12.3).

O desfazer do editor não cobre o ramal (12.8).

Passo a passo

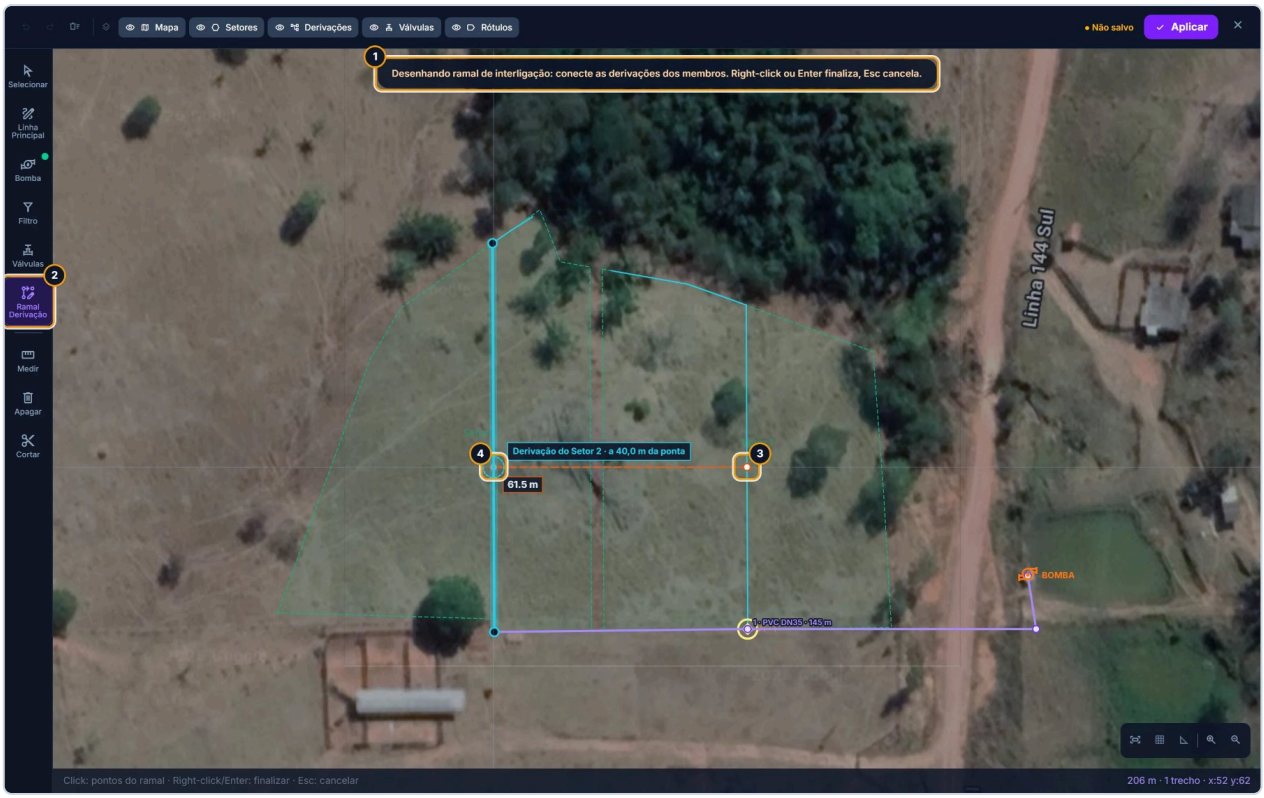
Para o ramal de uma união:

1. No **Editor do Projeto**, com a ferramenta **Válvulas**, selecione a válvula da união (ou una as válvulas antes, seção 11).
2. Clique em **Ramal de Derivação**, no painel, ou em **Ramal Derivação**, na barra (ou aperte `R`).
3. Clique no ponto da linha de derivação de um setor onde a água deve entrar: o cursor gruda na derivação.
4. Clique nos pontos do caminho do ramal, até a derivação do outro setor, e termine com um clique em cima dela.

5. Aperte `Enter` (ou clique com o botão direito do mouse) para terminar o ramo.
6. Arraste a válvula até o ponto do ramal onde ela deve ficar (12.2).
7. Clique em **Aplicar**, no alto do editor; com a Linha Principal desenhada, clique depois em **Aplicar alterações** no menu de ações (seção 10.6).
8. No painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, confira se há aviso de ramal que não alcança uma derivação.
9. Na **Rede de Derivação**, confira o card da união: o ramal, a perda e a **Válvula**.

Para o Ramal de Derivação de um bloco só, veja 12.6.

12.1 Desenhar um ramo



O café de Rondônia no Editor do Projeto, depois de unir as duas válvulas e clicar em Ramal de Derivação: dois pontos dados, sem o Enter.

1. A faixa do modo: "Desenhando ramal de interligação: conecte as derivações dos membros. Right-click ou Enter finaliza, Esc cancela."
2. O botão **Ramal Derivação** da barra, ativo.
3. O primeiro ponto, na linha de derivação do Setor 1.
4. O segundo ponto, na linha de derivação do Setor 2. A linha acende, e a etiqueta "Derivação do Setor 2 · a 40,0 m da ponta" diz em que linha o cursor grudou e onde. Embaixo, a medida do ramo até ali, "61.5 m".

Os gestos, os mesmos de desenhar a Linha Principal:

Gesto	O que faz
Clique	Põe um ponto do ramo.
`Enter` ou clique com o botão direito	Termina o ramo (com dois pontos ou mais) e volta à ferramenta **Válvulas**.

Gesto	O que faz
`Backspace`	Tira o último ponto.
`Esc`	Cancela o ramo em andamento e volta à ferramenta **Válvulas**.
`Shift`	Trava o trecho na horizontal ou na vertical, a partir do ponto anterior.
`Alt`	Põe o ponto livre, sem o ímã.

A barra de baixo do editor lembra: "Click: pontos do ramal · Right-click/Enter: finalizar · Esc: cancelar".

As medidas do ramo em desenho. Como na Linha Principal, o ramo aberto mostra, com o lado do último ponto até o cursor, o comprimento de cada lado ao lado da linha (onde a medida cabe) e o total do ramo junto do cursor; com um lado só, a medida dele fica junto do cursor. Em planta, em metros com uma casa (Linha Principal, 3.1).

O ímã. O cursor gruda nas linhas de derivação dos setores, nos ramos já desenhados (inclusive os que ainda não foram aplicados), nas válvulas e na Linha Principal. É ele que garante que a ponta do ramo encoste na derivação: comece e termine cada ramo com a etiqueta da derivação (ou de outro ramo) à vista.

A linha em que o cursor grudou acende, com um halo na cor dela, e as duas pontas dela ficam marcadas com um círculo, cheio na ponta em que o ponto está. A etiqueta, com fundo escuro perto do cursor, diz qual linha e onde:

Etiqueta	O que é
"Derivação do Setor 3 · na ponta"	Na ponta da linha de derivação do Setor 3 (a até 1 cm do primeiro ou do último vértice).
"Derivação do Setor 3 · a 12,4 m da ponta"	No meio dela, a 12,4 m da ponta mais perto, contados pela linha.
"Extensão da derivação do Setor 3 · ..."	Numa extensão da derivação do Setor 3.
"Ramal · ..."	Num ramo desta união (ou deste bloco).
"Derivação do Setor 5 · não é deste ramal · ...", em âmbar	Na derivação de um setor que não é da união (ou de outro setor, no ramal de um bloco só): o ramal não liga ali.
"Ramal de outra união · ...", em âmbar	Num ramo de outra união: o ramal não liga ali.

Na junção de uma extensão com a derivação, num cruzamento ou na ponta de um ramo em cima da derivação, as duas linhas acendem, e a etiqueta tem uma linha de texto para cada uma. Numa união em série, é por aí que você confere se o ramo liga o fim de uma derivação ao começo da próxima (seção 12.3).

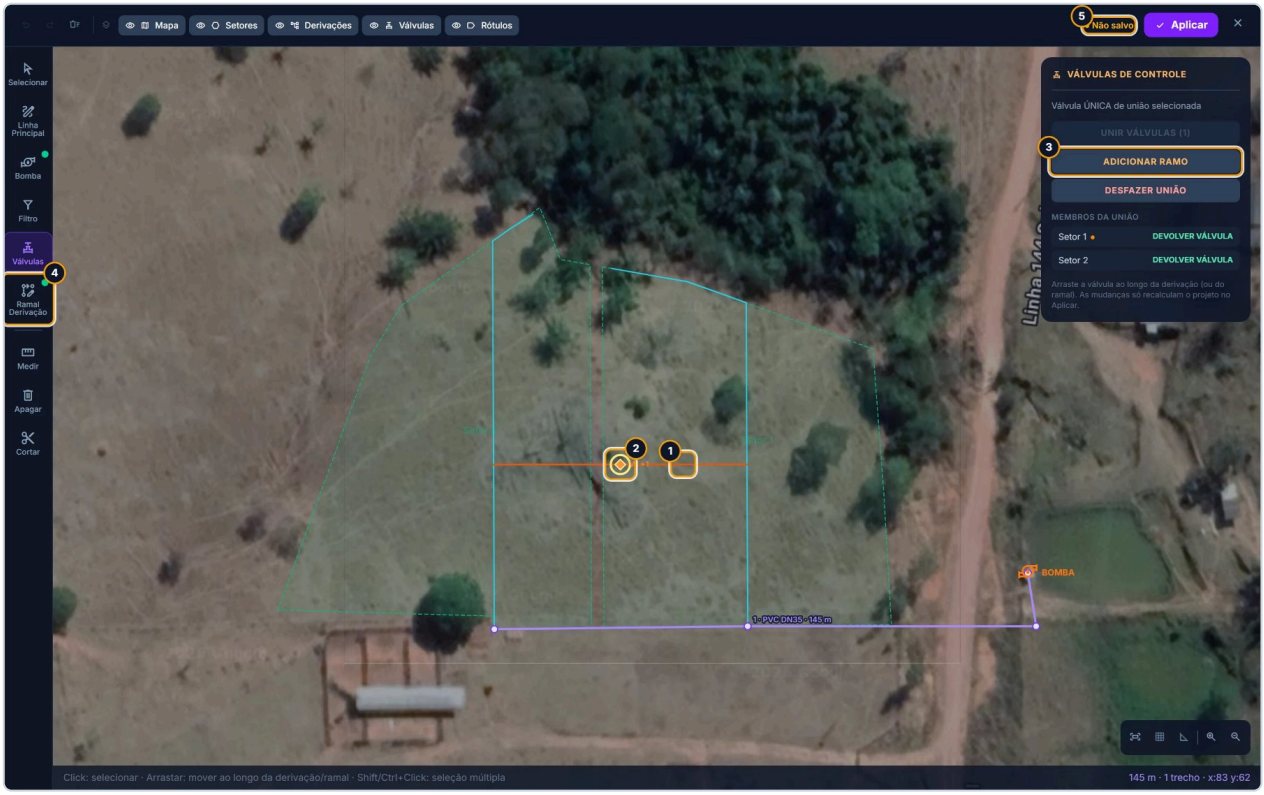
Nesta ferramenta, a derivação e os ramos vêm antes de tudo, em todos os pontos do ramo: com o cursor em cima deles, o ponto cai sob o cursor, mesmo com uma válvula, a Linha Principal ou o cruzamento com a borda do setor por perto (o cruzamento da derivação com outro ramo segue alvo, e está na derivação). Sem derivação nem ramo perto, a válvula e a Linha Principal seguem alvos. O ímã pega só o que está à vista: com a camada **Derivações** desligada, nem derivação nem ramo.

Os ramos ficam em rascunho até o **Aplicar** do editor, em laranja, na camada **Derivações** (o botão **Derivações** do alto do editor os esconde e mostra). O ramo em desenho é a linha tracejada laranja. Enquanto isso, nada do projeto muda.

> **Limitação conhecida:** a faixa do modo diz "Esc cancela", mas, com uma mudança ainda não aplicada no editor (a união que você acabou de fazer, por exemplo) e nenhum ponto dado, o `Esc` não cancela o ramal: ele pergunta "Descartar alterações não salvas?" e, com **OK**, fecha o editor e perde tudo o que não foi aplicado, inclusive a união. Com pontos já dados, o `Esc` cancela só o ramo (seção 10.4). Enquanto isso, para desistir do ramal antes do primeiro ponto, clique em **Válvulas** na barra (ou aperte `V`); se a pergunta aparecer, clique em **Cancelar**.

12.2 A válvula no ramal

Numa união, terminar um ramo **não move a válvula**: ela continua onde estava, na derivação do setor que a hospeda. Para pô-la no ramal, arraste-a até ele, com a ferramenta **Válvulas** (seção 11.3). Numa união pode haver vários ramos, e o lugar da válvula é escolha sua.



O café depois do Enter: o ramo terminado e a válvula da união arrastada para o meio dele.

1. O ramo, em laranja, da derivação do Setor 1 à do Setor 2.
2. A válvula da união, no meio do ramal, com o rótulo "V1 +1": o número do setor que hospeda a válvula e quantos setores a mais ela serve.
3. **Adicionar ramo**: com um ramo desenhado, o botão do painel muda de nome.
4. O botão **Ramal Derivação** da barra, com o ponto verde: a válvula selecionada tem ramal.
5. "Não salvo": há mudança que ainda não foi aplicada.

Onde pôr a válvula.

- **No ramal**, a válvula parte o ramal em dois: de cada lado, o trecho leva só a água dos membros daquele lado. No "teste", com a válvula no meio de um ramal de 198 m, um trecho leva a vazão do Setor 6 e o outro, a do Setor 3 (seção 6.7).

- **Na derivação do hospedeiro** (onde ela fica depois de unir), a água dos outros membros passa primeiro por essa derivação, até o ponto em que o ramal encosta nela, e só então entra no ramal.
- **Pela hidráulica**: o cálculo pode escolher o ponto que pede menos carga à adutora, no ramal ou na derivação de um membro (seção 9.7).

A **Linha Principal** se liga à válvula: levar a válvula para o ramal leva junto o ponto de ligação da adutora.

12.3 Onde o ramal encosta na derivação

O ramal serve a um setor quando passa a até 2 m da linha de derivação dele (o caminho principal da derivação; as extensões só contam nas derivações em série, mais abaixo) e quando esse ponto é único. São dois jeitos de ficar desconectado:

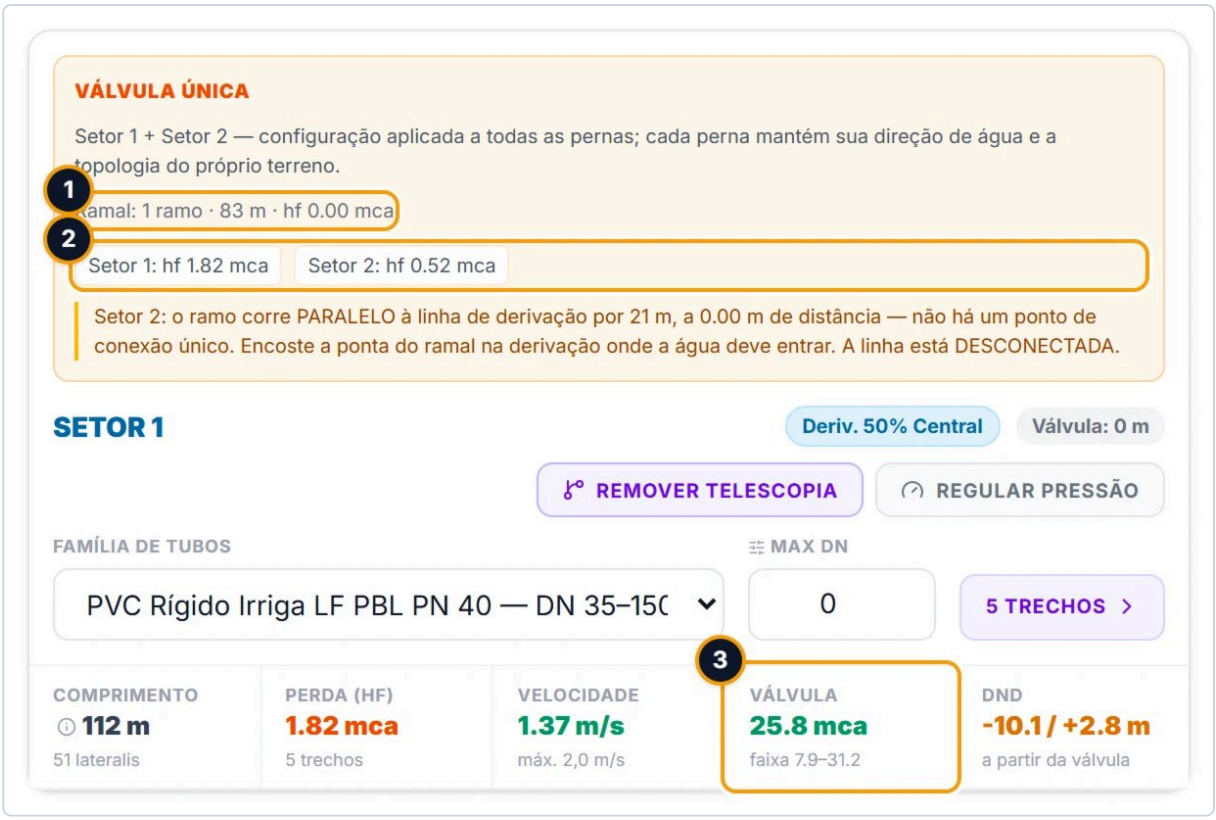
- **O ramal não chega**: o ponto do ramal mais perto da derivação fica a mais de 2 m dela.
- **O ramal corre ao lado da derivação**: se o ramal acompanha a derivação por mais de 5 m (a mesma distância dela, com diferença de até 5 cm), o ponto em que a água entra fica indefinido. Isso vale também para o ramal desenhado por cima da derivação.

Os dois casos são avisados no painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, no quadro âmbar "1 aviso do modelo de válvulas" (ou "{n} avisos do modelo de válvulas"), e o setor fica DESCONECTADO.

No editor, ao terminar o ramo (`Enter` ou o botão direito), a ponta que fica a mais de 2 m da derivação de qualquer setor e dos outros ramos da mesma válvula é avisada em âmbar no painel **Válvulas de Controle**: "A ponta do fim do ramo fica a 48,4 m da derivação mais perto: o ramal só liga a derivação a até 2,0 m. Encoste a ponta na linha de derivação.". No ramal de um bloco só, conta só o início do ramo (o fim é o lugar da válvula). O aviso não impede nada e sai quando o ramo é apagado; ele não confere o ramal que corre ao lado da derivação, que segue avisado só no Croqui.



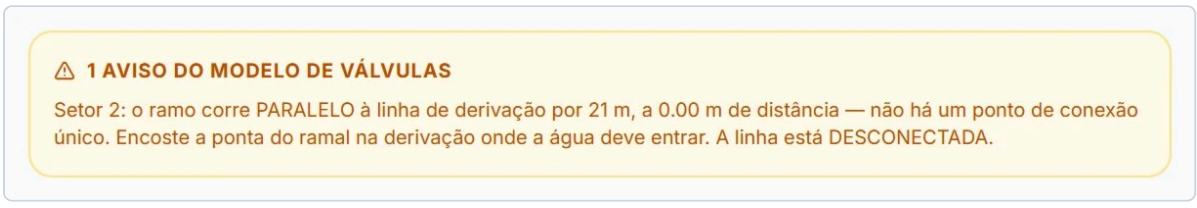
Um ramal do café que termina a uns 18 m da derivação do Setor 2: o aviso no painel de válvulas do Croqui.



O café com um ramal que chega à derivação do Setor 2 e segue por cima dela 21 m: o card da união na Rede de Derivação.

1. "Ramal: 1 ramo · 83 m · hf 0.00 mca": o ramal não leva água.
2. "Setor 2: hf 0.52 mca", menos que a perda da derivação do Setor 2 sozinho ("Setor 2: hf 2.20 mca", na foto da seção 11.2).
3. **Válvula** "25.8 mca", com a "faixa 7.9–31.2", em verde.

Embaixo dos selos, com um filete âmbar, o aviso: "Setor 2: o ramo corre PARALELO à linha de derivação por 21 m, a 0.00 m de distância — não há um ponto de conexão único. Encoste a ponta do ramal na derivação onde a água deve entrar. A linha está DESCONECTADA."



O mesmo projeto: o aviso no painel de válvulas do Croqui.

Como encostar. Termine o ramo com um clique em cima da derivação, no ponto em que a água deve entrar, ou atravesse a derivação: um ramal que cruza a derivação encosta nela num ponto só. Não desenhe o ramal ao longo da derivação.

As derivações em série. Um jeito comum de desenhar a união é ligar o fim da derivação de um setor ao início da do próximo por um pedaço curto de ramal, e assim por diante. Aí a água dos setores de baixo passa pela derivação dos de cima, e a conta segue esse caminho:

- a ponta de um pedaço de ramal a até 2 m da derivação de um setor (o caminho principal ou uma extensão) é um ponto de ligação, e a ponta do caminho principal de uma derivação a até 2 m do meio de um

pedaço também;

- da válvula, a água entra em cada setor pelo primeiro ponto em que o ramal chega nele, e sai da derivação dele pelos outros pontos de ligação, para os setores de baixo;
- a derivação de um setor de cima leva a vazão dele mais a de todos os de baixo, e da válvula sai a vazão da união inteira; a perda até cada setor soma os pedaços do ramal e os trechos das derivações de cima;
- no **Perfil** da união, com um setor de baixo escolhido nos botões dos setores (17.3), a zona **Ramal** passa pelas derivações de cima, com um ponto onde o caminho entra e outro onde ele sai de cada uma ("Entra na derivação do Setor 3", "Sai da derivação do Setor 3").

Com o tubo único do modo uniforme, a derivação de cima passa a carregar a vazão dos de baixo, e a **Velocidade** do card pode passar de 2,0 m/s: troque o tubo ou ligue a telescopia (seção 2).

> **Limitação conhecida:** um setor que o ramal não alcança (a ponta a mais de 2 m da derivação, ou o ramal correndo ao lado ou por cima dela) entra na conta da união como se a água chegasse nele na pressão da válvula, sem perda no ramal. O aviso aparece no painel de válvulas do Croqui, na faixa **Válvula única** do card da união e no **Perfil**. Depois de desenhar o ramal, confira os avisos e encoste a ponta do ramal na derivação de cada setor (ou atravesse-a).

12.4 Vários ramos

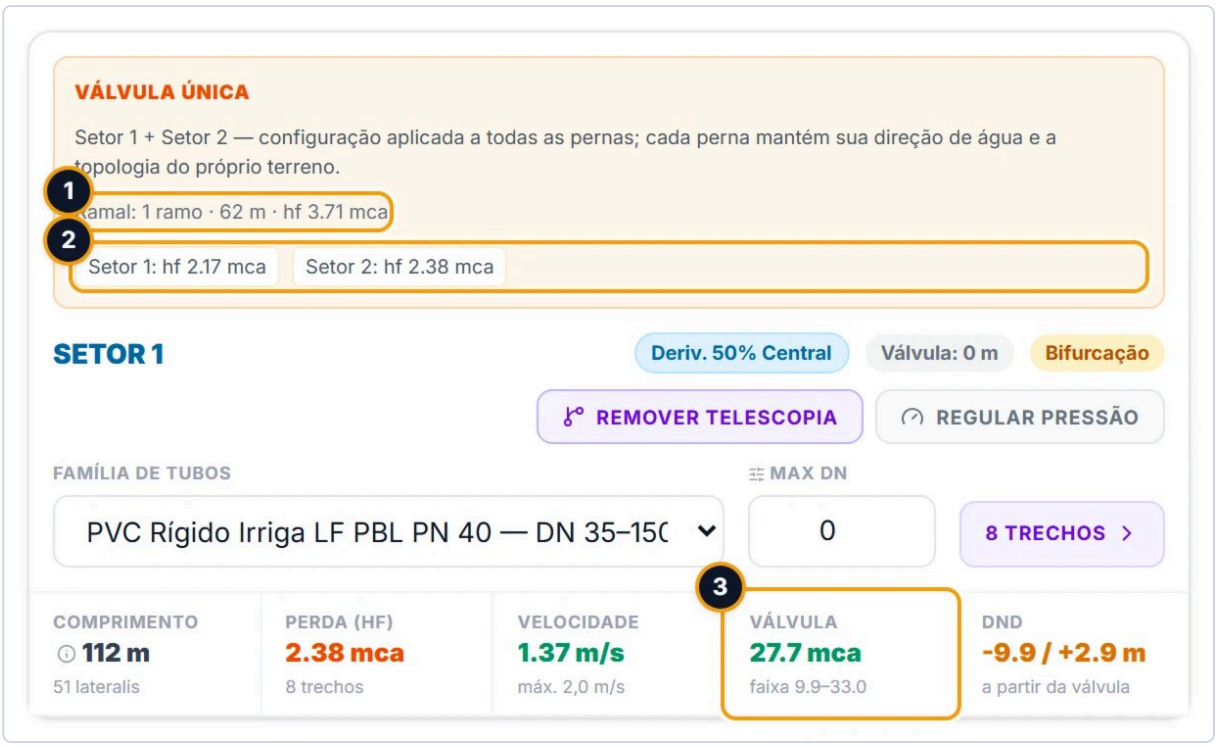
Um Ramal de Derivação pode ter vários ramos. Com a válvula da união selecionada, **Adicionar ramo** desenha mais um, com os mesmos gestos. A dica do botão: "Desenha um ramo do Ramal de Derivação desta união. Vários ramos podem ser desenhados e conectados entre si (encoste a ponta em outro ramo) — como na linha principal."

- **Os ramos se ligam como a Linha Principal**: duas pontas a até 2 m uma da outra viram um ponto só, e uma ponta que encosta no meio de outro ramo vira uma junção em T. O ímã gruda nos ramos já desenhados: comece o ramo novo em cima de um deles.
- **Ramos soltos.** Se um ramo não encosta em nenhum outro e fica a até 40 m do resto do ramal, o app o liga ao resto por um trecho reto, para montar a rede.
- **Ramos soltos numa união em série.** Ali a derivação de um setor já liga os pedaços que encostam nela, e o app não põe trecho reto em cima de derivação. Quando um pedaço que leva a um setor não encosta em nada, o app o liga a outro pedaço do ramal por um trecho reto de até 40 m que não corra colado a uma derivação, e avisa no painel de válvulas do Croqui, no card da união e no **Perfil**: "União u1: dois pedaços do ramal não se encostam. A conta os liga por um tubo reto de 29,9 m, que entra na perda e na lista de materiais. Desenhe a ligação no Editor CAD para confirmar o caminho.".
- **Ramal em ciclo.** Se o ramal chega a um setor por dois caminhos, a conta usa o primeiro, a partir da válvula, e não liga o outro, com o aviso "União u1: o ramal chega à derivação do Setor 3 por dois caminhos. A conta usa o primeiro, a partir da válvula, e não liga o outro no ponto em que ele encosta. Confira o desenho no Editor CAD.".
- **A válvula** pode ficar em qualquer ramo: arraste-a até ele.

> **Limitação conhecida:** fora da união em série, o trecho reto com que o app liga um ramo solto não aparece no desenho nem na linha "Ramal: ..." do card, e não é avisado, mas entra como tubo na tabela dos trechos, na perda e na **Lista de Materiais** (seção 6.7): num projeto com seis ramos soltos, a faixa dizia "127 m" e a tabela, "252.8m". Enquanto isso, comece cada ramo novo em cima de um ramo já desenhado (com o ímã) e confira se o comprimento do **Ramal de Interligação** na tabela dos trechos bate com o da linha "Ramal: ...".

12.5 O ramal no card da união

Depois do **Aplicar** do editor, a **Rede de Derivação** calcula a união com o ramal.



O card da união do café, depois de desenhar o ramal de 62 m, levar a válvula para o meio dele e clicar em Aplicar.

1. "Ramal: 1 ramo · 62 m · hf 3.71 mca": os ramos, o comprimento desenhado e a perda somada de todos os trechos do ramal.
2. A perda de cada membro, da válvula até a saída mais desfavorável dele, com o ramal: "Setor 1: hf 2.17 mca" e "Setor 2: hf 2.38 mca".
3. **Válvula** "27.7 mca", com a "faixa 9.9–33.0". Antes da união, a do Setor 1 era "25.5 mca", com a "faixa 7.6–32.5".

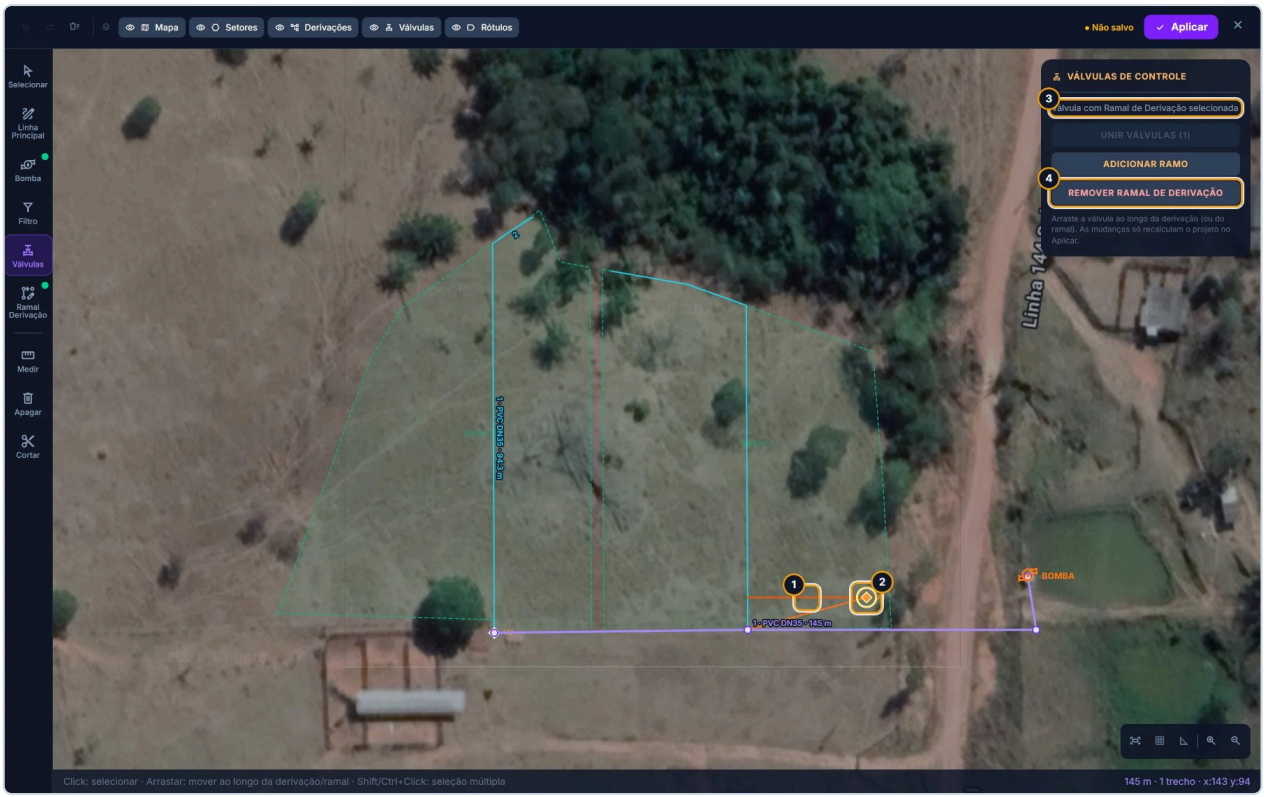
- **A perda da linha "Ramal"** soma todos os trechos do ramal. Com a válvula no meio, cada membro passa só por um lado: a perda de cada um está no selo dele, e a **Perda (hf)** do card é a do membro mais desfavorável.
- **O tubo do ramal** é o do card da união: no modo uniforme, o tubo único, que no ramal carrega a soma das vazões dos membros; no telescópico, a família de tubos, trecho a trecho. Se a **Velocidade** do card passar de 2,0 m/s no uniforme, troque o tubo do trecho do ramal na tabela dos trechos (seção 6.4) ou ligue a telescopia.
- **A pressão da válvula** passa a contar o caminho de cada lateral desde a válvula, pelo ramal, e a subida do ramal, se houver (seção 11.6).

- **Na Lista de Materiais**, os metros do ramal entram com os da linha de derivação do setor que dá nome ao card.

12.6 O Ramal de Derivação de um bloco

Num setor sem união, o Ramal de Derivação leva a válvula para fora da linha de derivação. Use-o quando a válvula deve ficar num ponto que a derivação não alcança: na beira de uma estrada, perto da adutora, ou num ponto mais alto ou mais baixo do terreno. O setor continua sozinho: o acionamento dele não muda.

1. Com a ferramenta **Válvulas**, selecione a válvula do setor (só ela).
2. Clique em **Ramal de Derivação** no painel (ou **Ramal Derivação** na barra, ou `R`). A dica do botão do painel: "Desenha um Ramal de Derivação para este bloco: a válvula vai para a ponta desenhada, e o ponto de conexão da linha principal vai junto."
3. Dê o primeiro clique na linha de derivação do setor.
4. Dê os outros cliques até onde a válvula deve ficar. O último ponto é o lugar da válvula.
5. Aperte `Enter`. A válvula vai sozinha para a ponta do ramo.
6. Clique em **Aplicar** e, com a Linha Principal desenhada, em **Aplicar alterações** no menu de ações.



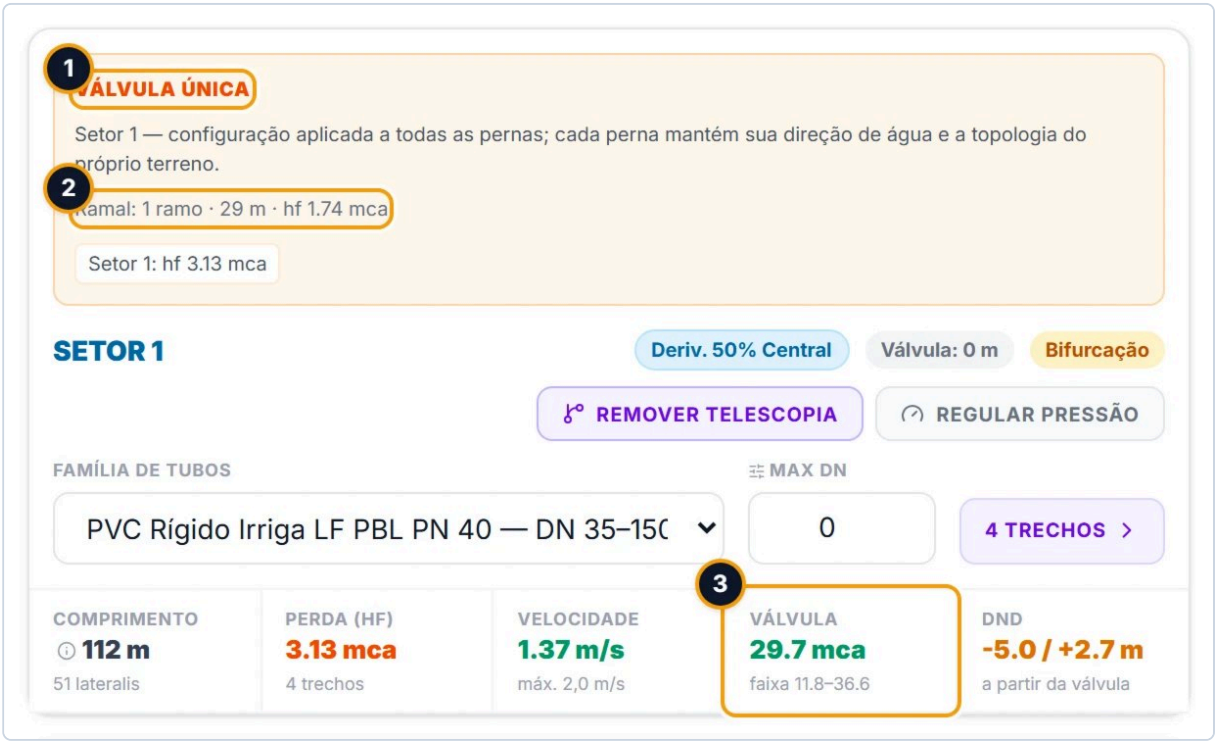
O café com a válvula do Setor 1 levada por um ramal de 29 m até perto da borda leste da área, antes do Aplicar.

1. O ramo, da derivação do Setor 1 para o leste.
2. A válvula, na ponta do ramo.
3. "Válvula com Ramal de Derivação selecionada".
4. **Remover Ramal de Derivação**, no lugar de **Desfazer união**.

- **Desenhe a partir da derivação.** A válvula vai para o último ponto clicado. Desenhado de fora para dentro, o ramo termina na derivação: a válvula fica nela, e o ramal fica sem água.

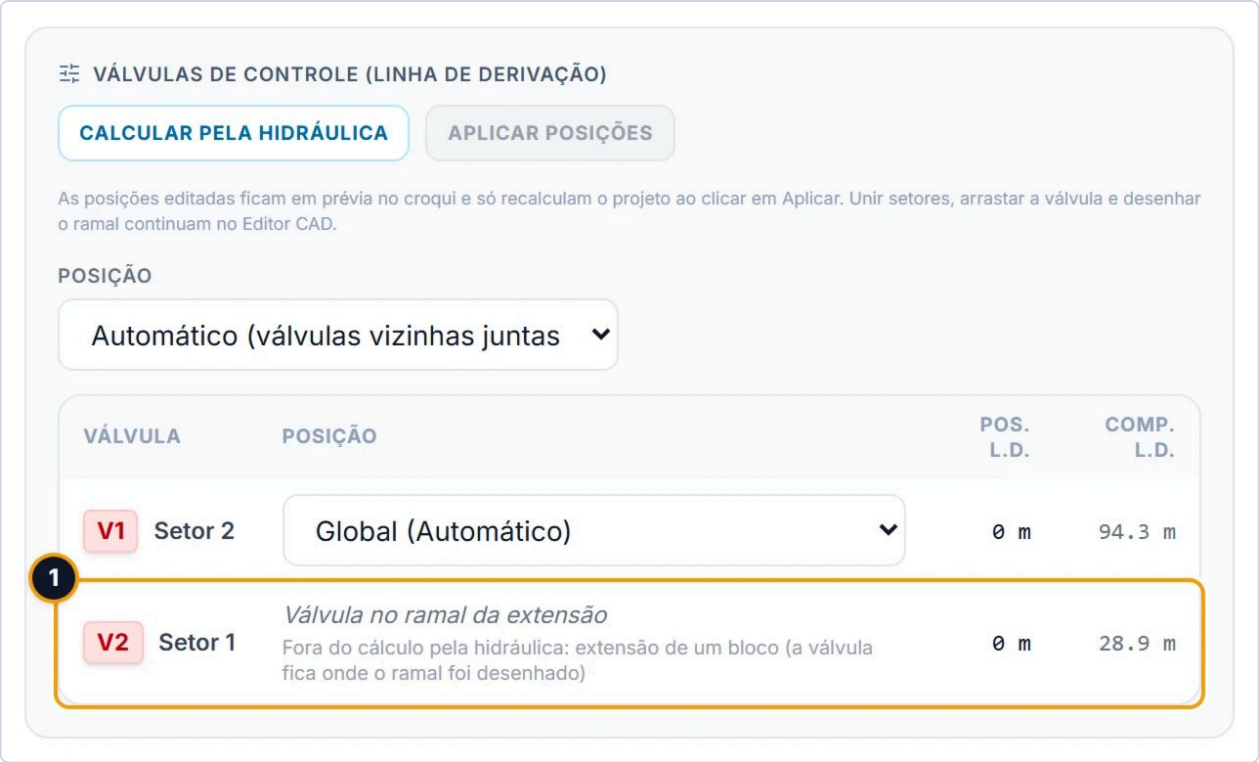
- **A faixa do editor é a da união** ("conecte as derivações dos membros"): num bloco só, desenhe da derivação até onde a válvula deve ficar.
- **O ramal só passa a existir no fim do ramo.** Cancelar o ramo com `Esc` antes do `Enter` não deixa nada.
- **Não se une a outra válvula.** Uma válvula com Ramal de Derivação não entra numa união: **Unir válvulas** avisa "Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente.". Remova o Ramal de Derivação e una de novo.
- **O setor de uma lateral só** tem a válvula presa na cabeça da lateral, e ela não se arrasta. Para levá-la a outro lugar, desenhe um Ramal de Derivação a partir dela (seção 7.7).

Depois do Aplicar. Para o app, o Ramal de Derivação de um bloco é uma união de um setor só, e as telas o mostram assim:



O card do Setor 1 do café na Rede de Derivação, depois do Aplicar.

1. A faixa **Válvula única**, com "Setor 1 — configuração aplicada a todas as pernas; ...": o nome de um setor só.
2. "Ramal: 1 ramo · 29 m · hf 1.74 mca".
3. **Válvula** "29.7 mca", com a "faixa 11.8–36.6". Antes do ramal, era "25.5 mca", com a "faixa 7.6–32.5": a água agora passa pelo ramal antes de chegar à derivação.



O painel de válvulas do Croqui do café, depois do Aplicar.

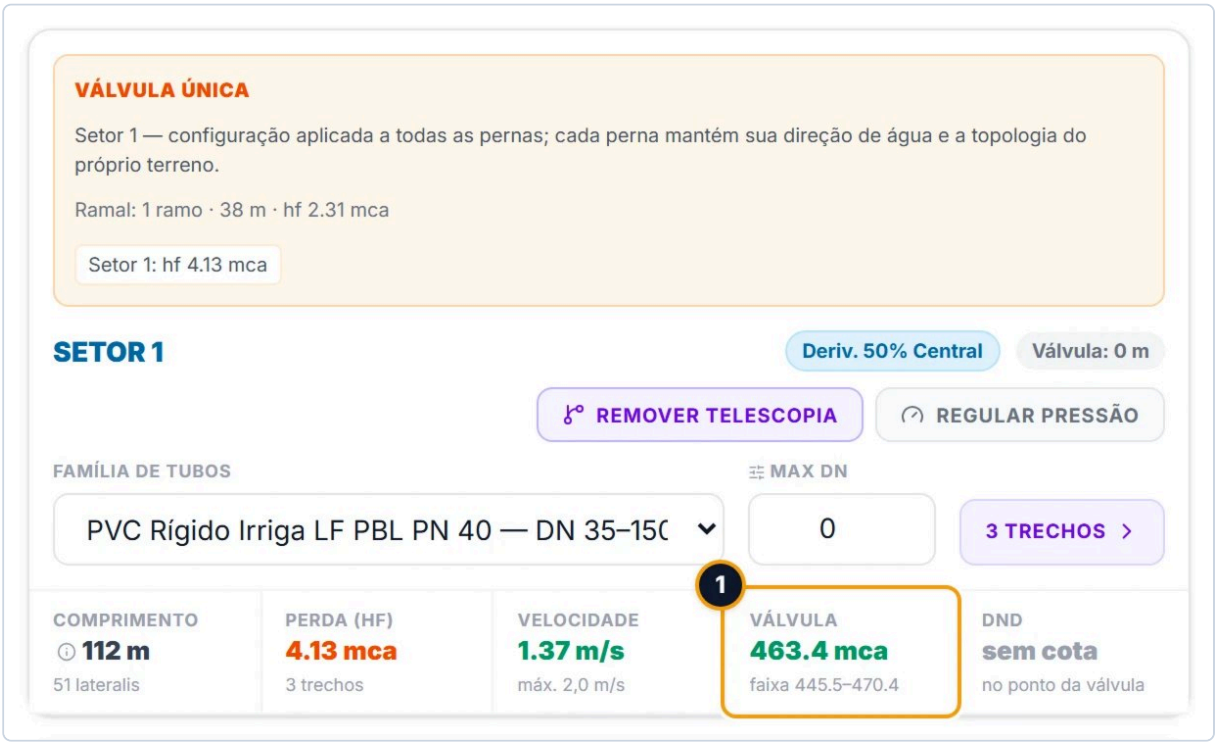
1. A linha da válvula do Setor 1, agora "V2" na tabela: "Válvula no ramal da extensão" e "Fora do cálculo pela hidráulica: extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)", com **Pos. L.D.** "0 m" e **Comp. L.D.** "28.9 m", o comprimento do ramal.

- **A tabela dos trechos** mostra o ramal como **Ramal de Interligação** (seção 6.7).
- **O número da linha na tabela pode mudar.** A válvula com ramal passa para o fim da lista: no café, a linha do Setor 1 passou de "V1" para "V2" na tabela do painel do Croqui e nos **Cavaletes**. No desenho do Croqui e no editor, o rótulo segue o número do setor e continua "V1".
- **Fora do cálculo pela hidráulica**: a válvula fica onde o ramal foi desenhado (seção 8.7).
- **Nos Cavaletes**, o card não ganha o "+1 setor" (seção 14.3).
- **Na Lista de Materiais**, os metros do ramal entram com os da derivação do setor. Antes de a Rede de Derivação calcular, aparecem numa linha própria, com o nome do setor e o tipo "Ramal de Derivação".
- **Dois ramais que terminam no mesmo ponto.** Se os Ramais de Derivação de dois subsetores do mesmo setor (ou de dois setores agrupados) terminam no mesmo ponto, as duas válvulas ficam ali, e a **Lista de Materiais** conta uma válvula e um cavalete só (seção 14.9, com a limitação). Termine cada ramal num ponto próprio.
- **Mais ramos. Adicionar ramo** desenha mais um ramo, e a válvula vai para a ponta dele. Se o ramo novo encostar no meio do primeiro, a válvula vai para esse ponto, e o resto do primeiro ramo fica sem água. Para mudar o traçado, apague o ramo (12.8) e desenhe de novo.

> **Limitação conhecida:** não arraste a válvula de um Ramal de Derivação de um bloco de volta para a linha de derivação. O editor aceita, mas depois do **Aplicar** o ramal fica inativo (o painel do Croqui avisa "extensão exige exatamente 1 bloco ... com a válvula sobre o ramal"), a válvula volta à posição automática (não onde foi solta), o ramal segue desenhado e na **Lista de Materiais**, e o botão **Remover Ramal de Derivação** some. Para tirar o ramal, use **Remover Ramal de Derivação**. Se já arrastou, apague o ramo com **Apagar** (`E`) e clique em **Aplicar**.

12.7 A ponta do ramal e o terreno

A pressão da válvula conta a cota do ponto em que ela fica. Com o ramal, esse ponto pode ficar fora da área, e o app precisa da cota dele.



O café com um Ramal de Derivação de 38 m que leva a válvula do Setor 1 para fora da área, ao sul, longe da Linha Principal: o card do Setor 1 depois do Aplicar.

1. **Válvula** "463.4 mca", com a "faixa 445.5–470.4", em verde.

Ao lado, o **DNd** diz "sem cota", em cinza: a cota do terreno não cobre o ponto da válvula (seção 4.5), o mesmo motivo do número da **Válvula**.

> **Limitação conhecida:** se a ponta do Ramal de Derivação, onde fica a válvula, cai fora da área com cota (mais de uns 10 m além da borda da área) e a mais de 12 m da Linha Principal com o perfil do terreno buscado, a válvula entra na conta com cota zero e a pressão dela sai em centenas de mca ("463.4 mca" na foto; com o ramal dentro da área, "29.7 mca"). A **Linha Principal** avisa "Cota do terreno desconhecida na válvula de {setor}: o desnível desse trecho entrou como zero na AMT. Busque a altimetria da Linha Principal (botão Altimetria).", mas a pressão da válvula já está errada, e ela chega à bomba. Enquanto isso, mantenha a ponta do ramal dentro da área, ou desenhe a Linha Principal passando por ela e busque a altimetria da adutora (buscar só a da área não basta: a grade da área cobre uns 10 m além da borda).

12.8 Corrigir e remover

O ramal não se edita ponto a ponto: não há como arrastar um vértice nem cortar um ramo. Para corrigir um ramo, apague-o e desenhe de novo.

- **Apagar um ramo**: ferramenta **Apagar** (tecla `E`), um clique em cima do ramo. Com o cursor em cima, o ramo que o clique vai apagar fica em vermelho. Se houver um trecho da **Linha Principal** perto do clique, é

ele que sai primeiro (o `Ctrl` + `Z` o devolve); clique num ponto do ramo longe da adutora. O ramo apagado sai também do ímã, na hora.

- **A válvula do ramo apagado** (a do ramal de um bloco, que fica na ponta dele, ou a de uma união que você arrastou para o ramo) fica esmaecida, com "sem ramal" no rótulo, e o ímã não a pega. O **Aplicar** a recoloca: a do ramal de um bloco volta à derivação do setor, e a de uma união vai para o ramo mais perto (sem ramo nenhum, a união fica inativa).
- **Remover Ramal de Derivação** (só no ramal de um bloco), no painel, com a válvula selecionada. A dica: "Remove o Ramal de Derivação: a válvula volta para a linha de derivação do próprio setor (posição recalculada ao Aplicar)". Apaga o ramal todo.
- **Desfazer união** apaga a união e todos os ramos dela; **Devolver válvula** numa união de dois setores também (seção 11.4).
- **Um Ramal de Derivação de um bloco sem nenhum ramo** sai do projeto no **Aplicar**, e a válvula volta à derivação do setor.
- **Apagar o único ramo de uma união** deixa a união sem ramal: com a válvula na derivação do hospedeiro, os outros membros ficam desconectados; com a válvula no ramal, a união fica inativa ("União u1: a válvula está declarada sobre o ramal, mas nenhum ramo existe. ..."). Desenhe o ramal de novo ou desfaça a união (seção 11.2 e 11.7).
- **Voltar atrás.** Ramos desenhados ou apagados não voltam com `Ctrl` + `Z`. Antes do **Aplicar**, feche o editor sem aplicar (o **X** no alto, que pergunta "Descartar alterações não salvas?").
- **Mudou a divisão da área**: o ramal fica onde foi desenhado e pode deixar de encostar nas derivações novas (seção 11.9).

Os controles

Controle	Onde	O que faz	Valores
Ramal Derivação (`R`)	Barra da esquerda do editor	Começa um ramo do ramal da válvula selecionada. Com ramal, mostra um ponto verde.	Aceso com 1 válvula selecionada.
Ramal de Derivação / Adicionar ramo	Painel **Válvulas de Controle**	O mesmo, pelo painel. O nome muda para **Adicionar ramo** quando a válvula já tem ramal.	Aceso com 1 válvula selecionada.
Remover Ramal de Derivação	Mesmo painel, com a válvula de um ramal de um bloco selecionada	Apaga o ramal; a válvula volta à derivação.	
Apagar (`E`)	Barra da esquerda do editor	Um clique apaga um ramo (ou o trecho da Linha Principal mais perto).	
Derivações	Alto do editor	Mostra ou esconde as derivações e os ramos. Desligada, o ímã não pega derivação nem ramo.	Ligada ao abrir.
Rótulos	Alto do editor	Mostra ou esconde o tubo de cada trecho, inclusive o do ramal, com o número do trecho na tabela de trechos (Linha Principal, 2.2).	Ligada ao abrir.
Aplicar	Alto do editor	Grava os ramos e a posição da válvula e fecha o editor.	

Os números do ramal:

Regra	Valor
Distância máxima entre o ramal e a derivação de um setor, para ele ficar ligado	2 m
Trecho em que o ramal pode correr ao lado da derivação sem ficar indefinido	até 5 m
Distância entre pontas de ramos que viram um ponto só	2 m
Trecho reto com que o app liga um ramo solto ao resto do ramal	até 40 m
Folga mínima da água em todo ponto do ramal (a crista)	2 mca

Cuidados

- **Encoste a ponta na derivação, não corra ao lado dela.** Termine o ramo em cima da derivação, com a etiqueta dela à vista ("Derivação do Setor 3 · ..."), ou atravesse-a. Etiqueta em âmbar é lugar em que o ramal não liga.
- **Confira o painel de válvulas do Croqui depois de cada ramal.** É o único lugar que diz que um setor ficou desconectado.
- **Numa união, a válvula não vai sozinha para o ramal**: arraste-a. Num bloco só, ela vai para o último ponto clicado.
- **Desenhe o ramal de um bloco a partir da derivação.**
- **Mantenha a ponta do ramal dentro da área**, ou com a Linha Principal e a altimetria dela por perto (12.7).
- **No modo uniforme, o ramal recebe o tubo da derivação**, com a vazão somada dos membros. Confira a **Velocidade** do card.
- **O `Esc` com o ramal armado e mudança não aplicada pergunta se descarta tudo** (12.1). Saia do ramal pela ferramenta **Válvulas**.
- **O Aplicar do editor desliga os setores da Linha Principal.** Depois dele, use **Aplicar alterações**.
- **Salve o projeto.** O ramal vai para o projeto aberto no **Aplicar** do editor e só chega à nuvem com o **Salvar**.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"{setor}: nenhum ramo do ramal da união u1 alcança a linha de derivação deste setor (distância {d} m, tolerância 2 m). A linha está DESCONECTADA."	Painel de válvulas do Croqui, faixa **Válvula única** do card da união e **Perfil**, quando o ramal para longe da derivação de um membro.	Leve a ponta do ramal até a derivação desse setor (12.3).
"{setor}: o ramo corre PARALELO à linha de derivação por {n} m, a {d} m de distância — não há um ponto de conexão único. Encoste a ponta do ramal na derivação onde a água deve entrar. A linha está DESCONECTADA."	Painel de válvulas do Croqui, faixa **Válvula única** do card da união e **Perfil**, quando o ramal acompanha a derivação de um membro por mais de 5 m.	Apague o ramo e desenhe de novo, terminando em cima da derivação ou atravessando-a.
"{setor}: linha de derivação sem válvula própria (servida pela válvula única da união u1). O ramal de interligação ainda não foi desenhado — a linha está DESCONECTADA."	Painel de válvulas do Croqui, faixa **Válvula única** do card da união e **Perfil**, numa união sem ramal.	Desenhe o ramal.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"União u1: dois pedaços do ramal não se encostam. A conta os liga por um tubo reto de {n} m, que entra na perda e na lista de materiais. Desenhe a ligação no Editor CAD para confirmar o caminho."	Painel de válvulas do Croqui, faixa **Válvula única** do card da união e **Perfil**, numa união em série com um pedaço que não encosta em nada (12.4).	Desenhe o pedaço que liga os dois, encostando as pontas.
"União u1: o ramal chega à derivação do {setor} por dois caminhos. A conta usa o primeiro, a partir da válvula, e não liga o outro no ponto em que ele encosta. Confira o desenho no Editor CAD."	Os mesmos lugares, numa união em série com o ramal em ciclo (12.4).	Apague o pedaço que faz o segundo caminho, se ele não existe no campo.
"União u1: a válvula está declarada sobre o ramal, mas nenhum ramo existe. União inativa — desenhe o ramal ou reposicione a válvula."	Painel de válvulas do Croqui, depois de apagar o único ramo de uma união com a válvula no ramal.	Desenhe o ramal de novo ou desfaça a união.
"Ramal de Derivação u1: extensão exige exatamente 1 bloco (resolvidos: 1) com a válvula sobre o ramal (está em "derivacao"). Inativo — refaça o ramal."	Painel de válvulas do Croqui, quando a válvula de um ramal de um bloco foi arrastada para a derivação.	Apague o ramo com **Apagar** (`E`) e aplique; se quiser o ramal, desenhe de novo (12.6).
"União u1: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m do ramal de hoje; a válvula foi para o ponto do ramal mais perto dele. Calcule de novo."	Painel de válvulas do Croqui, faixa **Válvula única** do card da união e **Perfil**, numa união em **Pela hidráulica** cujo ramal mudou depois do cálculo.	**Calcular pela hidráulica** de novo (seção 9).
"Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD)."	Faixa **Válvula única** do card da união, em vermelho.	Desenhe o ramal.
" · o ramal não encosta na derivação da válvula"	Faixa **Válvula única**, em âmbar, com a válvula na derivação de um setor que o ramal não alcança.	Encoste o ramal na derivação desse setor, ou arraste a válvula para o ramal.
"Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente."	Ao unir uma válvula que tem Ramal de Derivação de um bloco.	Remova o Ramal de Derivação e una de novo.
"Ramal Derivação (R) — Selecione UMA válvula na ferramenta Válvulas (V) para desenhar o Ramal de Derivação."	Dica do botão da barra, apagado.	Selecione uma válvula só.
"Descartar alterações não salvas?"	Ao fechar o editor, ou ao apertar `Esc` com o ramal armado e mudança não aplicada.	Cancele para continuar no editor; para sair do ramal, use a ferramenta **Válvulas**.

13. Regular a pressão

Algumas válvulas não têm uma pressão que sirva a todas as laterais do setor: num declive, as laterais de baixo recebem a pressão da descida e passam do máximo do emissor, enquanto as de cima pedem a pressão nominal. A célula **Válvula** do card mostra isso como laterais fora ("19 fora") ou "sem faixa" (seção 5). Regular a pressão é pôr um dispositivo na própria linha de derivação, antes das laterais que passam do máximo, para tirar delas o excesso sem baixar a pressão das outras.

Você escolhe só duas coisas: ligar ou não, e o mecanismo (uma válvula reguladora de pressão, a VRP; um registro; ou um trecho de tubo de diâmetro menor). O app decide onde o dispositivo fica, quanto ele retém e quantos são precisos, e declara o que não conseguiu resolver, com o motivo.

Um dispositivo só **tira** pressão. Ele resolve as laterais que passam do máximo; não dá pressão a uma lateral que fica abaixo do mínimo. Antes de ligar a regulação, veja se um setpoint dentro da faixa viável já não basta (13.8): um setpoint não custa peça nenhuma.

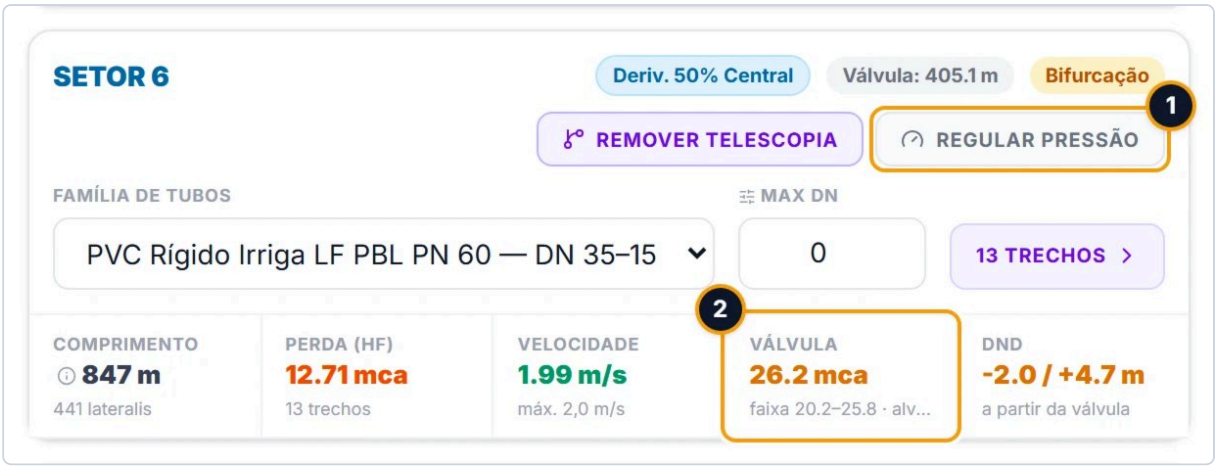
Os exemplos desta seção:

- o `reguladorS` (gotejamento com o DripNet PC AS, faixa de trabalho de 4 a 28 mca, nominal de 10 mca assumido): o Setor 6, sem setpoint, e o Setor 8, com o setpoint de 28 mca gravado;
- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: o Setor 1, que não tem lateral fora;
- a microaspersão do `teste-elevacao` (4 setores no modo uniforme, o Netafim GyroNet, faixa de trabalho de 17 a 25 mca): o Setor 4 e, nos motivos, o Setor 3;
- a gravidade (`teste-gravidade-2`): a união de válvulas do Setor 9, com 6 membros e a VRP ligada no arquivo;
- o `validacao`: o Setor 8, com a VRP ligada no arquivo e sem setpoint.

Onde fica

Barra lateral **Rede de Derivação** > card da válvula > o botão **Regular pressão**, na linha dos botões, à direita de **Aplicar Telescopia** / **Remover Telescopia**. Ligado, ele vira **Regulação ativa** e ganha, colado à direita, o seletor do mecanismo. O resultado aparece numa faixa âmbar clara, **Regulação**, na largura toda do card, logo abaixo dos números.

O botão existe em todo card: no setor isolado, no card de uma união de válvulas e no de um Ramal de Derivação de um bloco só. Vale nos dois modos da derivação, uniforme e telescópico.



O Setor 6 do `reguladors`, sem setpoint, antes de ligar a regulação: 19 laterais passam do máximo do emissor.

1. O botão **Regular pressão**, desligado.
2. A célula **Válvula**: "26.2 mca", em âmbar. A linha de baixo sai cortada; o texto inteiro, na dica da célula, é "faixa 20.2–25.8 · alvo 26.2 > máx · 19 fora · nominal assumido".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Rede de Derivação** e ache o card da válvula pelo nome do setor (numa união, pelo nome de um dos membros; com acionamento conjunto, na seção do acionamento; seção 1).
2. Confira a célula **Válvula**: a regulação só tem o que fazer quando a linha de baixo diz "{n} fora" ou "sem faixa".
3. Se a faixa viável existe, veja antes se um setpoint dentro dela resolve (13.8).
4. Clique em **Regular pressão**. O botão vira **Regulação ativa** e o seletor aparece em "Válvula reguladora (VRP)".
5. Se quiser outro mecanismo, escolha "Registro" ou "Trecho de DN menor (telescopia por pressão)" no seletor.
6. Leia a faixa **Regulação**: quantos dispositivos, as laterais fora antes e depois, a pressão da válvula, um chip por dispositivo e, se houver, o motivo do que não foi resolvido.
7. Pare o mouse sobre um chip para ler a especificação completa do dispositivo.
8. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem.

13.1 Quando regular

A regulação age só quando há lateral fora com a válvula na pressão de agora. A célula **Válvula** diz quando é o caso:

A célula **Válvula**	O que quer dizer	A regulação
Verde, "faixa {a}–{b}" sem "fora"	Todas as laterais dentro da faixa de trabalho do emissor.	"não necessário": nada muda.
Âmbar, "· alvo {x} > máx · {n} fora"	Existe uma faixa viável, mas a válvula ficou no alvo, acima dela (5.5).	Pode resolver; um setpoint dentro da faixa também resolve, sem peça.

A célula **Válvula**	O que quer dizer	A regulação
Âmbar, "· {n} fora" com setpoint	O setpoint gravado deixa laterais fora.	Pode resolver; mudar o setpoint também.
Vermelha, "sem faixa"	Nenhuma pressão de válvula serve a todas as laterais (5.6).	É uma das saídas, com o emissor autocompensante e a mudança da entrada d'água.

Ligar a regulação num setor sem lateral fora não muda nada. A faixa diz "não necessário" e "nenhuma lateral fora com a válvula a {pv} mca", em cinza, e a dica dela diz "Nenhuma lateral fora da faixa com a válvula a {pv} mca" e que "o mecanismo não tem o que regular neste conjunto".



O Setor 1 do café de Rondônia, com a regulação ligada: a válvula tem folga, e nenhuma lateral sai da faixa.

1. **Regulação ativa**, com a VRP no seletor.
2. A faixa **Regulação**: "não necessário" e "nenhuma lateral fora com a válvula a 25.5 mca".

13.2 Ligar e desligar

Botão	Estado	Dica
Regular pressão (cinza, ícone de manômetro)	Desligada: nenhum dispositivo. É o padrão.	"Regular a pressão das laterais com um trecho de DN menor, uma válvula reguladora ou um registro"
Regulação ativa (âmbar)	Ligada, com o seletor do mecanismo ao lado.	"Regulação de pressão ativa", seguido de "o mecanismo é posicionado a montante da primeira lateral que sai da faixa do emissor"

- **Na primeira vez, o mecanismo é a VRP.** O seletor nasce em "Válvula reguladora (VRP)".
- **Ao desligar, o mecanismo escolhido fica guardado**: ligando de novo, ele volta. Os dispositivos somem e a válvula volta ao valor sem regulação.
- **Numa união de válvulas, o botão do card vale para todos os membros**: a regulação e o mecanismo são gravados em cada um (seção 11).
- **A regulação vai ao projeto na hora**, como toda mudança da **Rede de Derivação**, e o app recalcula a válvula, a pressão na bomba e os documentos. Não há desfazer: para voltar, clique em **Regulação ativa** de novo.

