Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

OBRAS DE SANEAMENTO | SPLIT DIFERENÇA

Desenvolvimento de plugin no QGIS para fracionamento automatizado de áreas

Diogo Tavares Cardoso
Gabriel Ferreira Garcia e Sarah de Oliveira Saraiva
Companhia de Saneamento de Minas Gerais

Obras de saneamento

Intervenção em APP

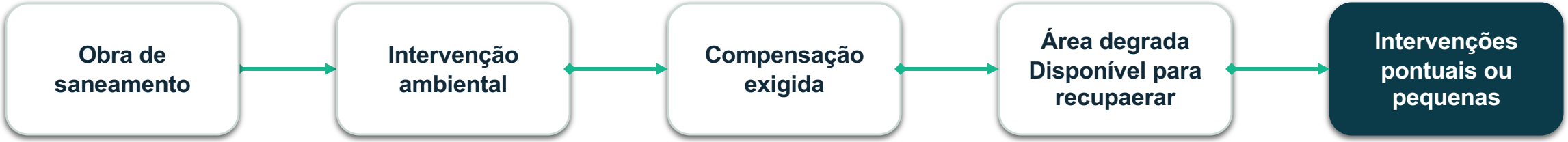








Por que precisamos fracionar áreas?



Intervenções pontuais podem ser reunidas em uma mesma área de compensação.

Depois, essa área precisa ser subdividida por processo, mantendo o controle do remanescente.

Como ocorre as compensação ambiental na Copasa

Copasa
Intervenção em APP



Exigência legal

Recuperar uma área degrada



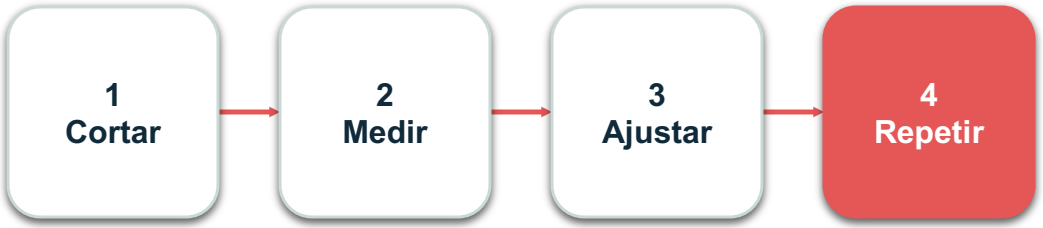
Produtor rural
Sem vegetação em APP



PROBLEMA OPERACIONAL

A edição manual exige sucessivos ajustes

O operador repete o mesmo ciclo até alcançar a área desejada



A rotina repetitiva motivou a automação.

Mais tempo

Cada parcela exige novas operações de corte e conferência.

Dependência do operador

O resultado varia com a experiência de quem edita.

Menor padronização

Critérios e tolerâncias podem ficar implícitos.

Saldo sujeito a conferência

O remanescente exige controle posterior.

Objetivo

Automatizar o fracionamento de um polígono em áreas predefinidas e manter identificado o saldo remanescente