- **Ela fica no setor.** O **Aplicar configurações** da área a mantém (é escolha do setor), o **Otimizar** não mexe nela, e o projeto uniforme do card do setor não a copia. O **Aplicar a Todos** da Rede de Derivação copia a regulação do primeiro card da tela (com acionamento conjunto, o primeiro card da primeira seção) para todos os outros (2.4).
- **A regulação precisa da derivação dimensionada.** Num setor que a Rede de Derivação não dimensiona (uma lateral só, sem vazão, ou no modo uniforme sem tubo escolhido), ela não roda.

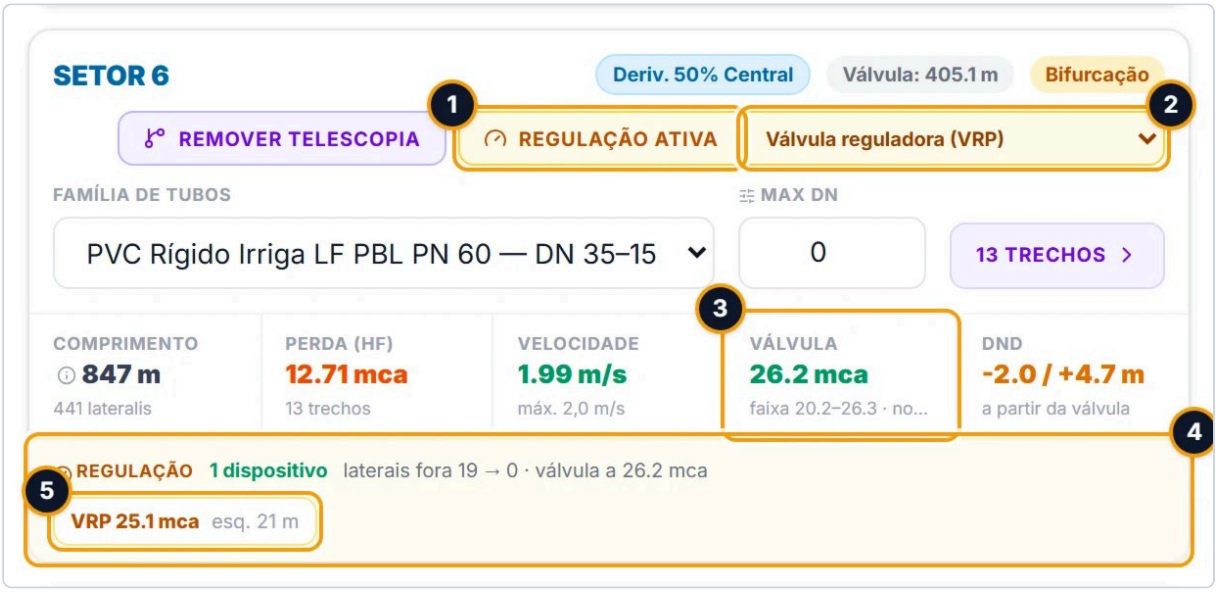
13.3 Os três mecanismos

O seletor tem três opções: "Trecho de DN menor (telescopia por pressão)", "Válvula reguladora (VRP)" e "Registro". A dica dele resume os três: o trecho põe "bitola menor só nas corridas em que as laterais pedem, com DN e PN", a VRP tem "setpoint a jusante" e o registro serve para "reter ΔH a Q nominal; ajuste em campo".

Os três são projetados na vazão de projeto (a das laterais depois deles). O que muda é o que o app consegue especificar e o que acontece quando a vazão ou a pressão que chega são outras:

Mecanismo	O que o app especifica	Fora do ponto de projeto	Na **Lista de Materiais**
Válvula reguladora (VRP)	O setpoint a jusante, a pressão que chega, quanto dissipa e a vazão. Retém pelo menos a **Perda aberta da VRP** (13.7).	Mantém o setpoint: quando a válvula de controle entrega mais do que o projeto (em gravidade, ou num acionamento conjunto sem piloto redutor), a VRP segura o excesso.	"Reguladores de Pressão na Derivação (a especificar)": o catálogo não tem VRP de linha.
Registro	Quanto reter, a vazão, o coeficiente K e a velocidade; a pressão a jusante.	Retém o que foi ajustado: a perda muda com o quadrado da vazão, e o excesso que chega a mais passa. O ajuste é feito em campo, com manômetro.	Na mesma tabela "a especificar".
Trecho de DN menor	Uma ou mais seções de tubo de bitola menor, com DN, PN, comprimento e posição.	É tubo: a perda muda com a vazão (a 80 % da vazão, dissipa cerca de 66 %), e o excesso que chega a mais passa.	Como tubo da **Linha de Derivação**, com a metragem de cada bitola.

A VRP



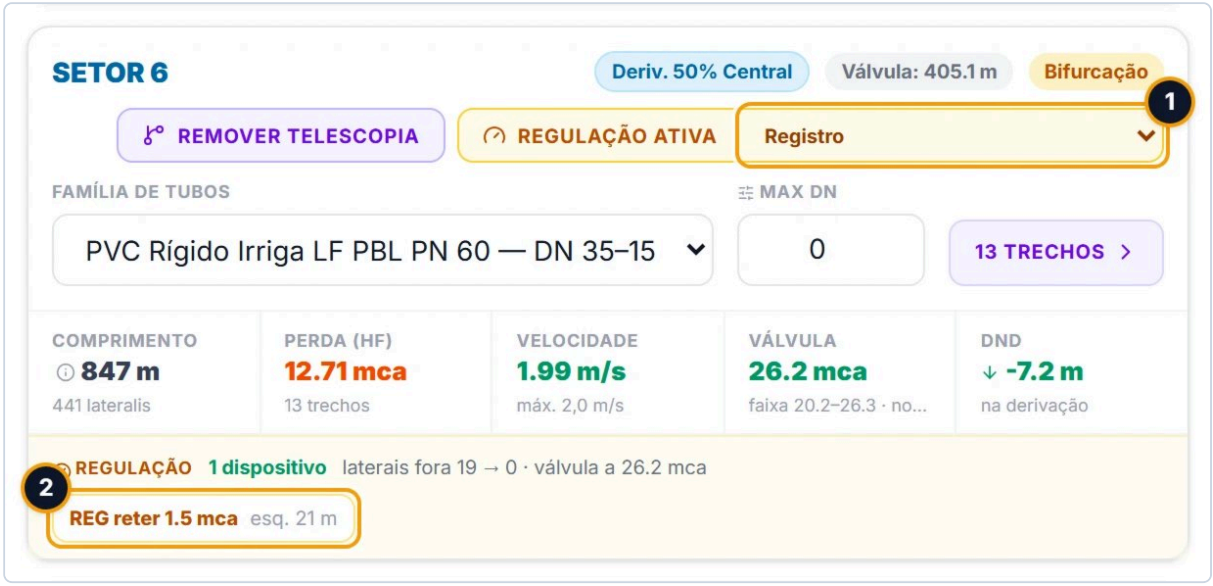
O Setor 6 do `reguladors` com **Regular pressão** ligado: uma VRP do lado esquerdo resolve as 19 laterais, e a válvula fica nos mesmos 26,2 mca.

1. **Regulação ativa**.
2. O seletor em "Válvula reguladora (VRP)".
3. A célula **Válvula**, agora verde: "26.2 mca", e a faixa viável cresce para "faixa 20.2–26.3".
4. A faixa **Regulação**: "1 dispositivo" e "laterais fora 19 → 0 · válvula a 26.2 mca".
5. O chip do dispositivo: "VRP 25.1 mca", "esq. 21 m".

A dica do chip: "Válvula reguladora de pressão a 21.1 m da entrada (lado esq.): setpoint 25.1 mca a jusante; chega 26.6 mca e dissipa 1.5 mca a Q 79.2 m³/h (perda aberta considerada 0.5 mca). Mantém o setpoint fora da vazão nominal."

A válvula não sobe por causa do dispositivo. As laterais depois do dispositivo passam a ser servidas por ele: entram na conta das laterais fora, mas não puxam a válvula para cima. No exemplo, ela fica em 26,2 mca antes e depois. Há uma exceção, quando não sobra lateral antes do dispositivo: veja a limitação em 13.8.

O registro



O mesmo Setor 6 com o mecanismo "Registro": o mesmo lugar, a mesma retenção.

1. O seletor em "Registro".
2. O chip: "REG reter 1.5 mca", "esq. 21 m".

A dica do chip: "Registro a 21.1 m da entrada (lado esq.): reter 1.5 mca a Q 79.2 m³/h (K ≈ 14.77, v 1.39 m/s); pressão a jusante 25.1 mca. Ajuste em CAMPO, com manômetro a jusante: o K depende da abertura e do fabricante (±50 %); a perda varia com Q²: a 80 % da vazão retém ~0.9 mca." O K é um ponto de partida: quem acerta o registro é o manômetro.

O trecho de DN menor

O trecho de DN menor é uma telescopia feita pela pressão, e não pela velocidade: em cada trecho entre duas laterais, o app mantém o tubo do projeto ou desce para uma bitola menor, só onde as laterais pedem, e usa o menor desvio possível. Quando uma seção não basta, ele usa várias. As bitolas menores saem da mesma família do tubo da derivação (a **Família de Tubos** no modo telescópico, a família do tubo escolhido no

uniforme; sem família, os tubos da fonte de tubos do projeto), com a velocidade até a **Velocidade do trecho dissipador** (13.7). O trecho nunca engrossa um tubo, e um trecho em que você trocou o tubo à mão fica como você deixou (seção 6).



O Setor 4 da microaspersão do `teste-elevacao` (modo uniforme, PEAD PN 80 DN 110) com o mecanismo "Trecho de DN menor": duas seções, uma de DN 63 e outra de DN 50, resolvem as 3 laterais fora.

1. O seletor em "Trecho de DN menor (telescopia por pressão)" (o nome sai cortado na largura do seletor).
2. A **Perda (hf)** do card, "0.47 mca": é a do tubo sem os trechos (veja a limitação logo abaixo).
3. A faixa **Regulação**: "2 dispositivos" e "laterais fora 3 → 0 · válvula a 19.9 mca".
4. O primeiro chip: "DN63 PN80 · 4.6 m", "dir. 0 m". O segundo: "DN50 PN80 · 9.8 m", "dir. 45 m".

A dica do primeiro chip: "Trecho de DN menor a 0 m da entrada (lado dir.): 4.6 m de PEAD PN 80 DN 63 PN80, v 2.71 m/s, dissipa 0.61 mca a Q 23.5 m³/h. Perda ∝ Q^1,85: a 80 % da vazão dissipa ~66 % disto." Quando a pressão de operação do trecho passa da classe do tubo, a dica acrescenta "ATENÇÃO: pressão de operação {p} mca acima do PN".

O trecho de DN menor não alcança as extensões da derivação nem o ramal: nesses lugares ele declara e manda usar VRP ou registro (13.6).

> **Limitação conhecida:** com o trecho de DN menor, a **Perda (hf)** e a **Velocidade** do card não contam o trecho: no exemplo, o card segue com "0.47 mca" e "0.89 m/s", e as seções de DN 63 e de DN 50 correm a 2,71 e 2,96 m/s. A tabela de trechos do modo telescópico também não mostra o trecho. A perda que o setor grava, e que vai para a Linha Principal e para a bomba, conta o trecho. Enquanto isso, confira o trecho pelos chips e pelas dicas deles, e a perda da derivação com ele na Linha Principal (4.2).

13.4 Onde o dispositivo fica

Por lado. A derivação sai da válvula em dois ramos, "lado esq." e "lado dir." nos textos da regulação: são o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito** da tabela de trechos (antes e depois da válvula ao longo da derivação, não lados do mapa; seção 6). Cada lado é tratado sozinho, e cada extensão da derivação também, depois dos lados.

0,5 m antes da primeira lateral que passa do máximo. O dispositivo fica nesse ponto, medido da entrada da perna (a válvula, ou o acoplamento do ramal numa união). Mais para trás ele só acrescentaria laterais boas ao grupo regulado; mais para a frente, deixaria a primeira de fora. O chip mostra o lado e a distância arredondada ("esq. 21 m"); a dica mostra a distância com uma casa ("a 21.1 m da entrada (lado esq.)").

Em cascata. Cada dispositivo serve o maior grupo de laterais, a partir dele, que cabe numa pressão só. Num declive longo, o grupo não cabe: o app põe outro dispositivo mais adiante, no mesmo lado, e a faixa diz "· em cascata".



A união do Setor 9 na gravidade (`teste-gravidade-2`), com 6 membros e a VRP ligada no arquivo. A faixa reúne os dispositivos de todos os membros.

1. A célula **Válvula** da união: "7.3 mca", em vermelho ("sem faixa").
2. A faixa **Regulação**: "Regulação · 6 pernas", "7 dispositivos · em cascata" (em vermelho: ainda sobram laterais fora) e "laterais fora 112 → 2 · válvula a 7.3 mca". Embaixo dos chips, o motivo do que não foi resolvido no Setor 11.
3. As duas VRPs do Setor 9, no mesmo lado: "VRP 9.9 mca" a 0 m e "VRP 10.2 mca" a 40 m. A segunda regula as laterais que a primeira não alcança numa pressão só.

Na união, a válvula é decidida antes dos dispositivos. A pressão da válvula da união sai de todas as pernas juntas, e cada membro é regulado contra ela; a faixa soma as laterais fora dos membros, e cada chip leva o nome do membro (seção 11). O motivo de um membro começa pelo nome dele ("Setor 11: lado esq.: ...").

Numa união em série. Quando o fim da derivação de um setor alimenta o próximo (seção 12.3), a água do setor de baixo passa pela derivação do de cima. Os membros são regulados na ordem da cadeia, a partir da válvula, e o dispositivo de um setor que fica antes da saída para o próximo regula também o próximo:

- ele é especificado com a vazão que passa no tubo naquele ponto (a das laterais dele dali em diante e a dos setores de baixo), e o chip diz a quem mais ele atende: "regula também o Setor 4";
- o corte dele nunca deixa um setor de baixo abaixo do que ele precisa: quando o corte que as laterais de cima pedem faria isso, o app não põe o dispositivo e o motivo nomeia o setor (13.6);
- o setor de baixo é regulado e mostrado já com ele: o card, o **Mapa** e o **Perfil** contam a queda, e o **Perfil** da união, com o setor de baixo escolhido nos botões dos setores, a desenha no ponto dela, dentro da derivação de cima, com o rótulo ("VRP do Setor 3");
- o trecho de DN menor não fica antes de uma saída: ele apertaria o tubo que leva a água dos setores de baixo. Depois da última saída de um setor, ele age como em qualquer derivação.

O excesso que chega aos setores de baixo é da regulação deles: o dispositivo de cima é ajustado pelas laterais do setor dele. No `teste-encosta`, quatro setores em série descendo a encosta, com o emissor de 7 a 30 mca: com a VRP só no Setor 3, a 40,7 m da entrada dele e especificada para 9,88 m³/h, o Setor 4 passa de 36 para 2 laterais fora; com a regulação ligada também no Setor 4, ele ganha uma VRP no fim da derivação dele, para 0,81 m³/h, e fica sem lateral fora.

Nas extensões. Uma extensão da derivação (o ramo que leva a água às laterais que o eixo da derivação não cruza; seção 6) é regulada depois dos lados, já com o dispositivo deles: se o corte antes da junção resolveu a extensão, ela não ganha um próprio. O dispositivo de uma extensão fica medido a partir da junção, e só VRP e registro chegam lá. A dica do chip diz onde ele está de verdade: "na extensão {código}, a {d} m da junção", com o código interno da extensão no lugar do nome. No **Croqui do Projeto**, o dispositivo aparece desenhado no lugar.

> **Limitação conhecida:** no chip e na coluna **Posição** da **Lista de Materiais**, o dispositivo de uma extensão ou do ramal aparece com "esq." ou "dir." e a distância como se estivesse na derivação, e não na extensão ou no ramal. Enquanto isso, leia o lugar na dica do chip ("na extensão ..., a {d} m da junção" ou "no ramal exclusivo deste bloco, a {d} m da válvula"), no memorial ou no desenho do **Croqui do Projeto**.

No ramal de uma união. Quando todas as laterais que passam do máximo num lado de um membro estão na própria entrada da perna dele, não há tubo do membro antes delas. Se o último trecho do Ramal de Derivação que chega a esse membro é só dele, o app põe ali uma VRP ou um registro, que regula a perna inteira do membro, e a faixa diz "ramal: {x} mca no ramal exclusivo deste bloco: as laterais da entrada da perna não têm tubo próprio a montante, e o ramal regula a perna inteira." Com o trecho do ramal compartilhado por outro membro, o corte passaria para o outro bloco, e o app não o faz (seção 12).

Não na entrada. Quando todas as laterais que o dispositivo serviria nascem a até 0,5 m da entrada da perna, elas têm a pressão da própria válvula: um dispositivo só para elas seria uma segunda válvula em série. O app não o cria e declara. A regra vale para os dois lados, não para as extensões, que têm a derivação antes da junção. É o motivo do Setor 11 na foto da cascata: "lado esq.: 2 lateral(is) na própria ENTRADA da perna (sem tubo a montante): a pressão delas é a da válvula, e um dispositivo ali seria uma segunda válvula em série só para elas. Elas fixam o teto da faixa: baixe o setpoint da válvula, use emissor autocompensante ou um regulador na cabeça dessa(s) lateral(is)."

13.5 A faixa Regulação

A faixa aparece só com a regulação ligada e depois que a Rede de Derivação faz a conta. Ela tem, da esquerda para a direita e de cima para baixo:

Parte	O que mostra
"Regulação"	O título; numa união, " · {n} pernas".
O estado	"não necessário" (cinza); "{n} dispositivo" ou "{n} dispositivos", com " · em cascata" quando há cascata; ou "sem posição", quando o app não pôs nenhum dispositivo. Verde quando nenhuma lateral fica fora e todo dispositivo resolve; vermelho quando não.
A contagem	"laterais fora {antes} → {depois} · válvula a {pv} mca" ou, sem necessidade, "nenhuma lateral fora com a válvula a {pv} mca". Numa união, as laterais somadas dos membros.
Os chips	Um por dispositivo: o texto curto em negrito, o nome do membro (numa união), o lado e a distância.

Parte	O que mostra
Os motivos	Um por membro, embaixo dos chips: o que não foi resolvido e por quê (13.6). Os lados e as extensões vêm separados por " | ".

O texto curto de cada chip:

Mecanismo	Chip	A dica do chip (começo)
VRP	"VRP {setpoint} mca"	"Válvula reguladora de pressão {onde}: setpoint {s} mca a jusante; chega {p} mca e dissipa {x} mca a Q {q} m³/h (perda aberta considerada {h} mca)."
Registro	"REG reter {x} mca"	"Registro {onde}: reter {x} mca a Q {q} m³/h (K ≈ {k}, v {v} m/s); pressão a jusante {p} mca."
Trecho	"DN{dn} PN{pn} · {L} m"	"Trecho de DN menor {onde}: {L} m de {tubo} PN{pn}, v {v} m/s, dissipa {x} mca a Q {q} m³/h." (o nome do tubo já traz a classe, e o PN sai repetido, como "PEAD PN 60 DN 50 PN60")

O "{onde}" da dica é "a {d} m da entrada (lado esq.)" (ou "lado dir."), "na extensão {código}, a {d} m da junção" ou "no ramal exclusivo deste bloco, a {d} m da válvula".

A dica da faixa junta os textos longos de todos os dispositivos (numa união, cada um com o nome do membro na frente), os motivos e, no fim, "Laterais fora: {antes} → {depois}.".

13.6 Quando o app não põe dispositivo

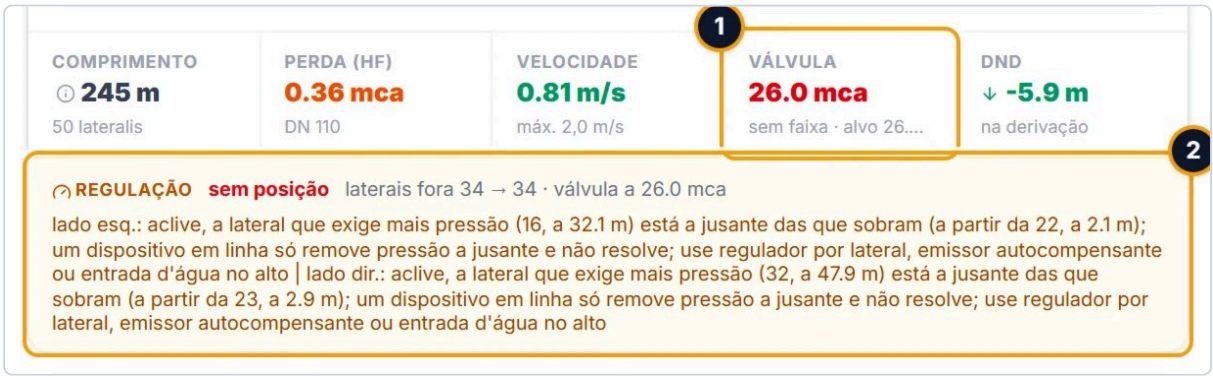
Quando um lado não tem solução por dispositivo, o app não inventa um: a faixa fica vermelha e o motivo diz o que aconteceu. Os motivos começam pelo lugar ("lado esq.:", "lado dir.:", "extensão {código}:" ou, numa união, o nome do membro).



O Setor 8 do `regulador5` (setpoint de 28 mca gravado) com o mecanismo "Trecho de DN menor": nenhuma combinação de bitolas resolve, e o app não põe trecho nenhum.

1. O seletor em "Trecho de DN menor (telescopia por pressão)".
2. A faixa **Regulação**: "sem posição" e "laterais fora 32 → 32 · válvula a 28.0 mca", e embaixo o motivo dos dois lados: "lado esq.: nenhuma combinação de bitolas até v ≤ 3 m/s põe todas as laterais na faixa; VRP ou

registro cortam qualquer ΔH | lado dir.: ...".



O Setor 3 da microaspersão do `teste-elevacao` com o mecanismo "Trecho de DN menor": a lateral que mais pede pressão fica depois das que passam do máximo, nos dois lados, e o app não põe trecho nenhum.

1. A célula **Válvula**: "26.0 mca", em vermelho; o texto inteiro da linha de baixo é "sem faixa · alvo 26.0 > máx · 34 fora".
2. A faixa **Regulação**: "sem posição" e "laterais fora 34 → 34 · válvula a 26.0 mca", e embaixo o aclive dos dois lados: "lado esq.: aclive, a lateral que exige mais pressão (16, a 32.1 m) está a jusante das que sobram (a partir da 22, a 2.1 m); ... | lado dir.: aclive, a lateral que exige mais pressão (32, a 47.9 m) ...".

Motivo (depois do lugar)	O que quer dizer	O que fazer
"{n} lateral(is) na própria ENTRADA da perna (sem tubo a montante): ..."	As laterais que passam do máximo nascem na entrada: um dispositivo ali seria uma segunda válvula (13.4).	Baixe o setpoint da válvula (seção 16), use emissor autocompensante ou um regulador na cabeça dessas laterais.
"aclive, a lateral que exige mais pressão ({k}, a {d} m) está a jusante das que sobram (a partir da {k}, a {d} m); ..."	Só com o trecho de DN menor: a lateral que mais pede pressão está depois das que passam do máximo. Um corte em linha tiraria pressão dela.	O texto diz: "use regulador por lateral, emissor autocompensante ou entrada d'água no alto". É o caso do Setor 3 da microaspersão, na foto acima.
"aclive, o degrau de {x} mca em {s} m derrubaria a lateral {k} (a {d} m, que exige mais pressão) abaixo do mínimo; ..."	Com VRP ou registro: o app tentou o menor corte que resolve, e mesmo ele derrubaria uma lateral mais adiante.	O mesmo do anterior.
"o degrau de {x} mca em {s} m derrubaria a lateral {k} do {setor} abaixo do mínimo: a água dele passa por este ponto e precisa da pressão que o degrau cortaria; ..."	Numa união em série, com VRP ou registro: o corte que as laterais deste setor pedem tiraria a pressão de um setor de baixo (13.4).	O texto diz: "regule depois da saída para ele, ou use regulador por lateral ou emissor autocompensante".
"{n} lateral(is) acima do máximo antes da saída para o {setor}: o trecho de DN menor ali apertaria o tubo que leva a água dele também; use VRP ou registro"	Numa união em série, com o trecho de DN menor: as laterais que passam do máximo estão antes da saída para um setor de baixo. Com mais de dois setores, "o {setor}, o {setor} e mais {n} blocos".	Troque o mecanismo para VRP ou registro.
"{n} lateral(is) ABAIXO do mínimo: falta pressão, e um dispositivo só remove (aclive)"	Nesse lado ninguém passa do máximo; as laterais fora estão abaixo do mínimo.	Um dispositivo não dá pressão: suba o setpoint, se a faixa deixar, ou mude a entrada d'água.

Motivo (depois do lugar)	O que quer dizer	O que fazer
"a lateral {k} não cabe na faixa nem sozinha (pede {a} e admite {b} mca na cabeça): nenhum degrau resolve; emissor de faixa mais larga ou lateral mais curta"	A própria lateral perde (ou desce) mais do que a faixa do emissor admite, de uma ponta à outra.	Siga o texto: emissor de faixa mais larga ou lateral mais curta. No Setor 3 da microaspersão, com a VRP: "lado esq.: a lateral 22 não cabe na faixa nem sozinha (pede 25.4 e admite 25 mca na cabeça)".
"chega {p} mca em {s} m e o grupo a jusante exige {L}: falta pressão, dispositivo não resolve"	Com VRP ou registro: a pressão que chega ao ponto não basta para o grupo depois dele. O dispositivo fica no card, mas não resolve.	Veja a limitação logo abaixo.
"{n} lateral(is) acima do máximo, e o trecho de DN menor ainda não alcança extensões; use válvula reguladora ou registro nesta perna."	Numa extensão, com o trecho de DN menor.	Troque o mecanismo para VRP ou registro.
"a primeira lateral está na própria entrada da perna: não há tubo da perna a montante dela para dissipar; VRP ou registro na entrada (trecho no ramal: fase 2.5b)"	Com o trecho de DN menor: não há tubo antes da primeira lateral para trocar por um menor. O fim entre parênteses é uma referência interna.	Troque o mecanismo para VRP ou registro.
"nenhuma combinação de bitolas até v ≤ {v} m/s põe todas as laterais na faixa; VRP ou registro cortam qualquer ΔH"	Com o trecho de DN menor: dentro da **Velocidade do trecho dissipador**, as bitolas da família não dissipam o que é preciso.	Troque para VRP ou registro, ou suba a **Velocidade do trecho dissipador** (13.7).
"a combinação da grade (dH 0.05 mca) não fechou na aplicação exata; VRP ou registro cortam qualquer ΔH"	Com o trecho de DN menor: a busca achou uma combinação, mas ela não fechou quando aplicada aos tubos de verdade.	Troque para VRP ou registro.
"a busca não desviou bitola alguma: nenhuma lateral pedia"	Com o trecho de DN menor: a busca não achou o que dissipar.	Se a contagem ainda tem laterais fora, veja a limitação em 13.8.
"catálogo da família vazio"	Com o trecho de DN menor: a família do tubo não tem bitola para a busca.	Escolha uma família no card (seção 3) ou troque o mecanismo.
"com a válvula a {pv} mca há lateral abaixo do mínimo: falta pressão, e o trecho só remove"	Com o trecho de DN menor: há lateral abaixo do mínimo na pressão da válvula.	Suba o setpoint, se a faixa deixar.
"nenhum lado com lateral acima do máximo"	Há lateral fora, mas nenhuma acima do máximo: um dispositivo não ajuda.	O mesmo de "ABAIXO do mínimo".

> **Limitação conhecida:** em "chega {p} mca em {s} m e o grupo a jusante exige {L}: falta pressão", com a VRP, a conta desconta da pressão que chega a **Perda aberta da VRP** (0,5 mca por padrão), e o texto mostra a pressão sem o desconto; com os dois números arredondados a uma casa, o que chega pode aparecer igual ou maior que o exigido. O dispositivo que não resolve aparece no card como um chip igual aos outros, e a dica dele pode mostrar outro "chega", com o desconto. Só a **Lista de Materiais**, que o marca como "inviável", e o memorial, que o mostra em vermelho, o separam dos outros. Enquanto isso, quando um motivo de falta de pressão aparecer, não conte o dispositivo daquele ponto como solução: o grupo depois dele fica com as laterais fora que a contagem mostra.
>
> O motivo de aclive com VRP ou registro tem o mesmo arredondamento: quando o corte é de centímetros, ele sai como "o degrau de 0 mca". A lateral citada já está no mínimo, e qualquer corte a derruba. Leia esse motivo assim: nenhum corte cabe neste ponto. E siga o que ele manda (regulador por lateral, emissor autocompensante ou entrada d'água no alto).

13.7 Os ajustes da aba Avançado

Dois campos do modal **Parâmetros do projeto** > aba **Avançado** > **Tubulações de derivação** mudam a regulação (Parametrização, seção 13.6):

- **Velocidade do trecho dissipador** (m/s, 3,0 por padrão, de 2 a 5): o teto de velocidade das bitolas menores do trecho de DN menor. Acima da **Velocidade máxima** da derivação por definição: o trecho é peça de dissipar, não escolha de tubo. No Setor 4 da microaspersão, a seção de DN 50 corre a 2,96 m/s.
- **Perda aberta da VRP** (mca, 0,5 por padrão, de 0 a 5): a perda da VRP totalmente aberta, o mínimo que ela retém. Toda VRP retém pelo menos isso; no registro não vale.

Os dois entram na conta da válvula: mudando um deles (e clicando em **Aplicar parâmetros**), a Rede de Derivação refaz a regulação de todo setor com ela ligada.

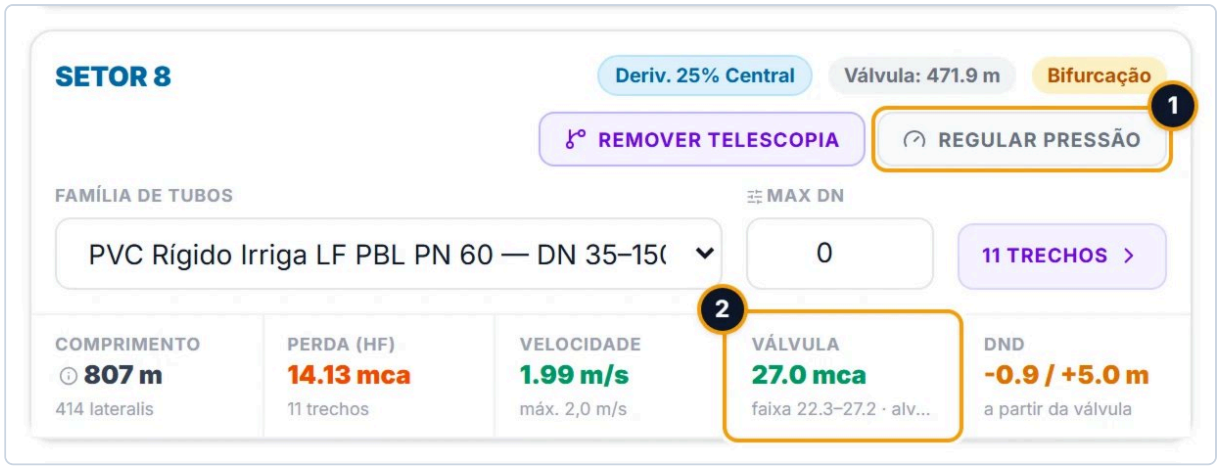
A **Perda aberta da VRP** é um parâmetro de projeto: o catálogo não tem VRP de linha, e o mesmo número vale para toda VRP do projeto, de qualquer diâmetro e vazão. A perda de uma VRP de verdade totalmente aberta depende do modelo, do diâmetro e da vazão, e pode ser maior ou menor que 0,5 mca. Quando escolher a VRP que vai comprar, confira a perda aberta dela na ficha do fabricante, na vazão do chip, e ponha esse valor no campo.

13.8 Setpoint ou dispositivo

Quando a célula **Válvula** tem faixa viável e o alvo acima dela ("alvo {x} > máx"), há duas saídas:

- **Um setpoint dentro da faixa**: nenhuma peça a mais, e o pior emissor trabalha abaixo da pressão nominal, ainda dentro da faixa de trabalho do emissor. É o que a dica da célula diz: "um setpoint dentro da faixa põe o último emissor abaixo do nominal, ainda dentro da faixa de trabalho".
- **A válvula no alvo, ou acima da faixa, com dispositivos**: o pior emissor fica na pressão nominal, e os dispositivos cortam o excesso das laterais de baixo. Custa as peças.

O setpoint se escolhe no configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, da **Análise Hidráulica** (seção 16). O Setor 8 do `regulador5` mostra as duas saídas. Com o setpoint de 28 mca gravado no arquivo, acima da faixa viável (de 22,3 a 27,2 mca), 32 laterais passam do máximo (é a contagem de antes na foto de 13.6).



O Setor 8 do `reguladorS` com o setpoint em 27 mca, dentro da faixa viável, e a regulação desligada. Para esta foto o setpoint foi gravado antes de abrir o projeto (o que o configurador gravaria).

1. **Regular pressão**, desligado.
2. A célula **Válvula**: "27.0 mca", em verde, sem laterais fora; o texto inteiro da linha de baixo é "faixa 22.3–27.2 · alvo 28.3 > máx · nominal assumido".



O Setor 8 do `reguladorS` com o setpoint de 28 mca do arquivo e a VRP: dois dispositivos resolvem as 32 laterais.

1. A célula **Válvula**: "28.0 mca" (o setpoint), em verde. A linha de baixo diz "faixa 23.1–28.0 · alvo 29.1 > máx · nominal assumido". Sem a regulação, o alvo era 28,3 mca: ele subiu com a VRP (veja a limitação logo abaixo). Com a válvula no setpoint, o alvo não a move.
2. A faixa **Regulação**: "2 dispositivos" e "laterais fora 32 → 0 · válvula a 28.0 mca", com os chips "VRP 27.2 mca", "esq. 2 m" e "VRP 22.3 mca", "dir. 0 m".

A VRP do lado direito fica a 0 m da entrada: ela regula o lado direito inteiro, logo depois da válvula. Na prática, é uma segunda válvula em série para aquele lado. Quando a faixa viável existe, compare com o setpoint dentro dela antes de comprar essa peça.

> **Limitação conhecida:** num setor sem setpoint e com o alvo acima da faixa, quando os dispositivos ficam antes de todas as laterais (os chips mostram poucos metros, como "esq. 2 m" e "dir. 0 m"), ligar a VRP ou o registro sobe a válvula o tanto que o dispositivo do lado mais exigente retém, e as laterais voltam a ficar fora. A faixa **Regulação** fica vermelha, sem motivo, e a pressão na bomba deste setor sobe junto. No Setor 8 do `validacao`, a válvula vai de 28,3 mca (com a regulação desligada) para 29,4 mca, e as laterais fora vão de 40 para 33, não para 0. Enquanto isso, fixe o setpoint no número que a célula **Válvula** mostra com a regulação desligada (seção 16): com o setpoint em 28,3 mca, a mesma VRP deixa todas as laterais na faixa. Ou use um setpoint dentro da faixa viável, sem dispositivo.
>
> Com um setpoint gravado, a válvula fica no setpoint, mas o alvo da célula **Válvula** sobe o tanto que o dispositivo do lado mais exigente retém. Ele pode aparecer acima do máximo com nenhuma lateral fora: no Setor 8 do `reguladorS` (a foto acima), "alvo 29.1 > máx" ao lado de "laterais fora 32 → 0", quando sem a regulação o alvo era 28,3 mca. Enquanto isso, com setpoint e dispositivo ligados, quem diz se o setor está resolvido é a contagem da faixa **Regulação**; o alvo de referência é o que a célula mostra com a regulação desligada.



O Setor 8 do `validacao` como o arquivo guarda: a VRP ligada e nenhum setpoint. Sem a regulação, a célula mostrava "28.3 mca" e 40 laterais fora.

1. A célula **Válvula**: "29.4 mca", em âmbar; a linha de baixo diz "faixa 23.4–28.3 · alvo 29.4 > máx · 33 fora · nominal assumido".
2. A faixa **Regulação**: "2 dispositivos", em vermelho, e "laterais fora 40 → 33 · válvula a 29.4 mca".



O mesmo Setor 8 do `validacao` com o setpoint fixo em 28,28 mca, o valor da válvula sem a regulação (a célula mostrava "28.3 mca"). Para esta foto o setpoint foi gravado antes de abrir o projeto (o que o configurador gravaria).

1. A célula **Válvula**: "28.3 mca", em verde.
2. A faixa **Regulação**: "2 dispositivos", em verde, e "laterais fora 40 → 0 · válvula a 28.3 mca".

> **Limitação conhecida:** com o alvo acima da faixa e sem setpoint, o trecho de DN menor é procurado com a válvula no mínimo da faixa, e não no alvo, onde ela fica. Ele não acha o que dissipar e diz "a busca não desviou bitola alguma: nenhuma lateral pedia", com as laterais ainda fora: no Setor 6 do `regulador5`, "sem posição" e "laterais fora 19 → 19". Enquanto isso, use um setpoint dentro da faixa viável, ou a VRP (no Setor 6 ela resolve as 19, como em 13.3). Com um setpoint gravado, o trecho é procurado na pressão do setpoint, e o motivo passa a dizer se alguma combinação de bitolas resolve.

13.9 Onde o dispositivo aparece

O dispositivo é gravado no setor junto com a pressão da válvula, e as outras telas o leem pelo mesmo texto do chip (seção 17):

- **Croqui do Projeto**: um círculo sobre a derivação, com a letra V (VRP), R (registro) ou T (trecho), o texto curto ao lado e o texto longo na dica. Vermelho quando o dispositivo não resolve. Some com a camada **Derivação** desligada.
- **Lista de Materiais**: VRP e registro na tabela "Reguladores de Pressão na Derivação (a especificar)", com o setor, o dispositivo, a posição, a especificação (o texto curto) e a quantidade; o trecho de DN menor, como tubo da linha de derivação, por bitola.
- **Memorial Técnico**, **Projeto Executivo** e DXF (a camada `REGULADORES`): a posição e a especificação de cada um.
- **Análise Hidráulica**: o **Mapa Hidráulico** e o **Perfil Hidráulico (HGL)** mostram a queda de pressão da VRP ou do registro no lugar dele.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Regular pressão / **Regulação ativa**	Liga ou desliga a regulação da derivação deste card (numa união, de todos os membros).	Desligada é o padrão. Ao desligar, o mecanismo fica guardado.
O seletor do mecanismo	Escolhe o dispositivo que o app posiciona e especifica.	"Trecho de DN menor (telescopia por pressão)", "Válvula reguladora (VRP)" (o padrão) e "Registro". Só aparece com a regulação ligada.
A faixa **Regulação** e os chips	Mostram o resultado; a dica de cada chip, a especificação.	Só leitura.
Velocidade do trecho dissipador	O teto de velocidade do trecho de DN menor (aba **Avançado**).	m/s; 3,0 por padrão; de 2 a 5.
Perda aberta da VRP	O mínimo que cada VRP retém (aba **Avançado**).	mca; 0,5 por padrão; de 0 a 5.
O setpoint da válvula	A pressão que a válvula entrega; a pressão de projeto dos dispositivos (seção 16).	Vazio é automático.

Cuidados

- **Um dispositivo não cria pressão.** Laterais abaixo do mínimo continuam abaixo: a saída é o setpoint, o emissor ou a entrada d'água.
- **Os dispositivos só aparecem na Rede de Derivação.** O card do setor mostra a **Pressão Requerida na Válvula** e a **Pressão nos Emissores** da composição que a Rede de Derivação grava, que já conta os dispositivos, e a lista de setores recebe essa pressão; mas nem o card nem a lista dizem que há dispositivo, nem onde. A regulação chega à pressão na bomba pela válvula.
- **Mudou a derivação, mudam os dispositivos.** A Rede de Derivação refaz a regulação sozinha a cada vez que compõe a válvula: ao trocar o tubo, o modo ou a família da derivação, o emissor, o setpoint, o mecanismo ou um dos dois ajustes da aba **Avançado**, ou quando a posição da válvula muda. Confira os chips depois dessas mudanças.
- **O Aplicar a Todos leva a regulação.** O botão do cabeçalho da Rede de Derivação copia a regulação do primeiro card para todos os setores; a pergunta e a dica dele não dizem isso (2.4).
- **Dispositivo para uma ou duas laterais.** Num setor de gotejo, o dispositivo que serve uma ou duas laterais sai com vazões de décimos de m^3/h. Na união do Setor 9 da gravidade, a VRP do Setor 12, colada à entrada do lado esquerdo ("esq. 0 m" no chip), serve só as laterais da entrada, com uma vazão desse tamanho; com o registro, um dispositivo assim sai com um coeficiente K enorme, de centenas de milhares. Nessa escala, o que se instala é um regulador na cabeça da lateral, e não uma peça na linha.
- **Na gravidade e no acionamento conjunto, prefira a VRP.** Quando a válvula de controle recebe mais do que o projeto e não tem piloto redutor, só a VRP segura o excesso; o registro e o trecho deixam passar (seção 15, Localização, clima e fonte, seção 13). O **Mapa Hidráulico** e o **Perfil Hidráulico (HGL)** mostram a VRP retendo esse excesso, e o aviso do piloto redutor do configurador da pressão das válvulas conta com ela (seção 16).
- **Salve o projeto.** A regulação vai ao projeto aberto na hora e só chega à nuvem com o **Salvar** do cabeçalho.

> **Limitação conhecida:** com o mecanismo "Registro", a cascata pode criar um registro de "REG reter 0 mca" (um corte de centímetros, arredondado a zero), que vira chip e item da **Lista de Materiais**. Enquanto isso, não compre um registro de 0 mca: o corte que ele faria é desprezível.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Regular a pressão das laterais com um trecho de DN menor, uma válvula reguladora ou um registro"	Dica de **Regular pressão**.	Nada.
"Regulação de pressão ativa", seguido de "o mecanismo é posicionado a montante da primeira lateral que sai da faixa do emissor"	Dica de **Regulação ativa**.	Nada.
"não necessário" e "nenhuma lateral fora com a válvula a {pv} mca"	Faixa **Regulação**, em cinza: nenhuma lateral fora.	Nada; pode desligar a regulação (13.1).
"{n} dispositivos" (" · em cascata") e "laterais fora {a} → {b} · válvula a {pv} mca"	Faixa **Regulação**, com os chips. Verde com tudo resolvido; vermelha com laterais fora ou dispositivo que não resolve.	Em vermelho, leia o motivo embaixo dos chips (13.6).

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"sem posição"	Faixa **Regulação**: o app não pôs dispositivo nenhum.	Leia o motivo (13.6).
"VRP {s} mca", "REG reter {x} mca", "DN{dn} PN{pn} · {L} m"	Chips da faixa.	Pare o mouse sobre o chip para a especificação (13.5).
"ramal: {x} mca no ramal exclusivo deste bloco: ..."	Motivo, numa união: o dispositivo foi para o ramal do membro.	Nada: é o lugar dele (13.4).
"regula também o {setor}"	No chip e no fim da dica dele ("Regula também o {setor}: a água dele passa por este ponto."), numa união em série: o dispositivo fica antes da saída para o setor de baixo.	Nada: o setor de baixo já está calculado com ele (13.4).
"VRP do {setor}" ou "Registro do {setor}"	No **Perfil** de uma união em série, com um setor de baixo escolhido nos botões dos setores: a queda do dispositivo de cima, no ponto dele.	Nada.
Os motivos de "ENTRADA da perna", "aclive", "não cabe na faixa nem sozinha", "falta pressão", "não alcança extensões", "nenhuma combinação de bitolas", "a combinação da grade", "nenhuma lateral pedia"	Embaixo dos chips, por lado.	Veja a tabela de 13.6.
"ATENÇÃO: pressão de operação {p} mca acima do PN"	Na dica do chip de um trecho de DN menor.	No card, escolha um tubo ou uma família de classe de pressão maior, ou use VRP ou registro.
"inviável"	Na **Lista de Materiais**, ao lado da especificação do dispositivo que não resolve (no memorial, ele sai em vermelho).	Veja a limitação de "falta pressão" (13.6).

14. Os Cavaletes

O cavalete é a montagem de entrada de cada válvula de controle: as curvas, os tês e as reduções que levam a água da Linha Principal até a linha de derivação, a válvula de controle no meio, a ventosa na entrada e o antivácuo na saída. A seção **Cavaletes** monta um cavalete para cada válvula, pela vazão que passa por ela e pelo tubo da derivação. Ela calcula a perda de carga de cada cavalete, que vai para a pressão na bomba, e manda as peças para a **Lista de Materiais**.

A seção nasce desligada. Desligada, o cavalete não existe para o projeto: nem ele nem a válvula de controle perdem pressão ou entram na lista de compras. Ligue-a quando o projeto chegar à fase de especificar a entrada de cada setor. A escolha da própria válvula de controle está na seção 15.

Os exemplos desta seção:

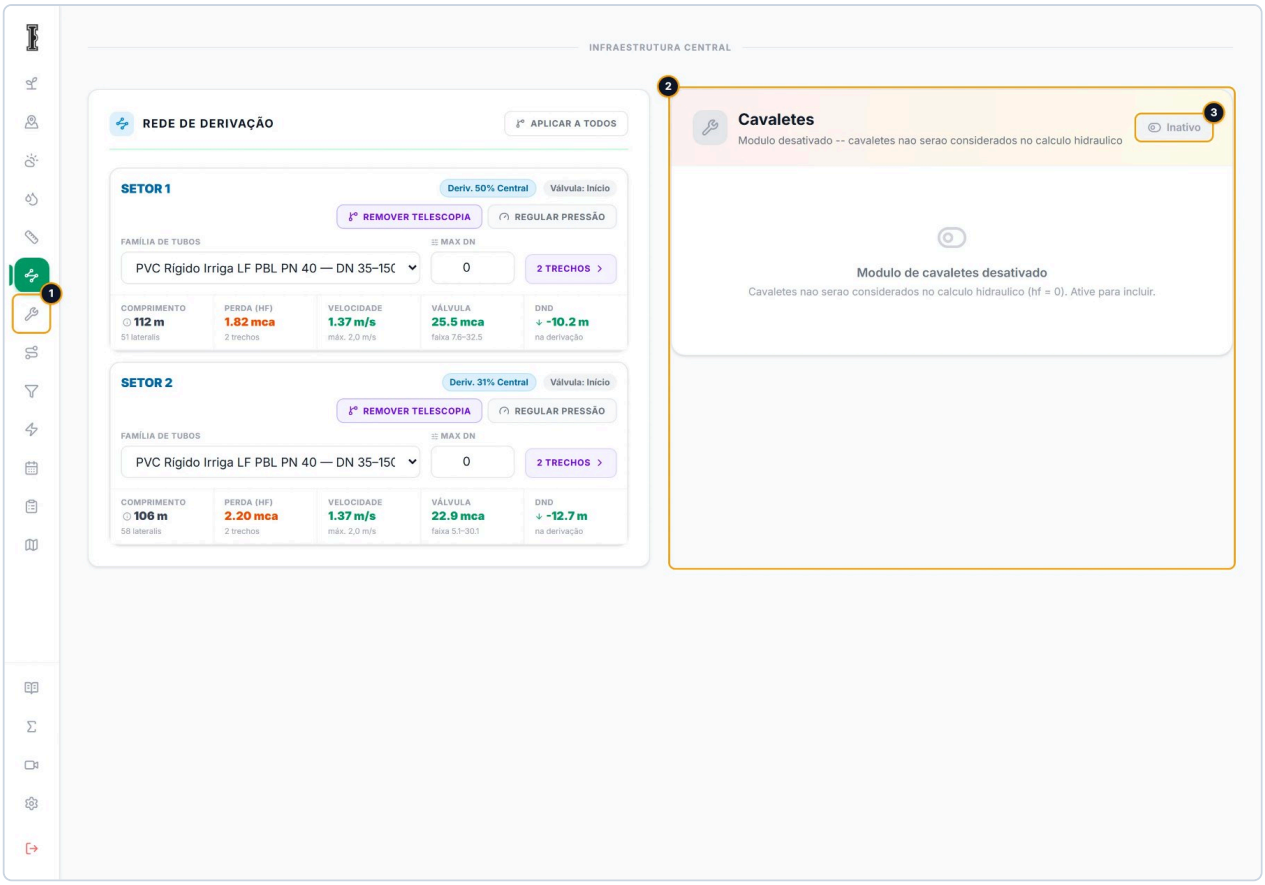
- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, cada um com a sua válvula e cerca de 4,9 m³/h, e os **Cavaletes** ligados pelo botão **Inativo**;
- o projeto "teste" das uniões de válvulas: 6 setores de gotejamento em 3 uniões de 2, com 114 a 149 m³/h por válvula.

Nas fotos, a loja não tem kits de cavalete próprios: o app usa o modelo que vem com ele (14.10).

Onde fica

Barra lateral > **Cavaletes** (o ícone da chave inglesa), entre **Rede de Derivação** e **Linha Principal**. Na página do projeto, depois do divisor **Infraestrutura Central**, os **Cavaletes** ficam à direita da **Rede de Derivação**, na mesma altura. Numa janela com menos de 1.024 px de largura, as duas seções ficam uma embaixo da outra, a **Rede de Derivação** primeiro.

A seção está sempre montada na página do projeto: ela recalcula e grava a perda de cada cavalete sozinha, mesmo que você nunca role até ela.



O café de Rondônia como está no arquivo, numa janela de 1.440 px: a Rede de Derivação à esquerda e os Cavaletes à direita, desligados.

1. **Cavaletes** na barra lateral.
2. A seção **Cavaletes**, com "Modulo de cavaletes desativado" no corpo.
3. O botão **Inativo**.

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Cavaletes**.
2. Clique em **Inativo**. O botão passa a **Ativo** e aparece um card para cada válvula de controle.
3. Em cada card, confira a válvula escolhida, os selos e a perda "hf".
4. Pare o mouse sobre o selo "N avisos" para ler os avisos do cavalete (14.5).
5. Clique no cabeçalho do card para abrir a tabela de peças (14.6).
6. Se quiser outra válvula ou outro cavalete, escolha nos seletores **Valvula de Controle** e **Cavalete** (seção 15 e 14.10).
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

14.1 Ligar e desligar

O botão fica no canto direito do cabeçalho da seção e tem dois estados: **Inativo** (cinza) e **Ativo** (vermelho). Um clique troca. O projeto novo nasce **Inativo**, e um projeto salvo antes de a seção existir também abre **Inativo**.



O café de Rondônia depois de clicar em Inativo, numa janela de 1.440 px: o cabeçalho com os três números e os cards das duas válvulas, fechados.

1. O botão, agora **Ativo**.
2. Os números do cabeçalho: 2 cavaletes, "6.60" de **hf Total (mca)** e "2 / 0" em **Auto / Manual** (14.2).
3. O cabeçalho do card da V1: nesta largura de janela, o nome do setor não aparece e o selo "V1" fica embaixo do selo "3 avisos" (veja a limitação da 14.3).

Com os Cavaletes ligados:

- a perda de cada cavalete entra na pressão na bomba de cada setor da válvula, como perda concentrada, à parte da perda da derivação (14.8). No café, "hf: 3.293 mca" no Setor 1 e "hf: 3.306 mca" no Setor 2;
- a **Lista de Materiais** ganha a válvula de controle de cada válvula e as peças de cada cavalete (14.9);
- a **Análise Hidráulica** passa a conhecer a válvula: a coluna "hf cavalete" do configurador **Pressão nas Válvulas** (seção 16), o degrau "Cavalete" no **Perfil** e a classe de pressão da válvula na **Pressão Estática (PN)**.

Com os Cavaletes desligados:

- o subtítulo do cabeçalho diz "Modulo desativado -- cavaletes nao serao considerados no calculo hidraulico", e o corpo diz "Modulo de cavaletes desativado" e "Cavaletes nao serao considerados no calculo hidraulico (hf = 0). Ative para incluir.";

- a perda de todos os cavaletes vai a zero, e a pressão na bomba de cada setor perde essa parcela;
- no configurador **Pressão nas Válvulas**, a válvula de controle conta como "não modelada": o aviso do piloto redutor diz "o cavalete está desativado: a válvula de controle não está modelada" (seção 16);
- a **Pressão Estática (PN)** da **Análise Hidráulica** compara cada válvula com a pressão nominal de referência, e não com a classe de pressão da válvula;
- as escolhas feitas à mão nos cards (a válvula e o cavalete) ficam guardadas e voltam quando você liga de novo.

> **Limitação conhecida:** desligados, os **Cavaletes** tiram a válvula de controle e as peças do cavalete da **Lista de Materiais**, e o texto da tela fala só do cálculo hidráulico ("hf = 0"). Como o projeto novo nasce **Inativo**, a lista de um projeto que nunca ligou a seção sai sem nenhuma válvula de controle. Ligue os **Cavaletes** antes de tirar a lista de compras. O botão também não é igual ao da **Filtragem**, que é um interruptor com **Ativo** e **Desativado**.

14.2 O cabeçalho da seção

Ligada a seção, o subtítulo passa a "Configuracao dos cavaletes de entrada por setor (valvula + conexoes + protecao)" e aparecem três números ao lado do botão:

Número	O que é
Cavaletes	Quantos cards há: um por válvula de controle.
hf Total (mca)	A soma da perda de todos os cavaletes do projeto, com duas casas.
Auto / Manual	Quantos cards estão com o cavalete escolhido pelo app (em verde) e quantos com o cavalete escolhido à mão (em âmbar).

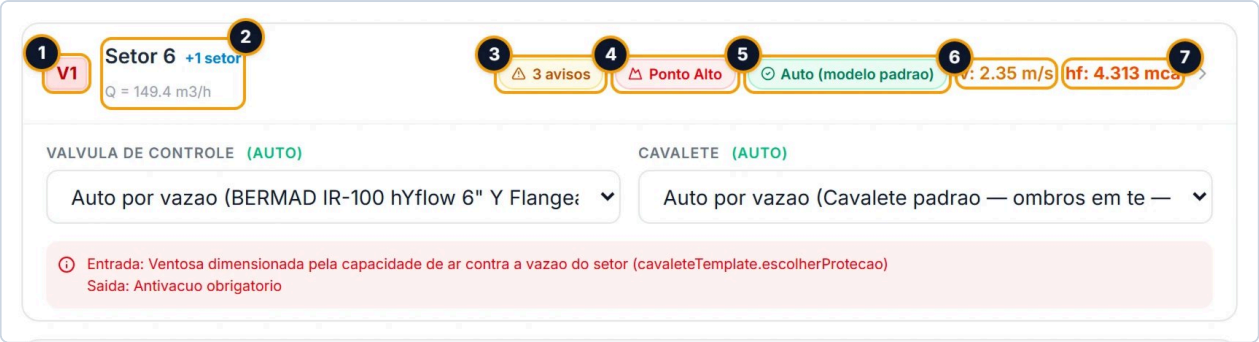
O "hf Total (mca)" é uma soma que nenhuma conta usa. A água de cada setor passa só pelo cavalete da válvula dele: cada setor leva para a bomba só o "hf" do seu card, e o que pesa na altura manométrica é o cavalete do setor que dita a bomba. No café, o cabeçalho diz "6.60", a soma de "3.293" e "3.306"; a bomba de cada setor carrega só um deles.

> **Limitação conhecida:** o contador **Auto / Manual** conta só o cavalete escolhido à mão. A válvula escolhida à mão não entra nele: o card mostra o selo **Manual** e o cabeçalho continua dizendo "2 / 0" (o caso da seção 15). Para saber se há escolha à mão, procure o selo **Manual** em cada card.

14.3 O card de cada válvula

A seção mostra um card para cada válvula de controle do projeto, na ordem da lista de válvulas: "V1", "V2" e assim por diante, a mesma numeração da tabela do painel de válvulas do **Croqui do Projeto** (seção 8). Um setor isolado tem um card; uma união de válvulas tem um card só, para os setores todos (seção 11).

Esse "V{n}" é a posição da válvula na lista, e não o número do setor. O desenho do **Croqui do Projeto**, o editor, o **Projeto Executivo** e o DXF rotulam a válvula pelo número do setor que a hospeda, e os dois podem diferir: no "teste", a válvula da união u1 é a "V1" aqui e a "V6" no desenho, porque fica no Setor 6 (seção 17.5).



O card da união u1 do "teste", com os Cavaletes ligados, numa janela de 1.920 px (onde o nome do setor cabe no cabeçalho).

1. "V1": a posição da válvula na lista de válvulas.
2. O nome do setor que hospeda a válvula, "Setor 6", com "+1 setor" (numa união) e, embaixo, a vazão "Q = 149.4 m3/h".
3. "3 avisos": os avisos do cavalete, que só se leem parando o mouse sobre o selo.
4. A posição da válvula no relevo, aqui "Ponto Alto" (14.7).
5. De onde veio o cavalete: "Auto (modelo padrao)".
6. A velocidade da água na estrutura do cavalete, "v: 2.35 m/s" (14.4).
7. A perda no cavalete, "hf: 4.313 mca" (14.8).

O cabeçalho, da esquerda para a direita:

- **"V{n}"**, em vermelho: a posição da válvula na lista de válvulas (não o número do setor).
- **O nome** do setor que hospeda a válvula. Numa união, o nome do membro que hospeda a válvula, com "+1 setor" ou "+N setores", em azul; a dica desse texto diz quantos setores a válvula serve, como "Válvula única servindo 2 setores (união u1)". A **Rede de Derivação** pode chamar a mesma união pelo nome de outro membro (seção 11): no "teste", a união u3 é "Setor 4" com "+1 setor" aqui e "Setor 1" na **Rede de Derivação**. O Ramal de Derivação de um bloco só não ganha o "+" (seção 12).
- **A vazão**, "Q = {x} m3/h", com uma casa: a **Vazão Total Setor** do card do setor (Os setores, seção 10.5); numa união, a soma das vazões dos membros. É por essa vazão que o app dimensiona o cavalete e escolhe a válvula.
- **"N riscos"**, em vermelho, só quando há risco (seção 15).
- **"N avisos"**, em âmbar, só quando há aviso. Os avisos aparecem só na dica do selo, numerados.
- **A posição no relevo**: "Ponto Alto", "Mudanca Topografia", "Intermediario (<600m)", "Intermediario (>600m)" ou "Sem dados topograficos" (14.7).
- **De onde veio o cavalete**: "Auto (modelo padrao)" quando o app montou o modelo dele, "Auto" quando usou um kit da sua loja, ou o botão **Manual** quando a válvula ou o cavalete foram escolhidos à mão. A dica diz a origem (14.10). Um clique em **Manual** devolve a válvula e o cavalete ao automático, de uma vez.
- **"v: {x} m/s"**: a velocidade da água na estrutura do cavalete, com duas casas.
- **"hf: {x} mca"**: a perda no cavalete, com três casas, em laranja (em vermelho quando há risco).
- **A seta**: o card abre e fecha com um clique em qualquer lugar do cabeçalho.

Embaixo do cabeçalho, sempre à vista: os seletores **Valvula de Controle** e **Cavalete**, a caixa vermelha dos riscos (quando há) e a caixa da regra de topografia (quando a posição é conhecida). A tabela de peças só aparece com o card aberto. O card nasce fechado e volta fechado quando você sai da página e volta.

Sem vazão (antes de o card do setor calcular), o card mostra "Q = 0.0 m3/h", "hf: 0.000 mca" e os seletores com "Auto por vazao (N/A)" e "Auto por vazao (Nenhum)": o app não monta cavalete sem vazão.

Ligada a seção sem nenhuma válvula no projeto (antes de a malha ser gerada), o corpo diz "Nenhuma valvula de controle posicionada" e "Configure os setores e a malha no Projeto Hidraulico para gerar as valvulas automaticamente."

> **Limitação conhecida:** numa janela de notebook (de 1.024 a 1.440 px de largura), com a **Rede de Derivação** ao lado, o cabeçalho do card não tem lugar: o nome do setor e o "+N setores" somem (ou viram "S..."), a vazão quebra uma palavra por linha e o selo "N avisos" cobre o "V{n}" (a foto da 14.1). Nas janelas mais estreitas dessa faixa, como 1.280 px, o fim do "hf" e a seta também saem cortados, e o card fica sem nada que diga de que válvula ele é. Enquanto isso, diminua o zoom do navegador (`Ctrl` + `-`) até o nome aparecer, ou siga a ordem "V1", "V2" da tabela do painel de válvulas do **Croqui do Projeto** (seção 8), onde cada linha tem o nome do setor: a ordem dos cards é a mesma (o desenho do Croqui usa outro número, o do setor). A 1.920 px o cabeçalho cabe inteiro; com menos de 1.024 px, com as seções uma embaixo da outra, também. Por isso as fotos dos cards nesta seção e na seguinte são de uma janela de 1.920 px.

14.4 O DN do cavalete

O corpo do cavalete (as curvas, os tês e as reduções entre a adutora e a derivação) é dimensionado pela vazão da válvula: o app escolhe o **menor DN em que a velocidade da água fica até a velocidade de projeto**. A velocidade de projeto é a **Velocidade máxima** da derivação, em **Parâmetros do projeto** > aba **Avançado** > **Tubulações de derivação**, 2,0 m/s por padrão (Parametrização, seção 13.6). O teto é fixo em 3,0 m/s. A velocidade é calculada com o DN nominal como diâmetro.

Os DNs possíveis são os do catálogo de conexões em que existe curva de 90° de PVC soldável da linha LF: hoje 35, 50, 75, 100, 125 e 150. Com a velocidade padrão, as faixas ficam assim:

Vazão da válvula (m³/h)	DN da estrutura	O card
até 6,9	35	sem aviso
7,0 a 14,1	50	sem aviso
14,2 a 31,8	75	sem aviso
31,9 a 56,5	100	sem aviso
56,6 a 88,3	125	sem aviso
88,4 a 127,2	150	sem aviso
127,3 a 190,8	150	aviso: acima da velocidade de projeto, abaixo do teto
a partir de 190,9	150	risco: acima do teto de 3,0 m/s

Com outra **Velocidade máxima** os limites andam: a 1,5 m/s o DN 35 vai até 5,1 m³/h e o DN 150 fica sem aviso até 95,4; a 3,0 m/s o DN 35 vai até 10,3 e o DN 150 não tem faixa de aviso (passa direto ao risco a partir de 190,9). **Mudar a Velocidade máxima muda o cavalete de todos os setores** na hora.

- **Acima da velocidade de projeto no maior DN**, o app usa o DN 150 e avisa: "Estrutura do cavalete DN150 opera a 2.35 m/s a 149.4 m3/h, acima da velocidade de projeto de 2 m/s. E a maior bitola do catalogo e esta abaixo do teto de 3 m/s, mas sem folga." (a união u1 do "teste"). O selo "v" fica âmbar.

- **Acima do teto**, o app usa o DN 150 e acusa risco: "Nenhuma bitola de cavalete no catalogo atende {Q} m3/h abaixo do teto de 3 m/s. A maior disponivel (DN150) trabalharia a {v} m/s. Dividir o setor ou cadastrar conexoes de bitola maior." O selo "v" fica vermelho. O app nunca deixa um setor sem cavalete por excesso de vazão: a perda continua calculada e entra na bomba.
- **As cores do selo "v"**: cinza até a velocidade de projeto, âmbar acima dela, vermelho acima de 3,0 m/s.

A saída para a derivação. A última peça do cavalete reduz do DN da estrutura para o DN da cabeça da linha de derivação: no modo telescópico, o maior DN dos trechos; no modo uniforme, o DN do tubo. Trocar o tubo da derivação na **Rede de Derivação** troca essa redução. Na união u1 do "teste", a estrutura é DN 150 e a derivação DN 125: a tabela tem "Redução PVC soldável 150×125mm". No café, os dois são DN 35 e não há redução.

> **Limitação conhecida:** o card não mostra o DN da estrutura. A linha da vazão não diz "Cavalete DN" e a dica do selo "v" diz "Velocidade na estrutura DNundefined. Projeto 2 m/s, teto 3 m/s.". O DN está na coluna **DN** da tabela de peças (clique no cabeçalho do card, 14.6) e no nome do cavalete gerado, que é a primeira opção do seletor **Cavalete**: no café, "Auto por vazao (Cavalete padrao — ombros em te — estrutura DN35, ramal DN35)". Como o card não recebe o DN, a lista de válvulas compatíveis também não o usa (seção 15).