ENTRADA

- Geometria poligonal
- Lista de áreas-alvo
- Tolerância definida

SAÍDA

- Parcelas geradas
- Status de atendimento
- Polígono remanescente

SOLUÇÃO

Split Diferença

Parâmetros explícitos na própria interface

01 **Camada poligonal**

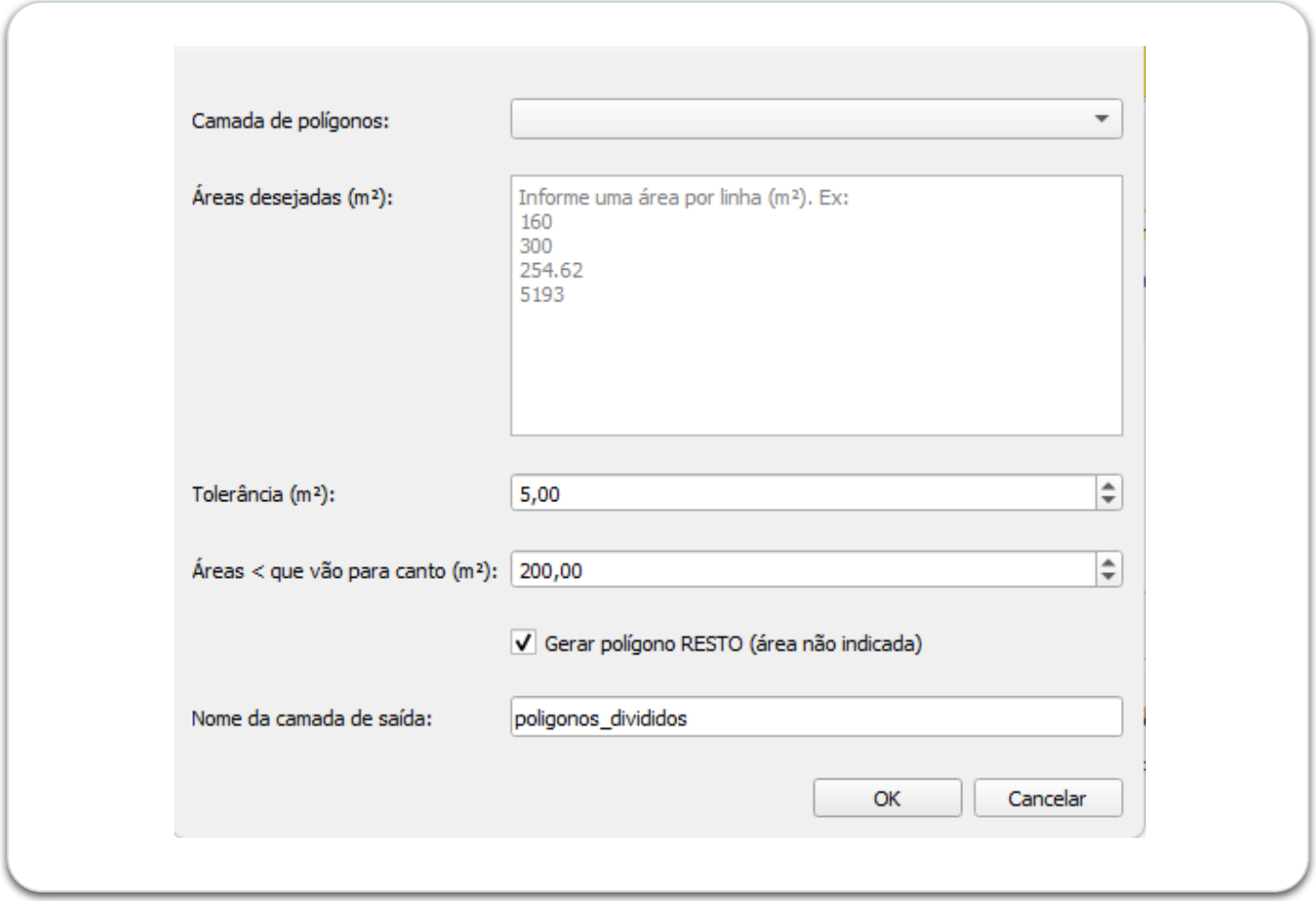
02 **Áreas desejadas em m²**

03 **Tolerância admitida**

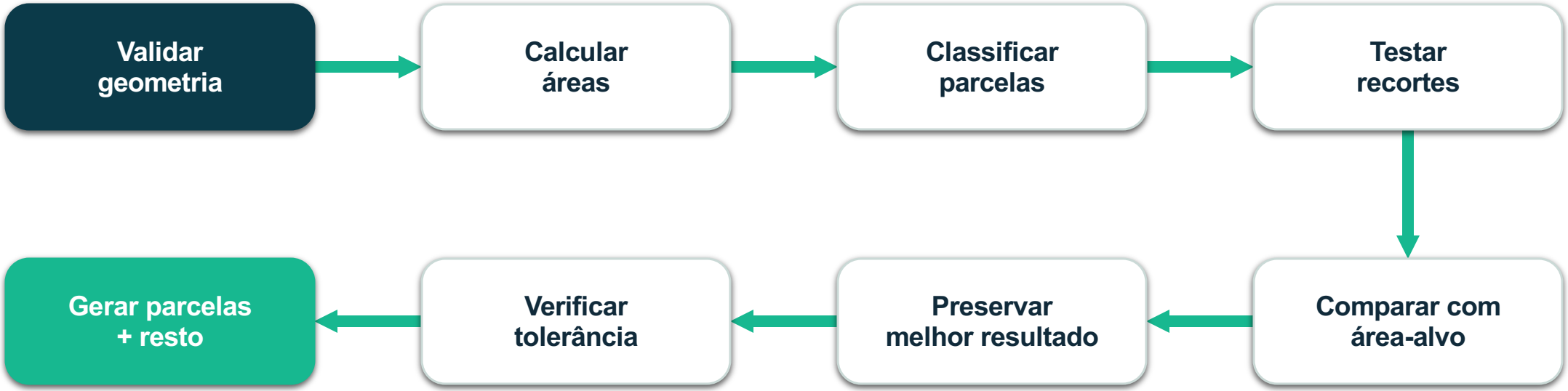
04 **Limite para áreas pequenas**

05 **Geração do remanescente**

Execução sem necessidade de programação pelo usuário



Fluxo de processamento



REGRA DE CORTE — Áreas pequenas priorizam cantos. Áreas maiores partem dos lados do polígono.