14.5 As peças e a peça que falta

O app monta o cavalete a partir de um **modelo**: uma lista de papéis, em que o diâmetro de cada peça sai do setor e a peça é procurada no catálogo de conexões. O modelo que o app usa quando a loja não tem kit é o "Cavalete padrao — ombros em te", com nove papéis, da Linha Principal para a derivação:

1. a curva de 90° de entrada, no DN da estrutura;
2. o tê do ombro de entrada, no DN da estrutura;
3. a ventosa combinada da entrada, presa na derivação do tê, com as peças que levam o bocal do tê até a bitola dela;
4. as peças que ligam o ombro à válvula (bitola e tipo de junta);
5. as peças que ligam a válvula ao outro ombro;
6. o tê do ombro de saída;
7. o antivácuo da saída, preso na derivação do tê, com as peças de ligação;
8. a curva de 90° de saída;
9. a redução para a derivação (14.4).

A válvula de controle não é peça do modelo: ela fica no lugar entre os dois ombros, é escolhida à parte (seção 15) e é ela que fixa a bitola e a junta das peças dos papéis 4 e 5. O corpo é de PVC soldável da linha LF; as válvulas e as ventosas são roscadas ou flangeadas, e o app procura as peças de transição entre as juntas. O nome do cavalete gerado diz o modelo e os DNs, como "Cavalete padrao — ombros em te — estrutura DN150, ramal DN125".

O app tem um segundo modelo, "Cavalete padrao — ombros em curva com saida para ventosa", com os ombros em curva com bocal para a ventosa. Ele só é usado quando você o escolhe no seletor **Cavalete** ou por um kit da loja (14.10).

A peça que o catálogo não tem fica de fora, e o card avisa. O app nunca troca a peça que falta por outra bitola: monta o cavalete sem ela e põe um aviso no selo "N avisos". No Setor 1 do café, a dica tem três avisos, como este: "Cavalete sem a peca do papel "adaptador_entrada_valvula": procurava transicao PVC_LF DN35 (soldavel) -> ROSCA DN20 (roscavel). nao ha peca de transicao ligando PVC_LF DN35 a ROSCA DN20. Cadastre

a peca no registro de componentes — o cavalete foi montado sem ela." Os nomes entre aspas são os papéis: "adaptador_entrada_valvula" e "adaptador_valvula_saida" são as peças que ligam o corpo à válvula, "protecao_1" e "protecao_2" as da ventosa e do antivácuo, "transicao_ramal" a redução para a derivação.

Com o catálogo de hoje, todo cavalete tem pelo menos uma peça em falta, e o selo "N avisos" fica aceso em todo card. As que mais faltam: as transições do corpo de PVC soldável para a válvula roscada ou flangeada (as duas do café, para a BERMAD IR-200 3/4" roscada; as duas da união u1 do "teste", para a BERMAD IR-100 6" flangeada) e a transição do tê para o antivácuo de 1".

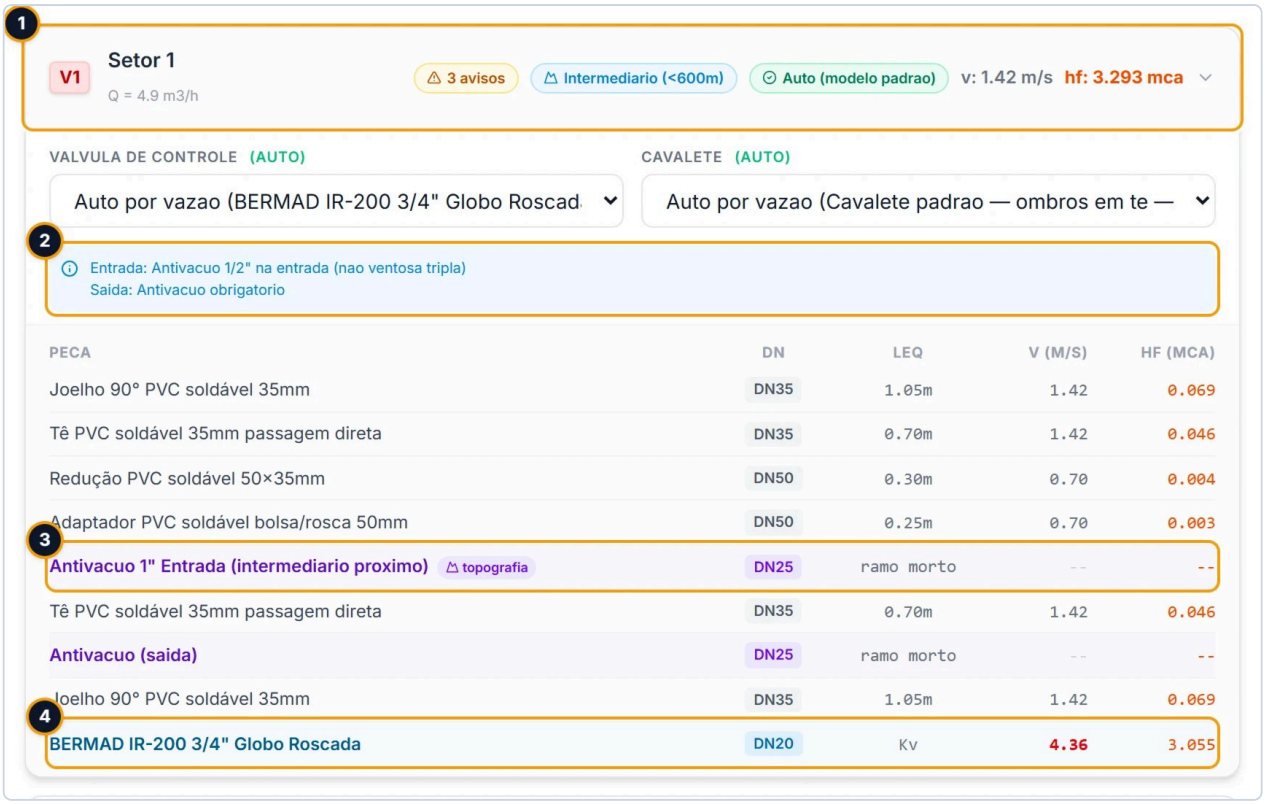
> **Limitação conhecida:** a peça que falta só é dita na dica do selo "N avisos". A **Lista de Materiais** sai sem ela e sem nenhuma marca de que o cavalete está incompleto. Antes de tirar a lista de compras, pare o mouse sobre o selo de cada card, anote as peças que faltam e acrescente-as à mão.

> **Limitação conhecida:** o aviso manda "Cadastre a peca no registro de componentes", mas a peça cadastrada no **Cadastro de Componentes** não entra no cavalete que o app monta: o aviso continua igual. O caminho que funciona é um kit de cavalete em **Kits / Montagens** com a peça exata (14.10). E o aviso "procurava transicao @cavalete -> @ramal. bitola do contexto indefinida" não é peça faltando: quer dizer que a derivação do setor ainda não tem tubo. Escolha o tubo na **Rede de Derivação** (seção 2).

> **Limitação conhecida:** com a derivação de PEAD (ou de PVC Agropecuário), a peça que liga o cavalete à derivação sai na **Lista de Materiais** como uma redução de PVC soldável, que não encaixa no tubo, ou falta com o aviso "procurava reducao {de} -> {para} em PVC_LF". Especifique essa transição à mão (um adaptador de compressão ou um flange) e não cadastre a redução que o aviso pede.

14.6 A tabela de peças

Clique no cabeçalho do card para abrir a tabela; clique de novo para fechar.



O card do Setor 1 do café aberto, com os Cavaletes ligados, numa janela de 1.920 px (onde o cabeçalho do card cabe inteiro): a 4,9 m³/h, a estrutura é DN 35 e a válvula, a BERMAD IR-200 3/4".

1. O cabeçalho do card: o clique nele abre e fecha a tabela.
2. A caixa da regra de topografia da posição "Intermediario (<600m)" (14.7).
3. "Antivacuo 1" Entrada (intermediario proximo)", com a etiqueta "topografia": a peça que a regra pôs no lugar da ventosa.
4. A válvula, sempre a última linha: "Kv" na coluna **Leq**, "4.36" de velocidade e "3.055" mca de perda.

Coluna	O que mostra
Peca	O nome da peça no catálogo, com "2×" na frente quando a peça entra duas vezes. A ventosa, o antivácuo e as peças da topografia aparecem com o nome do papel, como "Antivacuo (saida)".
DN	"DN35", ou "--" sem DN.
Leq	O comprimento equivalente da peça (vezes a quantidade), com duas casas, como "1.05m". Na válvula, "Kv" ou "curva" (o modo como a perda dela é calculada). Na ventosa e no antivácuo, "ramo morto".
v (m/s)	A velocidade da vazão da válvula no DN da peça, com duas casas: âmbar acima da velocidade de projeto, vermelho acima de 3,0 m/s. "--" na ventosa e no antivácuo.
hf (mca)	A perda na peça, com três casas. "--" quando é zero.

- **As cores**: a válvula em azul, a ventosa e o antivácuo em violeta, as outras peças em cinza.
- **A ordem é a dos papéis do modelo, não a da montagem**: a curva e o tê da entrada, as peças e o dispositivo da proteção da entrada, as peças que ligam o corpo à válvula (quando o catálogo as tem), o tê da saída, as peças e o dispositivo da proteção da saída, a curva da saída, a redução para a derivação, as peças que a topografia acrescenta e, por último, a válvula.

- **A etiqueta "topografia"** marca a peça que a regra de topografia acrescentou ou trocou. A dica dela diz "Peça exigida pela regra de topografia desta posição (Manual Projeto 2025, pág. 31)".
- **Só entram na tabela as peças com DN e comprimento equivalente no catálogo.** Uma peça sem comprimento equivalente vai para a **Lista de Materiais** e não aparece aqui.

> **Limitação conhecida:** a velocidade de toda linha é colorida pelos limites do corpo do cavalete (âmbar acima da velocidade de projeto, vermelho acima de 3,0 m/s), também na linha da válvula, cujo teto é 4,5 m/s (seção 15). No café, a BERMAD IR-200 3/4" aparece com "4.36" em vermelho e está dentro do teto dela. Válvula vermelha na tabela, sem aviso nem risco no card, não é problema.

14.7 Ventosa, antivácuo e a topografia

A ventosa e o antivácuo são escolhidos pela vazão. O modelo põe uma ventosa combinada na entrada e um antivácuo na saída, e o app escolhe o menor dispositivo do catálogo cuja curva de ar cobre a vazão de água da válvula:

Dispositivo	Função	Escolhido para
Netafim Valvula de Ar Combinada 50mm PN16	Ventosa combinada (entrada)	até 350 m^3/h
Rivulis Ventosa Combinada 2"	Ventosa combinada (entrada)	de 351 a 380 m^3/h; acima, com aviso
Netafim Valvula de Ar Anti-vacuo 1"	Antivácuo (saída)	até 80 m^3/h
Rivulis Ventosa Antivacuo 3"	Antivácuo (saída)	de 81 a 290 m^3/h; acima, com aviso

Acima da capacidade do maior dispositivo, o app usa o maior e avisa: "Nenhum dispositivo de ventosa_combinada no catalogo declara capacidade de ar para 381.0 m3/h; o maior disponivel (Rivulis Ventosa Combinada 2") cobre 380 m3/h." (no antivácuo, "ventosa_cinetica" no lugar de "ventosa_combinada"). A ventosa e o antivácuo não perdem pressão: estão fora do caminho da água, num ramo morto.

A posição no relevo. O selo de topografia compara a cota do terreno no ponto da válvula com a das **outras válvulas** do projeto (não com o perfil da adutora). A cota é a mesma da Linha Principal e do **Perfil**:

Selo	Quando	O que o app faz no cavalete	A caixa da regra
"Ponto Alto"	A válvula é a mais alta do projeto e fica mais de 1 m acima da média das outras.	Mantém a ventosa combinada na entrada e acrescenta um antivácuo de 1" na entrada, "Antivacuo Entrada (topografia)".	"Entrada: Ventosa dimensionada pela capacidade de ar contra a vazao do setor (cavaleteTemplate.escolherProtecao)"
"Mudanca Topografia"	A válvula mais próxima está a mais de 3 m de diferença de cota.	Mantém a ventosa combinada na entrada.	"Entrada: Ventosa dimensionada pela capacidade de ar"
"Intermediario (<600m)"	A válvula mais próxima está a menos de 600 m (em linha reta).	Troca a ventosa combinada da entrada por um antivácuo de 1", "Antivacuo 1" Entrada (intermediario proximo)".	"Entrada: Antivacuo 1/2" na entrada (nao ventosa tripla)"

Selo	Quando	O que o app faz no cavalete	A caixa da regra
"Intermediario (>600m)"	A válvula mais próxima está a 600 m ou mais.	Mantém a ventosa combinada na entrada.	"Entrada: Ventosa tripla funcao obrigatoria por distancia"
"Sem dados topograficos"	O projeto não tem cota, o ponto da válvula não tem cota, ou há uma válvula só no projeto.	Nada.	Sem caixa.

O app confere nesta ordem: ponto alto, mudança de topografia e, por fim, a distância. Em todas as posições conhecidas, a caixa tem também "Saida: Antivacuo obrigatorio": o modelo já traz o antivácuo da saída, e o app acrescenta um de 1" ("Antivacuo Saida (topografia)") só se o cavalete não tiver. A regra é a do "Manual Projeto 2025, pág. 31".

No café, o Setor 2 é o mais alto das duas válvulas e fica "Ponto Alto"; o Setor 1, a menos de 600 m dele, fica "Intermediario (<600m)". No "teste", a V1 é "Ponto Alto" e as outras duas, "Mudanca Topografia".

As cores do selo são as da posição, não de aviso: "Ponto Alto" sai em vermelho (com a caixa da regra também vermelha) e "Mudanca Topografia" em âmbar. Os riscos e os avisos do cavalete são só os selos "N riscos" e "N avisos".

O app grava a posição de cada válvula no projeto quando ela é conhecida. A **Lista de Materiais** monta o cavalete pela posição gravada.

> **Limitação conhecida:** na posição "Intermediario (<600m)", o app troca a ventosa da entrada por um antivácuo de 1" e deixa as peças de ligação calculadas para a ventosa: no café, a "Redução PVC soldável 50×35mm" e o "Adaptador PVC soldável bolsa/rosca 50mm" seguem na tabela e na lista para um antivácuo de 25 mm. No "Ponto Alto", o antivácuo de 1" da entrada entra sem peça de ligação. Esses antivácuos de 1" não são escolhidos pela vazão (cobrem 80 m^3/h de ar), ao contrário do da saída: na união u1 do "teste", a 149,4 m^3/h, a saída tem o Rivulis de 3" e a entrada o Netafim de 1". A caixa diz 1/2" porque é o que a regra pede; o catálogo só tem o de 1". Confira essas peças na **Lista de Materiais**.

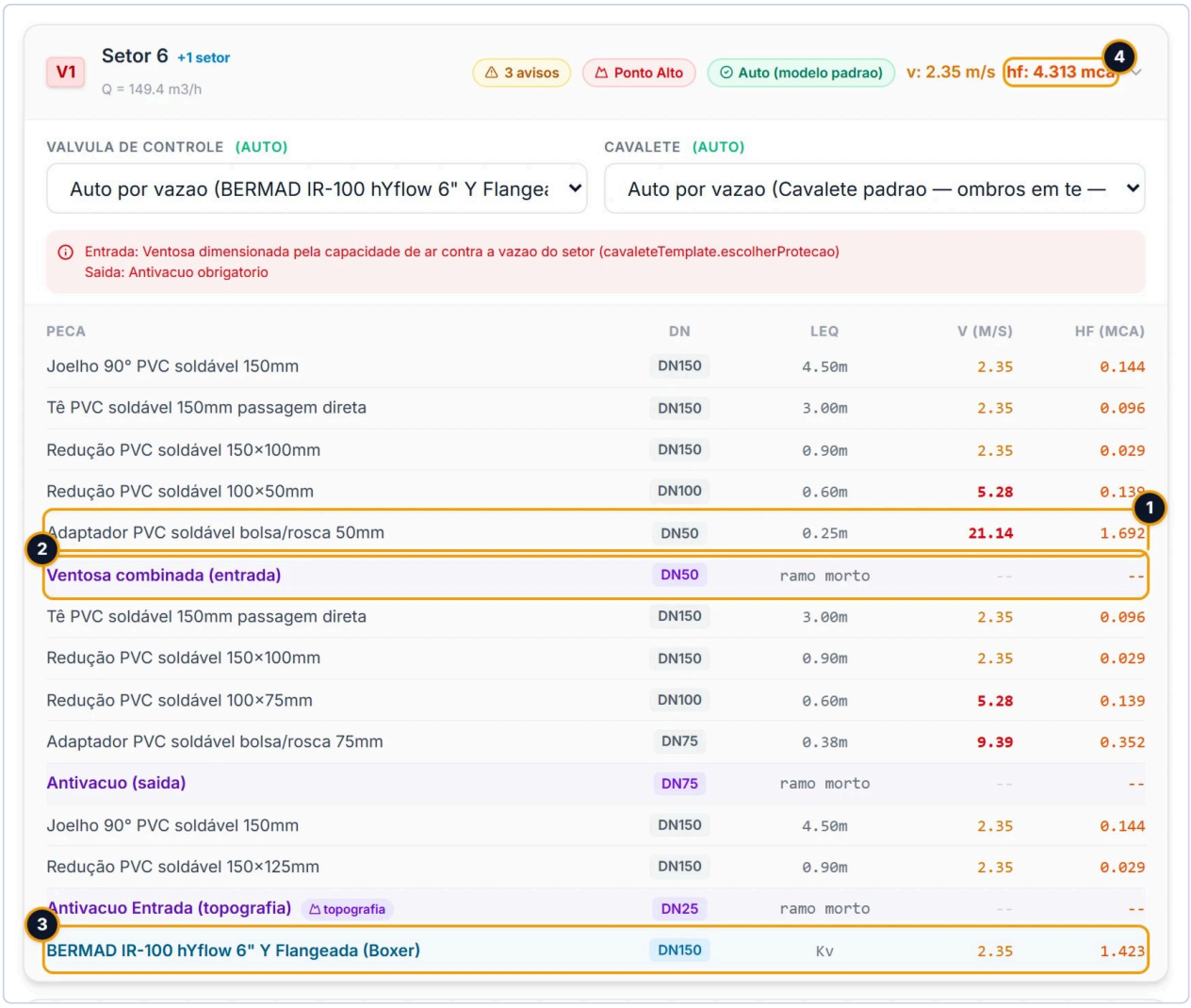
> **Limitação conhecida:** quando a posição passa a "Sem dados topograficos" (por exemplo, depois de unir as duas únicas válvulas do projeto, ou de perder a cota), o card deixa de mostrar as peças da topografia, mas a **Lista de Materiais** continua usando a última posição gravada e compra as peças dela. Depois de mudar as válvulas ou a altimetria, confira as ventosas e os antivácuos da lista contra a tabela de cada card.

14.8 A perda no cavalete e a bomba

O "hf" do card é a soma de duas partes, arredondada a milésimos:

- **As peças**: cada peça com DN e comprimento equivalente perde como um trecho de tubo daquele DN e daquele comprimento, com a vazão da válvula (Hazen-Williams a partir de DN 50 e Flamant abaixo, pelo material da peça).
- **A válvula**: pelo coeficiente Kv que o fabricante publica, hf (mca) = $10{,}197 \times (Q \div Kv)^2$, com Q em m^3/h (as BERMAD); ou pela curva de perda cadastrada (as Rain Bird e as Rivulis). Sem Kv nem curva, a válvula entra com perda zero e o card avisa (seção 15).

No Setor 1 do café, a BERMAD IR-200 3/4" (Kv 9) perde "3.055" mca e as outras peças, cerca de 0,24 mca: "hf: 3.293 mca" (14.6). A válvula é quase toda a perda: com uma válvula maior a perda cai (seção 15).



O card da união u1 do "teste" aberto (149,4 m³/h, estrutura DN 150, derivação DN 125), numa janela de 1.920 px, onde o cabeçalho do card cabe inteiro.

1. "Adaptador PVC soldável bolsa/rosca 50mm", a última peça entre o tê e a ventosa: "21.14" m/s em vermelho e "1.692" mca.
2. "Ventosa combinada (entrada)", em "ramo morto", sem perda.
3. A válvula, BERMAD IR-100 hYflow 6" Y Flangeada (Boxer): "1.423" mca.
4. A perda do cavalete, "hf: 4.313 mca".

> **Limitação conhecida:** as peças que ligam o tê à ventosa e ao antivácuo entram na perda como se a água passasse por elas, com a vazão inteira da válvula. Acima de uns 80 m³/h isso soma de 1 a 2,5 mca à perda do cavalete e à pressão na bomba do setor, e a tabela mostra essas peças com velocidade vermelha (até 21 m/s). Na união u1 do "teste", as seis peças entre os tês e os dispositivos (as duas "Redução PVC soldável 150×100mm", a "100×50mm", a "100×75mm" e os dois adaptadores) somam 2,38 dos 4,313 mca. A perda real do cavalete é a das peças do corpo mais a da válvula; leve isso em conta ao ler a pressão na bomba de setores de vazão alta.

Como a perda chega à bomba. O card grava o "hf" de cada válvula no projeto sempre que ele muda mais de 0,001 mca. A **Linha Principal** soma esse valor à pressão na bomba de cada setor servido pela válvula, como perda concentrada, à parte da perda da derivação. Numa união, todos os membros recebem o mesmo "hf", o do cavalete da válvula deles. A bomba atende o setor mais exigente; cada setor carrega só o cavalete da sua válvula.

Onde mais a perda aparece (uma frase para cada tela; os capítulos delas ainda não foram escritos):

- **Bombeamento**: "+ Perda cavalete (Hf cav):" na composição da altura manométrica.
- **Análise Hidráulica**: o degrau "Cavalete" no **Perfil**, o indicador "hf Cavalete" no **Mapa** e a coluna "hf cavalete" no configurador **Pressão nas Válvulas** (seção 16).
- **Memorial Técnico**: "Perda no cavalete (incluída na AMT)" do setor crítico.
- **Em gravidade**, a perda entra na carga exigida na saída do reservatório (Localização, clima e fonte, seção 13.5).

14.9 O cavalete na Lista de Materiais

Com os **Cavaletes** ligados, a **Lista de Materiais** monta o cavalete de cada válvula pela mesma conta do card, com a vazão somada numa união, e lista tudo na seção "Cavaletes (Válvula, Conexões e Proteção)":

- **a válvula de controle** de cada válvula, como uma linha do tipo "Registro de Controle", com o DN da própria válvula (DN 20 para a IR-200 3/4", por exemplo);
- **as peças**, somadas por peça no projeto inteiro: o "Joelho 90° PVC soldável 35mm", que entra duas vezes em cada um dos dois cavaletes do café, vira uma linha só, com quantidade 4. A coluna do setor diz em quantos setores a peça é usada ("2 setores");
- **um kit da loja com Modo no BOM "Agrupado (kit unico)"** entra como uma linha só, com o nome do kit (14.10).

Não entra a ligação com a Linha Principal (o tê de serviço na adutora e o trecho até o cavalete): ela não é parte do modelo do app. Para tê-la na lista, monte um kit da loja com essas peças, com o DN vindo da "Linha principal".

A ventosa e o antivácuo saem sem DN (a coluna mostra um traço), com o tamanho no nome, como "Netafim Valvula de Ar Combinada 50mm PN16". A válvula de uma união aparece com o nome do setor que a hospeda.

As peças que faltam no cavalete não entram na lista (14.5).

> **Limitação conhecida:** duas válvulas no mesmo ponto (por exemplo, dois Ramais de Derivação que terminam na mesma estação de válvulas) de subsetores do mesmo setor, ou de setores agrupados, entram como uma só na **Lista de Materiais**: os **Cavaletes** mostram dois cards e somam a perda de cada um na bomba, e a lista traz uma válvula e um cavalete. Afaste as pontas dos ramais ou acrescente a válvula e as peças à mão (seção 12).

14.10 Kits de cavalete em Kits / Montagens

O modelo do app serve qualquer vazão, mas a loja pode ter o seu próprio cavalete: outras peças, outro arranjo, uma linha de válvula preferida. Isso se faz com um **kit de cavalete** em **Kits / Montagens**, a mesma página dos kits de conexões do setor. Para chegar até ela, veja Os setores, seção 9.7. Os kits são da loja: valem para todos os projetos dela, e o projeto aberto usa os kits que a loja tem agora. A página inteira está no capítulo Catálogo, cadastros e kits, seções 11 e 12.

Qual cavalete o app usa

Para cada válvula, nesta ordem:

1. **O cavalete escolhido à mão** no seletor **Cavalete** do card.
2. **Um kit de cavalete da loja**: primeiro o kit com **DN Estrutura** e **DN do Ramal** iguais aos do setor; depois um kit com o mesmo **DN Estrutura**; por fim o primeiro kit montado "por espécie" sem **DN Estrutura** (um kit que serve qualquer bitola). Um kit de peças exatas sem **DN Estrutura** nunca é escolhido sozinho, só à mão.
3. **O modelo do app**, "Cavalete padrao — ombros em te", quando nenhum kit da loja serve.

O selo do card diz qual foi: "Auto (modelo padrao)", com a dica "Modelo padrao percorrido e resolvido no catalogo pelos DNs reais deste setor"; "Auto", com a dica "Kit cadastrado por voce em Kits / Montagens"; ou **Manual**, com a dica "Escolha manual neste setor. Clique para voltar ao automatico.".

O seletor Cavalete lista, depois de "Auto por vazao ({nome do cavalete em vigor})", os dois modelos do app e todos os kits de cavalete da loja, sem filtro de DN. Escolher um kit de peças exatas monta as peças dele, com os DNs dele, em qualquer setor. Para voltar ao automático, clique em **voltar ao automatico** ao lado do rótulo **Cavalete** (a dica diz "Descartar a escolha manual e voltar a selecao automatica"); o botão **Manual** do cabeçalho devolve o cavalete e a válvula. Com uma escolha à mão, a primeira opção mostra o nome do cavalete em vigor, e não o que o app escolheria (seção 15).

Montar um kit de cavalete

Em **Kits / Montagens**, clique em **Novo Kit** e escolha **Destino** "Cavalete".

Campo	O que faz	Valores
Nome do Kit	O nome que aparece no seletor **Cavalete** e na lista.	Obrigatório.
Modo no BOM	Como o kit entra na **Lista de Materiais**.	"Explodido (cada peca separada)" ou "Agrupado (kit unico)".
DN Estrutura (mm)	Para qual DN de estrutura o kit vale.	"Qualquer (resolve por setor)" (o padrão) ou DN35 a DN150. A dica: "Deixe em Qualquer para o kit servir todas as bitolas — as peças são resolvidas pelo diâmetro real de cada setor."
DN do Ramal (mm)	Para qual DN da derivação o kit vale.	"Qualquer" ou DN35 a DN150 (os mesmos DNs da estrutura: uma derivação de PEAD de 32, 40 ou 110 não tem opção).
Vazao Min (m3/h), **Vazao Max (m3/h)**	Uma faixa de vazão para o kit.	Números; vazio por padrão.

As peças. Escolha onde a peça entra com **Entrada**, **Corpo** ou **Saida**, e como:

- **Por espécie**: o tipo e a família da peça, sem o diâmetro, como "Curva / joelho 90° · PVC_LF" com os DNs que o catálogo tem ("DN 35 · 50 · 75 · 100 · 125 · 150"). O diâmetro sai do setor na hora de montar, pelo campo **DN vem de**: "Estrutura do cavalete", "Ramal (linha de derivacao)", "Valvula de controle" ou "Linha principal". As peças da **Saida** nascem com o DN do ramal; as outras, com o da estrutura. A proteção entra por função: "Ventosa combinada (tripla função)" ou "Ventosa cinética / antivácuo", "dimensionada pela vazão".
- **Peça exata**: a peça do catálogo com o DN dela, como no kit de conexões do setor.

Cada peça tem **Escala** ("Fixo" ou "Por Cavalete": as duas contam uma vez por cavalete) e **Qtd**. O kit mostra as três partes do cavalete: "Entrada de Agua (Sobe da linha principal ate o ombro)", "Corpo (Travessa: adaptadores, válvula e o que mais você puser)" e "Saida de Agua (Desce do ombro ate a linha de derivacao)". Um kit precisa de pelo menos uma peça ("Assembly deve ter pelo menos 1 item").

O formulário não oferece os papéis de ligação do modelo (as peças entre o corpo e a válvula e a redução para a derivação). Para um kit que os tenha, parta do modelo do app: clique em **Carregar Defaults** e edite o modelo copiado (o botão de duplicar também serve, com a limitação abaixo).

A válvula do kit. No alto da seção **Corpo**, a faixa **Valvula de controle** tem dois modos:

- **Por espécie**: uma linha comercial, como "BERMAD IR-100 · Y · roscada" com os DNs dela. A nota: "A linha e sua; a bitola sai da vazao do setor, com guarda de velocidade. Se a linha nao cobrir a vazao, o motor amplia e avisa." A primeira opção, "Automatica — qualquer linha, escolhida pela vazao", deixa a escolha com o app.
- **Válvula exata**: uma válvula do catálogo. A nota: "Cravar a valvula tambem fixa o DN dos dois adaptadores que a ligam aos ombros."

As duas notas terminam com "No setor, uma escolha manual ainda tem prioridade sobre esta." A válvula não entra como peça do kit: a nota da busca de peças diz que ela "é o slot entre os dois ombros". A mesma nota diz que a faixa da válvula fica "entre as seções Corpo e Saída"; ela fica no alto da seção **Corpo**, como acima.

O cartão do kit na lista mostra o selo "Default" nos modelos copiados por **Carregar Defaults**, o selo "Por espécie" quando o kit tem peças por espécie (a dica: "As peças deste kit são resolvidas no catálogo por setor, pelo diâmetro real. Serve qualquer bitola.") e, no lugar da contagem de itens, "9 papeis". **Carregar Defaults** pergunta "Carregar os kits default pre-configurados? Isso nao remove kits existentes." e copia para a loja os dois modelos de cavalete, com os kits de fábrica das laterais e dos aspersores.

> **Limitação conhecida:** depois de **Carregar Defaults**, a cópia do modelo "ombros em te" vence qualquer kit universal (com **DN Estrutura** em "Qualquer (resolve por setor)") que você monte ou duplique depois, e o card diz "Auto" com a dica "Kit cadastrado por voce em Kits / Montagens". Para o seu kit valer: edite a cópia do modelo no lugar, apague as cópias dos modelos, dê ao seu kit um **DN Estrutura**, ou escolha o kit no seletor **Cavalete** de cada card.

> **Limitação conhecida:** os campos **Vazao Min (m3/h)** e **Vazao Max (m3/h)** são gravados e não mudam nada: o kit vale em qualquer vazão. E o **DN do Ramal** só desempata entre kits do mesmo **DN Estrutura**: sem um kit exato, o de outro **DN do Ramal** é usado, com as peças dele. Para limitar um kit, use o **DN Estrutura**, ou escolha o cavalete à mão no card.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Inativo / **Ativo**	Liga e desliga os cavaletes no cálculo e na **Lista de Materiais**.	**Inativo** no projeto novo.
Cabeçalho do card	Abre e fecha a tabela de peças.	Nasce fechado.
Manual (selo-botão)	Devolve a válvula e o cavalete do card ao automático.	Só aparece com uma escolha à mão.

Controle	O que faz	Valores
Valvula de Controle	A válvula de controle do cavalete (seção 15).	"Auto por vazao (...)", "Compativeis com este setor (N)" e "Fora de especificacao (N)".
Cavalete	O modelo ou kit do cavalete.	"Auto por vazao (...)", os dois modelos do app e os kits de cavalete da loja.
voltar ao automatico	Ao lado de cada seletor: descarta a escolha à mão daquele seletor.	Só aparece com escolha à mão.
Velocidade máxima (aba **Avançado**)	A velocidade de projeto da estrutura (14.4).	2,0 m/s por padrão.

Cuidados

- **Ligar os Cavaletes sobe a pressão na bomba.** No café, cerca de 3,3 mca em cada setor, quase tudo da válvula IR-200 3/4". Confira a **Linha Principal** depois de ligar.
- **A seção não tem desfazer.** Cada clique vai ao projeto na hora. Para voltar atrás: **Inativo** (zera a perda e tira os cavaletes da lista, guardando as escolhas), **voltar ao automatico** ou o selo **Manual** (as escolhas à mão). Não recarregue a página para isso: recarregar desliga a aba do projeto da nuvem (Os setores, seção 14.4).
- **A escolha à mão fica presa à posição do setor que hospeda a válvula na ordem interna dos setores** (não ao número "Setor {n}" que a tela mostra), e pode mudar de setor quando a divisão ou as uniões mudam (seção 15).
- **A topografia é relativa às outras válvulas.** Acrescentar ou unir válvulas pode mudar a posição de todas, e com ela as ventosas e os antivácuos.
- **O DN da derivação muda a saída do cavalete**, e a **Velocidade máxima** muda o DN da estrutura de todos os setores.
- **Os avisos dos Cavaletes não chegam ao card do setor** nem à lista de setores: confira esta seção (Os setores, seção 11).
- **Salve o projeto.** A escolha vai ao projeto aberto na hora e só chega à nuvem com o **Salvar** do cabeçalho.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Modulo de cavaletes desativado" e "Cavaletes nao serao considerados no calculo hidraulico (hf = 0). Ative para incluir."	No corpo da seção, com os **Cavaletes** em **Inativo**.	Clique em **Inativo** para ligar (14.1).
"Nenhuma valvula de controle posicionada" e "Configure os setores e a malha no Projeto Hidraulico para gerar as valvulas automaticamente."	Ligada a seção, sem nenhuma válvula no projeto.	Aplique a área e espere a malha dos setores.
"Estrutura do cavalete DN150 opera a {v} m/s a {Q} m3/h, acima da velocidade de projeto de {x} m/s. E a maior bitola do catalogo e esta abaixo do teto de 3 m/s, mas sem folga."	Dica de "N avisos", com a vazão entre o limite do DN 150 e uns 190 m^3/h.	Aceite, ou divida o setor (14.4).

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Nenhuma bitola de cavalete no catalogo atende {Q} m3/h abaixo do teto de 3 m/s. A maior disponivel (DN150) trabalharia a {v} m/s. Dividir o setor ou cadastrar conexoes de bitola maior."	Caixa de riscos, acima de uns 190 m³/h.	Divida o setor ou a união.
"Cavalete sem a peca do papel "{papel}": procurava {peça}. {motivo}. Cadastre a peca no registro de componentes — o cavalete foi montado sem ela."	Dica de "N avisos", para cada peça que o catálogo não tem.	Acrescente a peça à mão na lista de compras; para o cavalete tê-la, monte um kit com a peça exata (14.5).
"Cavalete sem a peca do papel "transicao_ramal": procurava transicao @cavalete -> @ramal. bitola do contexto indefinida. ..."	Dica de "N avisos", com a derivação do setor sem tubo.	Escolha o tubo da derivação na **Rede de Derivação**.
"Nenhum dispositivo de ventosa_combinada no catalogo declara capacidade de ar para {Q} m3/h; o maior disponivel ({nome}) cobre {x} m3/h." (ou "ventosa_cinetica")	Dica de "N avisos", acima de 380 m³/h (ventosa) ou de 290 m³/h (antivácuo).	Especifique o dispositivo à mão (14.7).
"O cavalete selecionado manualmente nao existe mais no catalogo; voltando para a selecao automatica."	Dica de "N avisos", quando o kit escolhido à mão foi apagado em **Kits / Montagens**.	Escolha outro cavalete, ou clique em **voltar ao automatico**.
"O kit "{nome}" nao resolveu nenhuma peca para a estrutura DN{n}."	Dica de "N avisos", quando nenhuma peça do kit por espécie existe naquele DN.	Confira as espécies do kit em **Kits / Montagens**.
"Nenhum cavalete montavel para estrutura DN{n}: nem o modelo padrao nem um kit cadastrado resolveram alguma peca."	Dica de "N avisos", quando nenhuma peça do modelo ou do kit existe naquele DN. O card fica sem cavalete e sem válvula, com "hf: 0.000 mca".	Veja a limitação logo abaixo da tabela.
"Tubo da rede sem diametro externo cadastrado (DN {n})."	Dica de "N avisos", quando o tubo da adutora no ponto da válvula não tem diâmetro externo no catálogo.	O DN da adutora só é usado por um kit da loja com peças vindas da "Linha principal"; nesse caso, confira o tubo da adutora.
"Peça exigida pela regra de topografia desta posição (Manual Projeto 2025, pág. 31)"	Dica da etiqueta "topografia", na tabela de peças.	Nada (14.7).
"Escolha manual neste setor. Clique para voltar ao automatico."	Dica do selo **Manual**.	Clique para voltar a válvula e o cavalete ao automático.
"Nome e obrigatorio" / "Assembly deve ter pelo menos 1 item"	Em **Kits / Montagens**, ao salvar um kit sem nome ou sem peças.	Dê um nome e acrescente ao menos uma peça.

> **Limitação conhecida:** quando nem o modelo nem o kit resolvem peça alguma no DN da estrutura do setor ("Nenhum cavalete montavel"), o card deixa de contar também a válvula de controle, mesmo a escolhida à mão: o "hf" vai a "0.000 mca", a perda da válvula sai da pressão na bomba do setor (que fica menor do que devia) e a válvula sai da **Lista de Materiais**. Acontece, por exemplo, com um kit por espécie sem **DN Estrutura** cujas peças são de uma família que não tem aquele DN. Enquanto isso, dê ao kit um **DN Estrutura** (ele passa a valer só nos setores desse DN, e os outros setores deixam de usá-lo) ou escolha outro cavalete no seletor **Cavalete** do card.

Os avisos e os riscos da válvula de controle estão na seção 15.

15. A válvula de controle

A válvula de controle é a que abre e fecha o setor (ou os setores de uma união de válvulas), no meio do cavalete. O app a escolhe sozinho pela vazão que passa por ela, e você pode trocar por outra em cada card dos **Cavaletes**. A escolha pesa em três lugares: na perda do cavalete, que vai para a bomba; na **Lista de Materiais**; e, num acionamento conjunto ou em gravidade, no que acontece com a pressão a mais que chega à válvula.

A válvula de controle só existe para o projeto com os **Cavaletes** ligados (seção 14.1). Desligados, ela não perde pressão, não entra na lista de compras e a **Análise Hidráulica** a trata como não modelada.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia: 2 setores de gotejamento com cerca de 4,9 m³/h cada, em que o app escolhe a BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada;
- o projeto "teste": a união u1, com 149,4 m³/h somados, em que o app escolhe a BERMAD IR-100 hYflow 6" Y Flangeada (Boxer).

Onde fica

Barra lateral > **Cavaletes** > o card de cada válvula: o seletor **Valvula de Controle** fica embaixo do cabeçalho do card, à esquerda; à direita fica o seletor **Cavalete** (seção 14.3). Os seletores só aparecem com os **Cavaletes** em **Ativo**.

A perda da válvula está na última linha da tabela de peças do card (seção 14.6), e os avisos dela no selo "N avisos".

Passo a passo

1. Na barra lateral, clique em **Cavaletes** e ligue a seção (**Inativo** passa a **Ativo**).
2. Em cada card, confira a válvula que o app escolheu: o seletor mostra "Auto por vazao ({nome da válvula})".
3. Para trocar, abra o seletor e escolha uma válvula do grupo "Compativeis com este setor".
4. Confira o "hf" do card e os selos "N avisos" e "N riscos".
5. Para voltar à escolha do app, clique em **voltar ao automatico**, ao lado do rótulo **Valvula de Controle**.
6. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

15.1 O catálogo

O catálogo do app tem 49 válvulas de controle:

Linha	Quantas	Bitolas	Como funciona	Perda
BERMAD IR-100 hYflow (Y e ângulo, nylon com fibra de vidro, 10 bar)	10	1.1/2" a 6"	Hidráulica, abre e fecha	Pelo Kv
BERMAD IR-200 (globo e ângulo, plástico, 10 bar)	6	3/4" a 2"	Hidráulica, abre e fecha	Pelo Kv

Linha	Quantas	Bitolas	Como funciona	Perda
BERMAD IR-400 (ferro fundido, 16 bar)	7	2" a 10"	Hidráulica, abre e fecha	Pelo Kv
BERMAD IR-900-M (ferro fundido, 16 bar, com hidrômetro)	11	1.1/2" a 8"	Hidráulica, abre e fecha	Pelo Kv
Rain Bird (PGA, PEB, EFB-CP, BPES, DV e HV)	12	1" a 3"	Solenoide de 24 V, abre e fecha	Pela curva de perda
Rivulis V2000 Plastica 2", V3000 Metalica 4" e V3000 Metalica 8"	3	2" a 8"	Hidráulica, **redutora de pressão** (com piloto)	Pela curva de perda

Somam-se a elas as válvulas que a sua loja cadastrou em **Cadastro de Componentes**, com o tipo "Válvula de Controle".

- **As BERMAD não publicam faixa de vazão.** O app usa como vazão máxima a que dá 4,5 m/s no DN nominal da válvula: 5,1 m³/h na IR-200 3/4", por exemplo. Os 4,5 m/s são uma referência da faixa de aplicação da válvula, medida na seção do DN do corpo, e não a velocidade real dentro dela. Nas IR-900-M, a faixa é a do hidrômetro, limitada pelos mesmos 4,5 m/s.
- **A Rivulis V3000 Metalica 8" tem duas medidas no cadastro.** No seletor ela aparece como "Rivulis V3000 Metalica 8" (6")", e na **Lista de Materiais** entra com DN 200.
- **A classe de pressão** é a pressão máxima declarada: 102 mca nas BERMAD de 10 bar e 163 mca nas de 16 bar. É o número contra o qual o app confere a pressão no cavalete (15.4) e a **Pressão Estática (PN)** da **Análise Hidráulica** confere a válvula fechada.
- **O seletor lista o catálogo inteiro.** Desmarcar uma válvula em **Válvulas de controle**, na tela de Catálogos, não a tira do seletor nem da escolha automática.
- **Uma válvula cadastrada pela loja pode aparecer duas vezes no seletor.** As duas linhas são a mesma válvula.

15.2 A escolha automática

Sem escolha sua, o app escolhe a válvula assim:

1. Fica com as válvulas cuja faixa de vazão contém a vazão do card (numa união, a soma dos membros).
2. Tira as que passariam de 4,5 m/s na seção nominal.
3. Entre as que sobram, prefere as cadastradas para o DN da estrutura do cavalete.
4. Desempata, nesta ordem: a perda calculada pelo Kv antes da perda por curva; a válvula sem função a mais (a IR-900-M, com hidrômetro, fica por último); **o menor DN**; no mesmo DN, a que tem Kv pelo menos 20 % maior; a de passagem reta (Y ou globo) antes da de ângulo; a mais leve.

O resultado, com a **Velocidade máxima** padrão da derivação (2,0 m/s):

Vazão da válvula (m³/h)	Válvula escolhida
0,5 a 5,0	BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada
5,5 a 6,5	BERMAD IR-200 1" Globo Roscada
7,0 a 14,0	Rain Bird 200-PGA Globo 2"
14,5 a 20,0	BERMAD IR-100 hYflow 1.1/2" Y Roscada

Vazão da válvula (m³/h)	Válvula escolhida
20,5 a 31,5	BERMAD IR-100 hYflow 2"L Y Roscada (alta vazao)
32,0 a 53,5	BERMAD IR-100 hYflow 2.1/2" Y Rosca Macho
54,0 a 81,0	BERMAD IR-100 hYflow 3"L Y Roscada (alta vazao)
81,5 a 127,0	BERMAD IR-100 hYflow 4" Y Flangeada
127,5 a 286,0	BERMAD IR-100 hYflow 6" Y Flangeada (Boxer)

- **O menor DN que passa dá a maior perda.** No café, a IR-200 3/4" perde "3.055" dos "3.293" mca do cavalete. Até uns 190 m³/h (onde o cavalete chega ao teto de velocidade), a válvula automática perde no máximo uns 4,1 mca (a IR-100 4" perto de 127 m³/h). Trocar por uma válvula maior baixa a perda e a pressão na bomba (15.3): é decisão do projetista.
- **O app nunca escolhe sozinho uma das redutoras**: elas perdem para as BERMAD, cuja perda é calculada pelo Kv. Para ter uma redutora, escolha-a à mão (15.5).
- **De 7 a 14 m³/h, o app escolhe a Rain Bird 200-PGA**, uma solenoide, com a perda pela curva cadastrada.
- **Acima de 286 m³/h**, o app passa às BERMAD IR-400 de 8" e 10", e o card avisa que elas são de linha principal. A essa vazão o cavalete já está acima do teto de velocidade (seção 14.4): divida o setor ou a união.

A válvula do kit. Um kit de cavalete da loja pode fixar uma válvula exata ou uma linha comercial (seção 14.10). A ordem é: a válvula escolhida à mão no card; a válvula exata fixada no kit; a escolha pela vazão, dentro da linha do kit quando ele fixa uma. Se a linha do kit não cobre a vazão, o app procura no catálogo inteiro e avisa.

15.3 Escolher a válvula à mão



O café com os Cavaletes ligados e a BERMAD IR-100 hYflow 1.1/2" escolhida à mão no Setor 1, numa janela de 1.920 px, onde o cabeçalho dos cards cabe inteiro (seção 14.3). O Setor 2 segue com a válvula do app.

1. O seletor **Valvula de Controle** com a válvula escolhida, "BERMAD IR-100 hYflow 1.1/2" Y Roscada (1.1/2")".
2. **voltar ao automatico**, no lugar de "(Auto)": devolve só a válvula à escolha do app.
3. O selo **Manual**: devolve a válvula e o cavalete ao automático.
4. A perda do cavalete caiu para "hf: 0.337 mca" (com a IR-200 3/4" do app, "hf: 3.293 mca").
5. O contador **Auto / Manual** segue em "2 / 0" (seção 14.2).
6. O seletor do Setor 2, com a escolha do app: "Auto por vazao (BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada)".

O seletor tem três partes:

- a primeira opção, "Auto por vazao ({nome})": a escolha do app;
- o grupo "Compativeis com este setor (N)": as válvulas sem aviso de faixa de vazão nem de velocidade na vazão deste card;
- o grupo "Fora de especificacao (N)": as válvulas com algum desses avisos.

Cada opção mostra o nome da válvula e, entre parênteses, a bitola de conexão: "BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada (3/4")". No café, a 4,9 m³/h, são "Compativeis com este setor (46)" e "Fora de especificacao (3)"; na união u1 do "teste", a 149,4 m³/h, "(9)" e "(40)". **Todas continuam escolhíveis**: a escolha fora de especificação é sua, e o card mostra os avisos e os riscos dela (15.4).

Depois de escolher:

- o seletor mostra a válvula escolhida, e o rótulo troca "(Auto)" por **voltar ao automatico** (a dica diz "Descartar a escolha manual e voltar a selecao por vazao");

- o selo de origem do card vira o botão **Manual**;
- o "hf" do card, a pressão na bomba dos setores da válvula e a **Lista de Materiais** passam a usar a válvula escolhida. No café, a IR-100 1.1/2" (Kv 50) baixa a perda do cavalete do Setor 1 em cerca de 3 mca;
- a escolha fica guardada no projeto, inclusive com os **Cavaletes** desligados.

Se a válvula escolhida sair do catálogo (uma válvula da loja apagada, por exemplo), o card volta à escolha do app e avisa "A valvula selecionada manualmente nao existe mais no catalogo; voltando para a selecao automatica."

> **Limitação conhecida:** com uma escolha à mão, a primeira opção do seletor mostra o nome da válvula escolhida, e não o da que o app escolheria: no café, "Auto por vazao (BERMAD IR-100 hYflow 1.1/2" Y Roscada)". Escolher essa opção volta à válvula do app (a IR-200 3/4", com perda maior). Para ver qual é a do app, clique em **voltar ao automatico**: o nome que aparece depois é o da escolha pela vazão. O seletor **Cavalete** faz o mesmo.

> **Limitação conhecida:** a lista "Compativeis com este setor" não usa o DN da estrutura do cavalete, e por isso pode trazer as BERMAD IR-400 8" e 10" e as IR-900-M 8" (globo e ângulo), que são válvulas de linha principal (as quatro na união u1 do "teste"; as duas IR-400 no café). Escolhida uma delas, o card avisa "{nome} nao declara compatibilidade com cavalete (dn_cavalete vazio) — e item de controle de linha principal.". Não escolha essas válvulas para um cavalete.

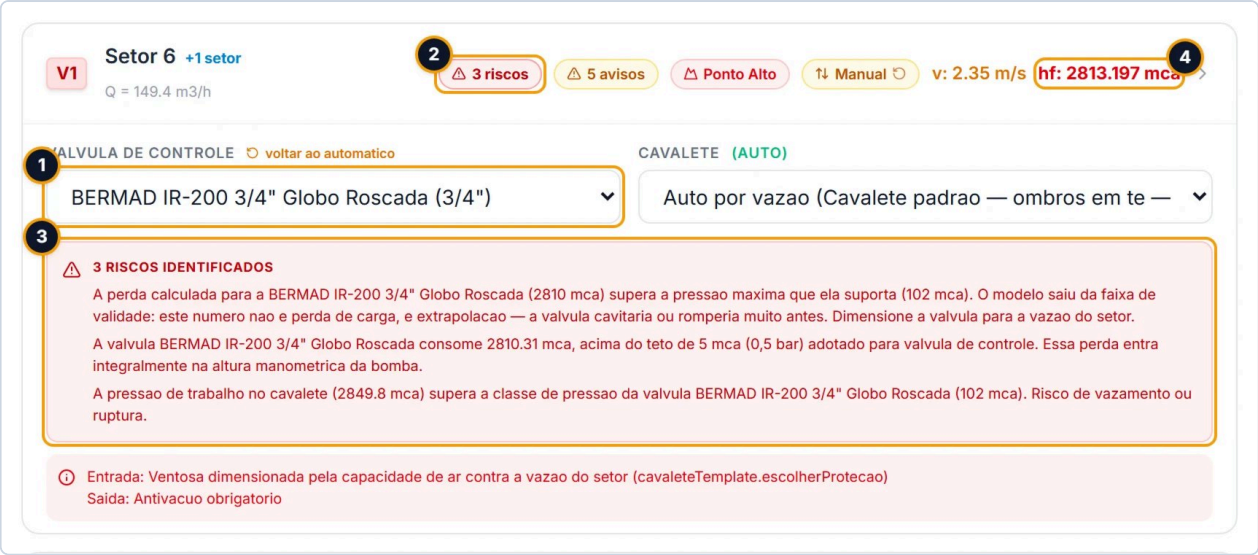
> **Limitação conhecida:** a válvula e o cavalete escolhidos à mão ficam presos à posição do setor que hospeda a válvula na ordem interna dos setores do projeto, e não ao número "Setor {n}" que a tela mostra. Depois de um **Aplicar configurações** que mude essa ordem (uma subdivisão, a distribuição de área) ou de uma mudança no hospedeiro de uma união, a escolha pode passar para outro setor ou deixar de valer, sem aviso, mesmo com o número de cada setor igual. Depois de mexer na área ou nas uniões, confira o selo **Manual** de cada card.

Numa união, a válvula é uma só para todos os membros e é escolhida pela vazão somada. O configurador **Pressão nas Válvulas** pode nomear outra válvula no aviso do piloto redutor: vale a dos **Cavaletes**, e escolher a válvula à mão aqui faz as duas telas concordarem (seção 16).

15.4 Avisos e riscos

O app confere a válvula contra a vazão e a pressão do card, tanto a que ele escolheu quanto a escolhida à mão, e mostra o resultado em duas classes:

- **avisos**, em âmbar: incompatibilidade. Ficam no selo "N avisos", só na dica, numerados;
- **riscos**, em vermelho: a válvula pode romper ou o cálculo saiu da faixa de validade. Ficam no selo "N riscos" e também numa caixa vermelha no corpo do card, "N riscos identificados". Com risco, o "hf" do cabeçalho fica vermelho.



Para esta foto, a BERMAD IR-200 3/4" (declarada até 5,1 m³/h) foi escolhida à mão na união u1 do "teste", que passa 149,4 m³/h. Janela de 1.920 px, onde o cabeçalho do card cabe inteiro.

1. O seletor com a válvula escolhida.
2. "3 riscos".
3. A caixa "3 riscos identificados", com os três textos.
4. A perda do cavalete, "hf: 2813.197 mca", em vermelho.

Os avisos da válvula:

Aviso	Quando	Texto (exemplo)
Faixa de vazão	A vazão do card está fora da faixa declarada da válvula.	"BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada e declarada para 0-5.1 m3/h; este setor opera a 149.4 m3/h."
Velocidade	A velocidade na seção nominal passa de 4,5 m/s.	"BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada (DN20) trabalharia a 132.1 m/s nesta vazao — acima do teto de 4.5 m/s adotado para valvula de controle, que nesta bitola corresponde a 5.1 m3/h."
Linha principal	A válvula não é cadastrada para cavalete (as IR-400 8" e 10" e as IR-900-M 8").	"BERMAD IR-400 8" Globo Flangeada nao declara compatibilidade com cavalete (dn_cavalete vazio) — e item de controle de linha principal."
Sem modelo de perda	A válvula não tem Kv nem curva de perda (uma válvula da loja cadastrada sem eles).	"A valvula {nome} nao tem Kv nem curva de perda; ela entra no projeto contribuindo 0 mca e subestima a altura manometrica."
Curva extrapolada	A vazão passa do último ponto da curva de perda.	"Vazao de {Q} m3/h acima do ultimo ponto da curva da valvula {nome} ({q} m3/h); perda extrapolada."

Os riscos da válvula:

Risco	Quando	Texto (exemplo da foto)
Fora da faixa de validade	A perda calculada passa da pressão máxima que a válvula suporta.	"A perda calculada para a BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada (2810 mca) supera a pressao maxima que ela suporta (102 mca). O modelo saiu da faixa de validade: este numero nao e perda de carga, e extrapolacao — a valvula cavitaria ou romperia muito antes. Dimensione a valvula para a vazao do setor."

Risco	Quando	Texto (exemplo da foto)
Perda alta	A perda da válvula passa de 5 mca (0,5 bar).	"A valvula BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada consome 2810.31 mca, acima do teto de 5 mca (0,5 bar) adotado para valvula de controle. Essa perda entra integralmente na altura manometrica da bomba."
Classe de pressão	A pressão de trabalho no cavalete passa da classe de pressão da válvula.	"A pressao de trabalho no cavalete (2849.8 mca) supera a classe de pressao da valvula BERMAD IR-200 3/4" Globo Roscada (102 mca). Risco de vazamento ou ruptura."

> **Atenção:** o app avisa, mas não corta a perda. A perda da válvula escolhida, por absurda que seja, entra inteira no "hf" do cavalete e na pressão na bomba dos setores da válvula: na foto, "hf: 2813.197 mca". Cortar o número esconderia o erro do lado perigoso, uma bomba pequena demais. Troque a válvula antes de ler a **Linha Principal** e o **Bombeamento**.

- **A pressão de trabalho no cavalete** do risco de classe é o que o cavalete precisa entregar à jusante (a pressão na cabeça da lateral de referência, que o card do setor grava, a perda da derivação e o desnível interno, lidos da **Linha Principal**) mais a perda do próprio cavalete. Não é a pressão que chega à válvula, nem a **Pressão Requerida na Válvula** que o card do setor mostra quando a válvula está composta. A pressão com a válvula fechada está na **Pressão Estática (PN)** da **Análise Hidráulica**, que compara cada válvula fechada com a mesma classe.
- **Com a válvula do app e a velocidade padrão**, a perda fica abaixo de 5 mca até uns 280 m^3/h: o risco de perda alta quase só aparece com uma escolha à mão.

O selo "N avisos" também traz os avisos do cavalete (seção 14.5): na foto, os cinco são o da estrutura acima da velocidade de projeto, os dois da válvula (faixa e velocidade) e as duas peças que faltam para ligar o corpo à válvula.

15.5 A válvula que regula a pressão

Quase todas as válvulas do catálogo **só abrem e fecham**: as BERMAD e as Rain Bird. As únicas que **regulam a pressão** (redutoras, com piloto) são as três Rivulis: "Rivulis V2000 Plastica 2"", "Rivulis V3000 Metalica 4"" e "Rivulis V3000 Metalica 8"". O seletor não diz o tipo: o nome delas não tem a palavra "redutora". Uma válvula da loja cadastrada em **Cadastro de Componentes** com o **Tipo de Controle** "Hidraulica PRV (redutora)" também regula.

A diferença aparece quando chega à válvula mais pressão do que o setor precisa:

- **num acionamento conjunto**, a bomba entrega a carga do setor mais exigente, e os outros setores do acionamento recebem pressão a mais;
- **em gravidade**, o reservatório entrega a carga que tem (Localização, clima e fonte, seção 13).

Com os **Cavaletes** ligados e uma redutora no cavalete, a válvula retém o excesso: o **Perfil** e o **Mapa** da **Análise Hidráulica** mostram um degrau na válvula, do tamanho da coluna **Dissipar** do configurador. Com uma válvula que só abre e fecha (ou com os **Cavaletes** desligados), o excesso passa para as laterais. O configurador **Pressão nas Válvulas** avisa quando a válvula precisa dissipar mais de 0,5 mca e não retém, com um destes motivos:

- "{válvula} só abre e fecha (sem piloto redutor)";
- "o cavalete está desativado: a válvula de controle não está modelada";
- "o tipo de controle de {válvula} não está informado" (quando a válvula não tem o tipo cadastrado).

O aviso termina com "Escolha uma válvula redutora no cavalete ou regule a pressão na Linha de Derivação." Há dois caminhos, então: escolher uma das Rivulis neste seletor, ou pôr um regulador na derivação (seção 13). O aviso, a coluna **Dissipar** e o setpoint estão na seção 16.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Valvula de Controle	A válvula de controle do cavalete.	"Auto por vazao ({nome})" (o padrão), os grupos "Compativeis com este setor (N)" e "Fora de especificacao (N)".
voltar ao automatico	Descarta a válvula escolhida à mão e volta à escolha pela vazão.	Aparece no lugar de "(Auto)" quando há escolha à mão.
Manual (selo do cabeçalho)	Devolve a válvula e o cavalete ao automático.	Aparece quando a válvula ou o cavalete foram escolhidos à mão.

Cuidados

- **A válvula escolhida à mão não acompanha a vazão.** Se o setor ou a união mudarem de vazão depois (outro emissor, outra divisão, uma união nova), a válvula fica a mesma: confira os avisos do card.
- **A válvula de uma união é dimensionada pela soma dos membros.** Unir válvulas pode trocar a válvula do app por uma maior; desfazer a união volta cada setor à sua.
- **A cor da válvula na tabela de peças é a do corpo.** A velocidade dela sai colorida pelos limites do corpo do cavalete (vermelho acima de 3,0 m/s), e o teto da válvula é 4,5 m/s: válvula vermelha na tabela, sem aviso nem risco no card, está dentro do teto dela (veja a limitação da seção 14.6).
- **A seção não tem desfazer.** Para voltar atrás, use **voltar ao automatico** ou o selo **Manual**. Não recarregue a página para isso (Os setores, seção 14.4).
- **Salve o projeto.** A escolha vai ao projeto aberto na hora e só chega à nuvem com o **Salvar**.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"{nome} e declarada para {min}-{max} m3/h; este setor opera a {Q} m3/h."	Dica de "N avisos": a vazão está fora da faixa da válvula.	Escolha uma válvula do grupo "Compativeis com este setor", ou volte ao automático.
"{nome} (DN{n}) trabalharia a {v} m/s nesta vazao — acima do teto de 4.5 m/s adotado para valvula de controle, que nesta bitola corresponde a {q} m3/h."	Dica de "N avisos": a válvula é pequena para a vazão.	Escolha uma válvula maior.
"{nome} nao declara compatibilidade com cavalete (dn_cavalete vazio) — e item de controle de linha principal."	Dica de "N avisos", com uma IR-400 8" ou 10" ou uma IR-900-M 8".	Escolha uma válvula de cavalete; acima de 286 m^3/h, divida o setor ou a união.
"A valvula {nome} nao tem Kv nem curva de perda; ela entra no projeto contribuindo 0 mca e subestima a altura manometrica."	Dica de "N avisos", com uma válvula sem modelo de perda.	Complete o Kv ou a curva da válvula em **Cadastro de Componentes**, ou escolha outra.
"Vazao de {Q} m3/h acima do ultimo ponto da curva da valvula {nome} ({q} m3/h); perda extrapolada."	Dica de "N avisos": a vazão passa da curva cadastrada.	Confira a perda com o fabricante, ou escolha uma válvula maior.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"A perda calculada para a {nome} ({x} mca) supera a pressao maxima que ela suporta ({p} mca). ..."	Caixa de riscos e dica de "N riscos".	Escolha uma válvula para a vazão do card (15.4).
"A valvula {nome} consome {x} mca, acima do teto de 5 mca (0,5 bar) adotado para valvula de controle. Essa perda entra integralmente na altura manometrica da bomba."	Caixa de riscos: a perda da válvula passa de 5 mca.	Escolha uma válvula maior.
"A pressao de trabalho no cavalete ({x} mca) supera a classe de pressao da valvula {nome} ({p} mca). Risco de vazamento ou ruptura."	Caixa de riscos: a pressão de trabalho passa da classe.	Escolha uma válvula de classe maior (as de 16 bar), ou corrija a perda que fez a pressão subir.
"A valvula selecionada manualmente nao existe mais no catalogo; voltando para a selecao automatica."	Dica de "N avisos": a válvula escolhida à mão saiu do catálogo.	Escolha outra válvula, ou clique em **voltar ao automatico**.
"A valvula fixada no kit "{kit}" nao existe mais no catalogo; voltando para a selecao automatica."	Dica de "N avisos": o kit de cavalete fixa uma válvula que saiu do catálogo.	Edite o kit em **Kits / Montagens** (seção 14.10).
"A linha de valvula do kit ({DNs}) nao cobre {Q} m3/h; a selecao foi ampliada para o catalogo."	Dica de "N avisos": a linha comercial do kit não tem bitola para a vazão.	Confira a válvula do card; se quiser outra linha, edite o kit.
"A linha de valvula fixada no kit nao existe mais no catalogo; voltando para a selecao livre."	Dica de "N avisos".	Edite o kit em **Kits / Montagens**.
"Nenhuma valvula opera abaixo de 4.5 m/s a {Q} m3/h; a selecionada trabalhara acima desse teto."	Dica de "N avisos", em vazões muito altas.	Divida o setor ou a união.
"Nenhuma valvula de controle no catalogo cobre {Q} m3/h."	Dica de "N avisos": nenhuma válvula tem essa vazão na faixa.	Divida o setor ou a união, ou cadastre uma válvula para a vazão.
"Descartar a escolha manual e voltar a selecao por vazao"	Dica de **voltar ao automatico**.	Clique para voltar à válvula do app.
"Escolha manual neste setor. Clique para voltar ao automatico."	Dica do selo **Manual**.	Clique para voltar a válvula e o cavalete ao automático.

Os avisos do cavalete (a estrutura, as peças que faltam, a ventosa) estão na seção 14.

16. O setpoint das válvulas

O setpoint é a pressão que a válvula de controle entrega ao setor, logo depois dela. Sem setpoint, o app compõe a pressão da válvula sozinho, lateral a lateral, e a deixa no alvo (seção 5): é o "auto". Com setpoint, a válvula fica no valor que você escolheu, dentro ou fora da faixa viável, e o app diz o que acontece com as laterais.

O setpoint se escolhe numa tela só, o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, da **Análise Hidráulica**. Ela mostra, para cada válvula, a pressão que chega ao cavalete, a perda nele, a pressão que sai, o setpoint, o que a válvula precisa reter (**Dissipar**), a pressão mínima e a máxima nos emissores e a faixa viável. E diz quem dita a pressão na saída da bomba. Use-a para:

- pôr uma válvula dentro da faixa viável quando o alvo ficou acima dela (5.5);
- baixar a pressão do bloco que dita a bomba, para baixar a bomba;
- ver quanto cada válvula precisa reter num acionamento conjunto, com um morro na adutora ou em gravidade, e se a válvula escolhida no cavalete consegue reter.

A altura manométrica não é um campo desta tela: ela é consequência dos setpoints. Os dispositivos que regulam a pressão dentro do setor (VRP, registro e trecho de DN menor) estão na seção 13; a escolha da válvula do cavalete, na seção 15.

Os exemplos desta seção:

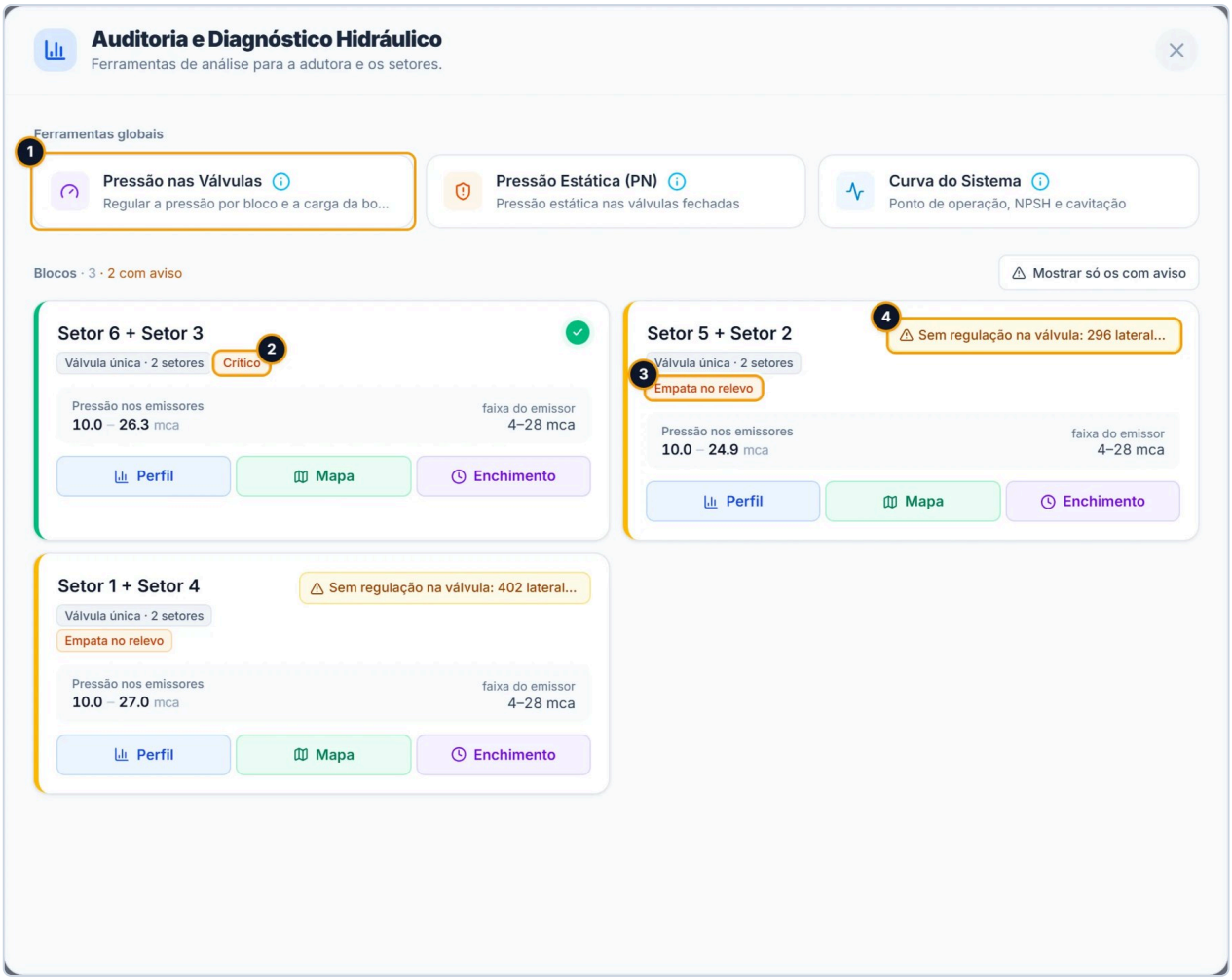
- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, cada um com a sua válvula, a Linha Principal desenhada e os **Cavaletes** desligados;
- o `validacao`: 7 válvulas, entre elas a do Setor 7, com setpoint de 34 mca gravado, e as dos Setores 4 e 3, que irrigam juntos (o acionamento conjunto A2);
- o "teste": 3 uniões de válvulas e um morro na adutora;
- o projeto de gravidade de Minas Gerais: 2 uniões de 6 setores, alimentadas por um reservatório.

Onde fica

Duas portas levam à mesma tela:

- **Pelo menu de ações**, no canto de baixo à direita: clique em **Análise Hidráulica**. Abre o painel **Auditoria e Diagnóstico Hidráulico**. No alto dele, em **Ferramentas globais**, clique no cartão **Pressão nas Válvulas** ("Regular a pressão por bloco e a carga da bomba"). A tela abre com o título **Pressão nas Válvulas de Controle**.
- **Pela Linha Principal**: em cada card do **Resumo Hidráulico por Setor**, a linha **Válvula (P.D.V.)** traz o link "regular pressão" (dica: "Abrir o configurador de pressão das válvulas de controle"), que abre a tela direto (seção 17).

A tela é uma janela sobre a página do projeto. A seta à esquerda do título ("Voltar ao painel") volta ao painel; o **X** à direita, ou um clique fora da janela, fecha a **Análise Hidráulica**. O ícone (i) ao lado do título explica a tela quando o mouse para sobre ele.



O painel da Análise Hidráulica no "teste", aberto pelo menu de ações: as três ferramentas globais e um card por válvula (aqui, as três uniões).

1. O cartão **Pressão nas Válvulas**, a porta do configurador.
2. "Crítico" no card da união A1: ela dita a pressão na saída da bomba (16.5).
3. "Empata no relevo" no card da união A2: um morro na adutora fixa a carga dela (16.6).
4. O selo da situação do bloco, "Sem regulação na válvula: 296 lateral(is) fora" (cortado na largura do selo): a válvula precisa reter pressão e não retém (16.8).

Os cards do painel usam a mesma conta do configurador: o selo de cada bloco ("Crítico", "Dita o acionamento", "Empata no relevo", que no configurador se chama "Relevo") e o selo da situação ("Sem faixa viável", "{n} lateral(is) fora da faixa", "Sem regulação na válvula: {n} lateral(is) fora", "Válvula sem regulação: {x} mca a dissipar", "Não cobre: faltam {x} mca", "Veredito indeterminado") saem da mesma tabela, com o setpoint gravado. Sem aviso, o card mostra só um círculo verde (dica: "Conforme: todas as laterais dentro da faixa de trabalho do emissor"). A **Pressão nos emissores** do card é a coluna **P. nos emissores** do configurador. Os botões **Perfil**, **Mapa** e **Enchimento** de cada card estão na seção 17.

Com acionamento conjunto, os cards vêm em seções, a mesma divisão da tabela do configurador (16.3). No "teste" da foto cada união irriga sozinha no acionamento dela, e os cards ficam numa grade só. Com blocos que abrem juntos:

- cada acionamento abre com uma faixa: a bolinha da cor do grupo, "Acionamento {rótulo}" e o texto "{n} blocos · {Q} m³/h · bomba entrega {x} mca · dita: {bloco}" (o mesmo do configurador). À direita, "{n} com

erro" e "{n} com aviso"; com o filtro **Mostrar só os com aviso** ligado, "{n} de {total} com aviso";

- dentro da seção, primeiro o bloco que dita a carga, depois os outros pela ordem do número do setor; os blocos que irrigam sozinhos ficam no fim, na seção "Irrigam sozinhos";
- cada card de uma seção de acionamento ganha uma linha: "Fixa a carga do {rótulo}: {x} mca" no bloco que dita a carga, e "Recebe {x} mca na válvula · {y} acima do que pede" nos outros (âmbar acima de 0,5 mca; "{y} abaixo do que pede", em vermelho, quando a válvula recebe menos do que o bloco pede). O "acima do que pede" é o **Dissipar** do configurador. Em gravidade, essa linha não aparece.

O subtítulo, embaixo do título do configurador, mostra o nome de um bloco na primeira vez que a tela é aberta pelo painel ("Setor 4" no `validacao`) e "Ferramenta Global" depois de **Voltar ao painel** e abrir de novo. Aberta pelo link "regular pressão", mostra o nome do bloco do link. Nos três casos a tabela é a de todas as válvulas, e nenhuma linha vem destacada: procure o bloco pelo nome.

Passo a passo

1. Clique em **Análise Hidráulica**, no menu de ações, e no cartão **Pressão nas Válvulas**.
2. Leia a linha do bloco: a **Faixa viável**, a **P. nos emissores** e o diagnóstico embaixo da tabela.
3. Clique no campo **Setpoint** da linha e digite a pressão, em mca. A linha fica âmbar, embaixo do campo aparece "rascunho · {x} mca", e a tabela já mostra o efeito, sem gravar nada.
4. Repita nos outros blocos, se quiser. A barra no alto conta os rascunhos.
5. Clique em **Aplicar ({n})**, ou aperte `Enter` num dos campos. Os rascunhos são gravados de uma vez.
6. Espere um instante: a **Rede de Derivação** compõe as válvulas de novo, refaz a regulação, e a **Linha Principal** refaz a pressão na bomba.
7. Confira a célula **Válvula** na **Rede de Derivação** (seção 5) e a **P. Saída Bomba** na **Linha Principal**.
8. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

16.1 Antes e depois da Linha Principal

O fluxo do app põe as válvulas antes da adutora, e o configurador já funciona sem ela. Mas as colunas que dependem da adutora só dizem algo depois de a **Linha Principal** ser desenhada e ligada aos setores.

Sem a Linha Principal desenhada, a pressão na bomba de cada setor é a pressão da válvula mais a perda no cavalete e na filtragem, sem adutora (a não ser que a distância e o desnível de cada válvula tenham sido digitados à mão na **Linha Principal**). Então:

- num bloco que irriga sozinho, a **P. chegando** é a própria pressão da válvula mais a perda no cavalete, e o **Dissipar** é zero (num acionamento conjunto, os blocos que pedem menos já dissipam a diferença, como em 16.5);
- a **Pressão na saída da bomba** é a maior dessas pressões na bomba, e o selo "Crítico" vai para o bloco dela.

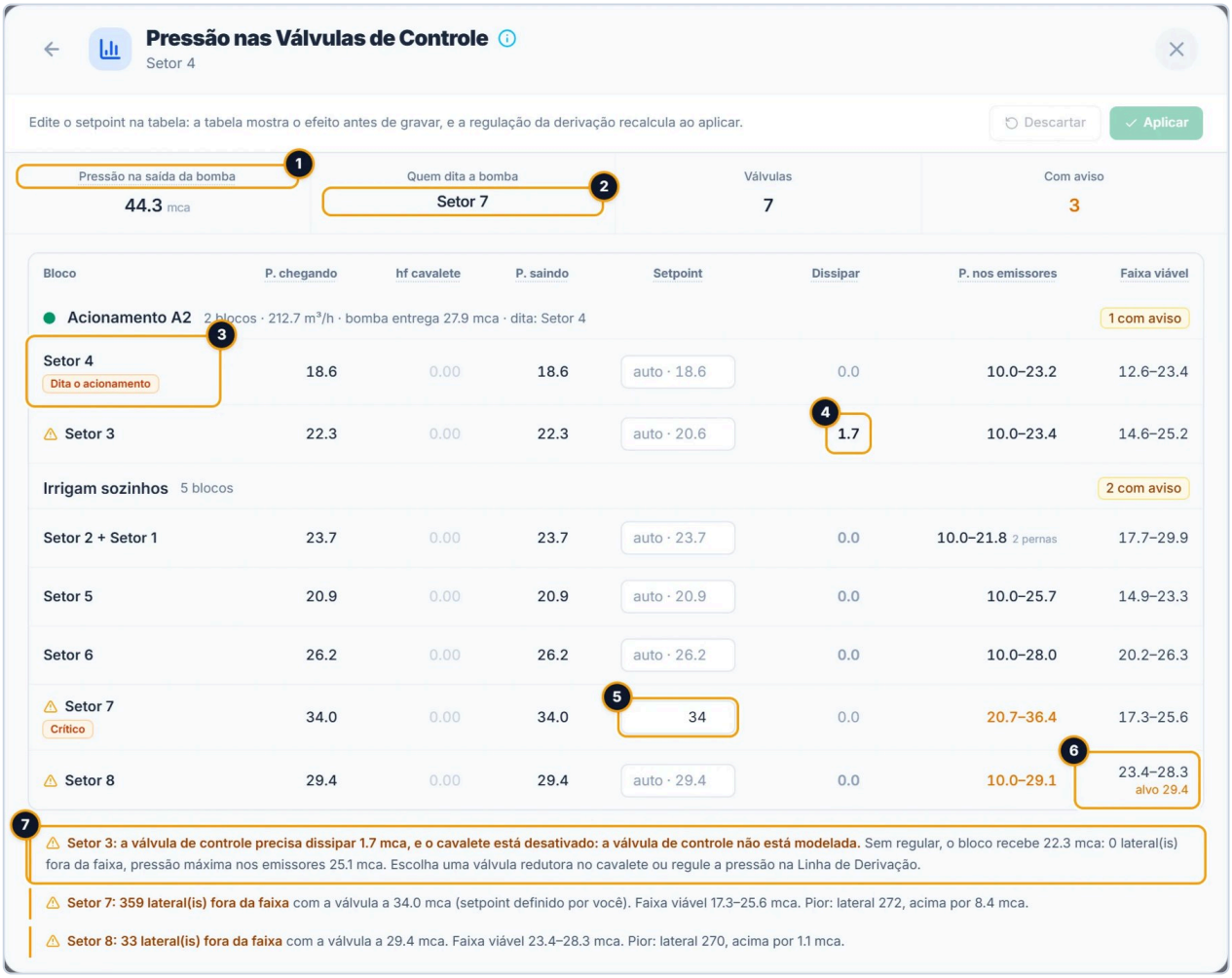
A **Faixa viável**, a **P. nos emissores** e o diagnóstico das laterais já valem, e o setpoint aplicado nesse momento fica: ele é da válvula, não da adutora.



O café de Rondônia com a Linha Principal apagada. Para esta foto, o traçado da adutora, as ligações e a bomba foram tirados do projeto: é o projeto antes de desenhar a adutora.

1. **Pressão na saída da bomba**: "25.5 mca", a pressão da válvula do Setor 1. Com a adutora, ela vai a "29.4 mca" (16.4).
2. "Crítico" no Setor 1, o de maior pressão na válvula. Com a adutora, o "Crítico" passa ao Setor 2, que tem a tomada mais longe da bomba.
3. **P. chegando** do Setor 1: "25.5", igual ao "auto · 25.5" do campo **Setpoint**. No bloco que dita a carga, sem cavalete, os dois são o mesmo valor (no "teste", "21.0" e "auto · 21.0" na união A1, foto de 16.6).

16.2 Os indicadores



O `validacao`, com a Linha Principal ligada, aberto pelo painel: 7 válvulas em duas seções, "Acionamento A2" (os Setores 4 e 3, que abrem juntos) e "Irrigam sozinhos" (as outras cinco), e o Setor 7 com o setpoint de 34 mca gravado.

1. **Pressão na saída da bomba**: "44.3 mca".
2. **Quem dita a bomba**: "Setor 7", o bloco com o selo "Crítico", que dita a pressão na saída da bomba.
3. A célula do bloco Setor 4, com o selo "Dita o acionamento": ele dita a carga do acionamento A2 (16.5).
4. **Dissipar** do Setor 3: "1.7".
5. **Setpoint** do Setor 7: "34", o setpoint gravado.
6. **Faixa viável** do Setor 8: "23.4–28.3" e, embaixo, "alvo 29.4".
7. O diagnóstico, embaixo da tabela (16.7).

A faixa de indicadores, logo abaixo da barra do **Aplicar**:

Indicador	O que mostra	Dica (parando o mouse no rótulo)
Pressão na saída da bomba	A pressão que a bomba precisa ter na saída para o bloco mais exigente do projeto, em mca. Com rascunho, recalculada, com "com os rascunhos" embaixo.	"A bomba entrega uma carga só, e quem a fixa é o bloco mais exigente ({bloco}). Baixar o setpoint dele baixa a bomba na mesma medida; nos demais, a diferença vira dissipação na própria válvula de controle." Com um morro: "A bomba entrega uma carga só, e quem a fixa é o relevo da adutora (morro a {d} m da bomba, cota {z} m). Nenhum setpoint baixa a bomba enquanto o morro mandar."

Indicador	O que mostra	Dica (parando o mouse no rótulo)
Quem dita a bomba	O nome do bloco que dita a pressão na saída da bomba (o do selo "Crítico"), "Relevo da adutora" ou "n/d".	"O bloco cuja pressão requerida fixa a altura manométrica." Com o relevo: "Os blocos {lista} empatam na carga que vence o morro."
Válvulas	Quantas válvulas a tabela tem: uma linha por válvula. Com acionamento conjunto, as linhas que abrem as seções não contam.	
Com aviso	Quantos blocos têm algum aviso. Âmbar com avisos; vermelho quando algum é erro (sem faixa viável ou, em gravidade, o reservatório que não cobre).	

Sem rascunho, a **Pressão na saída da bomba** é a maior **P. Saída Bomba** dos cards da **Linha Principal** (no café, "29.4 mca", a do Setor 2). O **Bombeamento** soma a ela a sucção para chegar à altura manométrica. Não é um campo: muda quando muda o setpoint do bloco que a dita, ou a adutora.

> **Limitação conhecida:** com um morro na adutora que fixa a carga de um acionamento, **Quem dita a bomba** diz "Relevo da adutora", a dica da **Pressão na saída da bomba** fala do relevo e o quadro "O relevo da adutora dita a bomba." aparece no diagnóstico, mesmo quando a pressão na saída da bomba é ditada por outro bloco. No "teste", o selo "Crítico" está na união A1, que dita a bomba, e o morro fixa só a carga das uniões A2 e A3 (16.6). Enquanto isso, leia o selo "Crítico" da tabela: ele está no bloco que dita a pressão na saída da bomba, e é o setpoint dele que a baixa.

16.3 A tabela, coluna a coluna

A tabela tem uma linha por válvula: um setor com a sua válvula, uma união de válvulas ("Setor 6 + Setor 3", no "teste") ou um setor com **Ramal de Derivação** (seções 11 e 12). Os números saem com uma casa decimal e ponto, como no resto da **Análise Hidráulica**. Os rótulos das colunas sublinhados com pontos têm dica.

Com acionamento conjunto, a tabela vem em seções. Quando algum acionamento tem mais de uma válvula (blocos que abrem juntos, 16.5), uma linha de cabeçalho abre cada acionamento, com:

- a bolinha da cor do grupo, o título "Acionamento {rótulo}" e o texto "{n} blocos · {Q} m³/h · bomba entrega {x} mca · dita: {bloco}". Depois do bloco vem " (crítico do projeto)" quando ele também dita a bomba; quando um morro na adutora fixa a carga do acionamento, o texto termina em "dita: o relevo da adutora". Em gravidade, o texto é "{n} blocos · {Q} m³/h · reservatório";
- à direita, as contagens: "{n} sem faixa viável" e "{n} sem cobertura do reservatório", em vermelho, e "{n} com aviso", em âmbar.

A ordem das linhas:

- os acionamentos vêm em ordem de rótulo;
- dentro de cada um, primeiro o bloco que dita a carga, depois os outros pela ordem do número do setor;

- por último vem a seção "Irrigam sozinhos" ("{n} blocos", sem a bolinha de cor), com os blocos que não abrem junto com outro, pela ordem do número;
- enquanto você digita um setpoint, a ordem não muda: a linha em edição não pula de lugar. O texto e as contagens do cabeçalho acompanham o rascunho.

A linha de cada bloco é a mesma com e sem seções. No `validacao`, a tabela abre com "Acionamento A2": o Setor 4, que dita a carga, e o Setor 3. Depois vem "Irrigam sozinhos", com a união u1 e os Setores 5 a 8 (a união u1 é o único bloco do acionamento dela). O café, o "teste" e o projeto de gravidade não têm acionamento conjunto, e a tabela deles não tem seções.

Coluna	O que mostra	Dica (literal)
Bloco	O nome do setor ou da união; um triângulo vermelho (erro) ou âmbar (aviso) quando o bloco aparece no diagnóstico; embaixo, os selos (16.5, 16.9).	
P. chegando	A pressão na entrada do cavalete, com a bomba na carga do acionamento do bloco: essa carga menos a perda na adutora até a tomada, as perdas localizadas, a filtragem e o desnível até a válvula.	"Pressão na entrada do cavalete, com a bomba na carga acima (o lift de um morro na adutora não se perde no caminho: chega aqui como excesso)."
hf cavalete	A perda no cavalete, com sinal de menos ("−3.29"); "0.00" em cinza com os **Cavaletes** desligados (seção 14).	"Perda de carga concentrada no cavalete."
P. saindo	**P. chegando** menos o **hf cavalete**.	"Pressão disponível logo depois do cavalete, antes da regulação."
Setpoint	O campo. Vazio, mostra "auto · {pressão}": a pressão que o app compôs para a válvula (a célula **Válvula** da **Rede de Derivação**). Com setpoint, o valor gravado.	"A pressão que a válvula de controle entrega ao setor. Vazio calcula automaticamente (o valor aparece no campo). Enter aplica, Esc descarta a linha."
Dissipar	O que a válvula precisa reter: a **P. saindo** menos a pressão que ela entrega ao setor (numa união com um morro no ramal, mais o que a crista dele pede). "0.0" em cinza no bloco que dita a carga.	"O que a válvula precisa regular: zero no bloco que dita a bomba, o lift do morro nos blocos empatados pelo relevo, positivo nos demais."
P. nos emissores	A menor e a maior pressão nos emissores do bloco, com a válvula no setpoint (ou no auto): "10.0–23.4". Âmbar com laterais fora da faixa; vermelho sem faixa viável. Numa união, "{n} pernas" ao lado.	"Mínimo e máximo vistos pelos emissores do setor com a válvula no valor do setpoint. Numa união de válvula, os números são da união inteira; passe o mouse para ver cada perna."
Faixa viável	As pressões na válvula com que todas as laterais ficam na faixa de trabalho do emissor: "17.3–25.6". Embaixo, "alvo {x}" em âmbar quando o alvo passa do máximo; "sem faixa" em vermelho quando nenhuma pressão atende todas; "legado" quando não há composição.	"Pressões de válvula que mantêm todas as laterais do setor dentro da faixa de trabalho do emissor. Numa união de válvula, a faixa é a da união inteira; passe o mouse para ver cada perna."

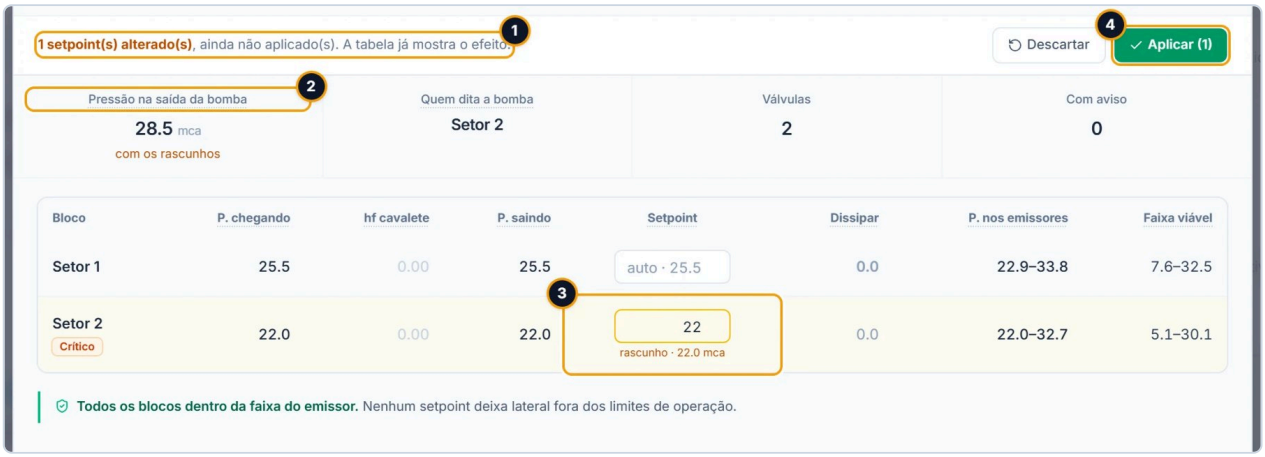
A faixa e os extremos, por dentro. Parando o mouse sobre a **P. nos emissores** ou a **Faixa viável** de uma união, a dica mostra cada perna: "Setor 2: faixa própria 16.9–29.9 mca, emissores 10.8–21.8" e "Setor 1: faixa própria 17.7–30.4 mca, emissores 10.0–21.3", na união u1 do `validacao`. Quando a crista do ramal fixa o mínimo, a dica começa por "Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor}: {x} mca (a {d} m da válvula, cota {z} m, resíduo de 2 m)". Na **Faixa viável** com "alvo", a dica explica: "O alvo (pior lateral na pressão nominal) pede {x} mca, acima da faixa viável: a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas. Um setpoint dentro da faixa põe o último emissor abaixo do nominal, ainda dentro da faixa de trabalho." Com um setpoint

gravado, a dica diz o mesmo, mas a válvula está no setpoint: vale o número do campo **Setpoint** (a célula **Válvula** da **Rede de Derivação** tem a mesma frase, 5.5). A faixa, o alvo e o "sem faixa" são os da célula **Válvula** da **Rede de Derivação** (seção 5).

"legado" aparece no bloco sem composição lateral a lateral: sem a malha, sem emissor resolvido ou sem o dimensionamento da derivação (5.10). A dica diz "Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado.", e a **P. nos emissores** mostra "n/d". Nessa linha o setpoint não entra na conta: a **Linha Principal** usa a soma antiga, sem a pressão da válvula.

> **Limitação conhecida:** num setor do modo uniforme que ficou sem derivação (uma linha só de laterais, ou sem vazão), a **Rede de Derivação** não mostra a célula **Válvula** e a **Linha Principal** usa a soma antiga (5.10), mas o configurador ainda mostra uma **Faixa viável** e a **P. nos emissores** com os números do dimensionamento de antes, e aceita setpoint. O setpoint aplicado nesse setor é gravado e aparece na tabela, mas não muda a pressão na bomba. Enquanto isso, não use o setpoint num setor sem a célula **Válvula**: leia a pressão dele na **Linha Principal**.

16.4 Digitar o setpoint



O café de Rondônia com 22 mca digitados no Setor 2, sem `Enter`. Nada foi gravado: a tabela mostra o efeito.

1. A barra: "1 setpoint(s) alterado(s), ainda não aplicado(s). A tabela já mostra o efeito."
2. **Pressão na saída da bomba**: "28.5 mca", com "com os rascunhos" embaixo. Antes do rascunho, "29.4 mca": o Setor 2 dita a bomba, e cada mca a menos no setpoint dele é um mca a menos na saída da bomba.
3. O campo do Setor 2: "22", em âmbar, com "rascunho · 22.0 mca" embaixo. A linha fica com o fundo âmbar.
4. **Aplicar (1)**.

O rascunho. O que se digita fica só na tela. A tabela recalcula a linha com o valor digitado (a **P. chegando**, o **Dissipar**, a **P. nos emissores**, os avisos) e a **Pressão na saída da bomba**; nada é gravado até o **Aplicar**. Sem rascunho, a barra diz "Edite o setpoint na tabela: a tabela mostra o efeito antes de gravar, e a regulação da derivação recalcula ao aplicar.", e **Descartar** e **Aplicar** ficam desabilitados.

O valor. O campo aceita mca, com as setas do campo de 0,5 em 0,5. Zero, um número negativo ou o campo vazio querem dizer "auto": ao aplicar, o setpoint gravado é apagado, e a válvula volta ao alvo. Digitar o mesmo valor que já está gravado não entra na contagem do **Aplicar**.

Aplicar. Aplicar ({n}), ou `Enter` em qualquer campo, grava **todos** os rascunhos de uma vez, não só o da linha em que está o cursor. `Esc` num campo descarta o rascunho só daquela linha. **Descartar** descarta todos.

Depois de aplicar. O setpoint vai para todos os setores da válvula (numa união, para todos os membros). A **Rede de Derivação** compõe a válvula de novo com ele, refaz os dispositivos da regulação, se ela estiver ligada (seção 13), e a célula **Válvula** passa a dizer " (setpoint do usuário)" na dica. A **Linha Principal** refaz a pressão na bomba, e a linha **Válvula (P.D.V.)** dela traz " · setpoint" depois da faixa. A tabela do configurador acompanha, e o campo passa a mostrar o valor (o "34" do Setor 7, na foto de 16.2).

A prévia e a regulação. Num bloco com a regulação ligada, a prévia usa os dispositivos de antes; o número final só sai depois do **Aplicar**, quando a **Rede de Derivação** os refaz na pressão nova.

O setpoint fora da faixa viável é aceito. O app não o corrige: grava, e declara as laterais que ficam fora. No `validacao`, o Setor 7 tem o setpoint de 34 mca e a faixa viável vai até 25,6 mca: a **P. nos emissores** sai âmbar e o diagnóstico diz "Setor 7: 359 lateral(is) fora da faixa com a válvula a 34.0 mca (setpoint definido por você)".

O que o setpoint carrega junto. O setpoint é uma escolha da válvula:

- fica no **Aplicar configurações** do editor da área, com o setor no mesmo pedaço do talhão; não vai pelo padrão do projeto nem pelo **Aplicar a Todos** da **Rede de Derivação**, e o **Otimizar Projeto Completo** não mexe nele (5.11);
- prende a válvula no lugar no cálculo da posição pela hidráulica: a linha dela no painel do **Croqui do Projeto** diz "Fica: a saída tem pressão definida; pela hidráulica a válvula pediria {x} mca a menos" (9.4);
- é a pressão de projeto dos dispositivos da regulação (13.8).

16.5 Quem dita a carga

A bomba é ajustada para cada acionamento (por uma válvula ou por um inversor, fora do IrrigaModel). Um bloco que irriga sozinho recebe a própria carga: a bomba entrega o que ele pede. Num acionamento conjunto, os blocos que abrem juntos (Setorização, seção 6) recebem a carga do mais exigente, e os outros recebem pressão de sobra na válvula. A **Pressão na saída da bomba** do projeto é a maior entre todos os acionamentos.

Por isso:

- **num bloco que irriga sozinho** (sem morro na adutora), a **P. chegando** é a pressão da válvula mais o cavalete, e o **Dissipar** é zero: baixar o setpoint dele baixa a carga daquele acionamento, sem criar dissipação;
- **num acionamento conjunto**, o bloco que pede mais dita a carga, e os outros dissipam a diferença. No `validacao`, os Setores 4 e 3 abrem juntos (o acionamento A2): o Setor 4 pede mais e dita a carga ("Dita o acionamento"); o Setor 3 recebe 22,3 mca, a válvula dele entrega 20,6 ("auto · 20.6") e precisa reter 1,7 mca (**Dissipar** "1.7").

Quem dita cada acionamento e quem dita a bomba. O cabeçalho da seção de cada acionamento nomeia o bloco que dita a carga daquele acionamento ("dita: {bloco}", com " (crítico do projeto)" quando ele também dita a bomba; 16.3). O indicador **Quem dita a bomba** nomeia só o bloco que dita a pressão na saída da bomba do projeto, o do selo "Crítico". No `validacao`, o cabeçalho do acionamento A2 diz "dita: Setor 4", e o indicador diz "Setor 7".

Os selos do bloco, na coluna **Bloco**:

Selo	Quando aparece	Dica
"Crítico" (laranja)	O bloco dita a pressão na saída da bomba do projeto. Baixar o setpoint dele baixa a bomba na mesma medida.	"Este bloco dita a pressão da bomba: cada mca a menos no setpoint dele é um mca a menos na altura manométrica."

Selo	Quando aparece	Dica
"Dita o acionamento" (laranja)	O bloco dita a carga do acionamento conjunto dele, mas a bomba do projeto é ditada por outro.	"Este bloco dita a carga que a bomba entrega ao seu ACIONAMENTO conjunto (válvula ou inversor ajustados para o grupo): cada mca a menos no setpoint dele é um mca a menos na carga entregue ao grupo. A AMT do projeto é ditada por outro bloco."
"Relevo" (azul)	Um morro na adutora fixa a carga do bloco (16.6).	"Empatado na carga ditada pelo morro da adutora: o setpoint deste bloco não baixa a bomba; o lift de {x} mca chega à válvula como excesso."
"Sem a cota da motobomba." (aviso âmbar; o mesmo texto na dica de **Quem dita a bomba**)	A motobomba não tem cota do terreno: "o desnível entre a motobomba e os setores entrou como zero na carga de todos os blocos. Quem dita a bomba, a coluna Dissipar e o que cada válvula recebe valem para essa hipótese." O mesmo aviso fica no índice da **Análise Hidráulica**.	Dê cota à motobomba (Linha Principal, 10).

Um bloco que irriga sozinho e não dita a bomba do projeto não ganha selo.

O Dissipar do bloco que dita a carga é "0.0", em cinza, com a dica "Este bloco dita a carga: a válvula dele não precisa dissipar nada.".

Para baixar a bomba, baixe o setpoint do bloco "Crítico", dentro da faixa viável dele. Quando ele passa a pedir menos que outro bloco, esse outro vira o "Crítico", e a bomba para de baixar.

> **Limitação conhecida:** as explicações da tela ainda falam de uma bomba de carga única para o projeto inteiro: a dica da **Pressão na saída da bomba** diz que, nos blocos que não ditam a bomba, "a diferença vira dissipação na própria válvula de controle", a dica do **Dissipar** diz "positivo nos demais", e o ícone (i) do título diz o mesmo. A conta da tabela é por acionamento: um bloco que irriga sozinho tem o **Dissipar** zero, e baixar o setpoint dele baixa a carga daquele acionamento, sem dissipação. No café, os dois setores irrigam sozinhos e o **Dissipar** é "0.0" nos dois. Enquanto isso, leia o **Dissipar** como o que a válvula retém num acionamento conjunto, com um morro na adutora ou em gravidade; nos outros casos, ele é zero.

16.6 O relevo da adutora

Quando a adutora passa por um morro, a bomba precisa de pressão para a água chegar ao alto com folga (2 m acima do terreno). Essa pressão a mais não se perde no caminho: depois do morro, ela chega à válvula como excesso, e a válvula precisa retê-la. Os blocos depois do morro **empatam** na carga que vence o morro: o setpoint deles não baixa a bomba.



O "teste": as uniões A2 e A3 ficam depois de um morro na adutora; a união A1 dita a pressão na saída da bomba. Os **Cavaletes** estão desligados.

1. **Quem dita a bomba**: "Relevo da adutora".
2. A união A1 ("Setor 6 + Setor 3"), com o selo "Crítico": é ela que dita os "58.6 mca" da saída da bomba. A **P. chegando** "21.0" e o "auto · 21.0" dela são o mesmo valor (16.1).
3. A união A2 ("Setor 5 + Setor 2"), com o selo "Relevo".
4. **Dissipar** da união A2: "9.8", o lift do morro. A dica do selo "Relevo" dela diz "o lift de 9.8 mca chega à válvula como excesso".
5. O quadro "O relevo da adutora dita a bomba." no diagnóstico: "Ponto crítico a 1546 m da bomba, cota 1076.3 m (resíduo mínimo de 2 m sobre o terreno). Setor 5 + Setor 2, Setor 1 + Setor 4 empatam nessa carga: cada um recebe o lift de sobra na válvula (coluna Dissipar, até 28.0 mca) e o setpoint deles não baixa a bomba. Baixar a bomba aqui é mexer na adutora (traçado, bitola no morro) ou aceitar dissipar."
6. O aviso do piloto redutor da união A2: com os **Cavaletes** desligados, ninguém retém os 9,8 mca, e "Sem regular, o bloco recebe 26.6 mca: 296 lateral(is) fora da faixa, pressão máxima nos emissores 34.7 mca." (16.8).

O que fazer com o morro: baixar a carga que ele pede é mexer na adutora (o traçado ou a bitola no trecho do morro), na **Linha Principal**. Ou aceitar a dissipação e garantir que alguém a retenha: uma válvula redutora no cavalete (seção 15) ou uma VRP na derivação (seção 13). Na **Linha Principal**, o card desses blocos mostra o selo "Morro: +{x} mca" (17.2).

No exemplo, o morro dita a carga dos acionamentos das uniões A2 e A3, mas a pressão na saída da bomba é ditada pela A1; o indicador diz "Relevo da adutora" assim mesmo (16.2, a limitação).

> **Limitação conhecida:** num bloco com o selo "Relevo", a prévia de um setpoint em rascunho baixa a **P. chegando** e a carga daquele acionamento junto com o setpoint, e deixa o **Dissipar** como estava. Depois do **Aplicar**, a carga continua a mesma e o **Dissipar** cresce o tanto que o setpoint baixou: o morro continua pedindo a mesma carga da bomba. Enquanto isso, num bloco "Relevo", leia o efeito de um setpoint novo depois de aplicar.

16.7 O diagnóstico

Embaixo da tabela, uma lista diz o que cada bloco tem a declarar, na ordem: o relevo, o reservatório que não cobre e o veredito indeterminado (em gravidade), o bloco sem faixa viável, o aviso do piloto redutor e as laterais fora da faixa. A cor de cada item é a do filete à esquerda: azul (relevo), vermelho (erro), âmbar (aviso), cinza (indeterminado).

- **Passar o mouse** sobre um item de bloco destaca a linha dele na tabela, em azul.
- **Clicar** no item rola a tabela até a linha (dica: "Clique para ir ao bloco na tabela").
- **Sem nada a declarar**, a lista tem um item só, verde: "Todos os blocos dentro da faixa do emissor. Nenhum setpoint deixa lateral fora dos limites de operação."

Os textos estão em Mensagens.

16.8 O aviso do piloto redutor

O **Dissipar** diz quanto a válvula de controle precisa reter. Quem retém é uma válvula redutora (com piloto) no cavalete. Com uma válvula que só abre e fecha, ou com os **Cavaletes** desligados, a pressão de sobra passa para as laterais.

O aviso aparece, em âmbar, quando o bloco precisa dissipar mais de 0,5 mca e a válvula do cavalete não retém:

"{bloco}: a válvula de controle precisa dissipar {x} mca, e {quem}." e "Sem regular, o bloco recebe {p} mca: {n} lateral(is) fora da faixa, pressão máxima nos emissores {m} mca. Escolha uma válvula redutora no cavalete ou regule a pressão na Linha de Derivação."

O {quem} é um destes:

Texto	Quando
"o cavalete está desativado: a válvula de controle não está modelada"	Os **Cavaletes** estão desligados (seção 14).
"{válvula} só abre e fecha (sem piloto redutor)"	A válvula do cavalete não é redutora.
"o tipo de controle de {válvula} não está informado"	A válvula não tem o tipo de controle cadastrado.

A conta "sem regular" compõe o bloco com a pressão que chega a ele, sem a válvula reter nada. As VRPs da regulação da derivação, se houver, mantêm a pressão delas; o registro e o trecho de DN menor deixam o excesso passar (seção 13).

O aviso aparece também com "0 lateral(is) fora da faixa". É a regra: a válvula precisa reter mais de 0,5 mca e não retém, e o número de laterais fora diz se o excesso tira alguma da faixa. Com zero, o excesso chega às laterais sem tirá-las da faixa de trabalho, mas o pior emissor trabalha acima da pressão de projeto. No `validacao`, o Setor 3 recebe 22,3 mca no lugar de 20,6, e nenhuma lateral sai da faixa (foto de 16.2, item 7).

O que fazer, como o aviso diz:

- **Escolher uma válvula redutora no cavalete**: ligue os **Cavaletes** e escolha à mão uma das redutoras, no card do cavalete da válvula (15.5). A escolha automática nunca cai numa redutora. Com ela, o **Perfil** e o **Mapa** mostram a válvula retendo o **Dissipar**, e o aviso some.
- **Regular a pressão na derivação** ("Linha de Derivação", no texto, é a **Rede de Derivação**): uma VRP mantém a pressão de saída mesmo quando chega mais (seção 13).

O selo do card no painel diz o mesmo, mais curto: "Sem regulação na válvula: {n} lateral(is) fora" ou, sem lateral fora, "Válvula sem regulação: {x} mca a dissipar". Num acionamento conjunto, a linha "Recebe {x} mca na válvula · {y} acima do que pede" do card diz o mesmo número do **Dissipar** (Onde fica).

> **Limitação conhecida:** numa união de válvulas, o aviso escolhe a válvula de controle pela vazão do setor onde ela está, e os **Cavaletes** e a **Lista de Materiais** a escolhem pela vazão somada da união. O aviso pode nomear outra válvula, de outra bitola, que não é a do cavalete. Enquanto isso, vale a válvula dos **Cavaletes**; escolher a válvula à mão no card do cavalete faz as duas telas concordarem (seção 15).

16.9 Em gravidade

Com a fonte por gravidade (Localização, clima e fonte, seção 13), não há bomba a ditar: toda válvula recebe a carga do reservatório com o nível no fundo (o pior caso), medida sobre o terreno da saída, menos as perdas do caminho. O configurador muda assim:

- o primeiro indicador vira **Carga do reservatório (fundo)**, a altura do fundo; **Quem dita a bomba** some, e os selos "Crítico", "Dita o acionamento" e "Relevo" não aparecem;
- a **P. chegando** é a carga do fundo mais a descida até a válvula, menos as perdas do caminho (dica: "Pressão na entrada do cavalete com o reservatório no fundo (o pior caso).");
- o **Dissipar** mostra o que sobra na válvula, ou "falta {x}" em vermelho, quando a válvula recebe menos do que o bloco pede (dica da coluna: "O que a válvula precisa reter; quando negativo aparece como falta: a válvula recebe menos do que o bloco pede."); num bloco com o veredito indeterminado, "n/d";
- dois selos novos: "Não cobre" (vermelho) e "Indeterminado" (cinza), pela mesma regra do veredito por setor da verificação por gravidade, com o setpoint em rascunho.



O projeto de gravidade de Minas Gerais. Para esta foto, a **Altura do fundo** do reservatório baixou de 10 m para 2 m, para a união A2 ficar sem cobertura. A regulação (VRP) está ligada nas duas uniões, como no arquivo.

1. **Carga do reservatório (fundo)**: "2.0 mca". A dica: "Sem bomba: toda válvula recebe a carga do reservatório com o nível no fundo (o pior caso), medida sobre o terreno da saída, menos as perdas do caminho até ela. O setpoint não muda essa carga: muda o que a válvula precisa reter (coluna Dissipar) e, quando o reservatório não cobre o bloco, quanto falta."

2. **Faixa viável** da união A1: "sem faixa".
3. A união A2, com o selo "Não cobre" (dica: "O reservatório no fundo não cobre este bloco: faltam {x} mca {lugar}.").
4. **Dissipar** da união A2: "falta 7.2". A válvula recebe 12,8 mca e pede 20,0 ("auto · 20.0").
5. O item do diagnóstico: "o reservatório no fundo não cobre, faltam 7.19 mca na válvula. Nenhuma válvula cria carga. Baixar o setpoint baixa o que o bloco pede na mesma medida (as laterais descem junto, veja P. nos emissores); senão, um reservatório mais alto ou menos perda no caminho."

O setpoint em gravidade não muda a carga que chega: muda o que a válvula precisa reter e, quando falta, quanto falta. Baixar o setpoint da união A2 para dentro do que chega faz o "Não cobre" sumir, com as laterais trabalhando mais baixo (confira a **P. nos emissores**). Quando a falta é no relevo da adutora, o diagnóstico diz "Baixar o setpoint não resolve: com menos carga na válvula, a piezométrica desce junto e o relevo continua mandando. Um reservatório mais alto, outro traçado ou outra bitola no trecho é o caminho." O lugar da falta ("na válvula", "no relevo da adutora, a {d} m da saída", "na saída do reservatório", "no relevo do ramal de derivação") é o do veredito (Localização, clima e fonte, seção 13.5).

Na foto, a união A1 aparece com "sem faixa" e "a mais folgada admite no máximo -20.1 mca": um máximo negativo quer dizer que a lateral passa do máximo do emissor mesmo com a válvula a zero (5.6).

16.10 Voltar atrás

A tela não tem desfazer.

- **Antes de aplicar**: `Esc` no campo descarta o rascunho daquela linha; **Descartar** descarta todos.
- **Depois de aplicar**: apague o campo (ou digite 0) e clique em **Aplicar**. A válvula volta ao "auto", o alvo da composição. Para voltar a um setpoint antigo, digite-o de novo.

Os controles

Controle	O que faz	Valores
Cartão **Pressão nas Válvulas**	Abre o configurador, a partir do painel da **Análise Hidráulica**.	
Link "regular pressão"	Abre o configurador a partir do card da válvula na **Linha Principal**.	
Campo **Setpoint**	A pressão que a válvula entrega ao setor. Digitar cria um rascunho.	mca, com as setas de 0,5 em 0,5. Vazio, 0 ou negativo = "auto".
Aplicar ({n})	Grava todos os rascunhos, em todos os setores de cada válvula.	Desabilitado sem rascunho.
`Enter` num campo	O mesmo que **Aplicar**: grava todos os rascunhos.	
`Esc` num campo	Descarta o rascunho daquela linha.	
Descartar	Descarta todos os rascunhos.	Desabilitado sem rascunho.
Item do diagnóstico	Passar o mouse destaca a linha do bloco; clicar rola até ela.	
Seta "Voltar ao painel" e **X**	Voltam ao painel da **Análise Hidráulica** e fecham a janela.	Descartam os rascunhos.

Cuidados

- `Enter` **aplica tudo.** Ele grava os rascunhos de todas as linhas, não só o da linha em que você está. Para descartar uma linha, use `Esc` nela antes.
- **Os rascunhos somem sem pergunta.** Voltar ao painel, fechar a **Análise Hidráulica** ou clicar fora da janela descarta os setpoints não aplicados, sem perguntar. Aplique antes de sair.
- **Campo vazio, ao aplicar, apaga o setpoint gravado.** Apagar o número de uma linha e aplicar volta a válvula ao "auto".
- **Baixar o setpoint de um bloco que não é o "Crítico" não baixa a bomba.** Ele baixa a carga do acionamento dele (num bloco que irriga sozinho) ou aumenta o que a válvula dele dissipa (num acionamento conjunto).
- **O setpoint de uma união vale para todos os membros.** A linha da união é uma só, e a pressão da válvula é uma só.
- **As redutoras não se distinguem no seletor da válvula.** As válvulas redutoras do catálogo são as Rivulis V2000 e V3000; o seletor dos **Cavaletes** não as distingue pelo nome nem pelo tipo (15.5).
- **O configurador não diz quando a pressão nominal do emissor é assumida.** A célula **Válvula** da **Rede de Derivação** diz (5.8).
- **O papel não traz o setpoint.** O **Projeto Executivo** mostra, na coluna "P.Req", a pressão requerida na válvula, e numa válvula com setpoint continua mostrando o requisito, e não o setpoint; o **Memorial Técnico** não mostra a pressão na válvula. Anote o setpoint e a pressão de cada válvula a partir desta tela ou da linha **Válvula (P.D.V.)** da **Linha Principal** (17.5).
- **Mensagens dizem "Linha de Derivação"** para a seção que a barra lateral chama de **Rede de Derivação**.
- **Salve o projeto.** O setpoint aplicado vai para o projeto aberto na hora e só chega à nuvem com o **Salvar** do cabeçalho.

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Edite o setpoint na tabela: a tabela mostra o efeito antes de gravar, e a regulação da derivação recalcula ao aplicar."	Barra no alto, sem rascunho.	Nada.
"{n} setpoint(s) alterado(s), ainda não aplicado(s). A tabela já mostra o efeito."	Barra no alto, com rascunho.	**Aplicar ({n})** ou **Descartar**.
"Nenhuma válvula com dimensionamento hidráulico disponível."	No lugar da tabela, quando não há válvula a mostrar (por exemplo, antes de aplicar a área).	Aplique a área no editor da área e espere a **Rede de Derivação** calcular.
"O relevo da adutora dita a bomba." e "Ponto crítico a {d} m da bomba, cota {z} m (...). {blocos} empatam nessa carga: ..."	Diagnóstico, azul, com um morro na adutora.	Veja 16.6.
"{bloco}: sem faixa viável." e "A lateral mais exigente pede {a} mca e a mais folgada admite no máximo {b} mca. Nenhuma pressão de válvula atende todas ({n} fora a {pv} mca). Regular a pressão dentro do setor, na Linha de Derivação, é o caminho."	Diagnóstico, vermelho. Com a crista do ramal, acrescenta "O mínimo vem da crista do ramal do {setor} ({x} mca): a piezométrica tem de passar por cima dela com 2 m de resíduo."	Regule a pressão na derivação (seção 13), use emissor autocompensante ou mude a entrada d'água (5.6).

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"{bloco}: sem faixa viável." com "O nominal do emissor ({x} mca) é igual ou maior que o máximo suportado ({m} mca), dado do fabricante: o alvo fica acima da faixa de trabalho. Outro emissor, outra parede de tubo, ou um setpoint dentro da faixa viável (...)."	Diagnóstico, vermelho, quando o catálogo põe a nominal no máximo do emissor.	Troque o emissor ou use um setpoint dentro da faixa.
"{bloco}: a válvula de controle precisa dissipar {x} mca, e {quem}." e "Sem regular, o bloco recebe {p} mca: {n} lateral(is) fora da faixa, pressão máxima nos emissores {m} mca. Escolha uma válvula redutora no cavalete ou regule a pressão na Linha de Derivação."	Diagnóstico, âmbar: o bloco precisa reter mais de 0,5 mca e a válvula não retém.	Veja 16.8.
"{bloco}: {n} lateral(is) fora da faixa" e "com a válvula a {pv} mca (setpoint definido por você). Faixa viável {a}–{b} mca. Pior: lateral {k}, {acima|abaixo} por {x} mca."	Diagnóstico, âmbar: o bloco tem faixa viável, mas a válvula está fora dela (no alvo ou no setpoint). Sem setpoint, sem o "(setpoint definido por você)".	Um setpoint dentro da faixa viável.
"{bloco}: o reservatório no fundo não cobre, faltam {x} mca {lugar}."	Diagnóstico, vermelho, em gravidade.	Veja 16.9.
"{bloco}: veredito indeterminado." e "{motivo}. Os números desta linha não bastam para dizer se o reservatório cobre o bloco."	Diagnóstico, cinza, em gravidade, quando falta um dado (a cota, a carga exigida).	Veja as causas em Localização, clima e fonte, seção 13.5.
"Todos os blocos dentro da faixa do emissor." e "Nenhum setpoint deixa lateral fora dos limites de operação."	Diagnóstico, verde, sem aviso.	Nada.
"Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado."	Dica do "legado" na **Faixa viável**.	Veja 16.3.
"Este bloco dita a carga: a válvula dele não precisa dissipar nada."	Dica do "0.0" do **Dissipar** no bloco que dita a carga.	Nada.
"Negativo: a válvula recebe menos do que o bloco pede, com o reservatório no fundo. Nenhuma regulagem cria carga."	Dica do "falta {x}" do **Dissipar**, em gravidade.	Veja 16.9.
"O lift do morro, que sobra na válvula"	Dica do **Dissipar** num bloco "Relevo".	Veja 16.6.
"Clique para ir ao bloco na tabela"	Dica de um item do diagnóstico.	Clique para rolar até a linha.

17. No resto do projeto

A derivação e as válvulas não ficam só na **Rede de Derivação** e nos **Cavaletes**. A pressão na válvula é o ponto de partida da pressão na bomba; os tubos da derivação, as válvulas, os cavaletes e os reguladores vão para a **Lista de Materiais**, para o **Croqui do Projeto**, para o **Projeto Executivo** e para o **Memorial Técnico**; e a **Análise Hidráulica** mostra a pressão em cada lateral a partir delas.

Esta seção diz onde cada número da derivação e das válvulas aparece no resto do projeto, quando ele é refeito, o que o **Otimizar Projeto Completo** e o **Aplicar configurações** da área fazem com ele, o que vai para a nuvem e o que muda em irrigação por gravidade. A **Linha Principal** tem capítulo próprio (Linha Principal); os capítulos do **Bombeamento**, da **Análise Hidráulica**, da **Lista de Materiais**, do **Croqui do Projeto** (o desenho), do **Projeto Executivo** e do memorial ainda não foram escritos: aqui vai uma frase para cada um, sobre a derivação e as válvulas.

Os exemplos desta seção:

- o café de Rondônia dos capítulos anteriores: 2 setores de gotejamento, cada um com a sua válvula, e a Linha Principal desenhada e ligada;
- o "teste": 3 uniões de válvulas e um morro na adutora;
- o projeto de gravidade de Minas Gerais, para o que muda sem bomba.

Onde fica

Tela	Onde	O que mostra da derivação e das válvulas
Linha Principal	Barra lateral, depois de **Cavaletes**	Um card por válvula no **Resumo Hidráulico por Setor**, em seções por acionamento quando há acionamento conjunto: a perda da derivação, a pressão na válvula e a pressão na bomba (17.1, 17.2).
Bombeamento	Barra lateral	A composição da altura manométrica, a partir da carga na válvula (17.1).
Análise Hidráulica	Menu de ações, no canto de baixo à direita	O painel dos blocos (em seções por acionamento quando há acionamento conjunto), o configurador do setpoint, o Perfil, o Mapa, a Pressão Estática, a Curva do Sistema e o Enchimento (17.3).
Lista de Materiais	Barra lateral	Os tubos da derivação, o ramal, as válvulas e os cavaletes, os reguladores (17.4).
Croqui do Projeto	Barra lateral, a última	O desenho da derivação, das válvulas e dos reguladores, e a exportação para o Google Earth e o QGIS (17.5).
Projeto Executivo e **Memorial Técnico**	Menu de ações	A prancha, o DXF e o memorial (17.5).

Passo a passo

Depois de mudar algo na derivação ou nas válvulas (o tubo, o modo, a posição, uma união, a regulação, o setpoint):

1. Espere os números da **Rede de Derivação** pararem de mudar (um instante).
2. Na **Linha Principal**, se o botão **Aplicar alterações** aparecer, clique nele (17.7).

3. Confira, no card de cada válvula da **Linha Principal**, a **Válvula (P.D.V.)** e a **P. Saída Bomba**.
4. No **Bombeamento**, confira se a bomba atende a altura manométrica.
5. Na **Análise Hidráulica**, confira o configurador **Pressão nas Válvulas** (seção 16) e o **Perfil** e o **Mapa** dos blocos com aviso.
6. Na **Lista de Materiais**, confira os tubos da derivação, as válvulas e os reguladores.
7. Clique em **Salvar** no cabeçalho para guardar o projeto na nuvem (Os setores, seção 14.4).

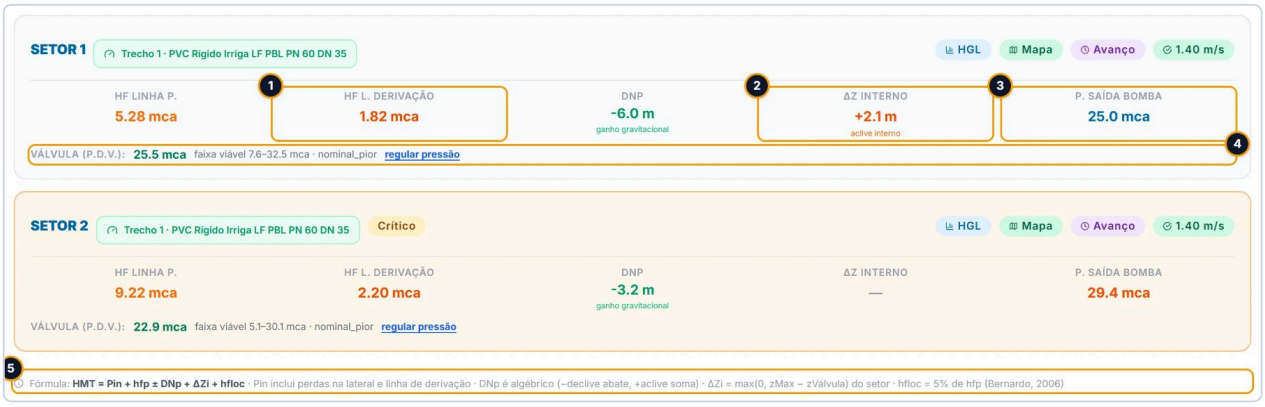
17.1 A pressão na bomba parte da válvula

A soma inteira, parcela a parcela, está no capítulo Linha Principal, seção 9.

Para cada setor, a **Linha Principal** calcula a pressão que a bomba precisa ter na saída para aquele setor funcionar. Com a pressão da válvula composta na **Rede de Derivação** (seção 5), a conta é:

> pressão na bomba = pressão na válvula + perda no cavalete + perda na adutora até a tomada do setor + perdas localizadas (5 % da perda na adutora) + desnível da bomba até a válvula + perda na filtragem (+ o que falta para a água vencer um morro na adutora)

A perda na derivação e o relevo dentro do setor não entram de novo: eles já estão na pressão da válvula, lateral a lateral.



Os cards do café no **Resumo Hidráulico por Setor** da **Linha Principal**. Os **Cavaletes** estão desligados (perda zero no cavalete) e o projeto não tem filtragem com perda.

1. **hf L. Derivação**: "1.82 mca", a perda na derivação do Setor 1, a mesma **Perda (hf)** do card da **Rede de Derivação** (seção 4).
2. **ΔZ Interno**: "+2.1 m", com "aclive interno": o desnível entre a válvula e o ponto mais alto do setor.
3. **P. Saída Bomba**: "25.0 mca", a pressão na bomba do Setor 1.
4. A linha **Válvula (P.D.V.)**: "25.5 mca", a pressão na válvula, a mesma da célula **Válvula** da **Rede de Derivação**, com "faixa viável 7.6–32.5 mca" e o link "regular pressão", que abre o configurador (seção 16).
5. O rodapé com a fórmula.

A conta do Setor 1: 25,5 mca na válvula, mais 5,28 mca de perda na adutora (**hf Linha P.**), mais 0,26 mca de perdas localizadas (5 % dela), menos 6,0 m de desnível (**DNp** "-6.0 m", com "ganho gravitacional": a válvula fica abaixo da bomba) dão os "25.0 mca" da **P. Saída Bomba**. No Setor 2: 22,9 + 9,22 + 0,46 − 3,2 = "29.4 mca". O Setor 2 pede mais e é o "Crítico": é ele que dita a bomba.

A linha Válvula (P.D.V.) só aparece quando a válvula foi composta. A cor do número é a da célula **Válvula** (verde, âmbar com laterais fora, vermelho sem faixa viável). Depois da faixa vem " · setpoint", quando a válvula tem setpoint, ou o nome interno da regra da válvula ("nominal_pior"). Com laterais fora, a linha acrescenta "{n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} {acima|abaixo} por {x} mca". Sem faixa viável, a linha diz "sem faixa viável (mín {a} > máx {b})" no lugar da faixa, e o card ganha o selo vermelho "Sem faixa viável: {n} lateral(is) fora" (5.6).

Com acionamento conjunto (blocos que abrem juntos), os cards do **Resumo Hidráulico por Setor** vêm em seções, a mesma divisão do configurador **Pressão nas Válvulas** (16.3):

- uma seção por acionamento, em ordem de rótulo, aberta por uma faixa com a bolinha da cor do grupo, o título "Acionamento {rótulo}" e o texto "{n} blocos · {Q} m³/h · bomba entrega {x} mca · dita: {bloco}". Depois do bloco vem " (crítico do projeto)" quando ele também dita a bomba; quando um morro na adutora fixa a carga, "dita: o relevo da adutora". Em gravidade, o texto é "{n} blocos · {Q} m³/h · reservatório". À direita, em vermelho, "{n} acima da velocidade" e "{n} sem faixa viável";
- dentro da seção, primeiro o bloco que dita a carga, depois os outros pela ordem do número do setor;
- por último, a seção "Irrigam sozinhos" ("{n} blocos"), sem a bolinha de cor, com os blocos que não abrem junto com outro, pela ordem do número;
- nas seções de acionamento, cada card ganha uma linha logo abaixo do cabeçalho: "Fixa a carga do {rótulo}: {x} mca" no bloco que dita, e "Recebe {x} mca na válvula · {y} acima do que pede" nos outros (o trecho "acima do que pede" fica âmbar acima de 0,5 mca; quando a válvula recebe menos do que o bloco pede, " {y} abaixo do que pede", em vermelho). A dica dessa linha diz que é o que chega à válvula com a bomba ajustada para o bloco que dita o acionamento, a coluna **Dissipar** do configurador. Em gravidade, a linha não aparece.

Sem acionamento conjunto, os cards ficam numa lista só, sem seções.

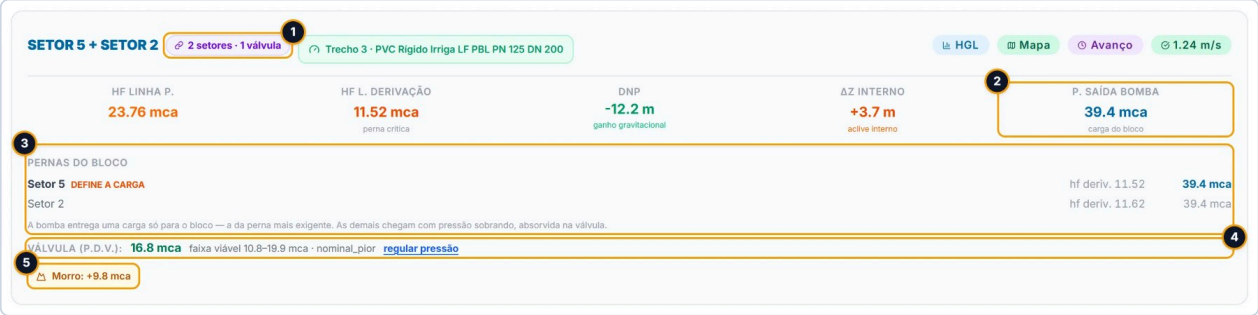
Sem a válvula composta (o projeto novo antes de o modo uniforme ter tubo, o setor sem emissor ou sem malha, o setor de uma linha só de laterais), a **Linha Principal** usa a conta antiga: a pressão na cabeça da lateral de referência (a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** do card do setor) mais a perda na derivação mais o desnível interno, no lugar da pressão na válvula. A linha **Válvula (P.D.V.)** não aparece, e, quando o excesso de pressão no setor passa de 5 mca, o card mostra o selo âmbar "VRP: −{x} mca" (5.10).

> **Limitação conhecida:** com a válvula composta, o card da **Linha Principal** ainda mostra a **hf L. Derivação** e o **ΔZ Interno** ao lado das parcelas da pressão na bomba, e o rodapé diz "Fórmula: HMT = Pin + hfp ± DNp + ΔZi + hfloc" (a conta antiga, sem o cavalete e a filtragem). Os dois números já estão dentro da pressão na válvula, e somar as parcelas do card não fecha com a **P. Saída Bomba**: no café, o "+2.1 m" do **ΔZ Interno** do Setor 1 não entra nos "25.0 mca". Enquanto isso, faça a conta a partir da linha **Válvula (P.D.V.)**, como acima, e leia a **hf L. Derivação** e o **ΔZ Interno** como informação.

No Bombeamento, a composição da altura manométrica do setor crítico começa por "Carga na válvula (P.D.V., por lateral):", com a pressão na válvula. Logo abaixo, recuada, "inclui perda da derivação (Hfm) e cota por lateral:" mostra só a perda na derivação: a cota de cada lateral já está na carga e não tem número próprio. Depois vêm "+ Perda cavalete (Hfcav):" (só quando há perda no cavalete), a perda na adutora, as perdas localizadas, o desnível, o "Lift topográfico (morros):" (com um morro na adutora), a sucção e o total. Sem a válvula composta, a composição começa pela conta antiga: "Pressão do setor (PSI):" (em mca, apesar da sigla), "+ Perda manifold (Hfm):" e "Aclive interno do setor:".

17.2 A união na Linha Principal

Numa união de válvulas, a **Linha Principal** tem um card só para a válvula, com o nome dos membros (seção 11).



A união A2 do "teste" ("Setor 5 + Setor 2"), depois de um morro na adutora.

1. "2 setores · 1 válvula".
2. **P. Saída Bomba**: "39.4 mca", com "carga do bloco": a carga que a bomba entrega à união.
3. **Pernas do bloco**: cada membro com a perda na derivação dele (o Setor 5 com "hf deriv. 11.52" e o Setor 2 com "hf deriv. 11.62") e a pressão na bomba dele; "define a carga" no membro que pede mais, o Setor 5. Embaixo: "A bomba entrega uma carga só para o bloco — a da perna mais exigente. As demais chegam com pressão sobrando, absorvida na válvula."
4. A linha **Válvula (P.D.V.)**: "16.8 mca", a pressão da válvula da união, a mesma para os dois membros.
5. O selo "Morro: +9.8 mca": o que a bomba precisa a mais para a água vencer o morro da adutora (dica: "Morro intermédio: +9.8 mca extra."). No configurador, a união A2 aparece com o selo "Relevo" (16.6).