ESTUDO DE CASO

Aplicação demonstrativa

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

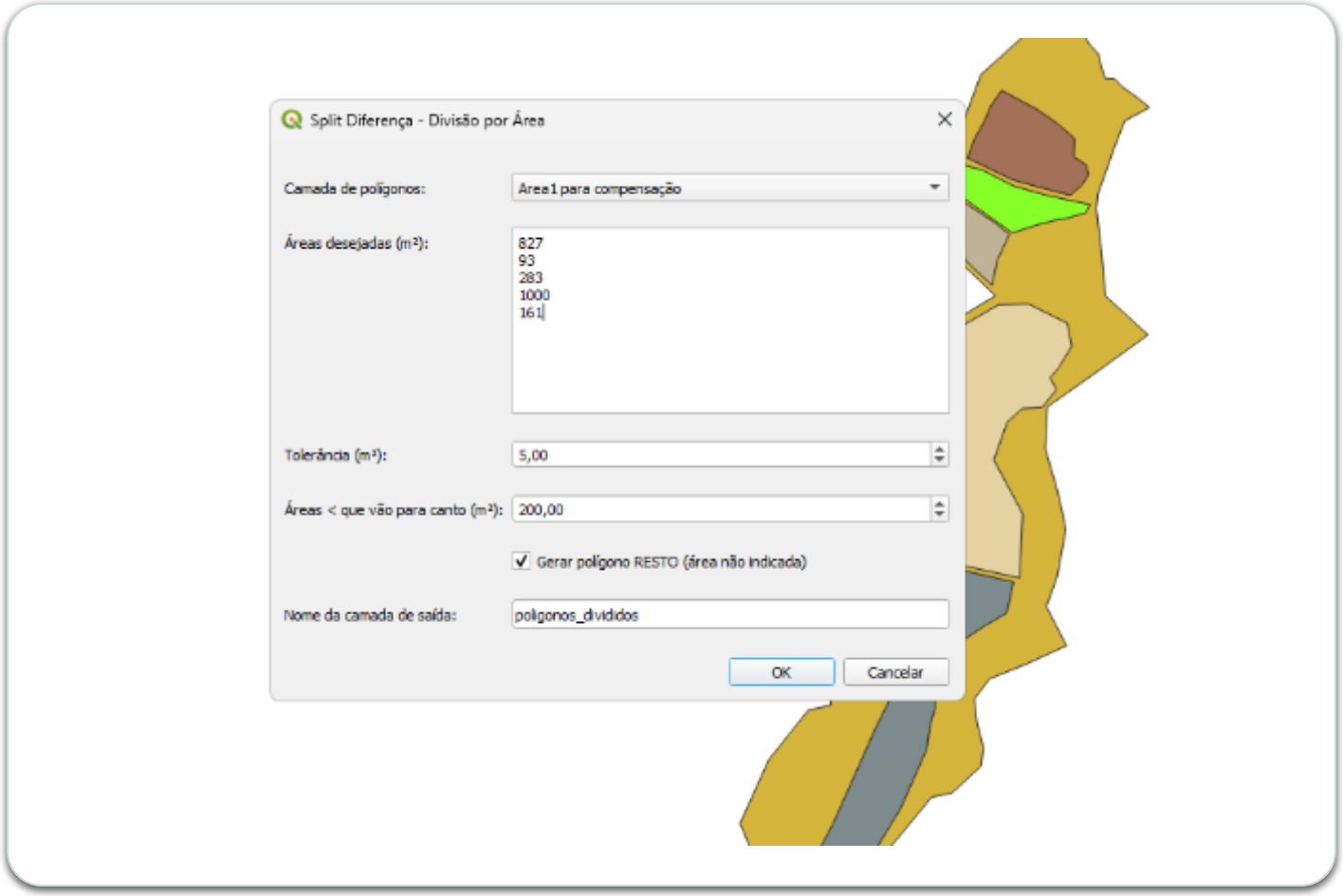
≈ 5.870 m²

área inicial informada no trabalho

ÁREAS-ALVO

827 93 283
1.000 161 m²

Soma solicitada	**2.364 m²**
Tolerância	**± 5 m²**
Limiar de pequenas áreas	**200 m²**



Cinco parcelas dentro da tolerância

Solicitado (m²)	Gerado (m²)	Desvio (m²)	Status
93	94,18	+1,18	OK
161	161,39	+0,39	OK
283	283,29	+0,29	OK
827	825,36	−1,64	OK
1.000	998,95	−1,05	OK

Valores conforme a Tabela 1 do trabalho.