A **hf L. Derivação** da união é a da perna que pede mais ("perna crítica"). Como a válvula é uma só, os membros chegam com a pressão na bomba igual ou quase; o que muda entre eles é a perda na derivação de cada um. A conta da união segue a de 17.1: 16,8 + 23,76 + 1,19 − 12,2 + 9,8 (o morro) = "39.4 mca".

17.3 A Análise Hidráulica

O botão **Análise Hidráulica**, no menu de ações, abre o painel **Auditoria e Diagnóstico Hidráulico**: as **Ferramentas globais** no alto e um card por válvula embaixo, em seções por acionamento quando há acionamento conjunto (seção 16, com a foto). O que cada parte mostra da derivação e das válvulas:

Parte	O que mostra
Os cards dos blocos	O nome; "Válvula única · {n} setores" numa união; "Ramal de derivação" num bloco com **Ramal de Derivação**; "Crítico", "Dita o acionamento" ou "Empata no relevo"; o selo da situação; a **Pressão nos emissores** (mínima e máxima, com a válvula no setpoint; sem composição, "n/d: sem composição por saída") e a "faixa do emissor". Num acionamento conjunto, a linha "Fixa a carga do {rótulo}: {x} mca" no bloco que dita, ou "Recebe {x} mca na válvula · {y} acima do que pede" nos outros. Os selos e os números são os do configurador.
Pressão nas Válvulas	O configurador do setpoint (seção 16).

Parte	O que mostra
Perfil (botão de cada card)	Um caminho da água, "Fonte → Bomba → Adutora → Derivação → Lateral → Emissor" (com "Ramal" numa união; em gravidade, começando por "Reservatório"), até uma lateral do bloco, e os indicadores "P. Bomba" (ou "Reservatório"), "Válvula" e "hf Derivação". Logo abaixo dos indicadores, você escolhe o caminho: numa união, o **Setor** (um botão por setor, com um ponto vermelho e o número de laterais acima do máximo, ou roxo com as abaixo do mínimo); e, em todo bloco, **Menor pressão** (até a lateral que chega com menos pressão, por onde o Perfil abre) ou **Maior pressão** (até a de mais pressão, onde a sobrepressão aparece), cada um com a pressão no emissor. A faixa lilás é a do setor desenhado, e os marcadores ficam onde a lateral desenhada sai da faixa (o Perfil de uma união, logo depois desta tabela). A "Válvula" aparece quando a válvula retém algo ou recebe pressão de sobra: "retém {x}" com uma válvula redutora no cavalete, "+{x} excesso" sem, e "falta {x}" em gravidade (16.8).
Mapa (botão de cada card)	A linha de derivação colorida pela pressão ao longo dela. A partir de duas aproximações, o número e o tubo de cada trecho da derivação, das extensões e do ramal, como no **Editor do Projeto** ("3 · PVC DN100", em letra menor, só onde cabe; quando não cabe, o número sozinho), o mesmo número da tabela de trechos (seção 6.3). A dica de um pedaço da derivação começa por "Derivação · Trecho {n}". Clicando num trecho: "Trecho", "Pressão aqui", "Na entrada" (ou "Na junção", numa extensão), "No fim", "Mín. / máx." e cada regulador, com "chega {x} · sai {y} · retém {z} mca" (seção 13).
Pressão Estática (PN)	Para cada válvula fechada, a pressão estática enquanto cada bloco irriga, contra a classe de pressão da válvula de controle do cavalete dela. Sem os **Cavaletes** ligados, ou sem a classe no catálogo, contra o **PN de referência** (80 mca, um campo da própria tela, que não é gravado). Duas válvulas do mesmo acionamento aparecem como "Abrem juntas".
Curva do Sistema	Com a bomba entregando carga de sobra, propõe "Opção 1: válvula redutora (VRP)", "Ajustar a válvula de controle do setor para dissipar {x} mca por estrangulamento."
Enchimento (botão de cada card)	O tempo de avanço e enchimento, com a lateral e a derivação do bloco.

O Perfil de uma união. O Perfil desenha um caminho real de cada vez: da bomba, pela adutora e pelo ramal, até uma lateral de um setor. Numa união ele abre no setor que chega com menos pressão (o que dita a bomba), e os botões dos setores trocam o caminho; numa união em série, o caminho de um setor de baixo passa pelas derivações dos de cima, com um ponto onde ele entra e outro onde sai de cada uma ("Entra na derivação do Setor 1", "Sai da derivação do Setor 1"). **Maior pressão** leva o caminho até a lateral de mais pressão do setor escolhido: num setor que desce a partir da válvula, é ele que mostra a derivação até embaixo e a lateral com sobrepressão. A escolha só troca o desenho: os indicadores do alto ("P. Bomba", "Válvula", "P. Mín", "Faixa do emissor") e o diagnóstico embaixo do gráfico são do bloco inteiro, e o "hf Derivação" é o do setor desenhado. A faixa lilás é a do setor desenhado: a pressão do caminho e, na zona Lateral, a das laterais dele. No `teste-encosta`, quatro setores em série descendo a encosta, o Perfil abre no Setor 1, de cima, quase plano; com o **Setor 4**, o caminho desce de 143,3 a 130,0 m pelas derivações dos Setores 1, 2 e 3; e com **Maior pressão**, segue a derivação do Setor 4 até embaixo e termina na lateral 38, a 38,6 mca, com o marcador de sobrepressão.

Onde falta a cota do terreno. Nenhum número muda; o desenho diz o que é suposição:

- **A motobomba sem cota.** O cálculo põe a motobomba na cota da válvula (o desnível entra como zero na AMT). No **Perfil**, o terreno não é desenhado no trecho sem cota, a motobomba ganha um marcador tracejado "Motobomba (cota suposta {z} m)", e, na vista em pressão, a pressão desse trecho sai tracejada (é suposta); o **DNp** diz "sem cota". No **Mapa**, a adutora sem cota sai em cinza tracejado, a motobomba "Motobomba · sem cota" e a legenda ganha "Adutora sem cota". A **Pressão Estática** põe a bomba na cota da válvula que irriga em cada coluna, a mesma hipótese, e diz isso no alto; a **Curva do Sistema** sai com a altura estática sem o desnível, dito na dica.

- **Laterais e derivação sem cota** (a grade do drone que não cobre a área inteira, por exemplo). No **Mapa**, a lateral com a cabeça ou a ponta sem cota sai em cinza, e o pedaço da derivação sem cota, em cinza tracejado; a dica diz "sem cota" na ponta sem cota, no lugar do número, e uma faixa no alto conta quantas laterais e quantos metros, com a ação (importar curvas ou o modelo de elevação que cubram a área; com o drone, reconectar o `.tif` e usar **Rebuscar altimetria**). No **Perfil**, a pressão na ponta sem cota não é desenhada (um buraco na linha), a faixa do setor fica sem essas laterais, e um aviso diz quantas são.
- **O projeto sem cota nenhuma.** O **Mapa** e o **Perfil** dizem, no alto, que calculam tudo no plano (desnível zero na AMT), e nada sai em cinza.

A Curva do Sistema não confere a válvula. A proposta de estrangular a válvula de controle aparece mesmo com os **Cavaletes** desligados ou com uma válvula que só abre e fecha. Quem diz se a válvula do cavalete consegue reter é o configurador, no aviso do piloto redutor (16.8).

> **Limitação conhecida:** a tela **Tempo de Avanço e Enchimento** (botão **Enchimento**) enche a derivação com um diâmetro só, que não é o dos trechos dimensionados, e a lateral com a vazão do setor inteiro e um diâmetro de 14 mm: o tempo de enchimento sai, em geral, menor que o real. Enquanto isso, leia o enchimento dessa tela como um mínimo (Os setores, seção 14.6).

17.4 A Lista de Materiais

- **A derivação**: uma linha "Linha de Derivação" por tubo e por setor, com os metros dos trechos dimensionados na **Rede de Derivação** (no modo telescópico, uma linha para cada bitola). Sem dimensionamento, o tubo do modo uniforme com o comprimento da malha; sem tubo escolhido (o projeto novo antes do **Otimizar**), nada. Os trechos de DN menor da regulação entram aqui, como tubo.
- **O ramal de uma união** entra dentro da "Linha de Derivação" do setor que dá nome ao card da união na **Rede de Derivação**, somado aos trechos dele, e não no setor que hospeda a válvula. Os dois podem ser setores diferentes: na união u3 do "teste", o card da **Rede de Derivação** se chama "Setor 1", e a válvula fica no Setor 4. Só quando o ramal não entrou no dimensionamento ele sai numa linha própria: "Ramal de Interligação" numa união, "Ramal de Derivação" num bloco só (seção 12).
- **As válvulas de controle e os cavaletes**, só com os **Cavaletes** ligados: a seção "Cavaletes (Válvula, Conexões e Proteção)", com a válvula de cada cavalete e as peças somadas (14.9). Desligados (como nasce o projeto), a lista não tem nenhuma válvula de controle nem peça de cavalete.
- **Os reguladores** (VRP e registro): a seção "Reguladores de Pressão na Derivação (a especificar)", com o setor, o dispositivo, a posição, a especificação e a quantidade; um regulador que não resolve leva " (inviável — ver Linha de Derivação)" (13.9).

17.5 Croqui, Projeto Executivo, DXF, Google Earth e QGIS e memorial

- **Croqui do Projeto**: a derivação, o ramal, cada válvula como um losango vermelho com o rótulo "V" e o número do setor que hospeda a válvula ("V3" para a válvula do Setor 3; numa união, o número do setor hospedeiro) e cada regulador num círculo com a letra T, V ou R. A legenda traz "Válvula de Controle" e "Ramal / Válvula". O painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**, embaixo do desenho, é o da posição das válvulas (seção 8); as camadas e a exportação são do capítulo do Croqui.
- **Dois números para a mesma válvula.** A tabela do painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)** e o card dos **Cavaletes** numeram a válvula pela posição na lista de válvulas ("V1", "V2"...), e o desenho, pelo número do setor. No "teste", a válvula da união u1 é a "V1" na tabela e nos **Cavaletes** e a "V6" no desenho.

Para achar a mesma válvula nas duas telas, use o nome do setor. Quando o setor que hospeda a válvula não tem o número gravado (quem o grava é o **Aplicar configurações** da área), o desenho também usa a posição na lista.

- **Exportação para o Google Earth e o QGIS** (no **Croqui do Projeto**): cada setor e cada válvula levam a "Pressão na válvula"; a camada das válvulas leva também a "Válvula de controle" (só com os **Cavaletes** ligados) e a "Cota do terreno"; a camada das derivações separa a linha de derivação, as extensões e os ramais. O arquivo não traz os reguladores da derivação, que estão no Croqui, no **Projeto Executivo** e no memorial, e chama todo ramal de "Ramal de derivação" (a **Lista de Materiais** chama o de uma união de "Ramal de Interligação").
- **Projeto Executivo**: a derivação com a cor de cada tubo, o ramal, as válvulas (com o "V" e o número do setor, como no desenho do Croqui) e os reguladores. Os rótulos dos tubos (a camada de rótulos da prancha) dizem o tubo de cada trecho da adutora, da derivação, das extensões e do ramal, um por trecho, no meio dele (a derivação contada a partir de onde a água entra nela, como o **Mapa** a pinta; no setor de uma união, o encontro com o ramal); o Editor do Projeto mostra os mesmos rótulos, pela mesma regra, com o número do trecho na tabela de trechos. A tabela "Ponto de Trabalho" tem as colunas "Acionamento", "P.bomba" (a pressão na bomba de cada acionamento; em gravidade, "Carga exig."), "Q (m^3/h)", "P.Req" e "P.emis."; a tabela "Detalhes dos Setores" tem também "P.Req" e "P.emis.". "P.Req" é a pressão requerida na válvula, o mesmo número da **Pressão Requerida na Válvula** do card do setor; com "[1]", é a pressão na cabeça da lateral, num setor sem a válvula composta. "P.emis." é a menor e a maior pressão de projeto nos emissores, com "" *quando sai da faixa de trabalho do emissor. Linhas fixas no bloco de notas explicam as marcas (*" fora da faixa de trabalho do emissor" e "[1] pressão na cabeça da lateral (setor sem derivação composta)"). A página do **Projeto Executivo** não recalcula nada: ela lê o que a página do projeto gravou.
- **DXF** (do **Projeto Executivo**): as camadas `DERIVACAO`, `VALVULAS` (o losango e o "V" com o número do setor) e `REGULADORES` (o círculo e o texto curto).
- **Memorial Técnico**: a tabela dos setores tem "Derivação (m)", "Pressão (mca)", "Desnível (m)" (o desnível interno, com "VRP" ou "fora da faixa" embaixo quando a válvula não tem faixa viável ou deixa laterais fora) e "Perda (mca)"; a tabela "Reguladores de pressão na derivação", com "Retém (mca)", "A jusante (mca)" e "Vazão (m^3/h)"; e a linha "Perda no cavalete (incluída na AMT)" do setor crítico.

O memorial não traz a pressão na válvula, e nenhum papel traz o setpoint. A coluna "Pressão (mca)" do memorial é a pressão na cabeça da lateral de referência, a que o card do setor grava, e não a pressão que a válvula entrega: no café, a válvula do Setor 1 está em 25,5 mca, e o memorial imprime a pressão na cabeça da lateral. O **Projeto Executivo** traz o requisito na válvula ("P.Req"), mas, numa válvula com setpoint, continua mostrando o requisito, e não o setpoint. Quem instala a válvula precisa da pressão dela para ajustar o piloto: anote-a da célula **Válvula** da **Rede de Derivação**, da linha **Válvula (P.D.V.)** da **Linha Principal** ou do configurador (seção 16).

17.6 Quando se recalcula

Na página do projeto, tudo se refaz sozinho, sem botão:

- **A Rede de Derivação** compõe de novo a pressão na válvula quando muda o que entra nela: o emissor, a grade, o tubo da lateral, o kit, o tubo e o modo da derivação, a posição da válvula, o terreno, o setpoint, a regulação (5.11). No modo uniforme, cerca de 0,3 s depois; no telescópico e na união, na hora.
- **Os Cavaletes**, ligados, gravam a perda de cada cavalete quando ela muda (14.8).
- **A Linha Principal** refaz a pressão na bomba de cada setor logo depois de qualquer mudança na pressão na válvula, na perda da derivação ou na do cavalete; o dimensionamento da adutora espera menos de um

segundo depois de as vazões pararem de mudar.

- **A posição das válvulas pela hidráulica** só é recalculada depois do **Otimizar Projeto Completo** (e do **Auto-otimizar** de um setor que segue o padrão), do **Aplicar** do **Editor do Projeto** em que uma válvula foi mexida, ou pelo botão **Calcular pela hidráulica** (9.8).

As seções que fazem essas contas estão sempre montadas na página do projeto: não é preciso rolar até elas.

No Projeto Executivo nada se recalcula: a página lê o que foi gravado. Depois de mudar a derivação ou as válvulas, espere os números da **Rede de Derivação** e da **Linha Principal** pararem de mudar antes de abrir o **Projeto Executivo**.

17.7 A Linha Principal pede reconexão

O que a ligação faz, e quando ela é pedida, está no capítulo Linha Principal, seção 6.

A **Linha Principal** guarda, de cada setor, o ponto da adutora em que ele foi ligado e o ponto da válvula naquela hora. Quando algo muda depois da ligação, o menu de ações troca **Editor do Projeto** por **Aplicar alterações** (em âmbar), e o cartão do editor na **Linha Principal** (que se chama **Editor de Projeto**; o mesmo **Editor do Projeto** do menu) vira o botão **Aplicar alterações**, com uma frase:

- "Uma válvula mudou de lugar desde a última ligação ({setor})." ou "{n} válvulas mudaram de lugar desde a última ligação ({setores})." quando uma válvula saiu mais de 0,5 m do ponto da ligação: pelo painel do **Croqui do Projeto**, pelo cálculo pela hidráulica, pela posição da derivação ou pela grade;
- "O projeto mudou no editor." depois de todo **Aplicar** do **Editor do Projeto**, mesmo que nele uma válvula tenha saído do lugar (o **Aplicar** do editor desliga os setores da adutora, veja a limitação abaixo); e quando mudou a forma de um setor, a posição da derivação ou o modo das laterais, ou qualquer coisa no arranjo das válvulas (o modo de posição de uma válvula no painel do Croqui, uma união, um ramal), mesmo sem a válvula sair do lugar.

Ao lado do botão da **Linha Principal**, "válvula fora do ponto da ligação, ainda não reconectada" ou "alteração do editor ainda não aplicada". Clicar em **Aplicar alterações** liga os setores de novo, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba (seção 10). Até lá, a pressão na bomba não acompanha a mudança.

> **Limitação conhecida:** clicar em **Aplicar** no **Editor do Projeto**, mesmo sem ter mudado nada, desliga os setores da **Linha Principal**: o menu de ações passa a **Aplicar alterações**, com "O projeto mudou no editor.", e o arquivo da **Linha Principal** passa a se chamar "Linha Principal". Enquanto isso, se abriu o editor só para olhar, feche-o sem aplicar; se já aplicou, clique em **Aplicar alterações**.

17.8 O Otimizar e a derivação

O **Otimizar Projeto Completo** (menu de ações) escolhe o emissor, os tubos da lateral e o kit (Parametrização, seção 12); a bomba se escolhe no **Bombeamento**. Com a derivação e as válvulas, ele faz isto:

O quê	O que o Otimizar faz
O tubo da derivação	Só no setor que ainda não tem tubo: escolhe um pela velocidade máxima da derivação, na lista do tubo da lateral (polietileno no gotejamento e na microaspersão, PVC na aspersão), só entre os tubos da fonte de tubos do projeto (seção 2).

O quê	O que o Otimizar faz
O modo, a família, o **Max DN**, os tubos trocados à mão nos trechos, o setpoint e a regulação	Não mexe.
A pressão na válvula e a perda na derivação	Não mexe (só grava uma perda inicial no setor que ainda não tem); a **Rede de Derivação** as refaz depois, sozinha, porque o emissor, a vazão e a perda das laterais mudaram.
A posição das válvulas	Nos setores "Pela hidráulica", recalcula depois; sem a Linha Principal desenhada, move as válvulas; com ela, só mostra no painel do Croqui (9.8).
O cavalete e a válvula de controle	Não mexe.
A bomba	Não escolhe. A bomba se escolhe no **Bombeamento**, com a altura manométrica que ele mostra, que já soma a pressão na válvula (Os setores, seção 12.5).

> **Limitação conhecida:** num projeto de gotejamento ou de microaspersão sem tubo da derivação (o projeto novo), o **Otimizar** escolhe esse tubo entre os de polietileno da lateral e o grava, mas no modo telescópico o tubo gravado não aparece no card da **Rede de Derivação**. Enquanto isso, se quiser outro tubo na derivação (um PVC, por exemplo), escolha-o no modo uniforme antes de otimizar e volte ao telescópico, se for o caso (seção 2).

17.9 Reaplicar a área

O **Aplicar configurações** do editor da área refaz os setores (Setorização, seção 9). Para o setor que continua no mesmo pedaço do talhão (inclusive cada parte de um setor dividido e, nos juntados, o maior):

O quê	Depois do Aplicar
O tubo, o modo, a família e o **Max DN** da derivação, o setpoint e a escolha da regulação	Ficam.
O dimensionamento da derivação, a perda, a pressão na válvula, os dispositivos da regulação e a pressão na bomba	São refeitos com a malha nova.
Os tubos trocados à mão nos trechos da derivação	Somem: os trechos voltam ao automático (seção 6).
A posição das válvulas, as uniões e os ramais	Ficam no projeto, presos à posição de cada setor na divisão; o ramal fica onde foi desenhado (7.10, seção 11).
A válvula e o cavalete escolhidos à mão nos **Cavaletes**	Ficam presos à posição do setor que hospeda a válvula na ordem interna dos setores (não ao número "Setor {n}" da tela), e podem passar a outro setor quando essa ordem muda (seção 15).
A posição pela hidráulica	Não é recalculada: o setor novo fica no centro da derivação, "pendente", até o próximo cálculo (9.8).
A **Linha Principal**	Só é apagada quando a área importada é outra. Senão, a ligação fica, e o menu de ações pede **Aplicar alterações** quando a forma dos setores ou as válvulas mudaram (17.7).

O setor sem setor de antes parecido (a seta girada, a orientação trocada) nasce do padrão do projeto e não herda as escolhas da derivação de ninguém (Os setores, seção 14.3).

17.10 Salvar, reabrir e voltar

O que vai para a nuvem e para o arquivo: o dimensionamento da derivação, a perda, a pressão na válvula, o setpoint, a regulação e os dispositivos, a pressão na bomba de cada setor, a posição das válvulas, as uniões, os ramais e as escolhas dos **Cavaletes**. **O que não vai**: o resultado do **Calcular pela hidráulica** que não foi aplicado e os setpoints em rascunho do configurador; os dois ficam só na tela.

Ao reabrir, a **Rede de Derivação** compõe de novo a válvula de todo setor gravado com outra versão da conta (um projeto salvo há meses, por exemplo). Os números podem mudar um pouco ao abrir, sem você mexer em nada.

> **Limitação conhecida:** ao voltar de outra página do app para o projeto (do **Projeto Executivo**, por exemplo), a **Linha Principal** grava de novo a pressão na bomba de cada setor, com os mesmos valores, e o **Salvar** fica âmbar, como se houvesse alteração. Nada mudou, e salvar não muda nenhum número. Enquanto isso, salve se quiser: o projeto salvo é o mesmo.

17.11 Em gravidade

Com a fonte por gravidade, a carga vem do reservatório (Localização, clima e fonte, seção 13). Para a derivação e as válvulas:

- **Rede de Derivação**: compõe a válvula do mesmo jeito.
- **Linha Principal**: o card de cada válvula mostra **Carga exigida na saída** no lugar da **P. Saída Bomba** (pode ser zero ou negativa: a válvula fica tão abaixo da saída que até o reservatório apoiado no terreno a cobre); numa união, o texto das pernas diz "O reservatório entrega a mesma carga ao bloco inteiro — a perna mais exigente define o que a saída precisa. As demais chegam com pressão sobrando, absorvida na válvula."
- **Bombeamento**: vira **Verificação por Gravidade**, com a coluna **Excesso na válvula** (dica: "O que chega à válvula acima do que ela pede; negativo é falta na válvula.").
- **Análise Hidráulica**: o configurador parte da carga do reservatório no fundo (16.9); o **Perfil** mostra "Reservatório" e, quando a carga não chega, "Válvula" com "falta {x}".
- **Regulação**: quando a válvula recebe mais do que o projeto dela, a VRP segura o excesso; o registro e o trecho de DN menor deixam passar (seção 13).
- **Lista de Materiais**: sem a bomba, com o reservatório "a especificar"; as válvulas, os cavaletes e os reguladores continuam.
- **Otimizar Projeto Completo**: não escolhe bomba.

Os controles

Controle	Onde	O que faz
Link "regular pressão"	**Linha Principal**, linha **Válvula (P.D.V.)** de cada card	Abre o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle** (seção 16).
HGL, **Mapa** e **Avanço**	**Linha Principal**, no alto de cada card	Abrem, na **Análise Hidráulica**, o **Perfil**, o **Mapa** e o **Enchimento** daquele setor.

Controle	Onde	O que faz
Aplicar alterações	Menu de ações e cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal**	Liga os setores de novo à adutora, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba (17.7).
Perfil, **Mapa** e **Enchimento**	**Análise Hidráulica**, em cada card de bloco	As telas da análise daquele bloco (17.3).
Botões dos setores	**Perfil** de uma união, abaixo dos indicadores	Trocam o setor cujo caminho é desenhado. O ponto e o número dizem as laterais fora da faixa do emissor: vermelho, acima do máximo; roxo, abaixo do mínimo (17.3).
Menor pressão e **Maior pressão**	**Perfil**, abaixo dos indicadores	O caminho até a lateral de menor pressão do setor (por onde o Perfil abre) ou até a de maior, cada um com a pressão no emissor. **Maior pressão** fica apagado quando as duas são a mesma lateral (17.3).

Cuidados

- **A pressão na bomba parte da válvula, não da pressão na cabeça da lateral.** A pressão na cabeça da lateral (a que o card do setor grava) só entra na conta enquanto a válvula não foi composta (5.4).
- **Sem os Cavaletes ligados**, a perda no cavalete é zero e a **Lista de Materiais** não tem válvula de controle (seção 14).
- **O ramal de uma união está dentro da derivação do setor que dá nome ao card da união** na **Lista de Materiais**, não numa linha própria nem no setor que hospeda a válvula.
- **Reaplicar a área apaga os tubos trocados à mão na derivação** e não recalcula a posição pela hidráulica.
- **O Otimizar não mexe nas válvulas de quem tem a Linha Principal desenhada**, nem no cavalete, nem na bomba: confira o **Bombeamento** depois de otimizar.
- **O "V" do desenho e o "V" da tabela podem diferir.** O desenho do Croqui, o editor, o **Projeto Executivo** e o DXF rotulam a válvula pelo número do setor que a hospeda; a tabela do painel de válvulas do Croqui e o card dos **Cavaletes**, pela posição na lista de válvulas (17.5).
- **O memorial não traz a pressão na válvula, e nenhum papel traz o setpoint.** Anote-os da **Rede de Derivação**, da **Linha Principal** ou do configurador.
- **Não recarregue a página para "atualizar" os números**: a página do projeto refaz tudo sozinha, e recarregar desliga a aba do projeto da nuvem (Importação, seção 9.6).

Mensagens

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"Uma válvula mudou de lugar desde a última ligação." (ou "{n} válvulas mudaram de lugar desde a última ligação.") e "Aplicar reconecta os setores, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba."	Cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal**, com os nomes dos setores entre parênteses. A dica do **Aplicar alterações** do menu de ações diz o mesmo, sem os nomes, e termina com "Aplicar reconecta os setores à linha principal, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba."	Clique em **Aplicar alterações** (17.7).
"O projeto mudou no editor."	Idem, depois do **Aplicar** do **Editor do Projeto** ou quando a forma dos setores ou o arranjo das válvulas mudou.	Clique em **Aplicar alterações**.

Mensagem	Onde e quando	O que fazer
"válvula fora do ponto da ligação, ainda não reconectada" / "alteração do editor ainda não aplicada"	Ao lado do botão **Aplicar alterações** da **Linha Principal**.	Clique nele.
"Sem faixa viável: {n} lateral(is) fora"	Selo vermelho no card da válvula na **Linha Principal**. A dica: "Sem faixa viável de setpoint: a lateral mais exigente pede {x} mca e a mais folgada admite no máximo {y} mca. Nenhuma pressão de válvula atende todas as laterais. Saídas: regulador na entrada das laterais baixas, emissor autocompensante, ou mudar a entrada d'água (válvula no alto)."	Veja 5.6 e a seção 13.
"{n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} {acima|abaixo} por {x} mca"	Linha **Válvula (P.D.V.)** da **Linha Principal**, em âmbar.	Um setpoint dentro da faixa viável (seção 16).
"VRP: −{x} mca"	Selo âmbar no card da **Linha Principal**, só na conta antiga (sem a válvula composta) e com mais de 5 mca de excesso.	Componha a válvula: escolha o tubo da derivação, ou confira o emissor e a malha do setor (5.10).
"Morro: +{x} mca"	Selo âmbar no card da **Linha Principal**: um morro na adutora pede pressão a mais.	Veja 16.6.
"Cota do terreno desconhecida na válvula de {setores}: o desnível desse trecho entrou como zero na AMT. Busque a altimetria da Linha Principal (botão Altimetria)."	Quadro âmbar na **Linha Principal**: a válvula caiu fora de toda fonte de cota.	Busque a altimetria da **Linha Principal**. Em gravidade, o veredito desses setores fica indeterminado.
"{n} setor(es) conectado(s) ao centro geométrico, fora de tubo: {nomes}." e "Sem válvula de controle, a linha principal foi ligada a um ponto que não está sobre tubo nenhum — distância, desnível e AMT desse(s) setor(es) não descrevem um percurso real. Verifique a linha de derivação/válvula do setor e reconecte."	Quadro vermelho na **Linha Principal**: o setor não tem válvula (sem laterais, ou com a derivação vazia).	Corrija a derivação do setor no editor da área (Setorização, seção 4) e clique em **Aplicar alterações**.
" (inviável — ver Linha de Derivação)"	Depois da especificação de um regulador, na **Lista de Materiais**.	Veja a faixa **Regulação** do card na **Rede de Derivação** (seção 13).
"O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições."	Painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, depois do **Otimizar** com a Linha Principal desenhada.	Veja 9.8.

18. Problemas comuns

Esta seção reúne o que costuma sair diferente do esperado na derivação e nas válvulas, 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 pela parte do trabalho, na ordem do capítulo (a **Rede de Derivação**, a pressão na válvula e a regulação, a posição das válvulas e o painel do **Croqui do Projeto**, o **Editor do Projeto**, a união e o Ramal de Derivação, os **Cavaletes** e a válvula de controle, o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, a **Linha Principal** e o resto do projeto), e depois pelo momento do trabalho (aplicar a área de novo, o **Otimizar**, desfazer, salvar e reabrir). No fim estão as limitações conhecidas, com o que fazer enquanto elas não mudam.

> **Atenção:** recarregar a página não é um jeito seguro de atualizar a derivação ou as válvulas. O projeto aplicado continua na aba do navegador, mas a aba se desliga do projeto da nuvem: o selo com o nome do projeto 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 (Importação, seção 9.6). Recarregar também descarta, sem pergunta, o rascunho do painel de válvulas do Croqui e os setpoints em rascunho do configurador. E não refaz nada que a página não refaça sozinha: a **Rede de Derivação**, os **Cavaletes** e a **Linha Principal** recalculam a cada mudança, mesmo fora da tela (seção 1.3, 17.6).

Antes de procurar o problema

Oito conferências resolvem boa parte dos casos:

1. **A área está aplicada, e os cards dos setores conferidos?** A **Rede de Derivação** lê o traçado da área aplicada e o que o card de cada setor gravou (o emissor, a vazão, as laterais). O botão do alto do editor da área tem de dizer "Configurações aplicadas" (Setorização, seção 9); depois, passe pelos cards dos setores (Os setores, seção 1).
2. **O card é o da válvula que você quer?** A **Rede de Derivação** tem um card por válvula, e não por setor: o de uma união leva o nome do primeiro membro na lista de setores, e os outros membros não têm card (seção 1.1). Com acionamento conjunto, os cards ficam em seções "Acionamento {rótulo}" e "Irrigam sozinhos". A tabela do painel de válvulas do Croqui e os **Cavaletes** numeram as válvulas pela ordem na lista ("V1", "V2"); o desenho do Croqui, o **Editor do Projeto**, o **Projeto Executivo** e o DXF rotulam cada válvula pelo número do setor que a hospeda. Os dois números podem diferir (seção 8.4).
3. **A derivação tem tubo, ou família?** No projeto novo, o tubo do modo uniforme fica em "— escolha o tubo —" até você escolher ou rodar o **Otimizar**, e nada é dimensionado (seção 1.5). No modo telescópico, a **Família de Tubos** precisa ser uma família, e não "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" (seção 3.3).
4. **A célula Válvula aparece, e de que cor está?** Sem ela, a **Linha Principal** compõe a pressão na bomba pela conta antiga (seção 5.10). A linha de baixo dela sai cortada: pare o mouse sobre a célula para ler a dica inteira (seção 5.1).
5. **A Linha Principal está religada?** Com a adutora desenhada, mover uma válvula (no painel do Croqui, pelo cálculo pela hidráulica gravado ou no editor) ou clicar em **Aplicar** no **Editor do Projeto** troca o botão **Editor do Projeto** do menu de ações por **Aplicar alterações**. Até você clicar nele, a pressão na bomba não acompanha a mudança (seção 17.7).

6. **Os Cavaletes estão ligados?** A seção nasce **Inativo**: sem ligá-la, a perda no cavalete é zero e a **Lista de Materiais** sai sem nenhuma válvula de controle (seção 14.1).
7. **O painel de válvulas do Croqui tem aviso?** É o único lugar que diz que a linha de um membro de união está DESCONECTADA, que uma união está inativa ou que uma posição ficou sem setor (seção 8.10).
8. **Os números comparados são da mesma conta?** O card do setor mostra a **Pressão Requerida na Válvula** quando a **Rede de Derivação** já compôs a válvula, e a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** quando ainda não compôs; só a primeira é comparável com a **Válvula** da **Rede de Derivação** (seção 5.4). A **Perda (hf)** do card é a da pior lateral, e não a soma dos ramos da tabela (seção 4.2). O **Comprimento** do card soma o eixo e as extensões; o **Comp. L.D.** do Croqui é só o caminho principal (seção 8.4). E o "pede {X} mca a menos" do cálculo pela hidráulica é carga (pressão mais cota), e não pressão (seção 9.3).

O que você muda na **Rede de Derivação** e nos **Cavaletes** vai na hora para o projeto aberto nesta aba do navegador; o que você muda no **Editor do Projeto** vai no **Aplicar** dele. O painel de válvulas do Croqui e o configurador têm rascunho, que só vale depois do **Aplicar posições** e do **Aplicar ({n})**. Nenhuma dessas telas tem desfazer (seção 1.6). Para guardar na sua conta, clique em **Salvar**, no cabeçalho do app.

A Rede de Derivação

Não acho o card de um setor na Rede de Derivação

Causa: a **Rede de Derivação** não acompanha o setor escolhido na lista de setores nem no submenu da barra lateral, e tem um card por válvula. Sem acionamento conjunto, os cards seguem a ordem da lista de setores. Com acionamento conjunto, eles ficam em seções: uma "Acionamento {rótulo}" para cada acionamento, com os cards em ordem de número, e, no fim, "Irrigam sozinhos", com os setores e as uniões que irrigam sozinhos (no `validacao`, o Setor 3 e o Setor 4 em "Acionamento A2", e a união do Setor 2 e os Setores 5 a 8 em "Irrigam sozinhos"). O card de uma união leva o nome do primeiro membro na lista de setores; os outros membros não têm card e aparecem na faixa **Válvula única** desse card.

O que fazer: clique no ícone **Rede de Derivação** da barra lateral e desça até o nome. Num projeto grande, use a busca do navegador (`Ctrl` + `F`) com o nome do setor e continue a busca até chegar à seção (a primeira ocorrência costuma ser a lista de setores, mais acima). Para um membro de união, procure pelo primeiro membro. Veja as seções 1.1 e 1.2.

O setor está verde na lista e a derivação tem problema

Causa: a cor da lista de setores segue só os avisos do card do setor. Uma velocidade acima do limite na derivação, uma válvula sem faixa viável, os avisos dos **Cavaletes** e os do painel de válvulas do Croqui não mudam a cor. A regulação também não aparece no card do setor nem na lista: os dispositivos só aparecem na **Rede de Derivação**, embora a pressão que o card do setor mostra já os conte.

O que fazer: confira os cards da **Rede de Derivação** um a um (a **Velocidade** e a **Válvula**), os **Cavaletes** e os avisos do painel do Croqui. Veja as seções 1.3 e 14, e Os setores, seção 2.

Mudei o emissor no card do setor e a derivação mudou

Causa: a **Rede de Derivação** fica sempre na página do projeto e recalcula sozinha, mesmo fora da tela, sempre que muda o que entra na conta: o emissor, a grade, o tubo da lateral, a telescopia da lateral (e as trocas de bitola dela), as **Linhas por fileira** e o kit no card do setor, a divisão da área, a posição da válvula. A perda, os trechos e a **Válvula** mudam sem você abrir a seção.

O que fazer: nada, se a mudança foi sua. Depois de mexer nos cards dos setores, passe pela **Rede de Derivação** e confira a **Velocidade** e a **Válvula**. Veja as seções 1.3 e 5.11.

Num projeto novo, o tubo está em branco e a perda diz "tubo fora do catálogo"

Causa: o projeto novo nasce com a derivação no modo uniforme e sem tubo, e o app não dimensiona uma derivação sem tubo. O seletor **Tubo (Linha de Derivação)** diz "— escolha o tubo —", a **Perda (hf)** mostra "—" com "tubo fora do catálogo" (e uma dica que fala de um tubo gravado que saiu do catálogo, embora o setor nunca tenha tido tubo), a **Velocidade** mostra "0.00 m/s" em verde, e não há a célula **Válvula**. Enquanto isso, a **Linha Principal** calcula a pressão na bomba pela conta antiga.

O que fazer: escolha o tubo em **Tubo (Linha de Derivação)**; ou rode o **Otimizar Projeto Completo**, que escolhe o tubo do setor que ainda não tem um (leia antes O Otimizar escolheu um tubo de polietileno para a derivação); ou clique em **Aplicar Telescopia** e escolha a **Família de Tubos** logo em seguida. Veja as seções 1.5 e 2.3.

O seletor do tubo diz que o tubo está fora do catálogo

Causa: o tubo guardado no setor saiu da curadoria da loja em **Catálogos**, e o seletor mostra "tubo fora do catálogo — escolha um tubo". O card não dimensiona a derivação: a perda e a **Válvula** gravadas no setor ficam as do último cálculo, como diz a dica da **Perda (hf)** ("a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento"), e a **Linha Principal** segue com elas.

O que fazer: escolha outro tubo, ou volte o tubo à curadoria em **Catálogos**. Veja as seções 2.3 e 5.10.

A perda subiu muito ao ligar a telescopia

Causa: quase sempre, a família. **Aplicar Telescopia** grava só o modo: num setor que nunca escolheu família, a **Família de Tubos** fica em "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)", e o app escolhe, trecho a trecho, o menor tubo de todas as linhas e classes da fonte de tubos do projeto (**Tubos do projeto**, no modal **Parâmetros do projeto**). Com "Catálogo da loja" ou "Os dois", isso inclui as mangueiras PELBD de lateral. A perda e a pressão na válvula sobem: na microaspersão do `teste-elevacao`, o Setor 4 vai de "0.47 mca" para "37.53 mca" e a válvula, de "19.9 mca" para "47.3 mca"; no Setor 1 do café, a perda vai de "1.82 mca" para "11.99 mca". Mesmo com uma família escolhida, a telescopia por velocidade economiza tubo, e não pressão: comparada com um tubo único folgado, ela perde um pouco mais (no Setor 2 do café, "2.06 mca" no uniforme e "2.20 mca" no telescópico).

O que fazer: escolha a **Família de Tubos** logo depois de **Aplicar Telescopia** (seção 3.3). Para comparar com o tubo único, abra "{n} trechos" e leia a linha **Comparação** (seção 6.8). Para perder menos, baixe a **Velocidade máxima** da aba **Avançado**, ou fique no modo uniforme (seção 3.2). Veja também as seções 2.2 e 3.1.

A derivação telescópica passou a misturar tubos sem eu mexer nela

Causa: a loja tirou da curadoria a família escolhida no setor. O seletor **Família de Tubos** passa a mostrar "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" (a família continua gravada no setor), e a derivação é recalculada em todas as linhas da fonte de tubos do projeto (com "Catálogo da loja" ou "Os dois", inclusive as mangueiras PELBD de lateral), sem aviso no card. No café, com a família do Setor 1 fora da curadoria, a perda vai de "1.82 mca" em 2 trechos para "11.99 mca" em 8, e a válvula, de "25.5 mca" para "31.2 mca".

O que fazer: volte a família à curadoria em **Catálogos**, ou escolha outra no card. Depois de mexer em **Catálogos**, confira a **Família de Tubos** de cada setor telescópico. Veja a seção 3.3.

A velocidade está vermelha no modo uniforme

Causa: o tubo do modo uniforme não é revisto. Depois de escolhido, à mão ou pelo **Otimizar**, ele fica, e mudar o emissor, a grade ou a divisão da área muda a vazão do setor. O card mostra a **Velocidade** em vermelho, com "acima do limite", a borda vermelha e o ícone com a dica "Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!" (no Setor 7 do `validacao`, "3.44 m/s" no PEAD PN 80 DN 110, o maior PEAD do catálogo da loja).

O que fazer: escolha um tubo maior (de outra linha, se a do tubo não tiver), ou passe ao telescópico com uma família que tenha bitolas maiores. Depois de cada mudança no card de um setor, confira a **Velocidade** da derivação. Veja a seção 2.3.

Baixei o Max DN e a velocidade ficou vermelha, com a perda menor

Causa: o **Max DN** é o número de bitolas diferentes, e não o maior DN. Quando o limite descarta justamente a maior bitola, o trecho dela recebe o maior tubo que sobrou, que é menor, e passa da velocidade. O card fica vermelho e a dica manda aumentar o diâmetro, mas a causa é o limite; e a perda pode cair, porque as bitolas pequenas do fim foram trocadas por maiores (no Setor 7 do `validacao`, com o **Max DN** em 2, de "12.63 mca" para "8.79 mca", a "2.31 m/s").

O que fazer: suba o **Max DN** (ou volte a 0, sem limite) até a **Velocidade** voltar ao verde. Veja a seção 3.4.

A cor da velocidade não segue a Velocidade máxima do projeto

Causa: a célula **Velocidade**, o "máx. 2,0 m/s" embaixo dela, a dica do ícone de alerta e a coluna **V max** da tabela de trechos julgam contra 2,0 m/s fixos, qualquer que seja a **Velocidade máxima** da aba **Avançado**. Com 2,5 m/s no projeto, um trecho a 2,49 m/s fica vermelho; com 1,5 m/s, um trecho a 1,60 m/s fica verde.

O que fazer: compare o número da **Velocidade** com o valor da aba **Avançado**, e não a cor. Veja as seções 4.3 e 6.3.

Mudei a Perda unitária de referência e as bitolas não mudaram

Causa: a **Perda unitária de referência** da aba **Avançado** é só referência: o critério da telescopia é a velocidade. A dica do campo diz isso ("Não trava a escolha do tubo: o critério é a velocidade máxima.").

O que fazer: para gastar menos tubo, ou perder menos, mude a **Velocidade máxima**. Veja a seção 3.2.

A derivação tem um tubo de classe de pressão baixa, e nada avisa

Causa: o app não compara a classe de pressão (o PN) do tubo da derivação com a pressão que passa nele: nem no tubo único, nem na telescopia, nem no tubo que o **Otimizar** escolhe, que começa pela menor classe (num setor pequeno de gotejamento, com a fonte de tubos em "Catálogo da loja" ou "Os dois", a mangueira PELBD PN 20). Um tubo trocado à mão num trecho também não é conferido.

O que fazer: confira a classe do tubo ou da família contra a pressão na **Válvula** do card (nos tubos da loja, o número depois de PN, em mca; nos tubos por norma, a PN vem em bar, a classe ou a pressão em MPa, com a pressão em mca entre parênteses nas famílias), lembrando que, numa derivação em declive, a pressão cresce para baixo; escolha um tubo de classe acima dela. Veja as seções 2.3 e 3.3.

O Aplicar a Todos copiou de outro setor e apagou os tubos que troquei à mão

Causa: o **Aplicar a Todos** copia do primeiro card da **Rede de Derivação**, que a pergunta e a dica nomeiam (no `teste-reguladorS`, "do Setor 7"). Com acionamento conjunto, é o primeiro card da primeira seção "Acionamento {rótulo}", que pode não ser o setor que você tem em mente (no `validacao`, o Setor 3). Ele leva

o modo, o tubo (inclusive a falta dele), a família, o **Max DN** e a regulação (inclusive desligada), e apaga os tubos trocados à mão nos trechos de todos os outros setores, os do ramal inclusive, sem dizer: a dica não cita o tubo nem a regulação, e a pergunta não diz que apaga. O setpoint não muda.

O que fazer: não há desfazer: refaça, em cada setor, o que ele tinha. Da próxima vez, antes de clicar, leia na pergunta de que setor ele copia e confira se algum setor tem tubos trocados à mão que você queira guardar. Veja a seção 2.4.

Depois do Aplicar a Todos, os outros setores ficaram sem tubo

Causa: o setor do primeiro card não tinha tubo da derivação (o seletor dele dizia "— escolha o tubo —"), e o **Aplicar a Todos** copiou a falta. Os outros cards passam a "— escolha o tubo —", com a **Perda (hf)** "—" e a **Velocidade** "0.00 m/s": esses setores deixam de ser dimensionados, a perda e a pressão na válvula gravadas antes seguem na **Linha Principal**, e a derivação deles sai da **Lista de Materiais**.

O que fazer: escolha o tubo do primeiro card e clique de novo em **Aplicar a Todos**, ou escolha o tubo em cada card. Da próxima vez, escolha o tubo do primeiro card antes de clicar. Veja a seção 2.4.

Voltei ao uniforme, ou troquei a família, e os tubos que troquei à mão sumiram

Causa: **Remover Telescopia** apaga todos os tubos trocados à mão do setor, os do ramal inclusive; trocar a **Família de Tubos** ou o **Max DN** apaga os do setor, menos os do ramal. Nenhum deles pergunta, e os tubos não voltam com um novo clique em **Aplicar Telescopia** nem com o valor anterior. A escolha é guardada pela distância a partir da válvula, e com a família nova os trechos passam a começar em outros pontos.

O que fazer: troque os tubos à mão por último, depois do modo, da família e do **Max DN**; se já sumiram, escolha-os de novo na tabela. Veja as seções 6.10 e 2.2.

Apareceu Tubos forçados sem trecho na tabela de trechos

Causa: um tubo trocado à mão não pode mais ser aplicado: a válvula andou ou a malha mudou, e o trecho começa noutro ponto ("o trecho que este tubo forçava não existe mais no traçado atual"), ou o tubo saiu da curadoria da loja ("o tubo escolhido não está no catálogo ativo"). A escolha não passa para outro trecho por aproximação.

O que fazer: descarte a escolha pela lixeira e, se ainda quiser o tubo, escolha-o de novo no trecho de agora; ou volte o tubo à curadoria. Enquanto a escolha estiver na lista, a válvula do setor fica presa no cálculo pela hidráulica. Veja a seção 6.6.

O card fechado não mostra os tubos que troquei à mão

Causa: os tubos trocados à mão e o bloco **Tubos forçados sem trecho** só aparecem com a tabela de trechos aberta. O card fechado não tem sinal deles, mas eles contam: prendem a válvula no cálculo pela hidráulica ("Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; ...").

O que fazer: depois de mover a válvula (no editor, no painel do Croqui ou pelo cálculo), abra "{n} trechos" e confira. Para a válvula poder andar pelo cálculo, clique em **Restaurar Original** antes de calcular. Veja a seção 6.

A perda do card é maior que a dos ramos da tabela

Causa: a **Perda (hf)** do card é a perda até a lateral mais desfavorecida, por um caminho só, que pode estar numa extensão: ela soma o caminho da válvula até a junção da extensão e a extensão até a lateral. O hf de cada ramo da tabela é a soma dos trechos daquele ramo (no Setor 7 do `validacao`, "12.63 mca" no card, "hf = 12.34 mca" no **Ramo Esquerdo** e "hf = 8.46 mca" no **Ramo Direito**).

O que fazer: nada: leia a perda do card como a da pior lateral. Veja as seções 4.2 e 6.1.

O comprimento do card não bate com o do Croqui

Causa: são três comprimentos diferentes. O **Comprimento** do card da **Rede de Derivação** soma o caminho principal e as extensões, em metros inteiros; o **Comp. L.D.** do painel de válvulas do Croqui é só o caminho principal, com uma casa decimal (na válvula de uma união no ramal, o comprimento do ramal); o **L. Derivação** do rodapé do Croqui soma todos os setores. No Setor 1 do café: "112 m" no card e "78.5 m" no painel.

O que fazer: para os metros de compra, use a **Lista de Materiais**. Veja as seções 4.1 e 8.4.

O card escreve lateralis

Causa: embaixo do **Comprimento** e nos cabeçalhos da tabela de trechos, a tela escreve "lateral" no singular e "lateralis" no plural ("51 lateralis"). Com a derivação no meio do setor, a linha de plantio que ela cruza conta duas, uma de cada lado.

O que fazer: leia como laterais. Veja a seção 4.1.

O DNd diz "sem cota", ou não bate com o desnível que você mediu

Causa: o **DNd** mede a rede que a válvula alimenta a partir da cota da válvula: a derivação do setor, com as extensões, ou, numa união, o ramal e as derivações de todos os membros. Ele não olha as pontas das laterais e não parte do início da derivação. "sem cota", em cinza, quer dizer que a cota do terreno não cobre o ponto da válvula.

O que fazer: pare o mouse sobre a célula: a dica diz a cota da válvula e onde ficam o ponto mais baixo e o mais alto. Com "sem cota", confira a altimetria da área do setor. O relevo de cada lateral entra na **Válvula**, lateral a lateral, e o caminho da água está no **Perfil Hidráulico (HGL)** da **Análise Hidráulica**. Veja a seção 4.5.

Num setor telescópico, o card mostra 0.00 mca ao lado da válvula de antes

Causa: no modo telescópico, quando o setor fica sem vazão, com uma linha só de laterais ou sem derivação, o card mostra "0.00 mca", mas o setor guarda a perda e a pressão na válvula de antes, e a **Linha Principal** segue com elas.

O que fazer: clique em **Remover Telescopia**, com um tubo escolhido em **Tubo (Linha de Derivação)**: no modo uniforme o app zera a perda e a válvula juntas. Veja as seções 4.7 e 5.10.

Um setor aparece com 0 m, 0.00 mca e 0.00 m/s em verde, sem a célula Válvula

Causa: pode ser de dois jeitos. Num setor com uma linha só de laterais, no modo uniforme, a derivação não tem comprimento: o app grava a perda 0 e não compõe a válvula, e a **Linha Principal** usa a conta antiga. Num setor cuja derivação ficou vazia (o eixo cai exatamente sobre uma aresta do setor; ou, em curva de nível e com fileiras importadas, a posição da derivação em 100 %), o setor não tem derivação nem válvula, nem linha no painel de válvulas do Croqui. O card do setor declara o risco "Nesta posição a derivação não pode ser traçada", e a **Linha Principal** avisa "{n} setor(es) conectado(s) ao centro geométrico, fora de tubo: {nomes}.".

O que fazer: no setor de uma lateral, nada: para levar a válvula a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação (seção 12.6). No setor sem derivação, mova a posição da derivação desse setor alguns pontos no editor da área, ou desenhe a linha de derivação (Setorização, seção 4), aplique e clique em **Aplicar alterações**. Veja a seção 4.7.

O selo da posição da derivação aparece num setor com a linha desenhada

Causa: no setor cuja derivação é a linha desenhada no editor da área, o selo "Deriv. {n}% Central" (ou "Borda oposta", em 100 %) pode mostrar a posição que o controle tinha antes do desenho. Ela não vale: a derivação é a linha, e o editor mostra o controle esmaecido.

O que fazer: ignore o selo nesse setor. Veja a seção 1.4.

Os selos Válvula e Bifurcação não aparecem no card

Causa: os dois só aparecem no modo telescópico. No uniforme, o card só diz onde está a válvula quando ela está numa extensão ("Válvula: na extensão, a {d} m da junção").

O que fazer: veja a posição no painel de válvulas do Croqui, na coluna **Pos. L.D.**. "Bifurcação" não é aviso: diz que a válvula tem laterais dos dois lados. Veja as seções 1.4 e 8.4.

O card diz modelo simplificado embaixo da perda

Causa: o traçado que a malha desenhou não montou uma rede para o setor (caso raro), e o app calculou a perda com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo ("· modelo simplificado"). Numa união, a faixa **Válvula única** diz quantos membros caíram nesse modelo. O setor fica fora do cálculo pela hidráulica.

O que fazer: confira o traçado da derivação no **Croqui do Projeto** e, se possível, mude a posição da derivação ou desenhe a linha de derivação no editor da área. Veja as seções 4.2 e 6.9.

O card do setor diz que a derivação contorna uma concavidade, com 0,0 m de tubo cego

Causa: o aviso "A derivação contorna uma concavidade" sai quando uma reentrância do setor corta o eixo da derivação em dois ou mais trechos, que o app liga pela borda; a ligação pela borda aparece dentro dos ramos da tabela de trechos e entra na perda e na **Lista de Materiais**. Quando os trechos do eixo se tocam num ponto da borda, o aviso sai do mesmo jeito, com "ligados pela borda por 0,0 m de tubo cego", e deixa o setor com aviso na lista de setores. O texto do aviso diz também que, num setor de união de válvulas, o trecho pela borda ainda não entra na conta, o que deixou de valer.

O que fazer: com "0,0 m", não há trecho pela borda e nada a fazer. Com um trecho pela borda que você quer evitar, mova a posição da derivação ou desenhe a linha de derivação no editor da área. Veja a seção 6.2 e Os setores, seção 11.4.

Na aspersão, a perda da derivação não bate com a conta lateral a lateral

Causa: na derivação, cada lateral recebe a mesma vazão: a do setor dividida pelo número de laterais. Na aspersão, com poucos aspersores por lateral e laterais de tamanhos diferentes, a perda pode sair diferente da real, para mais ou para menos (no projeto de aspersão de teste, de 30 % abaixo a 16 % acima da conta com a vazão de cada lateral).

O que fazer: num setor de aspersão com laterais muito desiguais, deixe folga na velocidade ou confira a perda à mão no trecho mais carregado. Veja a seção 3.5.

A pressão na válvula e a regulação

A Válvula do card não é a Pressão Requerida do card do setor

Causa: depende do que o card do setor mostra. Com a válvula composta pela **Rede de Derivação**, ele mostra a **Pressão Requerida na Válvula**, o requisito da mesma composição, igual à **Válvula** sem setpoint (no café, "25.5 mca" no Setor 1 e "22.9 mca" no Setor 2). Os dois diferem quando a válvula não fica no requisito: com um setpoint, numa união (a válvula é da união, e quem a fixa pode ser outro membro) ou com a telescopia da lateral subindo a válvula; o card do setor diz então, embaixo, em quanto a válvula está ("↳ Com a válvula no setpoint de {x} mca", "↳ Com a válvula da união em {x} mca" ou "↳ Com a válvula em {x} mca"). Sem a composição, o card do setor mostra a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral**: a pressão na cabeça da lateral de referência, sem a perda na derivação e sem o relevo, que não é a **Válvula**. A pressão na bomba parte da **Válvula**. Ela também não é a pressão na cabeça mais a **Perda (hf)** do card: a **Perda (hf)** é a perda até a lateral mais castigada, e a válvula é a maior soma lateral a lateral, que pode ser de outra lateral.

O que fazer: para ajustar a válvula de controle em campo, use a **Válvula**, ou o setpoint. Veja a seção 5.4.

A linha de baixo da Válvula sai cortada

Causa: a célula é estreita, e o fim do texto (as laterais fora, o alvo acima do máximo, o nominal assumido) some atrás de reticências ("faixa 20.2–25.8 · alv…" no Setor 6 do `reguladorS`).

O que fazer: pare o mouse sobre a célula: a dica diz tudo por extenso. O número e a cor continuam certos. Veja as seções 4.4 e 5.

A Válvula mostrou por um instante o número de antes

Causa: a **Perda (hf)** e a **Velocidade** do card são calculadas na hora; a **Válvula** é a gravada no setor. No modo uniforme, a gravação vem cerca de 0,3 s depois da mudança.

O que fazer: espere um instante. Veja a seção 4.8.

A Válvula está âmbar, com alvo acima do máximo

Causa: a lateral que mais pede, na pressão nominal, pede mais que o máximo da faixa viável (" · alvo {x} > máx"). A válvula fica no alvo, e as laterais que passam do máximo do emissor com a válvula nessa pressão são contadas em " · {n} fora" (no Setor 6 do `reguladorS`, "faixa 20.2–25.8 · alvo 26.2 > máx · 19 fora · nominal assumido"). O app não põe a válvula sozinho dentro da faixa.

O que fazer: fixe um setpoint dentro da faixa no configurador (no exemplo, entre 20,2 e 25,8 mca): nenhuma lateral fica fora, e o pior emissor trabalha abaixo da nominal, dentro da faixa de trabalho (seção 16). Ou regule a pressão na derivação, lendo antes A VRP subiu a válvula; ou troque o emissor. Veja a seção 5.5.

Com setpoint, a dica diz que a válvula fica no alvo

Causa: com um setpoint gravado e o alvo acima da faixa viável, a dica da célula **Válvula** (e a da **Faixa viável** no configurador) ainda diz que o alvo pede "{x} mca, acima da faixa viável: a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas". A válvula está no setpoint: no Setor 8 do `reguladorS`, com o setpoint em 28 mca, a célula mostra "28.0 mca" e "alvo 28.3 > máx". O texto foi escrito para a válvula sem setpoint.

O que fazer: vale o número da célula, que é o setpoint; a dica o marca com "(setpoint do usuário)". Veja as seções 5.5 e 16.4.

Com setpoint e VRP, a célula diz alvo acima do máximo e nenhuma lateral fora

Causa: com um setpoint e um dispositivo da regulação logo na entrada da derivação (a poucos metros da válvula, antes de todas as laterais de um lado), o "alvo" da célula **Válvula** passa a incluir o corte do dispositivo e pode aparecer acima do máximo sem nenhuma lateral fora. No Setor 8 do `regulador5`, com o setpoint em 28 mca e a VRP, a linha de baixo vai de "alvo 28.3 > máx" para "faixa 23.1–28.0 · alvo 29.1 > máx", com a faixa **Regulação** dizendo "laterais fora 32 → 0".

O que fazer: vale a contagem de laterais fora da faixa **Regulação** e o número da célula, que é o setpoint; a válvula não se move. Veja a seção 13.8.

A Válvula está vermelha, sem faixa

Causa: nenhuma pressão na válvula serve a todas as laterais: o mínimo que a lateral mais exigente pede passa do máximo que a lateral mais folgada admite ("sem faixa"). Um máximo negativo na dica ("a mais folgada admite no máximo -20.1 mca") quer dizer que essa lateral passa do máximo do emissor mesmo com a válvula a zero.

O que fazer: o setpoint não resolve. As saídas são a regulação na derivação (seção 13), um emissor autocompensante ou de faixa mais larga, ou mudar a entrada d'água (a posição da válvula ou a divisão do setor). Veja a seção 5.6.

A dica diz qual é a pior lateral e não acho essa lateral

Causa: em "pior: lateral {k}", o {k} é o número de ordem da lateral no setor, na ordem em que o app as guarda, e não aparece em outro lugar do card. Numa união, ele é contado dentro do setor da lateral, e a dica não diz qual dos membros é.

O que fazer: use o **Mapa Hidráulico** da **Análise Hidráulica**, que pinta cada lateral pela pressão. Veja a seção 5.7.

A Válvula diz nominal assumido

Causa: o catálogo não tem a pressão nominal do emissor (a Netafim DripNet PC AS e a Netafim Uniram AS, por exemplo), e o app assume 10 mca (" · nominal assumido"). O alvo de cada lateral, e por isso a válvula, partem desses 10 mca. O card do setor mostra "(nominal 10.00)" na linha **Faixa de trabalho**, embaixo do emissor, sem dizer que o número é assumido, e o configurador não avisa.

O que fazer: confira a pressão nominal no catálogo do fabricante; se for outra, leve a diferença em conta, ou fixe a válvula com um setpoint dentro da faixa. Veja a seção 5.8.

A célula Válvula não aparece

Causa: a pressão na válvula não foi composta: no projeto novo sem tubo no modo uniforme, no setor sem um emissor do catálogo da loja ou sem a malha, e, no modo uniforme, no setor de uma linha só de laterais, sem vazão ou sem derivação. A **Linha Principal** compõe a pressão na bomba pela conta antiga, e o configurador mostra "legado" na **Faixa viável** (ou, num setor que já teve a derivação dimensionada, a faixa de antes: O configurador mostra faixa e aceita setpoint num setor sem a célula Válvula).

O que fazer: escolha o tubo da derivação, e confira o emissor e a malha no card do setor. Veja a seção 5.10.

Liguei a regulação e ela diz não necessário

Causa: a regulação só age quando há lateral fora com a válvula na pressão de agora. Sem lateral fora, a faixa **Regulação** diz "não necessário" e nada muda.

O que fazer: nada: pode desligar a regulação. Veja a seção 13.1.

A VRP subiu a válvula

Causa: num setor sem setpoint e com o alvo acima da faixa viável, quando os dispositivos ficam antes de todas as laterais (os chips mostram poucos metros, como "esq. 2 m" e "dir. 0 m"), ligar a VRP ou o registro sobe a válvula o tanto que o dispositivo do lado mais exigente retém, e as laterais voltam a ficar fora. A faixa **Regulação** fica vermelha, sem motivo, e a pressão na bomba do setor sobe junto. No Setor 8 do `validacao`, a válvula vai de "28.3 mca" para "29.4 mca", e as laterais fora vão de 40 para 33, e não para 0.

O que fazer: fixe o setpoint no número que a **Válvula** mostra com a regulação desligada (no exemplo, 28,3 mca): com ele, a mesma VRP deixa todas as laterais na faixa. Ou use um setpoint dentro da faixa viável, sem dispositivo. Veja a seção 13.8.

O trecho de DN menor diz que nenhuma lateral pedia, e as laterais continuam fora

Causa: com o alvo acima da faixa e sem setpoint, o trecho de DN menor é procurado com a válvula no mínimo da faixa, e não no alvo, onde ela fica. Ele não acha o que dissipar e diz "a busca não desviou bitola alguma: nenhuma lateral pedia": no Setor 6 do `regulador5`, "sem posição" e "laterais fora 19 → 19".

O que fazer: use um setpoint dentro da faixa viável, ou a VRP (no Setor 6 ela resolve as 19). Com um setpoint gravado, o trecho é procurado na pressão do setpoint. Veja a seção 13.8.

A perda e a velocidade do card não mudaram com o trecho de DN menor

Causa: a **Perda (hf)**, a **Velocidade** e a tabela de trechos do card mostram a derivação de antes da regulação: os pedaços de DN menor não aparecem nelas, e a velocidade deles não é julgada. A perda que o setor grava, a que vai para a **Linha Principal**, para a bomba e para a **Lista de Materiais**, conta o trecho (no Setor 4 da microaspersão do `teste-elevacao`, o card segue com "0.47 mca" e "0.89 m/s", e as seções de DN 63 e DN 50 correm a 2,71 e 2,96 m/s).

O que fazer: confira o trecho de DN menor pelos chips da faixa **Regulação** e pelas dicas deles, e a perda da derivação com ele na **Linha Principal**. Veja as seções 13.3, 4.2 e 6.11.

A faixa Regulação está vermelha, com um motivo embaixo dos chips

Causa: quando um lado não tem solução por dispositivo, o app não inventa um: a faixa fica vermelha e o motivo diz por quê. Os mais comuns: as laterais fora estão na entrada da perna ("na própria ENTRADA da perna", e um dispositivo ali seria uma segunda válvula em série); aclive (a lateral que mais pede está depois das que passam do máximo, e um corte em linha tiraria pressão dela); as laterais fora estão abaixo do mínimo ("ABAIXO do mínimo", e um dispositivo só tira pressão); a lateral não cabe na faixa nem sozinha; o trecho de DN menor não alcança as extensões, ou nenhuma combinação de bitolas resolve.

O que fazer: siga o que o motivo diz, pela tabela da seção 13.6: baixe o setpoint, use um emissor autocompensante, mude a entrada d'água ou troque o mecanismo para VRP ou registro. Nenhum dispositivo cria pressão. Veja também a seção 13.4.

O motivo diz que falta pressão, com o que chega igual ao exigido

Causa: em "chega {p} mca em {s} m e o grupo a jusante exige {L}: falta pressão", com a VRP, a conta desconta da pressão que chega a **Perda aberta da VRP**, e o texto mostra a pressão sem o desconto, arredondada: os dois números podem sair iguais. O dispositivo que não resolve aparece como um chip igual aos outros; só a **Lista de Materiais** ("inviável") e o memorial (em vermelho) o separam.

O que fazer: não conte o dispositivo daquele ponto como solução: o grupo depois dele fica com as laterais fora que a contagem mostra. Veja a seção 13.6.

O motivo diz que um degrau de 0 mca derrubaria uma lateral

Causa: no motivo de aclive ("aclive, o degrau de 0 mca em {s} m derrubaria a lateral {k} ... abaixo do mínimo"), o corte que o grupo pede é de centímetros, e o texto o arredonda a zero. A lateral citada já está no mínimo, e qualquer corte a derruba: a conclusão vale. Aparece quando as laterais de um lado passam do máximo por poucos centímetros.

O que fazer: leia como "qualquer corte derrubaria essa lateral". O caminho é o do aclive: regulador por lateral, emissor autocompensante ou a entrada d'água no alto. Veja a seção 13.6.

O chip do dispositivo diz esq. ou dir., e ele está numa extensão

Causa: no chip e na coluna **Posição** da **Lista de Materiais**, o dispositivo de uma extensão ou do ramal aparece com "esq." ou "dir." e a distância como se estivesse na derivação, e a distância é contada da junção da extensão (ou da válvula, no ramal).