5/5

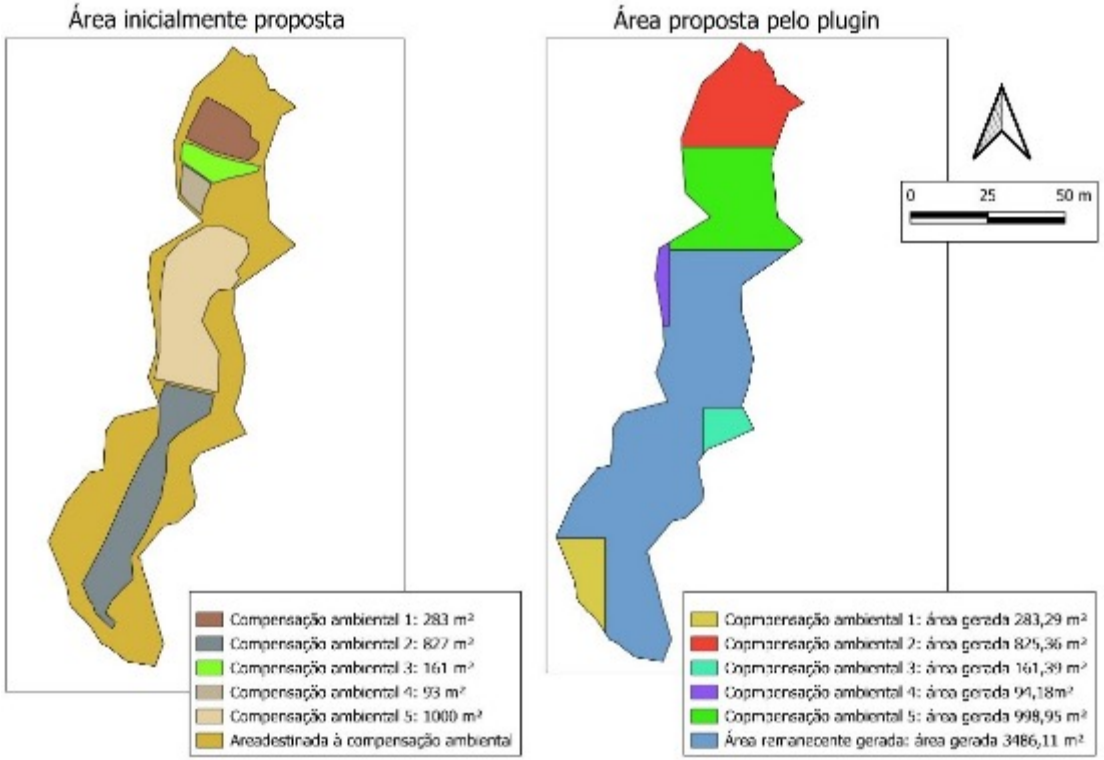
recortes com status OK

1,64 m²

maior desvio absoluto

Tolerância configurada ± 5 m²

O remanescente integra o produto cartográfico



A proposta automatizada explicita as parcelas geradas e quantifica o saldo disponível.

DISCUSSÃO

Plugins tornam métodos acessíveis no QGIS

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

LITERATURA	CONTRIBUIÇÃO PARA A INTERPRETAÇÃO
Titti et al., 2022	Integração de métodos especializados em uma interface acessível no QGIS.
Aragão et al., 2022	Geotecnologias livres apoiam a gestão operacional no saneamento.
Melo et al., 2025	Automação por plugin reduz a barreira de programação e amplia a reprodutibilidade.

O Split Diferença aplica essa tendência a uma necessidade específica da compensação ambiental.

CONTRIBUIÇÃO

O ganho operacional vai além da rapidez

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

01

Eficiência

Menos operações manuais de corte e ajuste.

02

Reprodutibilidade

O fluxo usa os mesmos parâmetros em novas execuções.

03

Padronização

A tolerância e as regras ficam explícitas.

04

Rastreabilidade

Parcelas e remanescente permanecem identificados.

O saldo deixa de ser um subproduto da edição e passa a fazer parte formal do resultado.

Limitações atuais e evolução da ferramenta

LIMITAÇÕES ATUAIS

Corte feição selecionado

O processamento ainda somente na camada toda e não na feição

Primeira feição

O processamento ainda não opera em lote.

CRS adequado

O cálculo de área requer projeção métrica, como UTM.

Geometrias irregulares

O algoritmo busca aproximação funcional e não garante partição ótima.

PRÓXIMA VERSÃO

01 **Corte e feição**
Corte seja feito somente em feição selecionada

02 **Processamento em lote**
Aplicar o fluxo a várias feições.

03 **Verificação automática de CRS**
Alertar e orientar o usuário antes do cálculo.

04 **Relatório automático**
Exportar parâmetros, áreas e status.

05 **Refinamento do corte**
Ampliar a robustez em geometrias complexas.

Os limites atuais definem uma agenda clara de aprimoramento.

Obrigado!

Diogo Tavares Cardoso
diogo.tavares@copasa.com.br
+55 (37) 3250-5400

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Coautores

Gabriel Ferreira Garcia — COPASA
Sarah de Oliveira Saraiva — Split Diferença