O que fazer: leia o lugar na dica do chip ("na extensão ..., a {d} m da junção" ou "no ramal exclusivo deste bloco, a {d} m da válvula"), no memorial ou no desenho do **Croqui do Projeto**. Veja a seção 13.4.

Apareceu um registro que retém 0 mca

Causa: com o mecanismo "Registro", a cascata pode criar um registro de "REG reter 0 mca" (um corte de centímetros, arredondado a zero), que vira chip e item da **Lista de Materiais**.

O que fazer: não compre esse registro: o corte que ele faria é desprezível. Veja a seção 13.

Um dispositivo dissipa muito a uma vazão de décimos de m^3/h

Causa: num setor de gotejo, o dispositivo que serve uma ou duas laterais sai com vazões de décimos de m^3/h (na gravidade, uma VRP que dissipa 27,6 mca "a Q 0.1 m^3/h", e um registro com "K ≈ 713904.17").

O que fazer: nessa escala, o que se instala é um regulador na cabeça da lateral, e não uma peça na linha. Veja a seção 13.

A perda aberta da VRP não é a da VRP que vou comprar

Causa: a **Perda aberta da VRP** da aba **Avançado** é o mesmo número para toda VRP do projeto (0,5 mca de fábrica), de qualquer diâmetro e vazão.

O que fazer: confira na ficha do fabricante a perda aberta da VRP que vai ser comprada, na vazão do chip, e ponha esse valor no campo; a **Rede de Derivação** refaz a regulação. Veja a seção 13.7.

Os dispositivos mudaram sem eu mexer na regulação

Causa: a **Rede de Derivação** refaz a regulação sozinha cada vez que compõe a válvula: ao trocar o tubo, o modo ou a família da derivação, o emissor, o setpoint, o mecanismo ou um dos dois ajustes da aba **Avançado**, ou quando a posição da válvula muda. E o **Aplicar a Todos** da seção copia a regulação do primeiro card para os outros.

O que fazer: confira os chips depois dessas mudanças. Veja a seção 13 e O Aplicar a Todos copiou de outro setor e apagou os tubos que troquei à mão.

Em gravidade, o registro deixou laterais fora da faixa

Causa: o registro e o trecho de DN menor retêm o que foi projetado. Quando a válvula de controle recebe mais do que o projeto e não tem piloto redutor (em gravidade, ou num acionamento conjunto), o excesso passa por eles. Só a VRP mantém o setpoint.

O que fazer: nesses casos, prefira a VRP, ou uma válvula redutora no cavalete (seção 15.5). Veja a seção 13.3 e os Cuidados da seção 13.

A posição das válvulas e o painel

O painel diz pendente e a válvula está no centro da derivação

Causa: a válvula está **Pela hidráulica** e o app ainda não calculou o ponto dela: até o cálculo, ela fica no centro da derivação, com a etiqueta "pendente" e uma nota cinza com os nomes dos setores. É o estado em que nasce um projeto novo (a **Posição** em **Pela hidráulica**), o dos setores novos depois de um **Aplicar configurações** (que não calcula) e o dos subsetores de um setor que tinha ponto calculado (o ponto não passa a eles). Numa união, "pendente" quer dizer que a válvula fica onde está no editor, e não no centro.

O que fazer: clique em **Calcular pela hidráulica**, leia as linhas do resultado e clique em **Aplicar posições**. Ou, antes de desenhar a **Linha Principal**, rode o **Otimizar Projeto Completo**, que calcula e grava os pontos sozinho. Veja as seções 7.4, 8.6 e 9.8.

Calculei e a nota de válvulas sem posição continua

Causa: a nota descreve o projeto aplicado, e não o rascunho. Na prévia, depois de **Calcular pela hidráulica**, as etiquetas "pendente" já saíram da tabela e cada válvula tem a linha do resultado, mas a nota continua até o **Aplicar posições**. O mesmo vale para todos os avisos e as notas do painel: eles mudam com o projeto aplicado (o **Aplicar posições**, o **Aplicar** do editor, uma nova divisão da área), nunca com o rascunho.

O que fazer: leia a tabela e clique em **Aplicar posições**. Veja a seção 8.8.

Mudei a posição no painel e nada mudou na Rede de Derivação

Causa: o painel trabalha em rascunho ("Prévia, não aplicada"): o desenho do Croqui mostra as válvulas na posição nova, mas a **Rede de Derivação**, os cards e a **Linha Principal** seguem com as posições aplicadas. Com a camada **Válvulas** do Croqui desligada, nem a prévia aparece no desenho.

O que fazer: clique em **Aplicar posições** (ou em **Descartar**, para desistir). Veja as seções 8.1 e 8.11.

Saí da página e perdi as posições que escolhi no painel

Causa: o rascunho do painel é desta página e desta sessão. Sair do projeto (para o **Projeto Executivo**, por exemplo) ou recarregar a página o descarta sem perguntar, e o **Salvar** guarda o projeto sem ele. Rolar a página ou ir a outra seção pela barra lateral não o perde.

O que fazer: clique em **Aplicar posições** antes de sair, e escolha de novo o que se perdeu. Veja a seção 8.1.

Mudei a posição da válvula e os números do card do setor mudaram

Causa: o lugar da válvula decide como a água se divide entre os dois lados da derivação, a perda até cada lateral e a cota da válvula. Mover a válvula refaz a composição: muda a **Válvula** da **Rede de Derivação** e, com ela, a **Pressão Requerida na Válvula** e a **Pressão nos Emissores** do card do setor. Com a **Linha Principal** desenhada, a pressão na bomba só muda depois de religar a adutora.

O que fazer: depois de mudar posições, confira a **Válvula** de cada card na **Rede de Derivação** e os números do card do setor, e clique em **Aplicar alterações** se ele aparecer. Veja as seções 7 e 5.

Escolhi Início da L.D. e a válvula foi para a ponta errada

Causa: Início da L.D. e **Final da L.D.** são as pontas da derivação como a malha a desenhou, e não "perto da entrada da água" nem "longe da adutora". Numa sequência de derivações encadeadas pela ponta, o **Início** de uma delas pode ficar na ponta que a malha desenhou como fim, e a porcentagem também é contada nesse sentido.

O que fazer: confira na prévia, no desenho do Croqui, antes de **Aplicar posições**; se a ponta não for a que você quer, escolha a outra. Veja a seção 7.1.

No Automático, as válvulas não ficaram juntas

Causa: o **Automático (válvulas vizinhas juntas)** junta em pares as válvulas de derivações cujas pontas ficam próximas uma da outra; uma derivação sem par fica com a válvula no **Início**. No café de 2 setores, as pontas ficam longe, e as duas válvulas vão para o **Início**.

O que fazer: para pôr uma válvula noutro lugar, dê ao setor uma posição própria no seletor da linha dele, ou arraste a válvula no **Editor do Projeto**. Veja a seção 7.3.

Digitei 0 na Posição (%) e virou 50

Causa: o campo **Posição (%)** (e o da porcentagem de cada setor, na tabela) não aceita 0: digitar 0 põe 50. Apagar o número também volta a 50 na hora, e o algarismo que você digita em seguida se junta ao 50 (apagar e digitar 25 termina em 100).

O que fazer: para 0 %, use **Início da L.D.**. Para trocar o número, selecione o texto inteiro e digite o novo por cima, e confira a válvula na prévia antes de aplicar. Veja a seção 8.2.

Os números do painel saem com ponto decimal

Causa: Pos. L.D. e **Comp. L.D.** saem com ponto decimal ("78.5 m"), e as linhas do resultado do cálculo pela hidráulica, com vírgula.

O que fazer: leia o ponto como vírgula: "78.5 m" é 78,5 m. Veja a seção 8.4.

A válvula V1 não é a do Setor 1

Causa: são dois números. Na tabela do painel de válvulas do Croqui e nos **Cavaletes**, "V{n}" é a ordem da válvula na lista, e não o número do setor (no café de 24 ha, a V3 da tabela é o Setor 7). No desenho do Croqui, no **Editor do Projeto**, no **Projeto Executivo** e no DXF, o rótulo é "V" com o número do setor que hospeda a válvula (o Setor 7 é a V7; numa união, o número do hospedeiro, e no editor com "+{n}" no fim). A válvula que ganha um Ramal de Derivação de um bloco passa para o fim da lista e muda de número na tabela, mas não no desenho.

O que fazer: na tabela e nos **Cavaletes**, leia o nome do setor na linha da válvula. Veja as seções 8.4, 10.1 e 12.6.

Um setor não tem linha na tabela do painel

Causa: a tabela tem uma linha por válvula. Os membros de uma união dividem a linha da válvula da união (o nome de um dos membros e "+{n}"), e um setor sem derivação não tem linha.

O que fazer: procure o membro na linha da união. Para o setor sem derivação, veja Um setor aparece com 0 m, 0.00 mca e 0.00 m/s em verde, sem a célula Válvula. Veja a seção 8.4.

O setor de uma lateral não muda de posição, e o painel diz que a escolha foi ignorada

Causa: num setor com uma lateral só, a derivação é a própria lateral, e a válvula fica onde a água entra nela: na cabeça (derivação pela **Borda** ou pela **Borda oposta**) ou no ponto em que a posição da derivação cruza a lateral (derivação **Central**). Nenhum modo nem arrasto a tira de lá. Uma posição própria na linha desse setor gera o aviso "{nome do setor}: a linha de derivação deste setor é a própria lateral (setor de uma lateral); a válvula fica na CABEÇA, onde a água entra. O override de posição ("{modo}") foi ignorado.", que diz "na CABEÇA" também com a derivação **Central** e mostra o modo pelo nome interno ("center", "percentage", "hidraulica", ...).

O que fazer: para tirar o aviso, volte a linha do setor para "Global (...)" ou **Início da L.D.** e aplique. Para levar a água a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação para o setor. Veja a seção 7.7.

Apareceu o aviso de uma posição de válvula inativa

Causa: uma posição própria ficou guardada numa posição da divisão da área que não tem mais setor (um setor excluído, mesclado, ou a grade refeita): "Uma posição de válvula escolhida para um setor que não existe mais (excluído, mesclado ou com a setorização refeita) ficou inativa.". O aviso não diz de que setor era a posição, ela não vale para ninguém, e o painel não tem botão para apagá-la.

O que fazer: nada no setor. O aviso fica enquanto a posição estiver guardada; ela volta a valer se a divisão voltar a ter um setor naquela posição. Veja as seções 7.10 e 8.10.

O painel diz que o ponto da válvula está longe da derivação de hoje

Causa: Pela hidráulica e **Onde está no editor** guardam um ponto do terreno. Quando a derivação muda (a posição da derivação, a divisão, o espaçamento), a válvula vai para o ponto da derivação de hoje mais perto dele e, a mais de 2 m, o painel avisa em âmbar ("{nome}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m da derivação de hoje ..." ou "{nome}: o ponto da válvula posto no editor está a {d} m da derivação de hoje ...").

O que fazer: Calcular pela hidráulica e **Aplicar posições**, ou arraste a válvula de novo no **Editor do Projeto**. Veja a seção 7.5 e as mensagens da seção 7.

O Croqui não mostra o painel de válvulas

Causa: o painel só aparece quando o Croqui pode ser desenhado: com a área, o ponto de entrada da água e os setores aplicados. Sem eles, a seção mostra só o cartão "Croqui do Projeto", com "Pendente: ..." e o que falta.

O que fazer: configure o que falta e clique em **Aplicar configurações**, no alto do desenho da área. Veja a seção 8.

A válvula não saiu do lugar depois de Calcular pela hidráulica

Causa: leia a linha embaixo da válvula, que diz o motivo:

- "Prévia, não aplicada" ao lado dos botões: o resultado está no rascunho, e nada muda antes do **Aplicar posições**;
- "Fica: está a {X} mca do melhor ponto": a válvula está a até 0,5 mca do melhor ponto, e não vale mexer na obra por menos que isso;
- "Fica: a saída tem pressão definida; ...", "Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; ..." ou "Fica: a posição foi escolhida à mão; ...": uma escolha sua prende a válvula (o setpoint; um tubo trocado à mão num trecho, mesmo um que ficou sem trecho; ou uma posição própria na linha do setor, inclusive a de um arrasto no editor);
- "Fica: a bomba do setor não cai ({A} para {B} mca)" ou "Fica: a pressão da bomba do projeto subiria": com a **Linha Principal** desenhada, a conferência pela bomba recusou a mudança;
- "Fora do cálculo: {motivo}": o app não calculou essa válvula (seção 9.5);
- numa união, "Fica: a posição é a do editor; ...": o seletor da união está em **Onde está no editor**.

O que fazer: no rascunho, clique em **Aplicar posições**. Para soltar uma válvula presa, desfaça a escolha que a prende: apague o setpoint no configurador, clique em **Restaurar Original** na tabela de trechos, ou escolha **Pela hidráulica** (ou "Global (Pela hidráulica)") na linha dela; na união, ponha o seletor dela em **Pela hidráulica**. Depois, calcule de novo. Com a **Linha Principal** desenhada, depois de aplicar, clique em **Aplicar alterações** para religar a adutora no ponto novo. Veja as seções 9.3, 9.4 e 9.6.

A Válvula está verde, e o cálculo pela hidráulica propõe mudar a válvula

Causa: verde quer dizer que todas as laterais ficam na faixa de trabalho com a válvula nessa pressão, e não que a válvula está no lugar que pede menos carga à adutora. É isso que o cálculo pela hidráulica procura.

O que fazer: leia a linha "Muda: ..." e o ganho na bomba do setor, e decida se vale mexer na obra. Veja a seção 9 e os Cuidados da seção 5.

As linhas do resultado do cálculo sumiram da tabela

Causa: as linhas "Muda", "Fica" e "Fora do cálculo" somem com o **Aplicar posições** e com o **Descartar**, e também quando um dado do cálculo muda no projeto (o emissor, a vazão, a derivação, as cotas, a válvula aplicada, a **Linha Principal** ou a fonte de tubos do projeto, em **Tubos do projeto**). O rascunho fica.

O que fazer: se não aplicou, clique em **Calcular pela hidráulica** de novo e leia as linhas antes de aplicar. Veja as seções 8.3 e 9.

Soltei a posição à mão e a válvula continua presa

Causa: quando o setor tem mais de uma escolha que prende a válvula, a linha cita só a primeira, nesta ordem: o setpoint, os tubos trocados à mão, a posição à mão. Soltar só a posição não libera uma válvula que também tem tubos trocados à mão.

O que fazer: calcule de novo e leia a linha: ela passa a citar a escolha seguinte. Desfaça as escolhas até a linha dizer "Muda: ..." ou "Fica: está a ...". Veja a seção 9.4.

Calcular pela hidráulica mudou a Posição global para Pela hidráulica

Causa: no fim do cálculo, o rascunho passa a ter a **Posição** global em **Pela hidráulica**. Num projeto em **Automático (válvulas vizinhas juntas)** ou em **Centro da L.D.**, todo setor que segue o global passa a ir para o ponto calculado no **Aplicar posições**. Quem tem posição própria fica.

O que fazer: se não quer mudar o global, volte a **Posição** ao modo anterior antes de aplicar (o rascunho guarda os pontos calculados, e as linhas do resultado continuam), ou clique em **Descartar**. Fixe antes, na linha delas, as válvulas que não podem sair do lugar. Veja as seções 8.3 e 9.9.

O ganho do cálculo pela hidráulica não bate com a Válvula da Rede de Derivação

Causa: o "pede {X} mca a menos" é a queda da carga na válvula (pressão mais cota), o que a bomba precisa vencer. A **Válvula** da **Rede de Derivação** é só a pressão: se a válvula vai para um ponto mais alto, a pressão cai mais que o X; se vai para um ponto mais baixo, cai menos, e pode até subir. E a válvula que anda vai para o ponto bom mais perto, e não para o melhor, então o X pode ser um pouco menor que o ganho máximo.

O que fazer: compare a pressão na bomba do setor ("a bomba do setor cai {Y} mca"), que é o número que decide. Veja as seções 9.2 e 9.3.

A bomba do setor cai muito e a do projeto não

Causa: o "a bomba do setor cai {Y} mca" é a pressão na bomba deste setor, e não a altura da bomba do projeto. Mover uma válvula pode baixar muito a bomba de um setor e nada a do projeto, quando outro setor é o que pede mais.

O que fazer: leia a altura manométrica de antes e de depois no **Bombeamento**, depois de aplicar as posições e religar a **Linha Principal**. Veja as seções 9.3 e 9.6.

Todos os setores ficaram fora do cálculo, sem cota no caminho da derivação

Causa: o projeto tem cota, mas não no ponto onde a válvula está, ou em toda a derivação: a grade de cotas não cobre a derivação ("Fora do cálculo: sem cota no caminho da derivação"). O app nunca usa zero no lugar da cota.

O que fazer: busque a altimetria que cubra a derivação (Importação, seção 4.8) e calcule de novo. Veja a seção 9.5.

Depois do Aplicar posições, a válvula fora do cálculo ficou parada sem pendente

Causa: o setor "Fora do cálculo" também recebe ponto: a válvula fica exatamente onde está, e esse ponto vai para o rascunho como se fosse o calculado. Aplicadas as posições, a etiqueta "pendente" some sem o setor ter sido calculado, e, num projeto novo, a válvula fica parada no centro da derivação. O motivo só aparece na linha do resultado, enquanto ela está na tela.

O que fazer: antes de aplicar, leia as linhas "Fora do cálculo" e resolva o motivo (o emissor, a cota, o tubo da derivação); depois, calcule de novo. Veja a seção 9.5.

Num projeto sem altimetria, o cálculo levou a válvula para o alto

Causa: num projeto sem altimetria nenhuma (sem grade de cotas, sem perfil da adutora e sem vértices com cota), o cálculo compara só a pressão na válvula: o relevo não entra, e o painel não avisa. As linhas "Muda: ..." podem levar a válvula para um ponto mais alto do terreno.

O que fazer: busque a altimetria antes de seguir a recomendação (Importação, seção 4.8) e calcule de novo. Veja a seção 9.1.

Apareceu calculada com outros dados logo depois de aplicar

Causa: a etiqueta "calculada com outros dados" acende quando um dado do cálculo muda (o emissor, a vazão, a derivação, o traçado, as cotas, a fonte de tubos do projeto). Ela também pode acender logo depois de aplicar uma posição que sobe ou desce a válvula, sem nada mais ter mudado: com a válvula noutra cota, a lateral de referência do card do setor troca, e o app lê isso como dado novo. A válvula segue no ponto calculado.

O que fazer: clique em **Calcular pela hidráulica** de novo e aplique: a válvula já está num ponto bom, a segunda rodada a deixa onde está ("Fica") e grava o ponto com os dados de agora, e a etiqueta some. Veja as seções 8.6 e 9.9.

Depois do Aplicar do editor, o painel mostra que a válvula muda, e nada mudou

Causa: com a **Linha Principal** desenhada, o cálculo que roda sozinho depois do **Aplicar** do **Editor do Projeto** não move válvula nenhuma, e o painel mostra linhas "Muda: ...; a bomba se confere pelo botão; anda {n} m" sem dizer isso: a nota que explica só aparece depois do **Otimizar**, e não há o selo "Prévia, não aplicada".

O que fazer: leia essas linhas como proposta. Para mover as válvulas, clique em **Calcular pela hidráulica** (que confere a bomba) e em **Aplicar posições**. Veja a seção 9.8.

Sem a Linha Principal, a linha manda conferir a bomba pelo botão

Causa: sem a **Linha Principal** desenhada, não há bomba a conferir, e cada linha "Muda: ..." de **Calcular pela hidráulica** diz "a bomba se confere pelo botão", o mesmo botão que você acabou de usar. Calcular de novo dá o mesmo texto.

O que fazer: leia como "a bomba ainda não foi conferida" e aplique as posições, se concorda com elas. A conferência pela bomba só acontece com a adutora: depois de desenhar a **Linha Principal** no **Editor do Projeto**, clique de novo em **Calcular pela hidráulica**. Veja as seções 9.3 e 9.6.

O cálculo pela hidráulica não terminou

Causa: quando o cálculo falha, a linha vermelha "O cálculo pela hidráulica não terminou: {erro}" aparece embaixo dos botões do painel.

O que fazer: confira os cards dos setores e da **Rede de Derivação** (o do setor citado) e calcule de novo. Veja a seção 8.3 e as mensagens da seção 9.

O Editor do Projeto

Abri o editor só para olhar e a Linha Principal pede Aplicar alterações

Causa: com a **Linha Principal** desenhada, clicar em **Aplicar** no **Editor do Projeto**, mesmo sem ter mudado nada, desliga os setores da **Linha Principal**: o menu de ações passa a **Aplicar alterações**, com "O projeto mudou no editor.", e o arquivo da **Linha Principal** passa a se chamar "Linha Principal".

O que fazer: se abriu o editor só para olhar, feche-o com o **X** ou o `Esc`. Se já aplicou, clique em **Aplicar alterações** para religar. Veja as seções 10.4 e 10.6.

O botão Editor do Projeto do menu não abre o editor

Causa: com uma alteração pendente na **Linha Principal**, o botão do menu de ações vira **Aplicar alterações** e religa a adutora, em vez de abrir o editor.

O que fazer: clique em **Aplicar alterações** para religar; para voltar ao editor sem religar, use o link **Reabrir editor**, embaixo do botão. Veja a seção 10.6.

Cliquei para selecionar a válvula e ela andou

Causa: o clique que seleciona a válvula já é o começo de um arrasto. Se o mouse se mexer entre apertar e soltar, mesmo um pixel, a válvula vai para o ponto da derivação sob o cursor e vira posição à mão: o setor sai do **Automático** ou do **Pela hidráulica**, e a união perde o **Pela hidráulica**. Com o desenho afastado, um clique fora do centro da válvula pode movê-la vários metros.

O que fazer: clique no centro da válvula, com o mouse parado; para selecionar duas, use `Shift` + clique já na primeira. Se o "Não salvo" apareceu sem você ter arrastado, feche o editor sem aplicar. Se já aplicou, escolha de novo a posição dela no painel do Croqui e clique em **Aplicar posições**. Veja as seções 10.3 e 10.5.

Arrastei a válvula e ela saiu do cálculo pela hidráulica

Causa: soltar a válvula grava uma posição à mão: **Porcentagem (%)** no caminho principal, **Onde está no editor** numa extensão. O setor deixa de seguir o modo global, e o cálculo pela hidráulica passa a dizer "Fica: a posição foi escolhida à mão; ..." (na união, "Fica: a posição é a do editor; ...").

O que fazer: para devolvê-la ao cálculo, escolha **Pela hidráulica** ou "Global (Pela hidráulica)" na linha dela, no painel do Croqui (na união, o seletor dela em **Pela hidráulica**), e aplique. Veja a seção 10.3.

A ferramenta Selecionar não seleciona a válvula

Causa: o editor abre na ferramenta **Selecionar**, que é dos trechos da **Linha Principal**. As válvulas se selecionam com a ferramenta **Válvulas**.

O que fazer: clique em **Válvulas** na barra da esquerda, ou aperte `V`. Veja a seção 10.2.

A válvula do setor de uma lateral não se arrasta

Causa: a derivação desse setor é a própria lateral, e a válvula fica onde a água entra: o editor seleciona a válvula, mas ela não sai do lugar, e nada na tela diz por quê.

O que fazer: para levá-la a outro ponto, desenhe um Ramal de Derivação a partir dela. Veja as seções 10.3 e 12.6.

Movi uma válvula que não estava à vista

Causa: com a camada **Válvulas** desligada no alto do editor, as válvulas somem do desenho, mas o clique e o arrasto continuam pegando-as onde estão. Um clique onde a válvula estava a seleciona ("1 válvula selecionada"), um tremor de um pixel já marca "Não salvo" e grava uma posição à mão, e um arrasto que comece perto dela a move pela derivação, sem nada aparecer no desenho. Com a camada **Derivações** desligada, o arrasto continua correndo pelas derivações.

O que fazer: deixe as duas camadas ligadas para mexer em válvulas. Se moveu sem querer, feche o editor sem aplicar. Veja a seção 10.

O Ctrl + Z não desfez a válvula, a união ou o ramal

Causa: Desfazer (Ctrl+Z) e **Refazer (Ctrl+Y)** do editor desfazem e refazem só o desenho da **Linha Principal**. Arrastar uma válvula, unir, devolver, desfazer união e desenhar ou apagar um ramo de ramal não entram na pilha; se você editou um trecho da **Linha Principal** antes de mexer na válvula, o `Ctrl` + `Z` desfaz esse trecho, e a válvula fica onde está.

O que fazer: antes do **Aplicar**, arraste a válvula de volta, ou feche o editor sem aplicar (o **X**, que pergunta "Descartar alterações não salvas?": **OK** descarta tudo o que foi feito no editor desde a abertura). Depois do **Aplicar**, a posição de uma válvula se escolhe de novo no painel do Croqui, e uma união se desfaz com **Desfazer união** no editor (que apaga também o ramal dela), seguido de **Aplicar**. Veja as seções 10.5 e 11.4.

Depois do Limpar tudo e do Ctrl + Z, o filtro sumiu

Causa: Limpar tudo apaga a **Linha Principal**, a bomba e o filtro, e o `Ctrl` + `Z` devolve só a **Linha Principal**. Aplicado assim, o filtro sai do projeto (do Croqui, da prancha e da **Filtragem**), e a bomba continua gravada, embora o editor não a mostre.

O que fazer: para desistir de um **Limpar tudo**, feche o editor sem aplicar. Se já aplicou, abra de novo o projeto salvo em **Meus Projetos** (o que mudou depois do último **Salvar** se perde). Veja a seção 10.5.

O Esc fechou o editor, ou não limpou a seleção

Causa: o `Esc` faz uma coisa por vez: cancela o desenho em andamento; sem desenho e com mudança não aplicada, pergunta "Descartar alterações não salvas?" (mesmo com o ramal armado ou uma medição na tela); sem mudança, cancela o ramal armado, apaga a medição ou, por fim, fecha o editor. Ele nunca limpa a seleção das válvulas.

O que fazer: leia a pergunta: **OK** descarta o trabalho do editor e fecha; **Cancelar** fica nele. Para limpar a seleção, clique num lugar vazio do desenho. Veja a seção 10.4.

Apliquei no editor e o projeto não foi para a nuvem

Causa: o **Aplicar** do editor grava no projeto aberto nesta aba, e não na sua conta.

O que fazer: clique em **Salvar**, no cabeçalho do app. Veja a seção 10.

A união e o Ramal de Derivação

O card da união mostra o comprimento de um setor só

Causa: no card da união, o **Comprimento** e o número de laterais são só do setor que dá nome ao card, ao lado da perda, da velocidade, da válvula e do **DNd** da união inteira, ramal incluído. No `teste`, "539 m" e "222 lateralis" do Setor 6, numa união com 198 m de ramal e uma válvula composta com 424 saídas.

O que fazer: para o tamanho da união, some os comprimentos dos trechos da tabela aberta, ou veja a **Lista de Materiais**. Veja as seções 4.6 e 11.5.

O selo da válvula no card da união diz 0 m, ou fica sem número

Causa: o selo procura a válvula pelo setor do card, e a válvula da união fica registrada no ramal, com a distância zero ("Válvula: 0 m"), ou noutro membro, onde ele não a acha (um traço no lugar do número).

O que fazer: veja onde a válvula está no painel de válvulas do Croqui ("Válvula única, no ramal" ou "Válvula única, na derivação de {nome}") ou no **Editor do Projeto**. Veja as seções 1.4 e 8.7.

Mudei o tubo no card da união e todos os membros mudaram

Causa: a união é uma válvula só, e o card dela vale para todos os membros: o tubo do modo uniforme, **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia**, a **Família de Tubos**, o **Max DN** e **Regular pressão** são gravados em todos. A conta da união usa o catálogo do setor do card (no uniforme, o tubo dele, ramal incluído). O setpoint escolhido no configurador também vale para a válvula da união, e é gravado em todos os membros.

O que fazer: nada: a união é um tubo só. Para tubos diferentes num membro, troque o tubo dos trechos dele na tabela de trechos do card. Veja as seções 11.5, 11.6 e 6.7.

A união tem um nome na Rede de Derivação e outro nos Cavaletes

Causa: o card da **Rede de Derivação** leva o nome do primeiro membro na lista de setores; os **Cavaletes** e o painel do Croqui chamam a mesma válvula pelo setor que a hospeda (com a válvula no ramal, o primeiro membro da união), com "+1" (ou "+N"). O editor e o desenho do Croqui não mostram nome: rotulam a válvula pelo número do setor que a hospeda ("V{n}", e no editor "V{n} +1"). No `teste`, a terceira união é "Setor 1" na **Rede de Derivação** e "Setor 4 +1" nos **Cavaletes**.

O que fazer: nada: a faixa **Válvula única** lista todos os membros. Veja a seção 11.5.

Uni as válvulas e ficou a válvula de outro setor

Causa: ao unir, fica a válvula do hospedeiro: das válvulas selecionadas, a que vem primeiro na lista de válvulas do projeto (a ordem do "V1", "V2" da tabela do painel do Croqui), e não a primeira que você clicou. Ela fica onde a válvula do hospedeiro estava. Num projeto com a **Posição** global em **Pela hidráulica**, a união nasce nesse modo e, sem a **Linha Principal** desenhada, o cálculo depois do **Aplicar** pode levá-la a outro ponto do ramal ou à derivação de outro membro.

O que fazer: arraste a válvula para onde ela deve ficar (no ramal, nas extensões de qualquer membro ou na derivação do hospedeiro), ou deixe o cálculo pela hidráulica escolher. Veja as seções 11.2 e 11.3.

Arrastei a válvula da união para a derivação de outro setor e ela foi para o ramal

Causa: na união, a válvula corre pela derivação do setor que a hospeda, pelas extensões de qualquer membro e pelo ramal. Arrastada até a derivação principal de outro membro, ela vai para o tubo permitido mais perto do cursor, em geral o ramal.

O que fazer: para levá-la à derivação de outro membro, solte-a numa extensão dele (esse membro passa a hospedá-la), use **Calcular pela hidráulica** no painel do Croqui, ou devolva a válvula do hospedeiro. Veja as seções 10.3 e 11.3.

O Unir válvulas diz que a válvula já pertence a uma união

Causa: uma das válvulas selecionadas já está numa união, ou tem um Ramal de Derivação de um bloco só. O app avisa "Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente." e não muda nada.

O que fazer: desfaça a união (ou clique em **Remover Ramal de Derivação**) dessa válvula e una de novo. Veja as seções 11.2 e 12.6.

O card da união mostra perda e velocidade zero, ao lado do aviso de ramal

Causa: a união não tem ramal (logo depois de unir, ou depois de apagar o ramal), e a faixa **Válvula única** diz, em vermelho, "Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD).". O card mostra **Perda (hf)** "0.00 mca" e **Velocidade** "0.00 m/s" em verde, e nada é recalculado: a pressão da válvula, a pressão na bomba e a **Lista de Materiais** ficam com o último cálculo, inclusive com o ramal que foi apagado. O painel do Croqui diz, para cada outro membro, que "a linha está DESCONECTADA".

O que fazer: desenhe o Ramal de Derivação, ou desfaça a união, antes de conferir a pressão e de tirar a lista de materiais. Veja as seções 11.2 e 12.1.

Desenhei o ramal e a válvula da união não foi para ele

Causa: numa união, terminar um ramo não move a válvula: ela continua na derivação do setor que a hospeda, e a água dos outros membros passa primeiro por essa derivação, até o ponto em que o ramal encosta nela.

O que fazer: arraste a válvula até o ponto do ramal onde ela deve ficar, com a ferramenta **Válvulas**, ou deixe o cálculo pela hidráulica escolher. Veja a seção 12.2.

A Rede de Derivação mostra a união em verde e o painel diz DESCONECTADA

Causa: o ramal não alcança a derivação de um membro: a ponta dele fica a mais de 2 m da derivação, ou ele corre ao lado (ou por cima) dela por mais de 5 m, e o ponto de entrada fica indefinido. Esse membro entra na conta da união como se a água chegasse nele na pressão da válvula, sem perda no ramal: a **Rede de Derivação** mostra a válvula com faixa, em verde (com o ramal por cima da derivação, "Ramal: 1 ramo · 83 m · hf 0.00 mca"), e só o painel de válvulas do Croqui diz que o setor está DESCONECTADO.

O que fazer: depois de desenhar ou mudar um ramal, confira os avisos do painel do Croqui. Apague o ramo e desenhe de novo, terminando com um clique em cima da derivação (com a etiqueta dela, "Derivação do Setor 3 · ...", à vista) ou atravessando-a; não desenhe o ramal ao longo dela. Veja a seção 12.3.

A válvula do ramal saiu com centenas de mca

Causa: a ponta do Ramal de Derivação, onde fica a válvula, caiu fora da área com cota (mais de uns 10 m além da borda) e a mais de 12 m da **Linha Principal** com o perfil do terreno buscado. A válvula entra na conta com cota zero, e a pressão dela sai em centenas de mca ("463.4 mca" no café; com o ramal dentro da área, "29.7 mca"). A **Linha Principal** avisa "Cota do terreno desconhecida na válvula de {setor}: ...", mas a pressão da válvula já está errada, e ela chega à bomba.

O que fazer: mantenha a ponta do ramal dentro da área, ou desenhe a **Linha Principal** passando por ela e busque a altimetria da adutora (buscar só a da área não basta: a grade da área cobre uns 10 m além da borda). Veja a seção 12.7.

A válvula da união pede mais que a de cada setor sozinho

Causa: a união é uma válvula só. A faixa viável dela é a parte comum das faixas dos membros, cada lateral contada com o caminho dela desde a válvula (o ramal, a derivação do membro e a extensão), e o alvo é a lateral mais exigente de qualquer membro. Com o ramal desenhado e o terreno com cota, a água tem de passar por todo ponto do ramal com folga de 2 mca, e um ramal que sobe um morro pode pedir mais que as

laterais ("Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor} ..." na dica). No café, a **Válvula** do Setor 1 sozinho é "25.5 mca"; unido ao Setor 2 por um ramal de 62 m, "27.7 mca". Uma união pode até ficar sem faixa com cada membro, sozinho, tendo a sua.

O que fazer: nada, se a união é o que você quer. Para outra pressão, mude o lugar da válvula no ramal ou o traçado do ramal, ou deixe o cálculo pela hidráulica escolher o ponto (seção 9.7). Veja as seções 5.9 e 11.6.

No modo uniforme, a velocidade da união ficou vermelha no ramal

Causa: no modo uniforme, o ramal recebe o tubo único da derivação, que no ramal carrega a soma das vazões dos membros.

O que fazer: troque o tubo do trecho do ramal na tabela dos trechos, ou ligue a telescopia. Veja as seções 12.5 e 6.4.

Os setores da união continuam em modos diferentes

Causa: numa união cujos setores estavam em modos diferentes antes de unir, **Aplicar Telescopia** e **Remover Telescopia** invertem cada setor pelo modo dele, e eles continuam diferentes, embora a faixa diga "configuração aplicada a todas as pernas". A conta usa o modo do setor do card, e o membro que vai ao uniforme perde os tubos trocados à mão na perna dele.

O que fazer: ponha os setores no mesmo modo antes de unir. Numa união já feita, o **Aplicar a Todos** da **Rede de Derivação** iguala o modo de todos os setores do projeto, com o que ele apaga (O Aplicar a Todos copiou de outro setor e apagou os tubos que troquei à mão). Veja as seções 2.2 e 11.5.

Devolvi a válvula de um setor e a união sumiu, com o ramal

Causa: uma união precisa de dois membros: numa união de dois setores, **Devolver válvula** desfaz a união inteira e apaga o ramal, como **Desfazer união**. Numa união maior, os ramos ficam desenhados.

O que fazer: antes do **Aplicar**, feche o editor sem aplicar para desistir. Depois, una de novo e desenhe o ramal. Numa união que continua, confira se o ramal ainda serve aos membros que ficaram. Veja a seção 11.4.

Unir as válvulas dobrou a vazão da Linha Principal e da bomba

Causa: os membros estavam em acionamentos diferentes: a união os tira dos acionamentos de origem, e eles passam a formar um acionamento próprio, que abre junto. A **Linha Principal**, a bomba, o calendário e a viabilidade passam a contar a vazão somada (no café, um acionamento de 9,96 m^3/h no lugar de dois de 4,97 e 4,99). O **Bombeamento** e o **Manejo Global** avisam: "A união u1 atravessa os perfis de acionamento ...".

O que fazer: nada, se os setores devem abrir juntos: confira a **Linha Principal** e a bomba. Se não, desfaça a união. Veja a seção 11.7.

O painel diz União inativa e a bomba continua somando os setores

Causa: uma união que o painel do Croqui declara inativa continua juntando os setores no acionamento: o **Bombeamento** e o **Manejo Global** dizem que ela atravessa os acionamentos, e a bomba e a **Linha Principal** são dimensionadas para os setores juntos, embora cada setor abra pela sua válvula. Acontece, por exemplo, quando o único ramo de uma união com a válvula no ramal é apagado.

O que fazer: desfaça a união no editor, ou refaça o ramal. Veja as seções 11.7 e 12.8.

O ramal da tabela de trechos é mais comprido que o desenhado

Causa: quando os ramos desenhados não se tocam, o app liga o ramo solto ao resto do ramal por um trecho reto até o ponto mais perto (até 40 m), para montar a rede. Esse trecho não aparece no desenho nem na linha "Ramal: ..." da faixa **Válvula única**, mas entra na tabela dos trechos, na perda e na **Lista de Materiais**, como tubo que ninguém desenhou. No `teste-gravidade-2`, a faixa da primeira união diz "Ramal: 6 ramos · 127 m · hf 4.90 mca", e a tabela, "RAMAL DE INTERLIGAÇÃO 252.8m".

O que fazer: encoste cada ramo num ramo já desenhado (o ímã gruda neles): comece o ramo novo em cima de um deles. Depois, confira o comprimento do **Ramal de Interligação** na tabela dos trechos contra o da faixa. Veja as seções 12.4 e 6.7.

No Ramal de Derivação de um bloco, a válvula ficou na derivação e o ramal sem água

Causa: a válvula vai para o último ponto clicado. Desenhado de fora para dentro, o ramo termina na derivação: a válvula fica nela, e o ramal fica sem água. E um ramo novo (**Adicionar ramo**) leva a válvula para a ponta dele; se ele encosta no meio do primeiro, a válvula vai para esse ponto, e o resto do primeiro ramo fica sem água.

O que fazer: desenhe o ramal de um bloco a partir da derivação, até onde a válvula deve ficar. Para mudar o traçado, apague o ramo e desenhe de novo. Veja a seção 12.6.

Arrastei a válvula do ramal de um bloco de volta e o Remover Ramal de Derivação sumiu

Causa: o editor aceita o arrasto, mas depois do **Aplicar** o ramal fica inativo (o painel do Croqui avisa "Ramal de Derivação u1: extensão exige exatamente 1 bloco ..."), a válvula volta à posição automática (e não onde foi solta), o ramal segue desenhado e na **Lista de Materiais**, e o botão **Remover Ramal de Derivação** some.

O que fazer: para tirar o ramal, use **Remover Ramal de Derivação**, sem arrastar. Se já arrastou e aplicou, apague o ramo com a ferramenta **Apagar** (`E`) e clique em **Aplicar**. Veja as seções 10.3 e 12.6.

Não consigo mover um ponto do ramal

Causa: o ramal não se edita ponto a ponto: não há como arrastar um vértice nem cortar um ramo.

O que fazer: apague o ramo com a ferramenta **Apagar** (`E`) e desenhe de novo. Clique num ponto do ramo longe da adutora: se houver um trecho da **Linha Principal** perto do clique, é ele que sai primeiro (o `Ctrl` + `Z` o devolve). Veja a seção 12.8.

Apertei Esc com o ramal armado e perdi a união

Causa: com uma mudança ainda não aplicada no editor (a união que você acabou de fazer, por exemplo), o `Esc` com o ramal armado e nenhum ponto dado não cancela o ramal: ele pergunta "Descartar alterações não salvas?" e, se você confirmar, fecha o editor e perde tudo o que não foi aplicado.

O que fazer: para desistir do ramal antes do primeiro ponto, clique em **Válvulas** na barra, ou aperte `V`. Com pontos já dados, o `Esc` cancela só o ramo. Veja as seções 12.1 e 10.4.

Os Cavaletes e a válvula de controle

Liguei os Cavaletes e a pressão na bomba subiu

Causa: é o esperado: com os **Cavaletes** ligados, a perda de cada cavalete entra na pressão na bomba de cada setor servido pela válvula, como perda concentrada. No café, cerca de 3,3 mca em cada setor, quase tudo da válvula: a escolha automática fica com o menor DN que passa, que é o que mais perde (a BERMAD IR-200 3/4"

perde "3.055" dos "3.293" mca do cavalete). Acima de uns 80 m³/h, as peças que ligam o tê à ventosa e ao antivácuo ainda somam de 1 a 2,5 mca a mais (As peças da ventosa aparecem a 21 m/s e a perda do cavalete parece alta).

O que fazer: confira a **Linha Principal** depois de ligar. Para perder menos, escolha à mão uma válvula maior no seletor **Valvula de Controle** (no café, a IR-100 1.1/2" baixa a perda do cavalete do Setor 1 em cerca de 3 mca). Veja as seções 14.1, 14.8 e 15.3.

A Lista de Materiais não tem nenhuma válvula de controle

Causa: a seção **Cavaletes** nasce **Inativo**. Desligada, ela tira a válvula de controle e as peças do cavalete da **Lista de Materiais**, embora o texto da tela fale só do cálculo hidráulico ("hf = 0").

O que fazer: ligue os **Cavaletes** (clique em **Inativo**) antes de tirar a lista de compras. Veja a seção 14.1.

O selo de avisos está aceso em todo card dos Cavaletes

Causa: com o catálogo de hoje, todo cavalete tem pelo menos uma peça em falta (as transições do corpo de PVC soldável para a válvula roscada ou flangeada, e a do tê para o antivácuo de 1"). O app nunca troca a peça que falta por outra bitola: monta o cavalete sem ela e põe o aviso na dica do selo "N avisos". A **Lista de Materiais** sai sem ela, e sem marca de cavalete incompleto.

O que fazer: antes de tirar a lista de compras, pare o mouse sobre o selo de cada card, anote as peças que faltam e acrescente-as à mão. Para o cavalete ter a peça, monte um kit de cavalete em **Kits / Montagens** com a peça exata. Veja a seção 14.5.

Cadastrei a peça que o aviso pede e o aviso continua

Causa: o aviso manda "Cadastre a peca no registro de componentes", mas a peça cadastrada no **Cadastro de Componentes** não entra no cavalete que o app monta.

O que fazer: monte um kit de cavalete em **Kits / Montagens** com a peça exata. Veja as seções 14.5 e 14.10.

O aviso do cavalete diz bitola do contexto indefinida

Causa: não é peça faltando: a derivação do setor ainda não tem tubo, e o app não sabe para que DN fazer a peça de saída ("procurava transicao @cavalete -> @ramal. bitola do contexto indefinida").

O que fazer: escolha o tubo da derivação na **Rede de Derivação**. Veja as seções 14.5 e 2.3.

A saída do cavalete é uma redução de PVC numa derivação de PEAD

Causa: com a derivação de PEAD (ou de PVC Agropecuário), a peça que liga o cavalete à derivação sai na **Lista de Materiais** como uma redução de PVC soldável, que não encaixa no tubo, ou falta, com o aviso "procurava reducao {de} -> {para} em PVC_LF".

O que fazer: especifique essa transição à mão (um adaptador de compressão ou um flange) e não cadastre a redução que o aviso pede. Veja a seção 14.5.

O card do cavalete não mostra o DN, e a dica diz DNundefined

Causa: o card não recebe o DN da estrutura: a linha da vazão não diz "Cavalete DN" e a dica do selo "v" diz "Velocidade na estrutura DNundefined. Projeto 2 m/s, teto 3 m/s.". Por isso a lista de válvulas compatíveis também não o usa.

O que fazer: leia o DN na coluna **DN** da tabela de peças (clique no cabeçalho do card) ou no nome do cavalete gerado, a primeira opção do seletor **Cavalete** ("... estrutura DN35, ramal DN35"). Veja a seção 14.4.

Mudei a Velocidade máxima, ou o tubo da derivação, e o cavalete mudou

Causa: o corpo do cavalete é dimensionado pela vazão da válvula, no menor DN em que a velocidade fica até a **Velocidade máxima** da derivação (aba **Avançado**). Mudar esse valor muda o cavalete de todos os setores na hora. E a última peça do cavalete reduz para o DN da cabeça da derivação: trocar o tubo da derivação na **Rede de Derivação** troca essa redução.

O que fazer: depois dessas mudanças, confira a tabela de peças e o "hf" de cada card. Veja a seção 14.4.

O nome do setor não aparece no card do cavalete

Causa: numa janela de notebook, com a **Rede de Derivação** ao lado (1.440 px de largura, por exemplo), o cabeçalho do card não tem lugar: o nome do setor e o "+1 setor" de uma união somem (ou viram "S..."), a vazão quebra uma palavra por linha e o selo "V{n}" fica em parte embaixo do selo "N avisos". A 1.280 px, a linha dos selos sai do card, e o fim do "hf" e a seta são cortados. O card fica sem nada que diga de que válvula é.

O que fazer: diminua o zoom do navegador (`Ctrl` + `-`) ou use uma janela mais larga: a 1.920 px o nome aparece, e numa janela com menos de 1.024 px, com as seções uma embaixo da outra, também. Ou siga a ordem: os cards vêm na ordem "V1", "V2" da tabela do painel de válvulas do Croqui, onde cada linha tem o nome. Veja a seção 14.3.

A tabela de peças mostra a válvula com velocidade vermelha

Causa: a velocidade de toda linha é colorida pelos limites do corpo do cavalete (âmbar acima da velocidade de projeto, vermelho acima de 3,0 m/s), também na linha da válvula, cujo teto é 4,5 m/s. No café, a IR-200 3/4" aparece com "4.36" em vermelho, dentro do teto dela.

O que fazer: nada, se o card não tem aviso nem risco da válvula. Veja a seção 14.6.

As peças da ventosa aparecem a 21 m/s e a perda do cavalete parece alta

Causa: as peças que ligam o tê à ventosa e ao antivácuo entram na perda como se a água passasse por elas, com a vazão inteira da válvula, e a tabela as mostra com velocidade vermelha. Acima de uns 80 m^3/h, isso soma de 1 a 2,5 mca à perda do cavalete e à pressão na bomba do setor (na união u1 do `teste`, 2,38 dos "4.313" mca).

O que fazer: leve isso em conta ao ler a pressão na bomba de setores de vazão alta: a perda real do cavalete é a das peças do corpo mais a da válvula. Veja a seção 14.8.

O antivácuo entrou no lugar da ventosa e as peças da ventosa ficaram

Causa: na posição "Intermediario (<600m)", o app troca a ventosa da entrada por um antivácuo de 1" e deixa as peças de ligação calculadas para a ventosa (no café, uma redução de 50×35 mm e um adaptador de 50 mm para um antivácuo de 25 mm). No "Ponto Alto", o antivácuo de 1" da entrada entra sem peça de ligação. Esses antivácuos não são escolhidos pela vazão, e a caixa da regra diz 1/2" (o catálogo só tem o de 1").

O que fazer: confira essas peças na **Lista de Materiais**. Veja a seção 14.7.

A Lista de Materiais compra peças da topografia que o card não mostra

Causa: quando a posição passa a "Sem dados topograficos" (por exemplo, depois de unir as duas únicas válvulas do projeto, ou de perder a cota), o card deixa de mostrar as peças da topografia, mas a **Lista de Materiais** continua usando a última posição gravada. E a posição de cada válvula no relevo é relativa às outras: acrescentar ou unir válvulas pode mudar a de todas.

O que fazer: depois de mudar as válvulas ou a altimetria, confira as ventosas e os antivácuos da lista contra a tabela de cada card. Veja a seção 14.7.

O hf Total do cabeçalho não é a perda de nenhum setor

Causa: o **hf Total (mca)** soma a perda de todos os cavaletes do projeto, número que nenhuma conta usa. A água de cada setor passa só pelo cavalete da válvula dele: cada setor leva para a bomba só o "hf" do seu card (no café, "6.60" no cabeçalho, a soma de "3.293" e "3.306").

O que fazer: leia o "hf" de cada card. Veja a seção 14.2.

O contador Auto / Manual diz zero manual, e um card diz Manual

Causa: o contador conta só o cavalete escolhido à mão; a válvula escolhida à mão não entra nele, embora o card mostre o selo **Manual**.

O que fazer: procure o selo **Manual** em cada card. Veja a seção 14.2.

Duas válvulas viraram uma só na Lista de Materiais

Causa: duas válvulas no mesmo ponto (por exemplo, dois Ramais de Derivação que terminam na mesma estação de válvulas) de subsetores do mesmo setor, ou de setores agrupados, entram como uma só na **Lista de Materiais**: os **Cavaletes** mostram dois cards e somam a perda de cada um na bomba, e a lista traz uma válvula e um cavalete.

O que fazer: afaste as pontas dos ramais, ou acrescente a válvula e as peças à mão. Veja a seção 14.9.

A ligação com a Linha Principal não está na Lista de Materiais

Causa: o tê de serviço na adutora e o trecho até o cavalete não são parte do modelo de cavalete do app.

O que fazer: para tê-los na lista, monte um kit de cavalete da loja com essas peças, com o DN vindo da "Linha principal". Veja a seção 14.9.

Montei um kit de cavalete e o card continua com o modelo do app

Causa: depois de **Carregar Defaults**, a cópia do modelo "ombros em te" fica na loja e vence qualquer kit universal (com **DN Estrutura** em "Qualquer (resolve por setor)") que você monte ou duplique depois; o card diz "Auto", com a dica "Kit cadastrado por voce em Kits / Montagens".

O que fazer: edite a cópia do modelo no lugar, apague as cópias dos modelos, dê ao seu kit um **DN Estrutura**, ou escolha o kit no seletor **Cavalete** de cada card. Veja a seção 14.10.

A faixa de vazão do kit de cavalete não limita nada

Causa: os campos **Vazao Min (m3/h)** e **Vazao Max (m3/h)** são gravados e não mudam nada: o kit vale em qualquer vazão. E o **DN do Ramal** só desempata entre kits do mesmo **DN Estrutura**: sem um kit exato, o de outro **DN do Ramal** é usado, com as peças dele.

O que fazer: para limitar um kit, use o **DN Estrutura**, ou escolha o cavalete à mão no card. Veja a seção 14.10.

A nota do kit manda procurar a válvula entre o Corpo e a Saída

Causa: num kit de cavalete, a nota da busca de peças diz que a válvula de controle é escolhida "na faixa Válvula de controle, entre as seções Corpo e Saída". A faixa fica no alto da seção **Corpo**, antes das peças dele.

O que fazer: escolha a válvula na faixa **Valvula de controle**, no alto do **Corpo**. Veja a seção 14.10.

O card diz que nenhum cavalete é montável, e a válvula sumiu

Causa: nenhuma peça do modelo ou do kit existe naquele DN ("Nenhum cavalete montavel para estrutura DN{n}: ..."; com um kit, também "O kit "{nome}" nao resolveu nenhuma peca para a estrutura DN{n}."). Acontece, por exemplo, com um kit universal de peças de ferro dúctil ou de flange num setor pequeno, de estrutura DN 35. O card fica sem cavalete e sem válvula, com "hf: 0.000 mca", também com a válvula escolhida à mão: a perda da válvula sai da pressão na bomba, que fica baixa demais, e a válvula sai da **Lista de Materiais**. Só a dica do selo de avisos diz que o kit não resolveu; nada diz que a válvula saiu da conta.

O que fazer: dê ao kit um **DN Estrutura**, para ele não valer nos setores em que não monta, escolha outro cavalete no seletor do card, ou corrija as espécies do kit em **Kits / Montagens**. Veja as mensagens da seção 14.

A válvula escolhida à mão foi para outro setor

Causa: a válvula e o cavalete escolhidos à mão nos **Cavaletes** ficam presos à posição, na lista de setores, do setor que hospeda a válvula, e não ao número do setor que a tela mostra ("Setor 3"). Depois de um **Aplicar configurações** que mude a ordem dos setores (uma subdivisão, a distribuição de área) ou de uma mudança no hospedeiro de uma união, a escolha pode passar para outro setor ou deixar de valer, sem aviso.

O que fazer: depois de mexer na área ou nas uniões, confira o selo **Manual** de cada card e refaça as escolhas onde for preciso. Veja a seção 15.3 e os Cuidados da seção 14.

A opção Auto por vazao mostra a válvula que eu escolhi

Causa: com uma escolha à mão, a primeira opção do seletor ("Auto por vazao ({nome})") mostra o nome da válvula escolhida, e não o da que o app escolheria. Escolher essa opção volta à válvula do app (no café, a IR-200 3/4", com perda maior). O seletor **Cavalete** faz o mesmo.

O que fazer: para ver qual é a do app, clique em **voltar ao automatico**: o nome que aparece depois é o da escolha pela vazão. Veja a seção 15.3.

A lista de válvulas compatíveis traz válvulas de linha principal

Causa: a lista "Compativeis com este setor" não usa o DN da estrutura do cavalete, e pode trazer as BERMAD IR-400 8" e 10" e as IR-900-M 8". Escolhida uma delas, o card avisa que ela "nao declara compatibilidade com cavalete".

O que fazer: não escolha essas válvulas para um cavalete. Veja a seção 15.3.

A perda do cavalete deu milhares de mca

Causa: a válvula escolhida à mão é pequena demais para a vazão (a IR-200 3/4", declarada até 5,1 m^3/h, numa união de 149,4 m^3/h: "hf: 2813.197 mca"). O app avisa e acusa risco, mas não corta a perda: ela entra inteira no "hf" do cavalete e na pressão na bomba, porque cortá-la esconderia o erro do lado perigoso, uma bomba pequena demais.

O que fazer: troque a válvula por uma do grupo "Compativeis com este setor", ou clique em **voltar ao automatico**, antes de ler a **Linha Principal** e o **Bombeamento**. Veja a seção 15.4.

Escolhi a válvula e ela não regula a pressão

Causa: quase todas as válvulas do catálogo só abrem e fecham (as BERMAD e as Rain Bird). As únicas redutoras (com piloto) são as três Rivulis ("Rivulis V2000 Plastica 2"", "Rivulis V3000 Metalica 4"" e "Rivulis V3000 Metalica 8""), e o seletor não diz o tipo. A escolha automática nunca cai numa redutora. Com uma válvula que só abre e fecha, a pressão de sobra num acionamento conjunto ou em gravidade passa para as laterais.

O que fazer: escolha à mão uma das Rivulis, ou ponha uma VRP na derivação (seção 13). Veja as seções 15.2 e 15.5.

Desmarquei uma válvula na curadoria e ela continua no seletor

Causa: o seletor **Valvula de Controle** lista o catálogo inteiro: desmarcar uma válvula em **Válvulas de controle**, na tela de Catálogos, não a tira do seletor nem da escolha automática. Uma válvula cadastrada pela loja pode aparecer duas vezes; as duas linhas são a mesma válvula.

O que fazer: escolha à mão a válvula que você quer. Veja a seção 15.1.

A válvula escolhida à mão ganhou avisos depois de mudar o setor

Causa: a válvula escolhida à mão não acompanha a vazão: se o setor ou a união mudam de vazão (outro emissor, outra divisão, uma união nova), ela fica a mesma. A do app é escolhida de novo: unir válvulas pode trocá-la por uma maior, pela vazão somada.

O que fazer: depois dessas mudanças, confira os avisos e os riscos de cada card. Veja os Cuidados da seção 15.

O configurador da pressão nas válvulas

O configurador diz que outro setor dita a bomba

Causa: sem morro na adutora, **Quem dita a bomba** nomeia o bloco "Crítico" (no `validacao`, o Setor 7, que dita os "44.3 mca"); o "dita: {bloco}" do cabeçalho de uma seção "Acionamento {rótulo}" é o bloco que dita a carga daquele acionamento, e não a bomba do projeto. Com um morro na adutora que fixa a carga de um acionamento, o indicador diz "Relevo da adutora", a dica da **Pressão na saída da bomba** fala do relevo e o quadro "O relevo da adutora dita a bomba." aparece, mesmo quando a bomba é ditada por outro bloco.

O que fazer: leia o selo "Crítico" da tabela: ele está no bloco que dita a pressão na saída da bomba, e é o setpoint dele que a baixa. Veja a seção 16.2.

Baixei o setpoint e a bomba não baixou

Causa: só o setpoint do bloco "Crítico" baixa a **Pressão na saída da bomba**, e só até ele passar a pedir menos que outro bloco, que vira o "Crítico". Num bloco que irriga sozinho, baixar o setpoint baixa a carga daquele acionamento; num acionamento conjunto, aumenta o que a válvula dele dissipa; num bloco "Relevo", o morro da adutora continua pedindo a mesma carga.

O que fazer: baixe o setpoint do bloco "Crítico", dentro da faixa viável dele. Com um morro, baixar a bomba é mexer na adutora (o traçado ou a bitola no trecho do morro), na **Linha Principal**. Veja as seções 16.5 e 16.6.

O Dissipar é zero em todas as linhas

Causa: a bomba é ajustada para cada acionamento, e um bloco que irriga sozinho tem o **Dissipar** zero, com ou sem a **Linha Principal** desenhada (sem ela, a **P. chegando** é a própria pressão da válvula, mais o cavalete). Só num acionamento conjunto, com um morro na adutora ou em gravidade o **Dissipar** passa de zero. As explicações da tela ("a diferença vira dissipação na própria válvula de controle", "positivo nos demais") ainda falam de uma bomba de carga única para o projeto inteiro.

O que fazer: leia o **Dissipar** como o que a válvula retém num acionamento conjunto, com um morro na adutora ou em gravidade; nos outros casos, ele é zero. Para ler a bomba e a dissipação, desenhe e ligue a **Linha Principal**. Veja as seções 16.1 e 16.5.

Apertei Enter numa linha e todos os setpoints foram gravados

Causa: Aplicar ({n}), ou `Enter` em qualquer campo, grava todos os rascunhos de uma vez, e não só o da linha em que está o cursor.

O que fazer: para descartar uma linha, aperte `Esc` nela antes. Para voltar um setpoint aplicado, digite o valor antigo (ou apague o campo, para o "auto") e aplique. Veja as seções 16.4 e 16.10.

Os setpoints que digitei sumiram

Causa: os rascunhos somem sem pergunta ao voltar ao painel (a seta "Voltar ao painel"), ao fechar a **Análise Hidráulica** ou ao clicar fora da janela.

O que fazer: clique em **Aplicar ({n})** antes de sair da tela, e digite de novo o que se perdeu. Veja os Cuidados da seção 16.

Apaguei o campo e o setpoint gravado sumiu

Causa: zero, um número negativo ou o campo vazio querem dizer "auto": ao aplicar, o setpoint gravado é apagado, e a válvula volta ao alvo.

O que fazer: para voltar ao setpoint antigo, digite-o de novo e aplique. Veja a seção 16.4.

O setpoint fora da faixa viável foi aceito

Causa: o app não corrige o setpoint: grava, e declara as laterais que ficam fora (no `validacao`, o Setor 7 com 34 mca e a faixa viável até 25,6 mca: "Setor 7: 359 lateral(is) fora da faixa com a válvula a 34.0 mca (setpoint definido por você)").

O que fazer: se não era a intenção, digite um setpoint dentro da **Faixa viável** e aplique. Veja as seções 16.4 e 5.7.

No bloco Relevo, o Dissipar cresceu depois de aplicar o setpoint

Causa: num bloco com o selo "Relevo", a prévia de um setpoint em rascunho baixa a **P. chegando** e a carga daquele acionamento junto com o setpoint, e deixa o **Dissipar** como estava. Depois do **Aplicar**, a carga continua a mesma e o **Dissipar** cresce o tanto que o setpoint baixou: o morro continua pedindo a mesma carga da bomba.

O que fazer: num bloco "Relevo", leia o efeito de um setpoint novo depois de aplicar. Veja a seção 16.6.

Num bloco com regulação, os números mudaram depois de aplicar o setpoint

Causa: num bloco com a regulação ligada, a prévia do rascunho usa os dispositivos de antes; o número final só sai depois do **Aplicar**, quando a **Rede de Derivação** refaz os dispositivos na pressão nova.

O que fazer: confira a linha do bloco e os chips da faixa **Regulação** depois de aplicar. Veja a seção 16.4.

O aviso do piloto redutor aparece com 0 laterais fora da faixa

Causa: é a regra: o aviso aparece quando a válvula precisa reter mais de 0,5 mca e não retém, e o número de laterais fora diz se o excesso tira alguma da faixa. Com zero, o excesso chega às laterais sem tirá-las da faixa de trabalho, mas o pior emissor trabalha acima da pressão de projeto.

O que fazer: decida se aceita o excesso. Para retê-lo, escolha uma válvula redutora no cavalete, ou ponha uma VRP na derivação. Veja a seção 16.8.

O aviso do piloto redutor nomeia outra válvula que a dos Cavaletes

Causa: numa união de válvulas, o aviso escolhe a válvula de controle pela vazão do setor onde ela está, e os **Cavaletes** e a **Lista de Materiais** a escolhem pela vazão somada da união. O aviso pode nomear outra válvula, de outra bitola.

O que fazer: vale a válvula dos **Cavaletes**. Escolher a válvula à mão no card do cavalete faz as duas telas concordarem. Veja as seções 16.8 e 15.3.

O aviso diz que o cavalete está desativado

Causa: com os **Cavaletes** desligados, a válvula de controle não está modelada, e o configurador avisa "o cavalete está desativado: a válvula de controle não está modelada" sempre que um bloco precisa dissipar mais de 0,5 mca.

O que fazer: ligue os **Cavaletes** e escolha a válvula (uma redutora, se ela precisa reter), ou regule a pressão na derivação. Veja as seções 16.8 e 14.1.

O aviso manda regular a pressão na Linha de Derivação

Causa: as mensagens do configurador e da regulação dizem "Linha de Derivação" para a seção que a barra lateral chama de **Rede de Derivação**.

O que fazer: abra a **Rede de Derivação** e use o botão **Regular pressão** do card da válvula. Veja a seção 13 e os Cuidados da seção 16.

A Faixa viável diz legado

Causa: o bloco não tem composição lateral a lateral: sem a malha, sem emissor resolvido, ou sem a derivação dimensionada ("legado", com a dica "Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado."). Nessa linha o setpoint não entra na conta: a **Linha Principal** usa a soma antiga.

O que fazer: confira o emissor e a malha do setor, e o tubo da derivação. Veja as seções 16.3 e 5.10.

O configurador mostra faixa e aceita setpoint num setor sem a célula Válvula

Causa: num setor que ficou sem derivação no modo uniforme (uma linha só de laterais, ou sem vazão) depois de ter tido a derivação dimensionada, a **Rede de Derivação** não mostra a célula **Válvula**, e a **Linha Principal** compõe a pressão na bomba pela conta antiga. O configurador, porém, ainda mostra uma **Faixa viável** e a

pressão nos emissores tiradas do dimensionamento de antes, e aceita um setpoint: aplicado, ele é gravado e o configurador mostra a válvula nele, mas a **Linha Principal** e a bomba seguem com a conta antiga.

O que fazer: não use o setpoint nesse setor; leia a pressão na **Linha Principal**. Para ter a válvula composta, dê ao setor uma derivação (a posição da derivação, a divisão ou a distância entre linhas). Veja as seções 5.10 e 16.3.

O configurador diz que nenhuma válvula tem dimensionamento

Causa: "Nenhuma válvula com dimensionamento hidráulico disponível." aparece no lugar da tabela quando não há válvula a mostrar, por exemplo antes de aplicar a área.

O que fazer: aplique a área no editor da área e espere a **Rede de Derivação** calcular. Veja as mensagens da seção 16.

O subtítulo mostra o nome de um bloco, e a linha dele não está destacada

Causa: na primeira vez que a tela é aberta pelo painel, o subtítulo mostra o nome do primeiro bloco da lista; aberta pelo link "regular pressão" da **Linha Principal**, o do bloco do link. Nos dois casos a tabela é a de todas as válvulas, e nenhuma linha vem destacada.

O que fazer: procure o bloco pelo nome na tabela, ou passe o mouse sobre o item dele no diagnóstico (a linha se destaca) e clique para rolar até ela. Veja a seção 16 e a seção 16.7.

O configurador não diz que a nominal é assumida

Causa: o configurador não diz quando a pressão nominal do emissor é assumida (10 mca); a célula **Válvula** da **Rede de Derivação** diz.

O que fazer: confira a célula **Válvula** de cada setor. Veja a seção 5.8.

Em gravidade, o Dissipar diz que falta pressão

Causa: com a fonte por gravidade, toda válvula recebe a carga do reservatório com o nível no fundo, menos as perdas do caminho, e o **Dissipar** diz "falta {x}" quando a válvula recebe menos do que o bloco pede; o bloco ganha o selo "Não cobre". Nenhuma válvula cria carga.

O que fazer: baixe o setpoint do bloco para dentro do que chega (as laterais trabalham mais baixo: confira a **P. nos emissores**), ou use um reservatório mais alto ou menos perda no caminho. Quando a falta é no relevo da adutora, baixar o setpoint não resolve. Veja a seção 16.9.

A Linha Principal e o resto do projeto

Laterais em cinza no Mapa

Causa: a cabeça ou a ponta dessas laterais (ou aquele pedaço da derivação) fica onde o projeto não tem cota do terreno, por exemplo fora da grade do drone. A pressão nesses pontos não é conhecida, e o Mapa não a pinta. A uniformidade, o ΔP e as laterais fora da faixa as contam com a cota zero nesses pontos, que não é a do terreno.

O que fazer: acrescente curvas de nível ou o modelo de elevação que cubram toda a área (aba **Importação**, sem trocar o polígono: os ajustes por setor ficam). Com a grade do drone menor que a área de hoje, reconecte o `.tif` na aba **Importação** e use **Rebuscar altimetria**: a grade é refeita sobre a área de hoje. A faixa no alto do Mapa diz qual dos dois serve (17.3).

Mexi numa válvula e a Linha Principal pede Aplicar alterações

Causa: com a adutora desenhada, a **Linha Principal** guarda o ponto em que cada setor foi ligado. Quando algo muda depois da ligação, o menu de ações troca **Editor do Projeto** por **Aplicar alterações** (em âmbar), e o cartão do editor na **Linha Principal** vira o botão **Aplicar alterações**, com uma de duas frases:

- "Uma válvula mudou de lugar desde a última ligação ({setor})." (ou "{n} válvulas mudaram de lugar desde a última ligação ..."): uma válvula saiu mais de 0,5 m do ponto da ligação, pelo **Aplicar posições** do painel do Croqui, pelo cálculo pela hidráulica gravado, pela posição da derivação ou pela grade;
- "O projeto mudou no editor.": depois de todo **Aplicar** do **Editor do Projeto**, mesmo que nele uma válvula tenha saído do lugar (o **Aplicar** desliga os setores da **Linha Principal**, mesmo sem mudança); e quando mudou a forma de um setor, a posição da derivação, o modo das laterais ou o arranjo das válvulas (o modo de posição de uma válvula no painel do Croqui, uma união, um ramal), mesmo sem a válvula sair do lugar.

Até você religar, a pressão na bomba não acompanha a mudança.

O que fazer: clique em **Aplicar alterações** (no menu de ações ou na **Linha Principal**; os dois fazem o mesmo): o app liga cada setor à adutora pelo ponto da válvula de hoje, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba. Até lá, não confira a bomba nem a **Análise Hidráulica**. Para voltar ao editor sem religar, use **Reabrir editor**. Veja as seções 10.6 e 17.7.

A soma das parcelas do card da Linha Principal não fecha com a P. Saída Bomba

Causa: com a válvula composta, o card da **Linha Principal** ainda mostra a **hf L. Derivação** e o **ΔZ Interno** ao lado das parcelas da pressão na bomba, e o rodapé diz "Fórmula: HMT = Pin + hfp ± DNp + ΔZi + hfloc" (a conta antiga, sem o cavalete e a filtragem). Os dois números já estão dentro da pressão na válvula: no café, o "+2.1 m" do **ΔZ Interno** do Setor 1 não entra nos "25.0 mca" da **P. Saída Bomba**.

O que fazer: faça a conta a partir da linha **Válvula (P.D.V.)**: a pressão na válvula, mais a perda no cavalete, mais a perda na adutora até a tomada do setor, mais as perdas localizadas, mais o desnível da bomba até a válvula, mais a filtragem (e o morro, se houver). Leia a **hf L. Derivação** e o **ΔZ Interno** como informação. Veja a seção 17.1.

A linha Válvula (P.D.V.) não aparece no card da Linha Principal

Causa: a válvula do setor não foi composta (o projeto novo antes de o modo uniforme ter tubo, o setor sem emissor ou sem malha, o setor de uma linha só de laterais), e a **Linha Principal** usa a conta antiga: a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** do card do setor, mais a perda na derivação, mais o desnível interno. Quando o excesso de pressão no setor passa de 5 mca, o card mostra o selo âmbar "VRP: −{x} mca".

O que fazer: componha a válvula: escolha o tubo da derivação, ou confira o emissor e a malha do setor. Veja as seções 17.1 e 5.10.

A Linha Principal diz que setores foram ligados ao centro geométrico

Causa: o setor não tem válvula (sem laterais, ou com a derivação vazia), e a **Linha Principal** foi ligada a um ponto que não está sobre tubo nenhum: "{n} setor(es) conectado(s) ao centro geométrico, fora de tubo: {nomes}.". A distância, o desnível e a pressão na bomba desses setores não descrevem um percurso real.

O que fazer: corrija a derivação do setor no editor da área (Setorização, seção 4) e clique em **Aplicar alterações**. Veja as mensagens da seção 17.

O Bombeamento diz Pressão do setor (PSI) e o número está em mca

Causa: sem a válvula composta, a composição da altura manométrica do setor crítico começa pela conta antiga, com "Pressão do setor (PSI):", em mca apesar da sigla. Com ela, começa por "Carga na válvula (P.D.V., por lateral):", e a linha "inclui perda da derivação (Hfm) e cota por lateral:" mostra só a perda: a cota de cada lateral já está na carga.

O que fazer: leia o número em mca. Veja a seção 17.1.

O memorial não traz a pressão na válvula

Causa: o memorial não mostra a pressão na válvula nem o setpoint de nenhuma válvula. A coluna "Pressão (mca)" é a pressão na cabeça da lateral de referência, que o card do setor grava, e não a **Pressão Requerida na Válvula** que o card mostra; embaixo do desnível do setor, o memorial só marca "VRP" quando a válvula não tem faixa e "fora da faixa" quando há laterais fora. O **Projeto Executivo** traz o requisito na válvula (a coluna "P.Req", com "[1]" quando o valor é o da cabeça da lateral) e a faixa de pressão nos emissores ("P.emis."), mas não o setpoint: com um setpoint, a coluna mostra o requisito.

O que fazer: quem instala a válvula precisa da pressão dela para ajustar o piloto: anote-a da célula **Válvula** da **Rede de Derivação**, da linha **Válvula (P.D.V.)** da **Linha Principal** ou do configurador. Veja a seção 17.5 e os Cuidados da seção 5.

O Projeto Executivo mostra números de antes da mudança

Causa: a página do **Projeto Executivo** não recalcula nada: ela lê o que a página do projeto gravou.

O que fazer: depois de mudar a derivação ou as válvulas, espere os números da **Rede de Derivação** e da **Linha Principal** pararem de mudar (e clique em **Aplicar alterações**, se ele aparecer) antes de abrir o **Projeto Executivo**. Veja a seção 17.6.

O ramal não aparece numa linha própria da Lista de Materiais

Causa: depois que a **Rede de Derivação** calcula a união, os metros do ramal entram dentro da "Linha de Derivação" do setor que dá nome ao card da união, somados aos trechos dele (no Ramal de Derivação de um bloco, com os da derivação do setor). Só quando o ramal ainda não entrou no dimensionamento ele sai numa linha própria ("Ramal de Interligação" numa união, "Ramal de Derivação" num bloco só).

O que fazer: leia os metros do ramal na tabela de trechos do card da união, ou na linha "Linha de Derivação" desse setor. Veja as seções 12.5 e 11.8.

Um regulador sai inviável na Lista de Materiais

Causa: o dispositivo não resolve: a pressão que chega a ele não basta para o grupo depois dele. A lista o marca com "(inviável — ver Linha de Derivação)", e o memorial o mostra em vermelho; no card ele é um chip igual aos outros.

O que fazer: leia o motivo na faixa **Regulação** do card na **Rede de Derivação**, e não conte esse dispositivo como solução. Veja as seções 13.6 e 17.4.

O arquivo do Google Earth e do QGIS não tem os reguladores

Causa: a exportação leva a pressão na válvula de cada setor e de cada válvula, mas não os reguladores da derivação, e chama todo ramal de "Ramal de derivação".

O que fazer: os reguladores estão no **Croqui do Projeto**, no **Projeto Executivo** e no memorial. Veja a seção 17.5.

A Curva do Sistema manda estrangular a válvula de controle

Causa: com a bomba entregando carga de sobra, a **Curva do Sistema** propõe "Ajustar a válvula de controle do setor para dissipar {x} mca por estrangulamento." sem conferir se a válvula regula, nem se os **Cavaletes** estão ligados.

O que fazer: confira, no aviso do piloto redutor do configurador, se a válvula do cavalete consegue reter (seção 16.8). Veja a seção 17.3.

O Enchimento da Análise dá um tempo curto

Causa: a tela **Tempo de Avanço e Enchimento** (botão **Enchimento**) enche a derivação com um diâmetro só, que não é o dos trechos dimensionados, e a lateral com a vazão do setor inteiro e um diâmetro de 14 mm: o tempo sai, em geral, menor que o real.

O que fazer: leia o enchimento dessa tela como um mínimo. Veja a seção 17.3.

Aplicar a área de novo

Os tubos que troquei à mão sumiram depois do Aplicar configurações

Causa: o **Aplicar configurações** do editor da área apaga todos os tubos trocados à mão na **Rede de Derivação**, em todos os setores, mesmo quando só a cultura mudou e a divisão é a mesma, e não avisa depois. O tubo, o modo, a família e o **Max DN** da derivação, o setpoint e a escolha da regulação ficam.

O que fazer: deixe a troca de tubos trecho a trecho para o fim, depois da divisão da área; depois de um **Aplicar configurações**, abra "{n} trechos" e refaça as escolhas. Veja as seções 6.10 e 17.9.

Depois do Aplicar configurações, um setor perdeu as escolhas da derivação

Causa: as escolhas da derivação (o tubo, o modo, a família, o **Max DN**, o setpoint e a regulação) ficam com o setor que continua no mesmo pedaço do talhão. O setor sem setor de antes parecido (a seta girada, a orientação trocada) nasce do padrão do projeto e não herda as escolhas de ninguém; nos setores juntados, ficam as do maior.

O que fazer: feche a divisão da área antes de ajustar a derivação setor a setor, e confira a **Rede de Derivação** depois de aplicar. Veja a seção 17.9.

Depois de mudar a divisão, a posição que escolhi passou para outro pedaço do talhão

Causa: a posição própria de cada válvula (e o ponto calculado pela hidráulica) é guardada pela posição do setor na divisão da área, e não pelo número dele. Ao mudar a quantidade de setores, a grade, a orientação ou a seta, ela passa para o setor que ocupar a mesma posição na divisão nova, que pode ser outro pedaço do talhão. Nenhum aviso aparece, a não ser para o ponto que fica a mais de 2 m da derivação nova.

O que fazer: feche a divisão da área antes de escolher posições setor por setor e, depois de mudá-la, confira a tabela do painel do Croqui. Confira também o selo **Manual** dos **Cavaletes** (A válvula escolhida à mão foi para outro setor). Veja a seção 7.10.

Depois de subdividir um setor, os subsetores ficaram pendentes no centro

Causa: subdividir passa a posição própria do setor aos subsetores (com a nota "A posição de válvula escolhida para o setor antes de ele ser dividido vale para as {n} partes criadas depois ({nomes})."), mas um ponto calculado pela hidráulica não passa: os que estão **Pela hidráulica** ficam no centro da derivação, "pendente", e o **Aplicar configurações** não calcula.

O que fazer: **Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições** (ou o **Otimizar Projeto Completo**, antes de desenhar a **Linha Principal**), e confira a posição herdada dos subsetores. Veja as seções 7.10 e 9.8.

Depois de mudar a divisão, a união ficou inativa ou o ramal deixou de encostar

Causa: a união guarda os membros pela posição de cada setor na divisão, e o ramal fica parado onde foi desenhado. Mudar a quantidade de setores, a grade ou a direção, ou subdividir um membro, passa a união aos setores que ficarem nas mesmas posições, e o ramal pode deixar de encostar nas derivações novas. Se uma posição deixa de existir, o painel avisa "União {id}: um dos setores dela não existe mais (a setorização foi refeita?). Esse membro foi ignorado.", sem dizer qual era o setor, e uma união com menos de dois membros fica inativa.

O que fazer: depois de mudar a divisão, refaça a união e o ramal no **Editor do Projeto**. Veja a seção 11.9.

Depois do Aplicar configurações, a Linha Principal pede Aplicar alterações

Causa: a forma de um setor, a posição da derivação ou o modo das laterais mudaram, e as válvulas podem ter saído do ponto da ligação. A **Linha Principal** só é apagada quando a área importada é outra: senão, a ligação fica, e o menu de ações pede **Aplicar alterações**.

O que fazer: clique em **Aplicar alterações**. Veja as seções 17.7 e 17.9.

O Otimizar

O Otimizar escolheu um tubo de polietileno para a derivação

Causa: num projeto de gotejamento ou de microaspersão sem tubo da derivação (o projeto novo), o **Otimizar** escolhe esse tubo entre os de polietileno da fonte de tubos do projeto, começando pela menor classe, e o grava: com "Catálogo da loja", o PEAD e o PELBD da loja; "Os dois" acrescenta o PEAD por norma; "Por norma" fica só com ele. Na aspersão, ele escolhe entre os de PVC. No modo telescópico, o tubo gravado não aparece no card da **Rede de Derivação**.

O que fazer: se quer outro tubo, escolha-o no modo uniforme antes de otimizar (o **Otimizar** só escolhe para o setor que ainda não tem um), e volte ao telescópico, se for o caso; depois de otimizar, confira a classe de pressão do tubo escolhido contra a **Válvula** do card. Veja as seções 17.8 e 2.3.

Otimizei e o tubo da derivação continuou pequeno

Causa: o **Otimizar** escolhe o tubo da derivação só do setor que ainda não tem um. Ele não mexe no modo, na família, no **Max DN**, nos tubos trocados à mão, no setpoint, na regulação, no cavalete nem na válvula de controle.

O que fazer: confira a **Velocidade** de cada card depois de otimizar e troque o tubo à mão onde ela ficou vermelha (A velocidade está vermelha no modo uniforme). Veja a seção 17.8.

Depois do Otimizar, as válvulas mudaram de lugar sozinhas

Causa: sem a **Linha Principal** desenhada, o cálculo pela hidráulica roda sozinho depois do **Otimizar Projeto Completo** (e do **Auto-otimizar** de um setor que segue o padrão, que é o mesmo botão) e grava, sem perguntar, os pontos das válvulas e das uniões em **Pela hidráulica**, alguns segundos depois do botão.

O que fazer: antes do **Otimizar**, fixe na linha da válvula, no painel do Croqui, o que não pode mudar (por exemplo, **Início da L.D.**). Para voltar uma válvula, escolha de novo a posição dela e aplique. Veja a seção 9.8.

Depois do Otimizar, o painel diz o que mudaria e nenhuma válvula mudou

Causa: com a **Linha Principal** desenhada, o **Otimizar** não move válvula: o painel mostra as linhas do resultado e a nota "O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições.". As linhas do cálculo automático não criam rascunho.

O que fazer: clique em **Calcular pela hidráulica** (que confere a bomba de cada setor) e, se quiser as posições, em **Aplicar posições**. Veja a seção 9.8.

O Auto-otimizar de um setor não recalculou a válvula

Causa: o **Auto-otimizar** de um setor com configuração própria (ou com o projeto uniforme desligado) não recalcula a posição pela hidráulica.

O que fazer: clique em **Calcular pela hidráulica** no painel do Croqui. Veja a seção 9.8.

Desfazer, salvar e reabrir

Quero desfazer uma mudança na derivação ou nas válvulas

Causa: nenhuma tela deste capítulo tem desfazer. A **Rede de Derivação** e os **Cavaletes** gravam no projeto aberto na hora; o painel do Croqui e o configurador têm rascunho; o `Ctrl` + `Z` do editor é só da **Linha Principal**.

O que fazer: use a volta de cada tela:

O que mudou	Como voltar
O modo da derivação	Clique de novo no botão do modo (voltar ao uniforme apaga os tubos trocados à mão).
O tubo, a família, o **Max DN**	Escolha de novo o valor anterior (os tubos trocados à mão não voltam).
O tubo de um trecho	"— Automático (telescopia)" no seletor do trecho, ou **Restaurar Original** para todos.
A regulação	Clique em **Regulação ativa** para desligar (o mecanismo fica guardado).
A posição de uma válvula	Antes de aplicar, **Descartar**; depois, escolha de novo o modo (ou "Global (...)") e **Aplicar posições**.
Um arrasto, uma união ou um ramal no editor	Antes do **Aplicar**, feche o editor sem aplicar. Depois, a posição volta pelo painel do Croqui, a união por **Desfazer união** (ou **Devolver válvula**) e o ramal por **Remover Ramal de Derivação** ou **Apagar** (`E`).
A válvula ou o cavalete escolhidos à mão	**voltar ao automatico**, ou o selo **Manual**.
Os **Cavaletes** ligados	Clique em **Ativo** para voltar a **Inativo** (as escolhas à mão ficam guardadas).

O que mudou	Como voltar
Um setpoint	Antes de aplicar, `Esc` no campo ou **Descartar**; depois, digite o valor antigo (ou apague o campo, para o "auto") e aplique.
O **Aplicar a Todos**	Não volta: refaça a escolha em cada setor.
Tudo desde o último **Salvar**	Abra de novo o projeto em **Meus Projetos** (o que mudou depois se perde).

Veja as seções 1.6, 7.11, 10.5 e 16.10.

Apertei Ctrl + Z na Rede de Derivação e a área ficou com alteração

Causa: o `Ctrl` + `Z` da página não desfaz nada da **Rede de Derivação**: fora de um campo de digitação, ele é do editor da área e desfaz o último passo da divisão da área, mais acima na mesma página, que fica com alteração não aplicada.

O que fazer: não aplique: refaça o passo no editor da área até o botão voltar a "Configurações aplicadas". Veja a seção 1.6 e Os setores, seção 14.5.

Recarreguei a página e perdi o rascunho, e o Salvar quer criar um projeto novo

Causa: recarregar descarta, sem pergunta, o rascunho do painel de válvulas do Croqui (com o resultado do cálculo pela hidráulica que não foi aplicado) e os setpoints em rascunho do configurador. E desliga a aba do projeto da nuvem: 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.

O que fazer: salve como projeto novo e apague a versão antiga no **Meus Projetos**, se quiser, ou abra o projeto de novo pelo **Meus Projetos** antes de continuar (perdendo o que não foi salvo). Para atualizar os números, não recarregue: a página os refaz sozinha. Veja a seção 8.1 e o capítulo de Importação, 9.6.

Abri o projeto, ou voltei de outra página, e o Salvar ficou âmbar sem eu mexer

Causa: ao abrir um projeto, a **Rede de Derivação** refaz a conta e grava o que mudou (num projeto salvo com outra versão da conta, os números podem mudar um pouco). E, ao voltar de outra página do app para o projeto (do **Projeto Executivo**, por exemplo), a **Linha Principal** grava de novo a pressão na bomba de cada setor, com os mesmos valores, e o **Salvar** fica âmbar como se houvesse alteração.

O que fazer: ao abrir, confira os cards e salve para guardar os números novos. Ao voltar de outra página, nada mudou: salvar não muda nenhum número. Veja as seções 1.3 e 17.10.

Salvei e o resultado do cálculo pela hidráulica não foi junto

Causa: o **Salvar** leva o que está aplicado. O resultado do **Calcular pela hidráulica** que não foi aplicado e os setpoints em rascunho do configurador ficam só na tela.

O que fazer: clique em **Aplicar posições** e em **Aplicar ({n})** antes de salvar. Veja a seção 17.10.

Limitações conhecidas

São comportamentos atuais do app que ainda vão mudar. Enquanto isso, siga a coluna do meio.

Os tubos e os números da derivação

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Sem tubo escolhido (o projeto novo), a **Perda (hf)** diz "tubo fora do catálogo", com a dica de um tubo gravado que saiu do catálogo, e a **Velocidade** mostra "0.00 m/s" em verde.	Escolha o tubo, ou rode o **Otimizar**.	1
No setor com a linha de derivação desenhada, o selo "Deriv. {n}% Central" (ou "Borda oposta") pode mostrar a posição de antes do desenho.	Ignore o selo nesse setor.	1
Ligar a telescopia num setor que nunca escolheu família deixa "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)": o app mistura material e classe dos tubos da fonte, põe PELBD de lateral na derivação (com "Catálogo da loja" ou "Os dois"), e a perda e a válvula sobem muito. O mesmo acontece, sem aviso, quando a loja tira da curadoria a família escolhida.	Escolha a **Família de Tubos** logo depois de **Aplicar Telescopia**; depois de mexer em **Catálogos**, confira o seletor de cada card telescópico.	3
A classe de pressão do tubo da derivação nunca é conferida contra a pressão, nem no tubo que o **Otimizar** escolhe.	Confira o PN do tubo ou da família contra a **Válvula** e escolha uma classe acima.	3
O **Aplicar a Todos** copia do primeiro card (com acionamento conjunto, o primeiro da primeira seção "Acionamento {rótulo}"), e a dica não cita o tubo nem a regulação; leva o tubo (sem tubo no primeiro, os outros deixam de ser dimensionados e saem da **Lista de Materiais**) e a regulação (inclusive desligada), e apaga os tubos trocados à mão dos outros, os do ramal inclusive, sem dizer.	Antes de clicar, leia na pergunta de que setor ele copia, e confira o tubo dele e os tubos trocados à mão; o botão não tem desfazer.	2, 6
Com o **Max DN** baixo, a maior bitola pode ser descartada: o trecho dela passa da velocidade, e a perda pode cair.	Suba o **Max DN**, ou volte a 0.	3
A cor da **Velocidade**, o "máx. 2,0 m/s", a dica do ícone e a coluna **V max** julgam contra 2,0 m/s fixos.	Compare o número com a **Velocidade máxima** da aba **Avançado**.	4
No modo telescópico, o setor que fica sem vazão, com uma linha só de laterais ou sem derivação mostra "0.00 mca" e guarda a perda e a válvula de antes, que a **Linha Principal** segue usando.	**Remover Telescopia**, com um tubo escolhido em **Tubo (Linha de Derivação)**.	4
O setor com a derivação vazia aparece com "0 m", "0.00 mca" e "0.00 m/s" em verde, sem a célula **Válvula** e sem linha no painel do Croqui.	Mova a posição da derivação desse setor alguns pontos no editor da área, ou desenhe a linha de derivação.	4

A pressão e os dispositivos

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com um setpoint gravado e o alvo acima da faixa, a dica da célula **Válvula** (e a da **Faixa viável** no configurador) ainda diz que a válvula fica no alvo.	Vale o número da célula, que é o setpoint.	5
Com o trecho de DN menor, a **Perda (hf)**, a **Velocidade** e a tabela de trechos do card não contam o trecho; a perda gravada, a **Linha Principal** e a **Lista de Materiais** contam.	Leia o trecho nos chips da faixa **Regulação**, e a perda com ele na **Linha Principal**.	4, 6, 13
No chip e na **Lista de Materiais**, o dispositivo de uma extensão ou do ramal aparece com "esq." ou "dir." e a distância como se estivesse na derivação.	Leia o lugar na dica do chip, no memorial ou no **Croqui do Projeto**.	13

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Em "falta pressão", com a VRP, o que chega pode aparecer igual ou maior que o exigido, e o dispositivo que não resolve é um chip igual aos outros. No motivo de aclive, o "degrau de 0 mca" é um corte de centímetros.	Não conte o dispositivo daquele ponto como solução; no aclive, siga o que o motivo manda.	13
Sem setpoint e com o alvo acima da faixa, quando os dispositivos ficam antes de todas as laterais, a VRP ou o registro sobem a válvula, as laterais seguem fora e a bomba do setor sobe. Com setpoint, o "alvo" da célula inclui o corte e pode aparecer acima do máximo sem nenhuma lateral fora.	Fixe o setpoint no valor da **Válvula** com a regulação desligada, ou um setpoint dentro da faixa viável. Com setpoint, vale a contagem de laterais fora da faixa **Regulação**.	13
Com o alvo acima da faixa e sem setpoint, o trecho de DN menor é procurado no mínimo da faixa e diz "nenhuma lateral pedia", com as laterais fora.	Use um setpoint dentro da faixa viável, ou a VRP.	13
Com o registro, a cascata pode criar um "REG reter 0 mca", que vira chip e item da **Lista de Materiais**.	Não compre um registro de 0 mca.	13

A posição e o cálculo pela hidráulica

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
No setor de uma lateral com a derivação **Central**, o aviso diz que a válvula fica "na CABEÇA" e mostra o modo pelo nome interno ("center", "percentage"...).	Volte a linha do setor para "Global (...)" ou **Início da L.D.** e aplique.	7
O campo **Posição (%)** não aceita 0 (vira 50), e apagar o número volta a 50 e junta o que se digita depois.	Para 0 %, use **Início da L.D.**; para trocar o número, selecione o texto inteiro.	8
Pos. L.D. e **Comp. L.D.** saem com ponto decimal.	Leia o ponto como vírgula.	8
"calculada com outros dados" pode acender logo depois de aplicar uma posição que sobe ou desce a válvula, sem nada ter mudado.	Calcule de novo e aplique outra vez.	8, 9
Na prévia, a nota de válvulas sem posição calculada continua, embora a tabela já as tenha posicionado.	Leia a tabela; a nota some no **Aplicar posições**.	8
Num projeto sem altimetria nenhuma, o cálculo compara só a pressão na válvula e não avisa.	Busque a altimetria e calcule de novo.	9
Com a **Linha Principal** desenhada, depois do **Aplicar** do editor o painel mostra linhas "Muda: ..." sem dizer que nenhuma válvula foi movida.	Leia as linhas como proposta: **Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.	9
Sem a **Linha Principal**, as linhas "Muda: ..." dizem "a bomba se confere pelo botão", o botão que acabou de ser usado.	Leia como "a bomba ainda não foi conferida"; com a adutora desenhada, calcule de novo.	9

O editor

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com a camada **Válvulas** desligada, um clique onde a válvula estava a seleciona, e um tremor ou um arrasto a move, sem nada aparecer no desenho.	Deixe as camadas **Válvulas** e **Derivações** ligadas para mexer em válvulas; se o "Não salvo" acender sem você ter mexido, feche sem aplicar.	10

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
O clique que seleciona a válvula já arrasta: um tremor vira posição à mão e tira o setor do **Automático** ou do **Pela hidráulica**.	Clique no centro da válvula com o mouse parado; se o "Não salvo" apareceu sem arrasto, feche sem aplicar.	10
O **Aplicar** do editor, mesmo sem mudança, desliga os setores da **Linha Principal** e renomeia o arquivo dela para "Linha Principal".	Feche o editor com o **X** quando só abriu para olhar; se aplicou, clique em **Aplicar alterações**.	10, 17
Limpar tudo apaga a **Linha Principal**, a bomba e o filtro, e o `Ctrl` + `Z` devolve só a **Linha Principal**: aplicado, o filtro sai e a bomba fica gravada sem aparecer.	Para desistir de um **Limpar tudo**, feche o editor sem aplicar.	10

A união e o ramal

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
No card telescópico da união, o selo da válvula diz "Válvula: 0 m" ou fica sem número.	Veja a posição no painel do Croqui ou no editor.	1, 11
No card da união, o **Comprimento** e as laterais são do setor que dá nome ao card, ao lado da perda, da velocidade, da válvula e do **DNd** da união inteira.	Some os trechos da tabela aberta, ou veja a **Lista de Materiais**.	4, 11
Numa união de setores em modos diferentes, o botão do modo inverte cada um, e eles seguem diferentes.	Ponha os setores no mesmo modo antes de unir.	2, 11
A união sem ramal mostra perda e velocidade zero em verde, e nada é recalculado (a pressão, a bomba e a lista ficam com o ramal antigo).	Desenhe o ramal, ou desfaça a união, antes de conferir a pressão.	11
A união que o painel declara inativa continua juntando os setores no acionamento, na bomba e na **Linha Principal**.	Desfaça a união, ou refaça o ramal.	11
Mudar a divisão da área passa a união a outros setores, deixa o ramal parado e pode deixá-la inativa.	Refaça a união e o ramal depois de mudar a divisão.	11
Com o Ramal de Derivação armado, nenhum ponto dado e uma mudança não aplicada no editor, o `Esc` não cancela o ramal, que a faixa do modo promete: pergunta "Descartar alterações não salvas?" e, com **OK**, fecha o editor e perde tudo o que não foi aplicado, a união inclusive.	Para desistir do ramal antes do primeiro ponto, clique em **Válvulas** (ou aperte `V`); se a pergunta aparecer, clique em **Cancelar**.	12
O membro que o ramal não alcança entra na conta como servido na pressão da válvula, sem perda no ramal; só o painel do Croqui diz que ele está DESCONECTADO.	Confira o painel do Croqui depois de cada ramal, e encoste a ponta do ramal na derivação.	12
Quando os ramos do ramal não se encontram, o app os liga em linha reta, e esses trechos entram na perda e na **Lista de Materiais**; a faixa da união mostra só o desenhado.	Desenhe os ramos encostando uns nos outros, e confira o **Ramal de Interligação** na tabela dos trechos.	6, 12
A válvula de um Ramal de Derivação de um bloco arrastada de volta à derivação deixa o ramal inativo, desenhado e na **Lista de Materiais**, sem o botão **Remover Ramal de Derivação**.	Use **Remover Ramal de Derivação**; se já arrastou, apague o ramo com **Apagar** (`E`) e aplique.	12
A ponta do ramal fora da área com cota, e longe da **Linha Principal**, entra com cota zero, e a válvula sai com centenas de mca.	Mantenha a ponta dentro da área, ou busque a altimetria da adutora passando por ela.	12

Os Cavaletes

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Desligados, os **Cavaletes** tiram a válvula de controle e as peças da **Lista de Materiais**, e o texto da tela fala só do cálculo hidráulico; o botão também não é igual ao da **Filtragem**.	Ligue os **Cavaletes** antes de tirar a lista de compras.	14
O contador **Auto / Manual** não conta a válvula escolhida à mão.	Procure o selo **Manual** em cada card.	14
Numa janela de notebook, o cabeçalho do card perde o nome do setor e o "+N setores", e o selo de avisos cobre o "V{n}".	Diminua o zoom do navegador, ou siga a ordem "V1", "V2" da tabela do painel de válvulas do Croqui.	14
O card não mostra o DN da estrutura, a dica diz "DNundefined", e a lista de válvulas compatíveis não usa o DN.	Leia o DN na tabela de peças ou no nome do cavalete gerado.	14
A peça que falta só aparece na dica do selo "N avisos", e a **Lista de Materiais** sai sem ela e sem marca.	Anote as peças que faltam e acrescente-as à mão.	14
A peça cadastrada no **Cadastro de Componentes** não chega ao cavalete, e "bitola do contexto indefinida" não é peça faltando.	Monte um kit em **Kits / Montagens** com a peça exata; no outro caso, escolha o tubo da derivação.	14
Com a derivação de PEAD ou de PVC Agropecuário, a saída do cavalete é uma redução de PVC soldável que não encaixa, ou falta.	Especifique a transição à mão.	14
Na tabela de peças, a velocidade da válvula é colorida pelos limites do corpo do cavalete.	Válvula vermelha sem aviso nem risco no card não é problema.	14
Na posição "Intermediario (<600m)", o antivácuo entra no lugar da ventosa com as peças da ventosa; no "Ponto Alto", sem peça de ligação.	Confira essas peças na **Lista de Materiais**.	14
Em "Sem dados topograficos", a **Lista de Materiais** segue a última posição gravada e compra peças que o card não mostra.	Confira as ventosas e os antivácuos da lista contra a tabela de cada card.	14
As peças entre o tê e a ventosa ou o antivácuo entram na perda com a vazão inteira: de 1 a 2,5 mca a mais acima de uns 80 m^3/h.	Leve isso em conta ao ler a pressão na bomba de setores de vazão alta.	14
Duas válvulas no mesmo ponto, de subsetores do mesmo setor ou de setores agrupados, viram uma só na **Lista de Materiais**.	Afaste as pontas dos ramais, ou acrescente a válvula e as peças à mão.	14
Depois de **Carregar Defaults**, a cópia do modelo do app vence o kit universal que você monta.	Edite a cópia, apague as cópias, dê **DN Estrutura** ao seu kit, ou escolha-o no seletor.	14
Vazao Min (m3/h) e **Vazao Max (m3/h)** do kit não mudam nada, e o **DN do Ramal** só desempata.	Limite o kit pelo **DN Estrutura**, ou escolha o cavalete à mão.	14
Quando o kit não resolve peça nenhuma no DN do setor ("Nenhum cavalete montavel"), o card também deixa de contar a válvula de controle: "hf" zero e fora da **Lista de Materiais**.	Dê ao kit um **DN Estrutura**, ou escolha outro cavalete no card.	14

A válvula de controle

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com uma escolha à mão, a opção "Auto por vazao (...)" mostra a válvula escolhida, e não a do app.	Clique em **voltar ao automatico** para ver a do app.	15

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
A lista "Compativeis com este setor" pode trazer válvulas de linha principal (as IR-400 8" e 10" e as IR-900-M 8").	Não escolha essas válvulas para um cavalete.	15
A válvula e o cavalete escolhidos à mão ficam presos à posição, na lista de setores, do setor que hospeda a válvula (e não ao número do setor), e passam a outro setor (ou deixam de valer) quando a ordem dos setores ou o hospedeiro mudam.	Confira o selo **Manual** de cada card depois de mexer na área ou nas uniões.	15

O configurador

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com um morro na adutora que fixa a carga de um acionamento, **Quem dita a bomba**, a dica da **Pressão na saída da bomba** e o quadro do relevo nomeiam o relevo mesmo quando a bomba é ditada por outro bloco.	Leia o selo "Crítico" da tabela.	16
As explicações da tela falam de uma bomba de carga única; a tabela calcula por acionamento, e um bloco que irriga sozinho tem o **Dissipar** zero.	Leia o **Dissipar** como o que a válvula retém num acionamento conjunto, com um morro ou em gravidade.	16
Num bloco "Relevo", a prévia do setpoint baixa a carga e deixa o **Dissipar**; depois do **Aplicar**, a carga fica e o **Dissipar** cresce.	Leia o efeito do setpoint depois de aplicar.	16
Numa união, o aviso do piloto redutor pode nomear outra válvula que a dos **Cavaletes**.	Vale a válvula dos **Cavaletes**; escolha-a à mão para as telas concordarem.	16
Num setor sem derivação que já teve a derivação dimensionada, o configurador mostra uma faixa e aceita setpoint, com os números de antes; esse setpoint não muda a bomba.	Não use o setpoint nesse setor; leia a pressão na **Linha Principal**.	5, 16

O resto do projeto

Limitação	O que fazer enquanto isso	Seção
Com a válvula composta, o card da **Linha Principal** mostra a **hf L. Derivação**, o **ΔZ Interno** e a fórmula antiga, e a soma não fecha com a **P. Saída Bomba**.	Faça a conta a partir da linha **Válvula (P.D.V.)**.	17
A tela **Tempo de Avanço e Enchimento** enche a derivação com um diâmetro só e a lateral com a vazão do setor inteiro e 14 mm.	Leia o enchimento dela como um mínimo.	17
Num projeto de gotejamento ou de microaspersão sem tubo da derivação, o **Otimizar** grava um tubo de polietileno, começando pela menor classe; no telescópico, o tubo gravado não aparece no card.	Se quer outro tubo, escolha-o no modo uniforme antes de otimizar; depois, confira a classe dele contra a **Válvula**.	2, 17
Ao voltar de outra página do app, a **Linha Principal** grava de novo a pressão na bomba e o **Salvar** fica âmbar, sem mudança.	Nada mudou: salvar não muda nenhum número.	17

19. Glossário e referência

Esta seção é para consulta rápida: o significado dos termos usados no capítulo, as teclas e os gestos, uma tabela com todos os controles das telas da derivação e das válvulas (a **Rede de Derivação**, a tabela dos trechos, o painel de válvulas do **Croqui do Projeto**, o **Editor do Projeto**, os **Cavaletes**, os kits de cavalete e o configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**, com o padrão de fábrica, os valores aceitos, onde ficam e em que seção estão explicados), onde cada aviso aparece, 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 ("25.5 mca", "78.5 m") estão copiados como na tela; os do texto usam vírgula. Algumas telas escrevem sem acento ("Valvula de Controle", "Modulo de cavaletes desativado"): os nomes e as mensagens estão como na tela.

Glossário

Termo	O que é
Acionamento	Um conjunto de setores que irrigam ao mesmo tempo: um setor sozinho, os subsetores de um setor, os setores de um acionamento conjunto (**Agrupar**, no editor da área) ou os de uma união de válvulas. A união garante que os membros abram juntos: contida num acionamento, não o muda; com membros em acionamentos diferentes, eles saem dos de origem e formam um acionamento próprio, com aviso no **Bombeamento** e no **Manejo Global** (seção 11.7). Com acionamento conjunto, a **Rede de Derivação**, os cards da **Análise Hidráulica**, os da **Linha Principal** e o configurador ficam em seções "Acionamento {rótulo}", com os blocos que irrigam sozinhos no fim, em "Irrigam sozinhos".
Alvo	A pressão em que a válvula fica sem setpoint: a da lateral que mais pede para o pior emissor dela trabalhar na pressão nominal, somadas a perda até ela e o desnível até a válvula. Nunca abaixo do mínimo da faixa viável. Quando passa do máximo da faixa, a linha de baixo da célula **Válvula** diz "alvo {x} > máx" (seção 5.2, 5.5).
Antivácuo	O dispositivo de ar da saída do cavalete, escolhido pela vazão: o Netafim de 1" até 80 m³/h, o Rivulis de 3" até 290 m³/h. A regra de topografia põe outro na entrada em algumas posições. Fica num ramo morto e não perde pressão, mas as peças que o ligam ao tê entram na perda (veja a limitação em 14.8; seção 14.7).
Aplicar a Todos (Rede de Derivação)	O botão à direita do título **Rede de Derivação**, com dois setores ou mais: copia do primeiro card (com acionamento conjunto, o primeiro da primeira seção "Acionamento {rótulo}") para os outros o modo, o tubo, a **Família de Tubos**, o **Max DN** e a regulação, e apaga os tubos trocados à mão dos outros. A pergunta e a dica nomeiam o setor desse card. Não é o **Aplicar a todos** do card do setor (o projeto uniforme) (seção 2.4).
Aplicar alterações	O botão âmbar que, com a **Linha Principal** desenhada, toma o lugar de **Editor do Projeto** no menu de ações e do cartão do editor na **Linha Principal** quando uma válvula saiu mais de 0,5 m do ponto da última ligação ou quando o projeto mudou depois dela (um **Aplicar** do editor, sempre; a forma de um setor, a posição da derivação, o arranjo das válvulas). Liga os setores de novo à adutora, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba (seção 10.6, 17.7).
Aplicar posições	O botão do painel de válvulas do Croqui que grava o rascunho de uma vez: o modo e a porcentagem globais, as posições próprias, os pontos calculados pela hidráulica e o seletor das uniões. Vermelho com rascunho, cinza sem (seção 8.1).
Automático (válvulas vizinhas juntas)	O modo global em que as derivações com as pontas próximas formam pares e as duas válvulas ficam juntas, na ponta comum (a primeira no **Final**, a segunda no **Início**); a derivação sem par fica no **Início**. Só existe como modo global (seção 7.3).

Termo	O que é
Bifurcação	O selo âmbar do cabeçalho do card telescópico: a válvula tem laterais dos dois lados ao longo da derivação (o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito** da tabela). Não é aviso (seção 1.4).
Calcular pela hidráulica	O botão do painel de válvulas do Croqui que calcula o ponto de cada válvula pela hidráulica e põe o resultado no rascunho, com uma linha embaixo de cada válvula. Troca a **Posição** global do rascunho para **Pela hidráulica**. Com a **Linha Principal** desenhada, confere cada proposta pela bomba (seção 8.3, seção 9).
Calculada com outros dados	A etiqueta âmbar de uma válvula **Pela hidráulica** que está no ponto calculado, mas o emissor, a vazão, a derivação, o traçado ou as cotas mudaram depois do cálculo. A válvula não se move; calcule de novo para conferir (seção 8.6).
Caminho crítico	O caminho da válvula até a lateral mais desfavorecida, que pode passar por uma extensão. A **Perda (hf)** do card é a perda nele, e não a soma dos trechos nem dos ramos (seção 4.2).
Carga	A pressão mais a cota do terreno num ponto: o que a bomba precisa vencer para entregar ali. É o critério da posição pela hidráulica, e o "pede {x} mca a menos" das linhas do cálculo é carga, não a pressão no manômetro (seção 9.1, 9.3).
Cascata	Dois ou mais dispositivos de regulação seguidos no mesmo lado da derivação: num declive longo, o grupo de laterais depois do primeiro não cabe numa pressão só, e o app põe outro mais adiante. A faixa **Regulação** diz "· em cascata" (seção 13.4).
Cavalete	A montagem de entrada de cada válvula: as curvas, os tês e as reduções entre a adutora e a derivação, a válvula de controle no meio, a ventosa na entrada e o antivácuo na saída. Um por válvula (numa união, um só, pela vazão somada). A perda dele vai para a pressão na bomba e as peças para a **Lista de Materiais**, só com a seção **Cavaletes** ligada (seção 14).
Comparação	A linha no fim da tabela de trechos de um setor sozinho no modo telescópico: a perda com o tubo do modo uniforme e com a telescopia ("Uniforme: {a} mca → Telescópico: {b} mca"), com o selo verde "−{p}% hf" quando a telescopia perde menos (seção 6.8).
Comprimento	A primeira célula do card: o caminho principal da derivação mais as extensões, medidos na malha, em metros inteiros, com o número de laterais embaixo. Numa união, só do setor que dá nome ao card. Não é o **Comp. L.D.** do Croqui, que é só o caminho principal (seção 4.1).
Conta antiga	A soma com que a **Linha Principal** chega à pressão na bomba quando a válvula não foi composta: a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral** do card do setor, mais a perda gravada da derivação, mais o desnível interno do setor. É o caso do projeto novo sem tubo da derivação e do setor de uma lateral no modo uniforme; o configurador mostra "legado" (seção 5.10, 17.1).
Crista do ramal	O ponto mais alto do Ramal de Derivação de uma união. A água tem de passar por todo ponto do ramal com folga de 2 mca, e a válvula da união nunca fica abaixo do que a crista pede; a dica da célula **Válvula** diz então "Mínimo ditado pela CRISTA do ramal ..." (seção 11.6).
Crítico	O selo laranja do bloco que dita a pressão na saída da bomba do projeto, no configurador e nos cards da **Análise Hidráulica**. Baixar o setpoint dele baixa a bomba na mesma medida (seção 16.5).
Dissipar	A coluna do configurador com o que a válvula de controle precisa reter: a pressão que sai do cavalete menos a que a válvula entrega ao setor. "0.0" no bloco que dita a carga; positivo num acionamento conjunto, depois de um morro na adutora ou em gravidade; "falta {x}" em gravidade, quando a válvula recebe menos do que pede. Quem retém é uma válvula redutora no cavalete (seção 16.3, 16.8).
Dita o acionamento	O selo laranja do bloco que dita a carga do acionamento conjunto dele, quando a bomba do projeto é ditada por outro bloco (seção 16.5).
DN da estrutura	O DN do corpo do cavalete: o menor, entre 35 e 150, com a velocidade da vazão da válvula até a **Velocidade máxima** da derivação (2,0 m/s de fábrica). Acima do DN 150 sem folga, aviso; acima de 3,0 m/s, risco. O card não o mostra no cabeçalho: está na coluna **DN** da tabela de peças e no nome do cavalete gerado (seção 14.4).

Termo	O que é
DNd	A última célula do card, com uma seta: quanto a rede que a válvula alimenta desce e sobe a partir da cota da válvula (a derivação do setor, com as extensões; numa união, o ramal e as derivações de todos os membros), só com cota e acima de 0,5 m; "sem cota" quando a válvula não tem cota (seção 4.5).
Editor do Projeto	O editor em tela cheia, sobre o mapa, onde se desenham a **Linha Principal**, a bomba e o filtro e onde as válvulas se movem e se unem e se desenha o Ramal de Derivação. Abre pelo menu de ações ou pelo cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal**; as mensagens o chamam de "Editor CAD". Nada vai para o projeto antes do **Aplicar** dele (seção 10).
Extensão da derivação	Um ramo que a derivação ganha dentro do setor, a partir de uma ponta do caminho principal, para alcançar laterais que o caminho principal não cruza: as de uma reentrância do setor, com a posição pelo controle, ou as que a linha desenhada não alcança. Ela corta o campo quando o caminho curto é por dentro, sem cruzar lateral, e segue a borda quando o caminho é por ela. Na tabela, "Extensão L 0", "Extensão R 0"; o "L" e o "R" não são o **Ramo Esquerdo** e o **Ramo Direito**. A válvula pode ficar numa extensão que nasce numa ponta do caminho principal (seção 6.2, 7.6).
Faixa de trabalho do emissor	Da pressão mínima de operação à pressão máxima suportada, do catálogo do emissor: os limites com que cada lateral é conferida, na cabeça, na ponta e no ponto de menor pressão. Na microaspersão, é a faixa do fabricante (no GyroNet do `teste-elevacao`, de 17 a 25 mca). O card do setor a mostra embaixo do emissor, em "Faixa de trabalho: {mínimo} a {máximo} mca (nominal {n})" (seção 5.2). Na aspersão, com a pressão de projeto escolhida no modal dos parâmetros, a faixa é a escolhida: do piso ao teto, com o pior aspersor no piso (seção 5.2).
Faixa Regulação	A faixa âmbar clara, na largura do card, com o resultado da regulação: o estado, as laterais fora antes e depois, a pressão da válvula, um chip por dispositivo e os motivos do que não foi resolvido. Só com a regulação ligada (seção 13.5).
Faixa viável	As pressões na válvula com que todas as laterais do setor (numa união, de todos os membros) ficam dentro da faixa de trabalho do emissor: "faixa {mínimo}–{máximo}" embaixo da célula **Válvula**. "sem faixa" quando nenhuma pressão serve a todas. É o intervalo em que um setpoint não deixa lateral fora (seção 5.3, 5.6).
Família de Tubos (derivação)	A linha comercial (material, linha e classe de pressão) em que a telescopia da derivação escolhe as bitolas, no seletor do card telescópico. "Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" mistura materiais e classes dos tubos da fonte, inclusive as mangueiras de lateral com "Catálogo da loja" ou "Os dois": é o valor de um setor que nunca escolheu família, e o que o seletor mostra quando a família escolhida sai da curadoria da loja (sem aviso). É uma escolha à parte da família da telescopia da lateral, no card do setor (seção 3.3).
Fonte de tubos do projeto	O campo **Tubos do projeto** do modal **Parâmetros do projeto**: "Catálogo da loja", "Por norma (sem marca)" ou "Os dois" (o de um projeto novo). Decide os tubos com que o app escolhe sozinho: o "Todas" da **Família de Tubos**, as bitolas menores do trecho de DN menor sem família e o tubo da derivação que o **Otimizar** escolhe. Os seletores de tubo mostram todos os tubos habilitados em **Catálogos**, em grupos do "Catálogo da loja" e num grupo "Por norma: {linha}" por linha de norma (seção 2.3, 3.3).
Fora do cálculo	A linha do resultado de uma válvula que o cálculo pela hidráulica não avaliou, com o motivo (setor de uma lateral, sem emissor, sem cota no caminho da derivação, ...). A válvula fica onde está, e o ponto dela vai para o rascunho como se fosse o calculado (seção 9.5).
Hospedeiro	O setor da união em cuja derivação a válvula fica. Ao unir, é o da válvula que vem primeiro na lista de válvulas do projeto (a ordem do "V1", "V2" da tabela do painel do Croqui), e não o da primeira clicada. Os **Cavaletes** e a **Lista de Materiais** chamam a válvula da união pelo nome dele, e o desenho do Croqui e o editor a rotulam pelo número dele ("V{n}"); no editor, o ponto laranja da lista **Membros da união** o marca (com a válvula no ramal, marca o primeiro membro) (seção 11.2, 11.3).
Kit de cavalete	Um cavalete da loja montado em **Kits / Montagens**, com o **Destino** "Cavalete": peças por espécie (o diâmetro sai do setor) ou exatas, e a válvula por linha comercial ou exata. Vale para todos os projetos da loja e vence o modelo do app conforme o **DN Estrutura** e o **DN do Ramal** (seção 14.10).

Termo	O que é
Kv	O coeficiente de vazão que o fabricante publica para a válvula. As BERMAD perdem hf (mca) = 10,197 × (Q ÷ Kv)², com Q em m³/h; as Rain Bird e as Rivulis, pela curva de perda cadastrada. Na tabela de peças, "Kv" ou "curva" na coluna **Leq** da válvula (seção 14.8).
L.D.	Linha de derivação, nos rótulos do painel de válvulas do Croqui: **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**; **Pos. L.D.** é a distância da válvula ao início da derivação e **Comp. L.D.**, o comprimento do caminho principal, os dois com uma casa e ponto decimal (seção 8.4).
Lateral fora	A lateral que sai da faixa de trabalho do emissor com a válvula na pressão mostrada (no alvo ou no setpoint), em algum dos pontos conferidos. "{n} fora" embaixo da célula **Válvula**; a dica diz a pior, pelo número de ordem dela no setor (seção 5.7).
Linha de derivação	O tubo que leva a água da válvula do setor até a cabeça de cada lateral, perpendicular a elas. Por onde ela passa se decide no editor da área, da borda (0 %) à borda oposta (100 %), ou pela linha desenhada; o selo "Deriv. {n}% Central" (ou "Borda oposta") do card diz a posição (Setorização, seção 4); o tubo, os trechos e a válvula, na **Rede de Derivação** (seção 1).
Max DN	O número máximo de bitolas diferentes na derivação telescópica (não o maior DN): 0 é sem limite, de 1 a 10. Acima do limite, o app fica com as bitolas de maior metragem e troca as outras; um trecho pode passar da velocidade (seção 3.4).
Membro desconectado	O setor de uma união que o Ramal de Derivação não alcança: a ponta do ramal a mais de 2 m da derivação dele, ou o ramal correndo ao lado da derivação por mais de 5 m. Só o painel de válvulas do Croqui o declara ("A linha está DESCONECTADA."), e a conta da união o trata como servido na pressão da válvula (seção 12.3).
Modelo do cavalete	A lista de papéis com que o app monta o cavalete quando a loja não tem kit: o "Cavalete padrao — ombros em te", com nove papéis da adutora para a derivação. O segundo modelo, com os ombros em curva, só é usado quando escolhido (seção 14.5).
Modelo simplificado	O cálculo de reserva da derivação, com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo, quando o traçado da malha não monta uma rede. A **Perda (hf)** diz "· modelo simplificado"; numa união, a faixa **Válvula única** conta os membros nele. O número é aproximado (seção 6.9).
Modo telescópico	A derivação com um tubo por trecho, o menor da família abaixo da velocidade máxima. Liga-se com **Aplicar Telescopia**; você escolhe a **Família de Tubos** e o **Max DN** (seção 2.1, seção 3).
Modo uniforme	A derivação com um tubo só, inclusive nas extensões: o **Tubo (Linha de Derivação)**. É o modo em que todo setor nasce (seção 2.1).
Nominal	A pressão nominal do emissor, o ponto de partida do alvo de cada lateral: a do catálogo no gotejamento e na microaspersão; na aspersão, a pressão mínima de operação do aspersor, na curva de desempenho (20 mca sem o campo) (seção 5.2).
Nominal assumido	O gotejador sem a pressão nominal no catálogo entra com 10 mca, e a célula **Válvula** diz "· nominal assumido". Só a **Rede de Derivação** avisa; o card do setor mostra "(nominal 10.00)" na linha da faixa de trabalho, sem dizer que é assumido, e o configurador não avisa (seção 5.8).
Onde está no editor	A posição de uma válvula solta numa extensão da derivação no **Editor do Projeto**, guardada como um ponto do terreno. Não se escolhe no seletor: só aparece na linha do setor quando é a posição dele. Na linha de uma união, é a posição desenhada no editor (seção 7.1, 8.7).
Papel do cavalete	Cada lugar do modelo do cavalete, com o diâmetro vindo do setor: a curva e o tê da entrada, a proteção da entrada, as peças que ligam o corpo à válvula, o tê, a proteção e a curva da saída, a redução para a derivação. Os avisos de peça que falta citam o papel pelo nome interno ("adaptador_entrada_valvula", "protecao_1", "transicao_ramal") (seção 14.5).
Peça que falta	A peça do cavalete que o catálogo de conexões não tem. O app monta o cavalete sem ela, sem trocá-la por outra bitola, e avisa só na dica do selo "N avisos"; a **Lista de Materiais** sai sem ela (seção 14.5).

Termo	O que é
Pendente	A etiqueta cinza de uma válvula **Pela hidráulica** sem ponto calculado: ela fica no centro da derivação (numa união, onde está no editor) até o cálculo (seção 8.6, 7.4).
Perda (hf)	A segunda célula do card: a perda de carga no tubo da derivação, da válvula até a lateral mais desfavorecida, em mca, com duas casas, em laranja. Sem o cavalete e sem os reguladores. Embaixo, "{n} trechos" ou o DN do tubo único (seção 4.2).
Perda aberta da VRP	O mínimo que toda VRP da regulação retém: 0,5 mca de fábrica, de 0 a 5, na aba **Avançado** do modal **Parâmetros do projeto**. Um número só para todas as VRPs do projeto (seção 13.7).
Piloto redutor	O comando que faz a válvula de controle reduzir a pressão. Só as três Rivulis do catálogo o têm (e as válvulas da loja cadastradas como redutoras); as BERMAD e as Rain Bird só abrem e fecham. Sem ele, o configurador avisa quando a válvula precisa dissipar mais de 0,5 mca (seção 15.5, 16.8).
Piso de pressão de entrada	A **Pressão mínima de entrada no setor**, na aba **Avançado** do modal: ligado, o alvo de cada lateral não fica abaixo dele, e a válvula pode passar do máximo da faixa. Desligado de fábrica (seção 5.2; Parametrização, seção 13.5).
Posição global e **posição própria**	O modo do seletor **Posição** do painel do Croqui vale para todo setor sem modo próprio; o seletor de cada válvula dá ao setor uma posição própria, que fica mesmo quando o global muda, e prende a válvula no cálculo pela hidráulica. "Global (...)" devolve o setor ao global (seção 7.2).
Posição no relevo	O selo de topografia de cada card dos **Cavaletes** ("Ponto Alto", "Mudanca Topografia", "Intermediario (<600m)", "Intermediario (>600m)", "Sem dados topograficos"), pela cota da válvula contra a das outras válvulas. Decide as ventosas e os antivácuos acrescentados; a cor é a da posição, não de aviso (seção 14.7).
Posição pela hidráulica	O modo em que o app põe a válvula no ponto da derivação (ou de uma extensão; numa união, também no ramal ou na derivação de um membro) que pede menos carga à adutora. A válvula só anda com ganho acima de 0,5 mca, e para o ponto bom mais perto. Modo de nascença de um projeto novo (seção 9).
Pressão na saída da bomba	O primeiro indicador do configurador: a pressão que a bomba precisa ter na saída para o bloco mais exigente do projeto. Muda com o setpoint do bloco "Crítico" ou com a adutora; não é um campo. Em gravidade, dá lugar a **Carga do reservatório (fundo)** (seção 16.2).
Pressão na válvula	A pressão que a válvula de controle precisa entregar na entrada da derivação, composta lateral a lateral: a célula **Válvula** do card, gravada no setor. Na aspersão com a telescopia da lateral ligada, a válvula pode subir até 1 mca, no passo de maior economia de tubo. É dela que a **Linha Principal** parte para a pressão na bomba (seção 5, 17.1).
Pressão Requerida	O número de pressão do card do setor. Com a válvula composta pela **Rede de Derivação**, é a **Pressão Requerida na Válvula**, o requisito da composição (igual à **Válvula** sem setpoint), com a **Pressão nos Emissores** embaixo; sem ela, é a **Pressão Requerida na Cabeça da Lateral**, a pressão na cabeça da lateral de referência, que não leva a derivação nem o relevo e só entra na pressão na bomba pela conta antiga. O memorial imprime a da cabeça da lateral (seção 5.4; Os setores, seção 10.3).
Quem dita a bomba	O segundo indicador do configurador: um bloco, "Relevo da adutora" ou "n/d". Sem morro na adutora, é o bloco "Crítico". Com um morro que fixa a carga de um acionamento, diz "Relevo da adutora" mesmo quando a bomba é ditada por outro bloco (veja a limitação em 16.2); leia o selo "Crítico" da tabela.
Ramal de Derivação	O tubo que leva a água da válvula até a derivação de um ou mais setores, desenhado ponto a ponto no editor (ferramenta **Ramal Derivação**). Encosta na derivação de um setor quando passa a até 2 m dela num ponto só. Não se edita ponto a ponto: apaga-se e desenha-se de novo (seção 12).
Ramal de Derivação de um bloco	O ramal desenhado para um setor sem união: leva a válvula, e com ela o ponto de ligação da adutora, para fora da derivação. Para o app, é uma união de um setor só: o card ganha a faixa **Válvula única**, e o painel do Croqui diz "Válvula no ramal da extensão". Não junta o setor a nenhum outro (seção 12.6).

Termo	O que é
Ramal de Interligação	O nome que a tabela dos trechos dá ao Ramal de Derivação, de uma união ou de um bloco. Pode ser mais comprido que o desenhado: os ramos que não se tocam são ligados por trechos retos de até 40 m, que entram na perda e na **Lista de Materiais**. Na **Lista de Materiais**, o ramal de uma união que não entrou no dimensionamento sai numa linha "Ramal de Interligação" (seção 6.7, 17.4).
Ramo Esquerdo e **Ramo Direito**	Os dois lados da válvula ao longo da derivação, na tabela dos trechos: o esquerdo, entre o começo do caminho e a válvula; o direito, entre a válvula e o fim. Não são os lados do mapa. "lado esq." e "lado dir." nos textos da regulação (seção 6.1).
Rascunho	O que se muda no painel de válvulas do Croqui ou no configurador antes de **Aplicar posições** ou **Aplicar ({n})**: aparece na tela e não vai para o projeto. **Descartar** o apaga, e sair do projeto (no Croqui) ou voltar ao painel e fechar a **Análise Hidráulica** (no configurador) também, sem pergunta (seção 8.1, 16.4).
Rede de Derivação	A seção da página do projeto, depois do divisor **Infraestrutura Central**, com um card por válvula de controle (com acionamento conjunto, em seções por acionamento), onde a derivação de cada válvula é dimensionada e a pressão na válvula é composta. Calcula sozinha e grava na hora. As mensagens a chamam de "Linha de Derivação" (seção 1).
Redutora	A válvula de controle com piloto redutor, que retém o excesso de pressão que chega a ela (seção 15.5).
Registro	Um dos três mecanismos da regulação: uma válvula ajustada para reter uma perda fixa na vazão de projeto, especificada pela perda a reter, pela vazão e pelo coeficiente K, com o ajuste feito em campo, com manômetro. Fora da vazão de projeto, a perda muda com o quadrado da vazão (seção 13.3).
Regulação	Um dispositivo na linha de derivação, antes das laterais que passam do máximo, para tirar delas o excesso sem baixar a pressão das outras: **Regular pressão** no card, com a VRP, o registro ou o trecho de DN menor. O app decide onde, quanto e quantos, e declara o que não resolveu (seção 13).
Relevo	O selo azul do bloco cuja carga um morro na adutora fixa: a pressão para vencer o morro chega à válvula como excesso, e o setpoint dele não baixa a bomba. No painel da **Análise Hidráulica**, "Empata no relevo" (seção 16.6).
Selo Manual	O selo-botão do cabeçalho de um card dos **Cavaletes** quando a válvula ou o cavalete foram escolhidos à mão. Um clique devolve os dois ao automático (seção 14.3, 15.3).
Sem cota	O ponto sem cota do terreno (fora da grade, das curvas do arquivo, do perfil da adutora e dos vértices com cota). O desnível dele entra como zero; o **Perfil** não desenha o terreno nele e, numa lateral, nem a pressão; o **Mapa** o pinta em cinza (tracejado na adutora e na derivação); o **DNp** diz "sem cota" (17.3).
Setor de uma lateral	O setor com uma linha só de laterais: a derivação é a própria lateral. A válvula fica onde a água entra e não se move por modo nem por arrasto; no modo uniforme o app grava a perda zero e não compõe a válvula (seção 4.7, 7.7).
Setpoint	A pressão que a válvula entrega ao setor, escolhida à mão no configurador. Vazio, zero ou negativo é "auto": a válvula fica no alvo. Vale para todos os membros de uma união; fora da faixa viável é aceito e as laterais fora são declaradas. Prende a válvula no cálculo pela hidráulica e é a pressão de projeto dos dispositivos da regulação (seção 16).
Telescopia por velocidade	A regra do modo telescópico: em cada trecho entre duas laterais, o menor tubo da família com a velocidade até a **Velocidade máxima** da derivação. Economiza tubo, não pressão (seção 3.1).
Tolerância de 0,5 mca	No cálculo pela hidráulica, a válvula fica onde está quando a carga dela está a até 0,5 mca da melhor; com a **Linha Principal**, só muda se a pressão na bomba do setor cair mais de 0,5 mca (seção 9.2, 9.6).
Trecho	Uma linha da tabela dos trechos: os pedaços seguidos da derivação, de uma lateral à seguinte, que ficaram com o mesmo tubo, com o comprimento, a vazão e a velocidade no começo e a perda. É o número do botão "{n} trechos" (seção 3.1, seção 6).

Termo	O que é
Trecho de DN menor	Um dos três mecanismos da regulação: pedaços de tubo de bitola menor da mesma família, só onde as laterais pedem, com a velocidade até a **Velocidade do trecho dissipador**. Não alcança as extensões nem o ramal. Entra na **Lista de Materiais** como tubo (seção 13.3).
Tubo do modo uniforme	O tubo único do seletor **Tubo (Linha de Derivação)**, guardado no setor também no modo telescópico (é o "Uniforme" da **Comparação**). O projeto novo nasce sem ele; o **Otimizar** escolhe o do setor que não tem um, e depois o tubo não é revisto (seção 2.3).
Tubo trocado à mão	O tubo escolhido no seletor de um trecho, no lugar do automático. Ganha o "✎", não é conferido em velocidade nem em classe, e prende a válvula no cálculo pela hidráulica. Guardado pela distância do começo do trecho até a válvula (no ramal, pelo trecho desenhado); vários gestos o apagam (seção 6.4, 6.10).
Tubos forçados sem trecho	O bloco âmbar no alto da tabela dos trechos com os tubos trocados à mão que não acham mais o trecho (a válvula andou, a malha mudou) ou saíram do catálogo. Só aparece com a tabela aberta (seção 6.6).
União de válvulas	Vários setores atrás de uma válvula de controle só, feita com **Unir válvulas** no **Editor do Projeto** e ligada pelo Ramal de Derivação. Cada setor guarda a derivação dele; ficam uma só a válvula, o cavalete (pela vazão somada), a pressão na válvula, o setpoint e o ponto de ligação na adutora. Não é o **Mesclar** nem o **Agrupar** do editor da área (seção 11).
União inativa	A união que o modelo de válvulas recusa (menos de dois membros que existem, a válvula sobre um ramal que não existe mais, o hospedeiro que sumiu), avisada só no painel de válvulas do Croqui. Refaça a união ou o ramal (seção 11.7, Mensagens).
V{n}	O rótulo da válvula, com dois sentidos. Na tabela do painel de válvulas do Croqui e nos **Cavaletes**, é a ordem da válvula na lista de válvulas, e não o número do setor; pode mudar, por exemplo, quando a válvula ganha um ramal. No desenho do Croqui, no **Editor do Projeto** (com "+{n}" numa união), no **Projeto Executivo** e no DXF, é o número do setor que hospeda a válvula. A mesma válvula pode ser "V3" na tabela e "V7" no desenho (seção 8.4, 12.6).
Válvula de controle	A válvula que abre e fecha o setor (ou os setores de uma união), no meio do cavalete. O app a escolhe pela vazão (a de menor DN que passa, até 4,5 m/s na seção nominal), e você pode trocar no card dos **Cavaletes**. Só existe para o projeto com os **Cavaletes** ligados (seção 15).
Válvula única	A faixa laranja no alto do card de uma união (e do Ramal de Derivação de um bloco): os membros, o ramal ("Ramal: {n} ramo · {m} m · hf {x} mca") e a perda da derivação de cada membro. As escolhas desse card valem para todos os membros (seção 11.5).
Velocidade (do card)	A terceira célula do card: a maior velocidade da água entre todos os trechos, inclusive as extensões e o ramal. Verde até 2,0 m/s, vermelha acima, com a borda do card e o ícone de alerta. O 2,0 é fixo, qualquer que seja a **Velocidade máxima** do projeto (seção 4.3).
Velocidade do trecho dissipador	O teto de velocidade das bitolas menores do trecho de DN menor: 3,0 m/s de fábrica, de 2 a 5, na aba **Avançado** (seção 13.7).
Velocidade máxima (derivação)	O limite com que a telescopia escolhe a bitola de cada trecho, com que o **Otimizar** escolhe o tubo do modo uniforme e com que o app escolhe o DN da estrutura do cavalete: 2,0 m/s de fábrica, de 1 a 3, na aba **Avançado** > **Tubulações de derivação** (seção 3.2).
Ventosa	A ventosa combinada da entrada do cavalete, escolhida pela vazão: a Netafim de 50 mm até 350 m³/h, a Rivulis de 2" até 380 m³/h. A regra de topografia a troca por um antivácuo na posição "Intermediario (<600m)" (seção 14.7).
VRP	A válvula reguladora de pressão da regulação, na linha de derivação (não no cavalete): mantém um setpoint a jusante, retendo pelo menos a **Perda aberta da VRP**. É o mecanismo padrão de **Regular pressão**, e a única que segura o excesso quando a válvula de controle entrega mais do que o projeto. Na **Lista de Materiais**, "a especificar": o catálogo não tem VRP de linha (seção 13.3).

Teclas e gestos

Tecla ou gesto	Onde	O que faz	Seção
Clique no ícone **Rede de Derivação**, **Cavaletes** ou **Croqui do Projeto**	Barra lateral	Rola a página até a seção.	1, 14, 8
`Ctrl` + `F` com o nome do setor	Navegador, na página do projeto	Acha o card de um setor na **Rede de Derivação**. A primeira ocorrência costuma ser a lista de setores, mais acima: continue a busca.	1.2
Parar o mouse	A célula **Válvula**, os selos do cabeçalho do card, os chips da faixa **Regulação**, os selos "N avisos" e "N riscos" dos **Cavaletes**, os rótulos sublinhados do configurador	Mostra a dica: a composição da válvula, a especificação do dispositivo, os avisos do cavalete.	4.4, 13.5, 14.5
Clique no cabeçalho de um card	**Cavaletes**	Abre e fecha a tabela de peças.	14.6
`Ctrl` + `-`	Navegador	Diminui o zoom da página: numa janela de 1440 px, faz o nome do setor caber no cabeçalho dos cards dos **Cavaletes**.	14.3
`Ctrl` + `Z` fora de um campo	Página do projeto	Não age na derivação nem nas válvulas: desfaz o último passo do editor da área, mais acima na página.	1.6
`V`	**Editor do Projeto**	Ferramenta **Válvulas**. O editor abre na **Selecionar** (`S`), que é da **Linha Principal**.	10.1
`R`	**Editor do Projeto**, com uma válvula só selecionada	Começa um ramo do Ramal de Derivação dela.	12.1
`E`	**Editor do Projeto**	Ferramenta **Apagar**: um clique apaga um ramo do ramal (ou o trecho da **Linha Principal** mais perto).	12.8
`S`, `D`, `B`, `T`, `M`, `X`	**Editor do Projeto**	As ferramentas **Selecionar**, **Linha Principal**, **Bomba** (**Reservatório**, em gravidade), **Filtro**, **Medir** e **Cortar**, da **Linha Principal**.	Linha Principal, 2.1
`F`, `G`, `A`, `+`, `-`	**Editor do Projeto**	**Enquadrar**, **Grid**, **Snap Angular 5º**, **Zoom In** e **Zoom Out**.	10.1
Roda do mouse	**Editor do Projeto**	Aproxima e afasta, em volta do cursor.	10.1
Arrastar num lugar vazio, ou com o botão do meio	**Editor do Projeto**	Desliza a vista.	10.1
Clique numa válvula, com o mouse parado	**Editor do Projeto**, ferramenta **Válvulas**	Seleciona só ela (alcance de uns 20 px na tela). Um clique que treme já é um arrasto.	10.2, 10.3
`Shift` + clique (`Ctrl` + clique; no Mac, `Cmd` + clique)	Idem	Põe a válvula na seleção, ou a tira.	10.2
Clique num lugar vazio	Idem	Limpa a seleção. O `Esc` não limpa.	10.2

Tecla ou gesto	Onde	O que faz	Seção
Arrastar uma válvula	Idem	Move a válvula pelo tubo mais perto do cursor (a derivação, as extensões permitidas e, numa união, o ramal) e grava uma posição à mão.	10.3
Clique	**Editor do Projeto**, desenhando um ramo	Põe um ponto. O ímã gruda nas derivações, nos ramos, nas válvulas e na **Linha Principal**.	12.1
`Enter` ou clique com o botão direito	Idem	Termina o ramo (com dois pontos ou mais) e volta à ferramenta **Válvulas**.	12.1
`Backspace`	Idem	Tira o último ponto.	12.1
`Shift`	Idem	Trava o trecho na horizontal ou na vertical.	12.1
`Alt`	Idem	Põe o ponto livre, sem o ímã.	12.1
`Esc`	**Editor do Projeto**	Uma coisa por vez: cancela o desenho em andamento; com mudança não aplicada, pergunta se descarta tudo e fecha; sem mudança, cancela o ramal armado, apaga a medição ou fecha o editor.	10.4
`Ctrl` + `Z` e `Ctrl` + `Y`	**Editor do Projeto**	Desfazem e refazem só os trechos da **Linha Principal**. Não cobrem válvula, união nem ramal.	10.5
`Enter` num campo **Setpoint**	Configurador	Grava todos os rascunhos, de todas as linhas.	16.4
`Esc` num campo **Setpoint**	Configurador	Descarta o rascunho daquela linha.	16.4
Setas	Campo **Setpoint**	Andam de 0,5 em 0,5 mca.	16.4
Parar o mouse e clicar num item do diagnóstico	Configurador	Destaca a linha do bloco; o clique rola a tabela até ela.	16.7
Clique fora da janela	**Análise Hidráulica**	Fecha a janela e descarta os setpoints não aplicados, sem perguntar.	16.10

Todos os controles

Os nomes estão como no código (a tela mostra os rótulos dos campos, os títulos e os botões pequenos em maiúsculas). A **Rede de Derivação**, a tabela dos trechos e os **Cavaletes** gravam no projeto aberto na hora, sem botão de aplicar nem de desfazer; o painel de válvulas do Croqui, o **Editor do Projeto** e o configurador têm rascunho, até o botão de aplicar de cada um. Nada chega à sua conta antes do **Salvar** (seção 17.10).

A Rede de Derivação

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Ícone **Rede de Derivação** (pontos ligados)	Barra lateral, entre **Projeto Hidráulico** e **Cavaletes**	Rola a página até a seção.		Verde com a seção no alto da tela (às vezes o verde vai para os **Cavaletes**, na mesma altura).	1

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Aplicar a Todos	À direita do título da seção	Copia do primeiro card para os outros o modo, o tubo, a família, o **Max DN** e a regulação; apaga os tubos trocados à mão dos outros. Pergunta antes, com o nome do setor desse card.		Só com dois setores ou mais. Sem desfazer.	2.4
Aplicar Telescopia / **Remover Telescopia**	Alto do card	Troca o modo da derivação do card (numa união, de todos os membros).	Uniforme	Voltar ao uniforme apaga os tubos trocados à mão.	2.2
Regular pressão / **Regulação ativa**	Alto do card, à direita do botão do modo	Liga e desliga a regulação (numa união, de todos os membros).	Desligada	Ao desligar, o mecanismo fica guardado.	13.2
Seletor do mecanismo	Colado à direita de **Regulação ativa**	O dispositivo que o app posiciona e especifica.	"Válvula reguladora (VRP)"	"Trecho de DN menor (telescopia por pressão)", "Válvula reguladora (VRP)", "Registro".	13.3
Tubo (Linha de Derivação)	Configuração do card, no modo uniforme	O tubo único (numa união, de todos os membros).	Nenhum ("— escolha o tubo —") até escolher ou rodar o **Otimizar**	Os tubos da derivação habilitados em **Catálogos**: os da loja nos grupos "Catálogo da loja: PELBD", "Catálogo da loja: PVC Rígido" e "Catálogo da loja: PEAD", e os por norma num grupo "Por norma: {linha}" por linha (560 no catálogo completo: 63 da loja e 497 por norma). Sem tubo por norma habilitado, só os grupos por material.	2.3
Família de Tubos	Configuração do card, no modo telescópico	A família em que a telescopia escolhe as bitolas (numa união, de todos os membros). Trocar apaga os tubos trocados à mão, menos os do ramal.	"Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" no setor que nunca teve família (e quando a família escolhida sai da curadoria da loja)	"Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" e as famílias habilitadas, com "DN {menor}–{maior} ({n})": as da loja no grupo "Catálogo da loja", em ordem alfabética, e as por norma num grupo "Por norma: {linha}" por linha (51 no catálogo completo: 15 da loja e 36 por norma).	3.3
Max DN	Configuração do card, no modo telescópico	O número máximo de bitolas diferentes. Trocar apaga os tubos trocados à mão, menos os do ramal.	0 (sem limite)	De 0 a 10; acima de 10 vira 10; só a parte inteira.	3.4

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
"{n} trechos"	À direita da configuração	Abre e fecha a tabela dos trechos.	Fechada	Só no modo telescópico, na união e no Ramal de Derivação de um bloco.	6
Comprimento, **Perda (hf)**, **Velocidade**, **Válvula**, **DNd**	A linha de números do card	Só leitura.		Veja o glossário e as seções.	4, 5

A tabela dos trechos

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Seletor **Tubo** de um trecho	Coluna **Tubo**	Força um tubo no trecho, ou o devolve ao automático.	"— Automático (telescopia)"	O grupo do dimensionamento ("Família {família}", "Todas as linhas da fonte de tubos do projeto" ou "Tubo do dimensionamento ({tubo})") e os demais tubos habilitados da derivação: "Demais tubos da derivação" ou, com tubos por norma habilitados, "Catálogo da loja" e um grupo "Por norma: {linha}" por linha.	6.4
Restaurar Original	Alto da tabela	Devolve todos os trechos do card ao automático (numa união, de todos os membros, o ramal inclusive). Não pergunta.		Só com algum tubo trocado à mão.	6.5
Lixeira	Cada linha de **Tubos forçados sem trecho**	Apaga aquela escolha.		Uma por linha.	6.6

O painel de válvulas do Croqui

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Calcular pela hidráulica	Alto do painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**	Calcula o ponto de cada válvula e união e põe o resultado no rascunho; com a **Linha Principal**, confere a bomba.		Cinza enquanto calcula.	8.3, 9
Descartar	Ao lado de **Calcular pela hidráulica**	Apaga o rascunho e o resultado do cálculo.		Só com rascunho.	8.1
Aplicar posições	Idem	Grava o rascunho no projeto, de uma vez.		Cinza sem rascunho; vermelho com rascunho.	8.1

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Posição	Painel	O modo de todos os setores sem posição própria.	**Pela hidráulica** num projeto novo; o projeto salvo abre com o dele	**Pela hidráulica**, **Automático (válvulas vizinhas juntas)**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)**.	8.2
Posição (%)	Ao lado da **Posição**, com **Porcentagem (%)**	A porcentagem do comprimento da derivação, a partir do **Início**.	50	De 0 a 100; 0 não se digita (vira 50).	8.2
Seletor de cada válvula	Coluna **Posição** da tabela	A posição própria do setor, ou "Global ({modo})".	"Global ({modo})"	"Global (...)", **Pela hidráulica**, **Início da L.D.**, **Final da L.D.**, **Centro da L.D.**, **Porcentagem (%)** e, quando é a posição do setor, **Onde está no editor**.	8.5
Campo da porcentagem de cada válvula	Ao lado do seletor, com **Porcentagem (%)**	A porcentagem do setor.	50	De 0 a 100, como a **Posição (%)**.	8.5
Seletor da união	Linha da válvula de uma união	A posição da válvula da união.	**Pela hidráulica** se a **Posição** global estava nele ao unir; senão, **Onde está no editor**	**Pela hidráulica** ou **Onde está no editor**. Arrastar a válvula no editor passa a **Onde está no editor**.	8.7
Camadas **Derivação**, **Pontes**, **Válvulas**	Linha **Camadas**, no alto do Croqui	Mostram ou escondem esses traços no desenho; sem **Válvulas**, a prévia também some.	Ligadas	**Pontes** só quando o projeto tem pontes.	8.11

O Editor do Projeto

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Editor do Projeto	Menu de ações, primeiro botão	Abre o editor. Com a área pendente, pergunta antes.		Vira **Aplicar alterações** com religação pendente.	10
Ferramenta **Válvulas** (`V`)	Barra da esquerda do editor	Seleciona e arrasta válvulas; abre o painel **Válvulas de Controle**.	O editor abre na **Selecionar**		10.2
Ferramenta **Ramal Derivação** (`R`)	Idem	Começa um ramo do ramal da válvula selecionada.		Acesa com uma válvula só selecionada; ponto verde quando ela já tem ramal.	12.1
Ferramenta **Apagar** (`E`)	Idem	Um clique apaga um ramo inteiro (ou o trecho da **Linha Principal** mais perto).			12.8

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Unir válvulas ({n})	Painel **Válvulas de Controle**	Junta as válvulas selecionadas numa válvula só, a do hospedeiro.		Aceso com duas válvulas ou mais. Com uma válvula de união (ou com ramal de um bloco) na seleção, recusa com aviso.	11.2
Ramal de Derivação / **Adicionar ramo**	Idem	Desenha um ramo do ramal da válvula selecionada; vira **Adicionar ramo** quando ela já tem ramal.		Aceso com uma válvula selecionada.	12.1, 12.4
Desfazer união	Idem, com a válvula de uma união	Apaga a união e todos os ramos dela.			11.4
Membros da união e **Devolver válvula**	Idem	Lista os membros (o ponto laranja marca o hospedeiro); **Devolver válvula** tira o membro da união e devolve a válvula dele.		Numa união de dois, devolver desfaz a união e apaga o ramal.	11.4
Remover Ramal de Derivação	Idem, com a válvula de um ramal de um bloco	Apaga o ramal; a válvula volta à derivação do setor.			12.8
Camadas **Mapa**, **Setores**, **Derivações**, **Válvulas**	Alto do editor	Mostram ou escondem cada coisa. Escondidas, as válvulas ainda se selecionam e se arrastam.	Ligadas (o **Mapa** apagado num projeto sem coordenadas)		10.1
Desfazer (Ctrl+Z) / **Refazer (Ctrl+Y)**	Alto do editor	Desfazem e refazem os trechos da **Linha Principal**.		Não cobrem válvula, união nem ramal.	10.5
Aplicar	Alto do editor, à direita	Grava tudo e fecha o editor; com a **Linha Principal** desenhada, desliga os setores dela (mesmo sem mudança).		Sempre aceso.	10.4
X ("Fechar (Esc)")	Idem	Fecha sem gravar; com mudança, pergunta antes.			10.4

Os Cavaletes e a válvula de controle

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Ícone **Cavaletes** (chave inglesa)	Barra lateral, entre **Rede de Derivação** e **Linha Principal**	Rola a página até a seção.			14

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Inativo / **Ativo**	Canto direito do cabeçalho da seção	Liga e desliga os cavaletes na perda da bomba e na **Lista de Materiais**.	**Inativo**	As escolhas à mão ficam guardadas desligadas.	14.1
Cabeçalho do card	Cada card	Abre e fecha a tabela de peças.	Fechado	Volta fechado ao sair da página e voltar.	14.3
Manual (selo-botão)	Cabeçalho do card	Devolve a válvula e o cavalete do card ao automático.		Só com uma escolha à mão.	14.3
Valvula de Controle	Embaixo do cabeçalho, à esquerda	A válvula de controle do cavalete (numa união, uma só para todos os membros, pela vazão somada).	"Auto por vazao ({nome})"	"Compativeis com este setor (N)" e "Fora de especificacao (N)", todas escolhíveis.	15.3
Cavalete	Embaixo do cabeçalho, à direita	O modelo ou o kit do cavalete.	"Auto por vazao ({nome do cavalete})"	Os dois modelos do app e os kits de cavalete da loja, sem filtro de DN.	14.10
voltar ao automatico	Ao lado do rótulo de cada seletor	Descarta a escolha à mão daquele seletor.		Só com escolha à mão.	15.3

Os kits de cavalete (Kits / Montagens)

Controle	O que faz	Valores	Seção
Novo Kit, **Destino** "Cavalete"	Começa um kit de cavalete.		14.10
Nome do Kit	O nome no seletor **Cavalete** e na **Lista de Materiais**.	Obrigatório.	Idem
Modo no BOM	Como o kit entra na **Lista de Materiais**.	"Explodido (cada peca separada)" ou "Agrupado (kit unico)".	Idem
DN Estrutura (mm) e **DN do Ramal (mm)**	Para quais DNs o kit vale.	"Qualquer (resolve por setor)" (ou "Qualquer") e DN35 a DN150.	Idem
Vazao Min (m3/h) e **Vazao Max (m3/h)**	Gravados, sem efeito na escolha (limitação).	Vazios de fábrica.	Idem
As peças: **Entrada**, **Corpo**, **Saida**; por espécie ou peça exata; **DN vem de**; **Escala**; **Qtd**	As peças do kit e de onde sai o diâmetro de cada uma.	**DN vem de**: "Estrutura do cavalete", "Ramal (linha de derivacao)", "Valvula de controle", "Linha principal". **Escala**: "Fixo" ou "Por Cavalete".	Idem
Valvula de controle (faixa do **Corpo**)	A válvula do kit: uma linha comercial ou uma válvula exata.	"Automatica — qualquer linha, escolhida pela vazao" ou a linha; ou a válvula exata. A escolha à mão no card vence.	Idem
Carregar Defaults	Copia para a loja os dois modelos do app (e os kits de fábrica das laterais e dos aspersores). Pergunta antes.		14.10

O configurador Pressão nas Válvulas de Controle

Controle	Onde	O que faz	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Cartão **Pressão nas Válvulas**	**Análise Hidráulica** (menu de ações) > **Ferramentas globais**	Abre o configurador.			16
Link "regular pressão"	Linha **Válvula (P.D.V.)** de cada card da **Linha Principal**	Abre o mesmo configurador.		Não destaca o bloco do link.	16
Campo **Setpoint**	Cada linha da tabela	A pressão que a válvula entrega ao setor. Digitar cria um rascunho.	Vazio ("auto · {pressão}")	mca, setas de 0,5 em 0,5. Vazio, 0 ou negativo é "auto".	16.4
Aplicar ({n})	Barra no alto	Grava todos os rascunhos, em todos os setores de cada válvula.		Desabilitado sem rascunho.	16.4
Descartar	Idem	Descarta todos os rascunhos.		Desabilitado sem rascunho.	16.4
Item do diagnóstico	Embaixo da tabela	Destaca a linha do bloco; o clique rola até ela.			16.7
Seta "Voltar ao painel" e **X**	Alto da janela	Voltam ao painel da **Análise Hidráulica** e fecham a janela.		Descartam os rascunhos sem perguntar.	16.10

Fora destas telas

Controle	Onde	O que faz com a derivação e as válvulas	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Velocidade máxima (derivação)	Modal **Parâmetros do projeto**, aba **Avançado** > **Tubulações de derivação**	O critério da telescopia, o tubo que o **Otimizar** escolhe e o DN da estrutura do cavalete.	2,0 m/s	De 1 a 3, setas de 0,1.	3.2
Perda unitária de referência	Idem	Nada: só referência.	2,0 mca/100 m	De 0,5 a 5, setas de 0,5.	3.2
Velocidade do trecho dissipador	Idem	O teto das bitolas do trecho de DN menor.	3,0 m/s	De 2 a 5, setas de 0,1.	13.7
Perda aberta da VRP	Idem	O mínimo que cada VRP retém.	0,5 mca	De 0 a 5, setas de 0,1.	13.7
Alcance do prolongamento	Idem	O tubo cego até a linha de derivação desenhada.	5 m	De 0 a 50, setas de 0,5.	Setorização, seção 4

Controle	Onde	O que faz com a derivação e as válvulas	Padrão de fábrica	Valores	Seção
Interruptor **Pressão mínima de entrada no setor** e **Valor do piso**	Modal, aba **Avançado** > **Tubulações laterais**	Um piso para o alvo de cada lateral.	Desligado; 15 mca ao ligar	De 1 a 30, setas de 0,5.	5.2; Parametrização, seção 13.5
Aplicar alterações	Menu de ações (no lugar de **Editor do Projeto**) e cartão do editor na **Linha Principal**	Liga os setores de novo à adutora, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba.		Âmbar; só com a **Linha Principal** desenhada e a religação pendente.	10.6, 17.7
Reabrir editor	Embaixo de **Aplicar alterações**	Abre o editor enquanto a religação está pendente.			10.6
HGL, **Mapa** e **Avanço**	**Linha Principal**, no alto de cada card	Abrem o **Perfil**, o **Mapa** e o **Enchimento** daquele setor, na **Análise Hidráulica**.			17
Botões dos setores	**Perfil** de uma união, abaixo dos indicadores	Trocam o setor cujo caminho é desenhado; o ponto e o número dizem as laterais fora da faixa do emissor. Os indicadores e o diagnóstico são do bloco.	O setor que chega com menos pressão	Os setores da união	17.3
Menor pressão e **Maior pressão**	**Perfil**, abaixo dos indicadores	O caminho até a lateral de menor ou de maior pressão do setor desenhado.	**Menor pressão**	Os dois; **Maior pressão** apagado quando é a mesma lateral	17.3
Otimizar Projeto Completo	Menu de ações	Escolhe o tubo da derivação que falta e, sem a **Linha Principal** desenhada, grava as válvulas **Pela hidráulica**. Não mexe no modo, na família, no setpoint, na regulação nem nos cavaletes.			17.8
Salvar	Cabeçalho do app	Leva o projeto à nuvem, com a derivação, as posições, as uniões, os ramais, o setpoint e as escolhas dos **Cavaletes**. Os rascunhos não vão.			17.10

Onde cada aviso aparece

Cada tela diz uma parte, e a lista de setores só mostra os avisos do card do setor: nenhum aviso da **Rede de Derivação**, do Croqui, dos **Cavaletes**, da **Análise Hidráulica** nem da **Linha Principal** chega a ela.

Tela	Onde	Que avisos	Seção
Rede de Derivação	Card de cada válvula: o ícone vermelho e a borda do card, as células **Perda (hf)**, **Velocidade** e **Válvula**, a faixa **Válvula única**, a faixa **Regulação**; com a tabela aberta, o bloco **Tubos forçados sem trecho**; com acionamento conjunto, a contagem "{n} acima da velocidade" no cabeçalho de cada seção	A velocidade acima de 2,0 m/s, o tubo fora do catálogo, o modelo simplificado, as laterais fora, o alvo acima da faixa, sem faixa, o nominal assumido, a união sem ramal, o ramal que não encosta na derivação da válvula, os motivos da regulação, os tubos forçados sem trecho	1, 4, 5, 6, 13
Card do setor e lista de setores	O fim do painel de números da **Engenharia**	Os avisos do traçado da derivação: a concavidade, a derivação em dobro, a linha desenhada, a extensão, a derivação que não pode ser traçada na posição pedida. No card do setor, a **Pressão nos Emissores** fica vermelha quando sai da faixa do emissor, sem mudar a cor da lista	Os setores, seção 11.4
Croqui do Projeto	Painel **Válvulas de Controle (Linha de Derivação)**: a caixa âmbar dos avisos e a cinza das notas do modelo de válvulas, as etiquetas das linhas, a linha do resultado do cálculo	A posição longe da derivação, a pendente, a posição sem setor ou herdada, o setor de uma lateral, a extensão que não recebe a válvula, o membro desconectado, o ramal longe ou paralelo, a união inativa, o ramal de um bloco inválido	7, 8, 11, 12
Editor do Projeto	Janelas do navegador e o "Não salvo"	Só a recusa de unir uma válvula já unida e a pergunta de descartar; o que o app recusa depois do **Aplicar** aparece no Croqui	10, 11
Cavaletes	Card de cada válvula: o selo "N riscos" (vermelho, também numa caixa no corpo) e o selo "N avisos" (âmbar, só na dica), o "hf" e o "v" coloridos	A válvula fora de especificação e os riscos dela, a estrutura no limite de velocidade, a peça que falta, a ventosa sem capacidade, a escolha que saiu do catálogo	14, 15
Análise Hidráulica	Painel: o selo de situação de cada card e, com acionamento conjunto, as contagens "{n} com erro" e "{n} com aviso" no cabeçalho de cada seção. Configurador: o ícone de cada linha, os selos, as células, o diagnóstico e, com acionamento conjunto, as contagens do cabeçalho de cada seção ("{n} sem faixa viável", "{n} sem cobertura do reservatório", "{n} com aviso")	As laterais fora, sem faixa, o piloto redutor, o "Crítico", o "Dita o acionamento", o relevo, e em gravidade o "Não cobre" e o "Indeterminado"	16
Linha Principal	O cartão do editor (âmbar, com religação pendente), a caixa vermelha da ligação pelo centro, a linha **Válvula (P.D.V.)** e os selos de cada card; com acionamento conjunto, as contagens "{n} acima da velocidade" e "{n} sem faixa viável" no cabeçalho de cada seção	A religação pendente, a ligação ao centro geométrico, as laterais fora, "Sem faixa viável", o "VRP" da conta antiga, o morro, a cota desconhecida na válvula	10.6, 17
Menu de ações	O primeiro botão	**Aplicar alterações**, em âmbar, com a religação pendente	17.7
Lista de Materiais	A tabela dos reguladores	O regulador que não resolve, com " (inviável — ver Linha de Derivação)"	13.6, 17.4

Mensagens

As mensagens estão como na tela; as chaves ({setor}, {x}, {n}) marcam o trecho que muda. As distâncias dos avisos da posição e das linhas do cálculo pela hidráulica vêm com vírgula; o resto, com ponto.

Na Rede de Derivação

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Velocidade > 2.0 m/s. Aumente o diâmetro do tubo!" e "acima do limite"	Dica do ícone vermelho do cabeçalho e linha de baixo da **Velocidade**, com algum trecho acima de 2,0 m/s.	No uniforme, um tubo maior; no telescópico, uma família com bitolas maiores, ou o **Max DN** mais alto ou em 0.	4.3
"máx. 2,0 m/s"	Embaixo da **Velocidade**, em verde.	Nada. O limite é fixo: com outra **Velocidade máxima** no projeto, leia o número.	4.3
"— escolha o tubo —"	Seletor **Tubo (Linha de Derivação)**, num setor sem tubo (o projeto novo).	Escolha o tubo, ou rode o **Otimizar**.	2.3
"tubo fora do catálogo — escolha um tubo"	O mesmo seletor, com um tubo guardado que saiu da curadoria da loja.	Escolha outro tubo, ou volte o tubo à curadoria em **Catálogos**.	2.3
"tubo fora do catálogo" e a dica "O tubo gravado no setor não está no catálogo da derivação (Mix de Produtos?). Escolha um tubo; a válvula e o hf persistidos são do último dimensionamento."	Embaixo da **Perda (hf)** "—", no uniforme sem tubo válido (também no projeto novo, sem tubo nenhum).	Escolha o tubo. "Mix de Produtos" é o nome antigo da curadoria.	1.5, 4.2
"· modelo simplificado" e a dica "Modelo simplificado: a derivação deste setor não pôde ser montada pelo traçado da malha, e a perda foi calculada com as laterais distribuídas por igual ao longo do eixo."	Embaixo da **Perda (hf)**.	Confira o desenho da derivação no **Croqui do Projeto**; o número é aproximado.	6.9
"Modo Uniforme — tubo único" / "Modo Telescópico — diâmetros variáveis ao longo da derivação"	Dica do botão do modo: o modo de agora.	Nada.	2.2
"Posição definida no Designer Geométrico (Setorização)"	Dica do selo "Deriv. {n}% Central" (ou "Borda oposta", em 100 %). O Designer Geométrico é o editor da área.	Para mudar, use o editor da área e aplique.	1.4
"A válvula está numa extensão da derivação: a derivação deste setor é descrita a partir dela."	Dica do selo "Válvula: na extensão, a {d} m da junção", no modo uniforme.	Nada.	7.6
"Via Geometria Real", "Via Cálculo Retangular"	Dica do **Comprimento**.	Nada: o número é sempre o medido na malha.	4.1
"Desnível da rede que a válvula alimenta (...), medido a partir da válvula, a {z} m: ..."	Dica do **DNd**: a cota da válvula e onde ficam o ponto mais baixo e o mais alto.	Nada.	4.5

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"sem cota", "no ponto da válvula"	No **DNd**, em cinza, quando a cota do terreno não cobre a válvula.	Confira a altimetria da área do setor.	4.5
"Máximo de diâmetros distintos na telescopia (0 = ilimitado)" e "0 = ilimitado. Ex: 3 = usa no máximo 3 diâmetros diferentes"	Dicas do **Max DN**.	Nada: é o número de bitolas.	3.4
"Ver detalhes dos trechos"	Dica do botão "{n} trechos".	Clique para abrir a tabela.	6
"Tubo alterado manualmente"	Dica do "✎" de um trecho.	Nada: o trecho tem o tubo forçado.	6.3
"Restaurar todos os tubos ao dimensionamento automático"	Dica de **Restaurar Original**.	Veja 6.5.	6.5
Tubos forçados sem trecho, com "o trecho que este tubo forçava não existe mais no traçado atual" ou "o tubo escolhido não está no catálogo ativo"; a lixeira, "Descartar esta escolha manual"	Bloco âmbar no alto da tabela aberta.	Descarte a escolha e refaça no trecho de agora, ou volte o tubo à curadoria.	6.6
"Ramal: {n} ramo(s) · {m} m · hf {x} mca" e "{setor}: hf {x} mca"	Faixa **Válvula única** de uma união: o ramal e a perda de cada membro. Os {m} metros são só os desenhados; com ramos que não se tocam, a tabela dos trechos tem mais (limitação).	Nada; com ramos soltos, confira o **Ramal de Interligação** na tabela dos trechos.	11.5
"Sem ramal de interligação — linhas desconectadas (desenhe no Editor CAD)."	Faixa **Válvula única**, em vermelho, numa união sem ramal. O "Editor CAD" é o **Editor do Projeto**.	Desenhe o Ramal de Derivação, ou desfaça a união.	11.2
" · {n} membro(s) no modelo simplificado"	Faixa **Válvula única**, em âmbar.	Confira a derivação desse membro.	6.9
" · o ramal não encosta na derivação da válvula"	Faixa **Válvula única**, em âmbar: a válvula está na derivação de um setor que o ramal não alcança.	Encoste o ramal na derivação desse setor, ou leve a válvula para o ramal.	11.5
"faixa {a}–{b}" e "sem faixa"	Linha de baixo da célula **Válvula**.	"faixa": nada. "sem faixa": veja 5.6.	5.1
" · alvo {x} > máx"	Linha de baixo da célula **Válvula**, em âmbar. Com setpoint e um dispositivo da regulação logo na entrada, o alvo inclui o corte e pode aparecer sem nenhuma lateral fora (limitação).	Um setpoint dentro da faixa viável. Com setpoint, vale a contagem de laterais fora.	5.5
" · {n} fora"	Linha de baixo da célula **Válvula**.	Veja 5.7.	5.7
" · nominal assumido" e, na dica, " Nominal de 10 mca ASSUMIDO: o catálogo não traz pressao_nominal_mca para este emissor."	Célula **Válvula**: o gotejador não tem a pressão nominal no catálogo.	Confira a nominal com o fabricante.	5.8

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Carga exigida na válvula, composta por lateral ({n} saídas). Faixa viável de setpoint: {a}–{b} mca. Regra: alvo = a pior lateral na pressão NOMINAL ({x} mca); limites = faixa de trabalho do emissor {min}–{max} mca"	Dica da célula **Válvula**, com faixa viável.	Nada: é a composição por extenso.	5
" (setpoint do usuário)" / " (válvula da união, {n} pernas)"	Na dica, depois da regra.	Para voltar ao alvo, apague o setpoint no configurador.	5.7, 5.9
" Mínimo ditado pela CRISTA do ramal do {setor} ({x} mca, a {d} m, cota {z} m)."	Na dica, numa união: o ponto alto do ramal fixa o mínimo.	Veja a seção 12.	11.6
" {n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} {acima ou abaixo} por {x} mca."	Na dica, com laterais fora.	Veja 5.7.	5.7
" O alvo (pior lateral na pressão nominal) pede {x} mca, acima da faixa viável: a válvula fica no alvo e as laterais acima do máximo são declaradas; ..."	Na dica, com o alvo acima da faixa. Com um setpoint gravado o texto é o mesmo, mas a válvula está no setpoint (limitação).	Um setpoint dentro da faixa. Com setpoint, vale o número da célula.	5.5
"Sem faixa viável: a lateral mais exigente pede {a} mca e a mais folgada admite no máximo {b} mca. Nenhuma pressão de válvula atende todas — regulador de lateral, emissor PC ou mudar a entrada d'água. {n} lateral(is) fora com a válvula a {x} mca."	Dica da célula sem faixa. Um {b} negativo: a lateral passa do máximo mesmo com a válvula a zero.	Regule a pressão, troque o emissor ou mude a entrada d'água.	5.6
" O nominal do emissor ({n} mca) é igual ou maior que o máximo suportado ({m} mca), dado do fabricante: ..."	Na dica da célula sem faixa, quando o catálogo traz a nominal no máximo do emissor ou acima.	Troque o emissor, ou confira os dados com o fabricante.	5

Na faixa Regulação

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Regular a pressão das laterais com um trecho de DN menor, uma válvula reguladora ou um registro"	Dica de **Regular pressão**.	Nada.	13.2
"Regulação de pressão ativa", seguida de "o mecanismo é posicionado a montante da primeira lateral que sai da faixa do emissor"	Dica de **Regulação ativa**.	Nada.	13.2
"não necessário" e "nenhuma lateral fora com a válvula a {pv} mca"	Faixa **Regulação**, em cinza.	Nada; pode desligar a regulação.	13.1
"{n} dispositivos" (" · em cascata") e "laterais fora {a} → {b} · válvula a {pv} mca"	Faixa **Regulação**, com os chips. Verde com tudo resolvido; vermelha quando não.	Em vermelho, leia o motivo embaixo dos chips.	13.5
"sem posição"	Faixa **Regulação**: o app não pôs dispositivo nenhum.	Leia o motivo.	13.6
"VRP {s} mca", "REG reter {x} mca", "DN{dn} PN{pn} · {L} m", com "esq." ou "dir." e a distância	Chips. Num dispositivo de extensão ou do ramal, o lado e a distância não descrevem o lugar (limitação).	Pare o mouse sobre o chip para a especificação e o lugar.	13.4, 13.5

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"ATENÇÃO: pressão de operação {p} mca acima do PN"	Na dica do chip de um trecho de DN menor.	Uma família de classe maior, ou VRP ou registro.	13.3
"ramal: {x} mca no ramal exclusivo deste bloco: ..."	Motivo, numa união: o dispositivo foi para o ramal do membro.	Nada.	13.4
"{n} lateral(is) na própria ENTRADA da perna (sem tubo a montante): ..."	Motivo: as laterais que passam do máximo nascem na entrada.	Baixe o setpoint, use emissor autocompensante ou um regulador na cabeça dessas laterais.	13.6
"aclive, a lateral que exige mais pressão ({k}, a {d} m) está a jusante das que sobram ..." e "aclive, o degrau de {x} mca em {s} m derrubaria a lateral {k} ..."	Motivo: um corte em linha tiraria pressão de quem mais pede. O {x} pode sair "0": é um corte de centímetros, e a lateral citada já está no mínimo.	Regulador por lateral, emissor autocompensante ou entrada d'água no alto.	13.6
"{n} lateral(is) ABAIXO do mínimo: falta pressão, e um dispositivo só remove (aclive)", "com a válvula a {pv} mca há lateral abaixo do mínimo: ..." e "nenhum lado com lateral acima do máximo"	Motivo: as laterais fora estão abaixo do mínimo.	Suba o setpoint, se a faixa deixar, ou mude a entrada d'água.	13.6
"a lateral {k} não cabe na faixa nem sozinha (pede {a} e admite {b} mca na cabeça): ..."	Motivo: a própria lateral perde mais do que a faixa admite.	Emissor de faixa mais larga ou lateral mais curta.	13.6
"chega {p} mca em {s} m e o grupo a jusante exige {L}: falta pressão, dispositivo não resolve"	Motivo, com VRP ou registro.	O dispositivo daquele ponto não é solução (veja a limitação em 13.6).	13.6
"... o trecho de DN menor ainda não alcança extensões; ...", "a primeira lateral está na própria entrada da perna: ...", "nenhuma combinação de bitolas até v ≤ {v} m/s ...", "a combinação da grade (dH 0.05 mca) não fechou na aplicação exata; ...", "catálogo da família vazio"	Motivos do trecho de DN menor.	Troque o mecanismo para VRP ou registro (ou suba a **Velocidade do trecho dissipador**, ou escolha uma família).	13.6
"a busca não desviou bitola alguma: nenhuma lateral pedia"	Motivo do trecho de DN menor.	Com laterais fora na contagem, veja a limitação em 13.8.	13.6

No painel de válvulas do Croqui

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Pendente: {o que falta}"	No lugar do Croqui, sem a área, a entrada da água ou os setores.	Configure o que falta e aplique a área.	8
"As posições editadas ficam em prévia no croqui e só recalculam o projeto ao clicar em Aplicar. Unir setores, arrastar a válvula e desenhar o ramal continuam no Editor CAD."	Nota fixa do painel.	Nada.	8
"Prévia, não aplicada"	Selo âmbar, com rascunho.	**Aplicar posições** ou **Descartar**.	8.1

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Calculando", "Calculando: setor {n} de {total} ({nome})", "Calculando: união {n} de {total}", "Preparando a conferência da bomba", "Conferindo a bomba: {n} de {total}"	Linha azul, durante o cálculo.	Espere.	8.3
"O cálculo pela hidráulica não terminou: {erro}"	Linha vermelha, quando o cálculo falha.	Confira os cards e calcule de novo.	8.3
"O Otimizar não move válvula com a adutora desenhada. A tabela mostra o que mudaria; use Calcular pela hidráulica para conferir a bomba de cada setor e propor as posições."	Caixa âmbar, depois do **Otimizar Projeto Completo** com a **Linha Principal** desenhada.	**Calcular pela hidráulica** e, se quiser, **Aplicar posições**.	9.8
"Muda: a válvula pede {X} mca a menos; a bomba do setor cai {Y} mca; anda {Z} m" (ou "a bomba se confere pelo botão"; numa união, "a bomba da união cai")	Linha do resultado: a válvula vai para outro ponto. Sem a **Linha Principal**, a linha sempre diz "a bomba se confere pelo botão": não há bomba a conferir (limitação).	Aplique, se concorda. Com a adutora desenhada, calcule de novo para conferir a bomba.	9.3, 9.7
"Fica: está a {X} mca do melhor ponto"	Linha do resultado: a válvula está a até 0,5 mca do melhor ponto.	Nada.	9.3
"Fica: a saída tem pressão definida; ...", "Fica: os tubos da derivação foram escolhidos à mão; ...", "Fica: a posição foi escolhida à mão; ...", "Fica: a posição é a do editor; ..."	Linha do resultado: uma escolha sua prende a válvula.	Para soltá-la: apague o setpoint, **Restaurar Original**, ou **Pela hidráulica** na linha dela.	9.4
"Fica: a bomba do setor não cai ({A} para {B} mca)" e "Fica: a pressão da bomba do projeto subiria"	Linha do resultado, com a **Linha Principal**: a conferência pela bomba recusou.	Nada: a válvula fica.	9.6
"Fora do cálculo: {motivo}"	Linha do resultado: a válvula não foi avaliada.	Veja o motivo; a válvula fica onde está.	9.5
"pendente"	Etiqueta cinza: válvula **Pela hidráulica** sem ponto calculado.	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.	8.6
"calculada com outros dados"	Etiqueta âmbar: um dado do cálculo mudou.	Calcule de novo e confira.	8.6
"Na extensão, a {n} m da junção"	Texto azul: a válvula está numa extensão.	Nada.	7.6
"Válvula única, no ramal" / "Válvula única, na derivação de {nome}"	Embaixo do seletor de uma união.	Nada.	8.7
"Válvula no ramal da extensão" e "Fora do cálculo pela hidráulica: extensão de um bloco (a válvula fica onde o ramal foi desenhado)"	Linha do Ramal de Derivação de um bloco.	Para mover a válvula, use o **Editor do Projeto**.	12.6
"1 aviso do modelo de válvulas" / "{n} avisos do modelo de válvulas"; "1 nota do modelo de válvulas" / "{n} notas do modelo de válvulas"	Títulos da caixa âmbar e da cinza, embaixo da tabela. Descrevem o projeto aplicado, não o rascunho.	Leia cada um.	8.10

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Uma válvula pela hidráulica ainda sem posição calculada, no centro da derivação: {nome}. Use Calcular pela hidráulica." (ou "{n} válvulas ...") e "União {id}: a posição pela hidráulica ainda não foi calculada; a válvula fica onde está no editor. Use Calcular pela hidráulica."	Notas cinza.	**Calcular pela hidráulica** e **Aplicar posições**.	7.4
"{nome}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m da derivação de hoje (o traçado mudou depois do cálculo); ..." e "União {id}: o ponto calculado pela hidráulica está a {d} m do ramal de hoje; ..."	Avisos: a derivação ou o ramal mudaram depois do cálculo.	Calcule de novo e aplique.	7.5
"{nome}: o ponto da válvula posto no editor está a {d} m da derivação de hoje ..." e "{nome}: a posição da válvula no editor não tem o ponto; ..."	Avisos: setor em **Onde está no editor** com a derivação mudada ou sem o ponto.	Arraste a válvula de novo no editor, ou escolha outro modo.	7.5
"{nome}: o ponto da válvula fica numa extensão que não recebe a válvula ({motivo}); ..."	Aviso: o ponto caiu numa extensão que não pode receber a válvula.	Escolha outro modo, ou calcule de novo.	7.6
"{nome}: a linha de derivação deste setor é a própria lateral (setor de uma lateral); a válvula fica na CABEÇA, onde a água entra. O override de posição ("{modo}") foi ignorado."	Aviso: posição própria num setor de uma lateral.	Volte a linha para "Global (...)" ou **Início da L.D.** e aplique.	7.7
"Uma posição de válvula escolhida para um setor que não existe mais (excluído, mesclado ou com a setorização refeita) ficou inativa."	Aviso: a posição própria ficou sem setor. O aviso não diz de que setor era.	Nada no setor: a posição não vale para ninguém.	7.10
"A posição de válvula escolhida para o setor antes de ele ser dividido vale para a parte criada depois ({nome})." (ou "... vale para as {n} partes criadas depois ({nomes}).")	Nota: subsetores herdaram a posição do setor de origem.	Confira a posição dos subsetores.	7.10
"{setor}: linha de derivação sem válvula própria (servida pela válvula única da união u1). O ramal de interligação ainda não foi desenhado — a linha está DESCONECTADA."	Aviso: união sem ramal, para cada membro.	Desenhe o Ramal de Derivação.	11.2
"{setor}: nenhum ramo do ramal da união u1 alcança a linha de derivação deste setor (distância {d} m, tolerância 2 m). A linha está DESCONECTADA."	Aviso: o ramal para longe da derivação de um membro.	Leve a ponta do ramal até a derivação.	12.3
"{setor}: o ramo corre PARALELO à linha de derivação por {n} m, a {d} m de distância — não há um ponto de conexão único. ..."	Aviso: o ramal acompanha a derivação de um membro por mais de 5 m.	Apague o ramo e desenhe de novo, terminando em cima da derivação ou atravessando-a.	12.3
"União u1: menos de 2 membros resolvidos. União inativa — refaça a união.", "União u1: a válvula está declarada sobre o ramal, mas nenhum ramo existe. ...", "União u1: o setor que hospedava a válvula não existe mais (a setorização foi refeita?). União inativa: refaça a união.", "União u1: a válvula está fora dos membros. ..."	Avisos: a união está inativa.	Refaça a união (ou o ramal) no editor.	11

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"União u1: um dos setores dela não existe mais (a setorização foi refeita?). Esse membro foi ignorado."	Aviso, depois de mudar a divisão da área. O aviso não diz qual era o setor.	Refaça a união.	11.9
"União u1: o ponto calculado pela hidráulica fica na derivação de um setor que não é mais membro dela; ..."	Aviso: os membros mudaram depois do cálculo.	Calcule de novo.	9
"Ramal de Derivação u1: extensão exige exatamente 1 bloco (resolvidos: 1) com a válvula sobre o ramal (está em "derivacao"). Inativo — refaça o ramal."	Aviso: a válvula de um ramal de um bloco foi arrastada para a derivação.	Apague o ramo com **Apagar** (E) e aplique; se quiser o ramal, desenhe de novo.	12.6
"Serve {n} setores (união {id})"	Dica do "+{n}" de uma união.	Nada. O "u1" é o número interno da união.	8.7

No Editor do Projeto

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Nenhuma válvula selecionada", "1 válvula selecionada", "{n} válvulas selecionadas", "Válvula ÚNICA de união selecionada", "Válvula com Ramal de Derivação selecionada"	Painel **Válvulas de Controle**, com a ferramenta **Válvulas**.	Veja os botões acesos para a seleção.	10.2
"Click: selecionar · Arrastar: mover ao longo da derivação/ramal · Shift/Ctrl+Click: seleção múltipla"	Linha de baixo do desenho.	Nada.	10.1
"Arraste a válvula ao longo da derivação (ou do ramal). As mudanças só recalculam o projeto no Aplicar."	Pé do painel **Válvulas de Controle**.	Nada.	10.4
"Não salvo"	No alto, depois de qualquer mudança.	**Aplicar** para gravar, ou o **X** para descartar.	10.4
"Une as válvulas selecionadas numa válvula ÚNICA (os setores passam a operar juntos). Desenhe o ramal em seguida."	Dica de **Unir válvulas**.	Nada.	11.2
"Desfaz a união: cada setor volta a ter a própria válvula (posições recalculadas ao Aplicar)" e "Remove este setor da união e DEVOLVE a válvula própria a ele (posição recalculada ao Aplicar)"	Dicas de **Desfazer união** e de **Devolver válvula**.	Numa união de dois, devolver desfaz a união.	11.4
"Setor que hospeda a válvula única"	Dica do ponto laranja da lista **Membros da união**.	Nada.	11.3
"Desenhando ramal de interligação: conecte as derivações dos membros. Right-click ou Enter finaliza, Esc cancela." e "Click: pontos do ramal · Right-click/Enter: finalizar · Esc: cancelar"	Faixa do modo e linha de baixo, desenhando um ramo (também num bloco só).	Comece e termine o ramo em cima da derivação, com a etiqueta dela à vista ("Derivação do Setor 3 · na ponta").	12.1

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Derivação do Setor {n} · na ponta", "Derivação do Setor {n} · a {d} m da ponta", "Extensão da derivação do Setor {n} · ...", "Ramal · ..."	Etiqueta perto do cursor, desenhando um ramo, com a linha em que o ímã grudou acesa.	Nada: diz onde o clique vai encostar.	12.1
"Derivação do Setor {n} · não é deste ramal · ...", "Ramal de outra união · ...", em âmbar	A mesma etiqueta, numa linha em que o ramal não liga.	Encoste o ramo na derivação de um setor da união, ou num ramo dela.	12.1
"Ramal Derivação (R) — Selecione UMA válvula na ferramenta Válvulas (V) para desenhar o Ramal de Derivação."	Dica da ferramenta **Ramal Derivação**, apagada.	Selecione uma válvula só.	12
"Desenha um Ramal de Derivação para este bloco: a válvula vai para a ponta desenhada, e o ponto de conexão da linha principal vai junto."	Dica de **Ramal de Derivação**, no painel, com a válvula de um setor sem união.	Desenhe a partir da derivação, até onde a válvula deve ficar.	12.6
"Remove o Ramal de Derivação: a válvula volta para a linha de derivação do próprio setor (posição recalculada ao Aplicar)"	Dica de **Remover Ramal de Derivação**.	Nada.	12.8
"Editor CAD: linha principal, bomba, filtro e valvulas (mover, unir, ramal de interligacao)"	Dica do botão **Editor do Projeto** do menu de ações.	Nada: é este editor.	10

Nos Cavaletes e na válvula de controle

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Modulo desativado -- cavaletes nao serao considerados no calculo hidraulico", "Modulo de cavaletes desativado" e "Cavaletes nao serao considerados no calculo hidraulico (hf = 0). Ative para incluir."	Subtítulo e corpo da seção, em **Inativo**. A válvula de controle também sai da **Lista de Materiais**.	Clique em **Inativo** para ligar.	14.1
"Nenhuma valvula de controle posicionada" e "Configure os setores e a malha no Projeto Hidraulico para gerar as valvulas automaticamente."	Seção ligada, sem válvula no projeto.	Aplique a área e espere a malha.	14.3
"Estrutura do cavalete DN150 opera a {v} m/s a {Q} m3/h, acima da velocidade de projeto de {x} m/s. ..."	Dica de "N avisos", com a vazão no limite do DN 150.	Aceite, ou divida o setor.	14.4
"Nenhuma bitola de cavalete no catalogo atende {Q} m3/h abaixo do teto de 3 m/s. ..."	Caixa de riscos, acima de uns 190 m^3/h.	Divida o setor ou a união.	14.4
"Velocidade na estrutura DNundefined. Projeto 2 m/s, teto 3 m/s."	Dica do selo "v" (limitação: o DN não chega ao card).	Leia o DN na tabela de peças ou no nome do cavalete.	14.4
"Cavalete sem a peca do papel "{papel}": procurava {peça}. {motivo}. Cadastre a peca no registro de componentes — o cavalete foi montado sem ela."	Dica de "N avisos", para cada peça que falta.	Acrescente a peça à mão na lista de compras; para o cavalete tê-la, um kit com a peça exata.	14.5
"... procurava transicao @cavalete -> @ramal. bitola do contexto indefinida. ..."	Dica de "N avisos", com a derivação sem tubo.	Escolha o tubo na **Rede de Derivação**.	14.5

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Nenhum dispositivo de ventosa_combinada no catalogo declara capacidade de ar para {Q} m3/h; ..." (ou "ventosa_cinetica")	Dica de "N avisos", acima da capacidade do maior dispositivo.	Especifique o dispositivo à mão.	14.7
"Peça exigida pela regra de topografia desta posição (Manual Projeto 2025, pág. 31)"	Dica da etiqueta "topografia" da tabela de peças.	Nada.	14.7
"O cavalete selecionado manualmente nao existe mais no catalogo; ...", "O kit "{nome}" nao resolveu nenhuma peca para a estrutura DN{n}.", "Nenhum cavalete montavel para estrutura DN{n}: ..."	Dica de "N avisos": o kit escolhido sumiu ou não tem peça naquele DN. Sem cavalete montável, a válvula de controle também sai: "hf" zero e fora da **Lista de Materiais** (limitação).	Escolha outro cavalete, dê ao kit um **DN Estrutura**, ou corrija o kit em **Kits / Montagens**.	14
"Tubo da rede sem diametro externo cadastrado (DN {n})."	Dica de "N avisos".	Só pesa com um kit que use a "Linha principal"; confira o tubo da adutora.	14
"{nome} e declarada para {min}-{max} m3/h; este setor opera a {Q} m3/h." e "{nome} (DN{n}) trabalharia a {v} m/s nesta vazao — acima do teto de 4.5 m/s ..."	Dica de "N avisos": a válvula fora da faixa ou pequena para a vazão.	Escolha uma válvula do grupo "Compativeis com este setor", ou volte ao automático.	15.4
"{nome} nao declara compatibilidade com cavalete (dn_cavalete vazio) — e item de controle de linha principal."	Dica de "N avisos", com uma válvula de linha principal.	Escolha uma válvula de cavalete.	15.4
"A valvula {nome} nao tem Kv nem curva de perda; ..." e "Vazao de {Q} m3/h acima do ultimo ponto da curva da valvula {nome} ({q} m3/h); perda extrapolada."	Dica de "N avisos": a válvula sem modelo de perda, ou acima da curva.	Complete o Kv ou a curva em **Cadastro de Componentes**, ou escolha outra válvula.	15.4
"A perda calculada para a {nome} ({x} mca) supera a pressao maxima que ela suporta ({p} mca). ...", "A valvula {nome} consome {x} mca, acima do teto de 5 mca (0,5 bar) ...", "A pressao de trabalho no cavalete ({x} mca) supera a classe de pressao da valvula {nome} ({p} mca). Risco de vazamento ou ruptura."	Caixa de riscos e dica de "N riscos". A perda entra inteira na bomba.	Troque a válvula antes de ler a **Linha Principal** e o **Bombeamento**.	15.4
"A valvula selecionada manualmente nao existe mais no catalogo; ...", "A valvula fixada no kit "{kit}" nao existe mais no catalogo; ...", "A linha de valvula do kit ({DNs}) nao cobre {Q} m3/h; ...", "A linha de valvula fixada no kit nao existe mais no catalogo; ..."	Dica de "N avisos": a escolha à mão ou a do kit não vale mais.	Escolha outra válvula, ou edite o kit.	15
"Nenhuma valvula opera abaixo de 4.5 m/s a {Q} m3/h; ..." e "Nenhuma valvula de controle no catalogo cobre {Q} m3/h."	Dica de "N avisos", em vazões muito altas.	Divida o setor ou a união.	15
"Escolha manual neste setor. Clique para voltar ao automatico." e "Descartar a escolha manual e voltar a selecao por vazao"	Dicas do selo **Manual** e de **voltar ao automatico**.	Clique para voltar ao automático.	15.3
"Nome e obrigatorio" / "Assembly deve ter pelo menos 1 item"	Em **Kits / Montagens**, ao salvar um kit sem nome ou sem peças.	Dê um nome e acrescente uma peça.	14.10

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"A válvula de controle não entra por aqui — ela é o slot entre os dois ombros, escolhida na faixa Válvula de controle, entre as seções Corpo e Saída. ..."	Nota da busca de peças, num kit de cavalete. A faixa fica no alto da seção **Corpo**, e não entre o **Corpo** e a **Saida**.	Escolha a válvula na faixa **Valvula de controle**, no alto do **Corpo**.	14.10

Na Análise Hidráulica

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Edite o setpoint na tabela: a tabela mostra o efeito antes de gravar, e a regulação da derivação recalcula ao aplicar."	Barra do configurador, sem rascunho.	Nada.	16.4
"{n} setpoint(s) alterado(s), ainda não aplicado(s). A tabela já mostra o efeito." e "rascunho · {x} mca"	Barra e campo, com rascunho.	**Aplicar ({n})** ou **Descartar**.	16.4
"Nenhuma válvula com dimensionamento hidráulico disponível."	No lugar da tabela.	Aplique a área e espere a **Rede de Derivação** calcular.	16
"Crítico", "Dita o acionamento", "Relevo" (no painel, "Empata no relevo")	Selos dos blocos.	Para baixar a bomba, baixe o setpoint do "Crítico"; um "Relevo" não baixa a bomba.	16.5, 16.6
"Este bloco dita a carga: a válvula dele não precisa dissipar nada."	Dica do "0.0" do **Dissipar**.	Nada.	16.5
"legado" (dica "Setor sem malha ou sem emissor resolvido: a adutora compõe pelo caminho legado.")	Coluna **Faixa viável**, no bloco sem composição. Num setor sem derivação que já teve a derivação dimensionada, a coluna mostra a faixa de antes e o setpoint não muda a bomba (limitação).	Veja 5.10.	16.3
"O relevo da adutora dita a bomba." e "Ponto crítico a {d} m da bomba, cota {z} m (...). {blocos} empatam nessa carga: ..."	Diagnóstico, azul.	Mexa na adutora, ou garanta que alguém retenha o excesso.	16.6
"{bloco}: sem faixa viável." e "A lateral mais exigente pede {a} mca e a mais folgada admite no máximo {b} mca. ..."	Diagnóstico, vermelho.	Regule a pressão na derivação, use emissor autocompensante ou mude a entrada d'água.	16
"{bloco}: a válvula de controle precisa dissipar {x} mca, e {quem}." e "Sem regular, o bloco recebe {p} mca: {n} lateral(is) fora da faixa, ... Escolha uma válvula redutora no cavalete ou regule a pressão na Linha de Derivação."	Diagnóstico, âmbar: a válvula precisa reter mais de 0,5 mca e não retém (aparece também com 0 laterais fora).	Uma válvula redutora no cavalete, ou uma VRP na derivação.	16.8
"{bloco}: {n} lateral(is) fora da faixa" e "com a válvula a {pv} mca (setpoint definido por você). ..."	Diagnóstico, âmbar: há faixa viável, mas a válvula está fora dela.	Um setpoint dentro da faixa viável.	16
"{bloco}: o reservatório no fundo não cobre, faltam {x} mca {lugar}." e "{bloco}: veredito indeterminado."	Diagnóstico, em gravidade.	Veja 16.9.	16.9

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
"Todos os blocos dentro da faixa do emissor." e "Nenhum setpoint deixa lateral fora dos limites de operação."	Diagnóstico, verde.	Nada.	16.7
"Sem faixa viável", "{n} lateral(is) fora da faixa", "Sem regulação na válvula: {n} lateral(is) fora", "Válvula sem regulação: {x} mca a dissipar", "Não cobre: faltam {x} mca", "Veredito indeterminado"; o círculo verde "Conforme: todas as laterais dentro da faixa de trabalho do emissor"	Selo de situação de cada card do painel.	Abra o configurador e leia o diagnóstico do bloco.	16

Na Linha Principal e no menu de ações

Mensagem	Onde e quando	O que fazer	Seção
Aplicar alterações, com "Uma válvula mudou de lugar desde a última ligação." (ou "{n} válvulas mudaram de lugar ...") ou "O projeto mudou no editor.", e "Aplicar reconecta os setores, redimensiona a adutora e refaz a pressão na bomba."	Menu de ações (na dica do botão) e cartão **Editor de Projeto** da **Linha Principal**, com a religação pendente. Depois de um **Aplicar** do editor, a frase é sempre "O projeto mudou no editor.", mesmo que uma válvula tenha saído do lugar.	Clique em **Aplicar alterações**.	17.7
"válvula fora do ponto da ligação, ainda não reconectada" / "alteração do editor ainda não aplicada"	Ao lado do botão de ligar os setores, na **Linha Principal**.	**Aplicar alterações**.	10.6
"Sem faixa viável: {n} lateral(is) fora"	Selo vermelho no card da válvula.	Veja 5.6 e a seção 13.	17
"{n} lateral(is) fora da faixa — pior: lateral {k} {acima|abaixo} por {x} mca"	Linha **Válvula (P.D.V.)**, em âmbar.	Um setpoint dentro da faixa viável.	17.1
"VRP: −{x} mca"	Selo âmbar, só na conta antiga, com mais de 5 mca de excesso.	Componha a válvula: escolha o tubo da derivação, ou confira o emissor e a malha.	17.1
"Morro: +{x} mca"	Selo âmbar: um morro na adutora pede pressão a mais.	Veja 16.6.	17.2
"Cota do terreno desconhecida na válvula de {setores}: o desnível desse trecho entrou como zero na AMT. Busque a altimetria da Linha Principal (botão Altimetria)."	Quadro âmbar: a válvula caiu fora de toda fonte de cota (por exemplo, a ponta de um ramal fora da área).	Busque a altimetria da **Linha Principal**.	12.7
"{n} setor(es) conectado(s) ao centro geométrico, fora de tubo: {nomes}."	Quadro vermelho: o setor não tem válvula.	Corrija a derivação do setor no editor da área e clique em **Aplicar alterações**.	17
" (inviável — ver Linha de Derivação)"	Depois da especificação de um regulador, na **Lista de Materiais**.	Veja a faixa **Regulação** do card.	17.4

Perguntas do navegador

Pergunta	Quando	O que fazer	Seção
"Aplicar o modo, tubo e configuração de derivação do {setor} para todos os setores?"	Ao clicar em **Aplicar a Todos**, na **Rede de Derivação**. O {setor} é o do primeiro card, de onde o botão copia; sem tubo nele, os outros perdem o tubo. A pergunta não diz que os tubos trocados à mão dos outros são apagados.	Confira se esse setor tem tubo e o que o botão apaga; **Cancelar** desiste.	2.4
"Uma das válvulas selecionadas já pertence a uma união. Desfaça-a antes de unir novamente."	Ao clicar em **Unir válvulas** com uma válvula de união (ou com ramal de um bloco) na seleção.	Desfaça a união (ou remova o ramal) e una de novo.	11.2
"Descartar alterações não salvas?"	Ao fechar o **Editor do Projeto** com o **X** ou o `Esc`, com mudança não aplicada.	**OK** descarta e fecha; **Cancelar** fica no editor.	10.4
"Carregar os kits default pre-configurados? Isso nao remove kits existentes."	Ao clicar em **Carregar Defaults**, em **Kits / Montagens**.	Leia a limitação em 14.10 antes de confirmar.	14.10

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. Os do card do setor e do padrão do projeto estão em Os setores e na Parametrização.

Item	Valor	Onde se muda	Seção
Modo da derivação	Uniforme, em todo setor	**Aplicar Telescopia**, no card	2.1
Tubo da derivação	Nenhum: "— escolha o tubo —", a **Perda (hf)** "—" com "tubo fora do catálogo", a **Velocidade** "0.00 m/s" e sem a célula **Válvula**, até escolher o tubo ou rodar o **Otimizar Projeto Completo** (que escolhe, na fonte de tubos do projeto, um polietileno no gotejamento e na microaspersão, e um PVC na aspersão)	**Tubo (Linha de Derivação)**, ou o Otimizar	1.5, 2.3
Pressão na válvula	Não composta até o tubo: a **Linha Principal** usa a conta antiga	O tubo, ou o Otimizar	5.10
Fonte de tubos do projeto	"Os dois": os tubos da loja e os por norma (um projeto salvo antes de existir o campo abre em "Catálogo da loja")	Modal **Parâmetros do projeto** > **Tubos do projeto**	3.3
Família de Tubos e **Max DN**	Nenhuma família ("Todas (misturar as linhas da fonte de tubos do projeto)" ao ligar a telescopia) e **Max DN** 0	O card, no modo telescópico	3.3, 3.4
Tubos trocados à mão	Nenhum	A tabela dos trechos	6.4
Regulação	Desligada; ao ligar, a VRP	**Regular pressão**	13.2

Item	Valor	Onde se muda	Seção
Setpoint	Nenhum ("auto"): a válvula no alvo	O configurador **Pressão nas Válvulas de Controle**	16.4
Posição das válvulas	**Pela hidráulica**, com a porcentagem global em 50. Até o cálculo, cada válvula no centro da derivação, "pendente"; o primeiro **Otimizar Projeto Completo** sem a **Linha Principal** desenhada grava os pontos	O painel de válvulas do Croqui	7.4
Uniões e Ramais de Derivação	Nenhum: cada setor com a sua válvula, na derivação	O **Editor do Projeto**	11, 12
Cavaletes	**Inativo**: a perda do cavalete é zero e a **Lista de Materiais** sai sem nenhuma válvula de controle	O botão **Inativo**	14.1
Válvula de controle e cavalete	Automáticos: a válvula pela vazão; o cavalete pelo modelo "Cavalete padrao — ombros em te", se a loja não tem kit de cavalete	Os seletores de cada card dos **Cavaletes**	14.10, 15.2
Ajustes da aba **Avançado**	**Velocidade máxima** da derivação 2,0 m/s, **Perda unitária de referência** 2,0 mca/100 m, **Velocidade do trecho dissipador** 3,0 m/s, **Perda aberta da VRP** 0,5 mca, **Alcance do prolongamento** 5 m; o piso de pressão de entrada desligado	Modal **Parâmetros do projeto**, aba **Avançado**	Parametrização, seção 13
Linha Principal	Não desenhada: no configurador, a pressão na bomba de cada setor sai sem a adutora, e o **Dissipar** é zero nos blocos que irrigam sozinhos	O **Editor do Projeto**	16.1