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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Código: 37ETC-07472

Análise comparativa de viabilidade econômico-financeira entre métodos destrutivos e não destrutivos na implantação de redes de água

Arieli Luisa Couto
Ana Luisa Fortes dos Santos
Jenifer Vanusa de Lima

Introdução

- Déficit estrutural + metas de universalização de 2033 exigem executar redes com menor custo global.

- Comparar a viabilidade técnico-financeira dos métodos MD e MND por meio de 16 orçamentos comparativos (PVC e PEAD, variando diâmetros e profundidades), estruturados com base na tabela de referência SINAPI/RS.

O déficit do saneamento

- Água: **84,2%** da população · Esgoto: **55,8%** (SNIS 2021)
- Esgoto urbano: **63,2%** — mais de um terço do país sem coleta
- Investimento médio anual: **R$ 28,85/habitante** (SNIS 2021)
- **Meta 2033:** 99% água · 90% esgoto (Novo Marco Legal)



Fonte: Panorama do saneamento básico do Brasil, 2021 - SNIS

Escopo do estudo

- 16 orçamentos comparativos · trecho padrão de 1,0 km
- Materiais: PVC (100/150 mm) e PEAD (110/160 mm)
- Profundidades: 1,5 m e 2,0 m
- Base: SINAPI março/2026 — RS
- Produtividade: MD 40–50 m/dia · MND 100 m/dia
- MD: vala contínua · MND: 5 emboques/km
- Premissas conservadoras: sem reaproveitamento de solo · +40% na recomposição asfáltica

Método destrutivo (MD)

- Técnica consagrada, execução simples, mão de obra ampla
- Menor custo de montagem e assentamento
- Indicado: vias sem pavimento e profundidade < 1,25 m (dispensa escoramento)

- Vala contínua em toda a extensão da rede
- Escoramento contínuo obrigatório acima de 1,25 m (NBR 12266 / NR-18)
- Impactos urbanos: tráfego, comércio, poluição, pavimento

Método não destrutivo (MND)

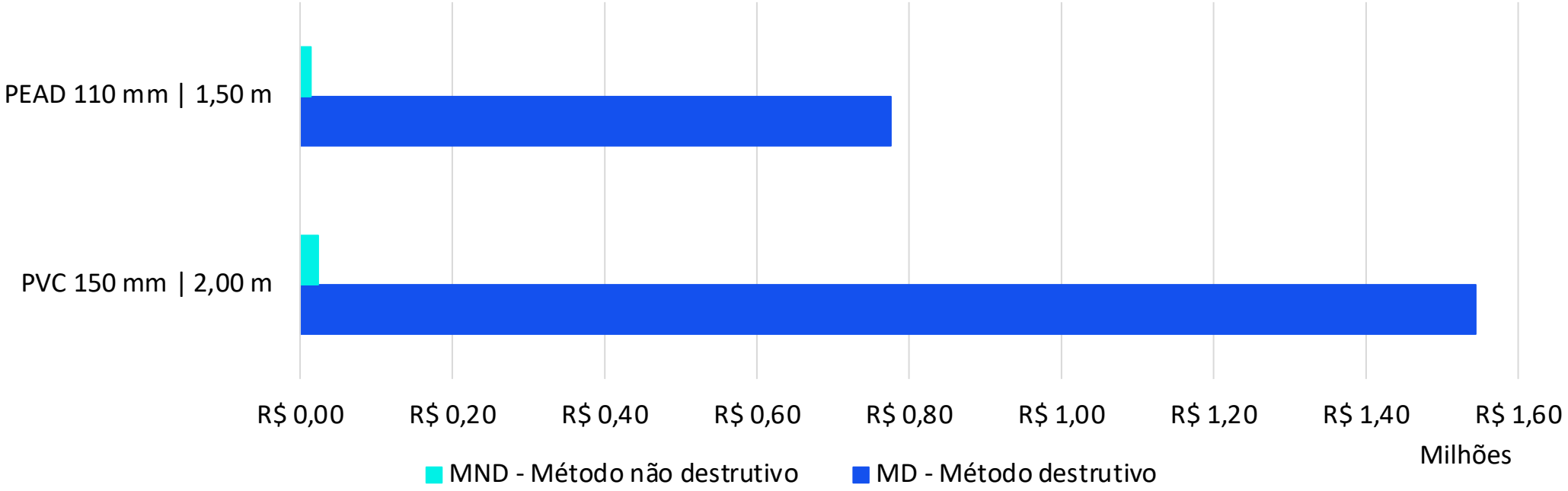
- Instalação por emboques pontuais — mínima perturbação da superfície
- Média de 5 valas de emboque/recepção por km
- Tecnologia HDD (perfuração horizontal direcionada)

- Maior custo de montagem e assentamento
- Equipamentos especializados: perfuratrizes HDD, fluidos de perfuração, equipes treinadas
- A NBR 17004 (MND) não contempla tubos de PVC nem redes de esgoto
- Restrições: rocha e matacões

Resultados obtidos

Material	Diâmetro | Prof.	Valor MD (R$/m)	Valor MND (R$/m)
PVC	100 mm | 1,5 m	R$ 3.038,67	R$ 994,33
	100 mm | 2,0 m	R$ 5.174,36	R$ 1.024,92
	150 mm | 1,5 m	R$ 3.148,03	R$ 1.124,90
	150 mm | 2,0 m	R$ 5.283,72	R$ 1.155,48
PEAD	110 mm | 1,5 m	R$ 3.173,95	R$ 1.136,00
	110 mm | 2,0 m	R$ 5.331,26	R$ 1.116,58
	160 mm | 1,5 m	R$ 3.451,61	R$ 1.397,29
	160 mm | 2,0 m	R$ 5.606,73	R$ 1.427,87

Movimentação de solo



O valor de movimentação de solos no MD supera o valor total de aquisição dos tubos.

O MND reduz em quase 98% a necessidade de descarte de solo

Escoramento

Material	Diâmetro | Prof.	Valor MD (1 km)	Valor MND (1 km)
PVC	100 mm | 1,5 m	R$ 363.015,00	R$ 3.448,64
	100 mm | 2,0 m	R$ 645.740,00	R$ 12.914,80
PEAD	110 mm | 1,5 m	R$ 363.015,00	R$ 3.448,64
	110 mm | 2,0 m	R$ 645.740,00	R$ 12.914,80



Tempo de execução

Menos tempo de vala aberta – obra 2 a 2,5 vezes mais rápida



Custo

Volume de escoramento 98% menor no MND

Solda e assentamento

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

Material	Diâmetro | Prof.	Valor MD (1 km)	Valor MND (1 km)
PVC	100 mm | 2,0 m	R$ 118.786,60	R$ 577.197,09
	150 mm | 2,0 m	R$ 221.713,56	R$ 700.084,67
PEAD	110 mm | 2,0 m	R$ 255.209,61	R$ 710.527,27
	160 mm | 2,0 m	R$ 525.724,32	R$ 956.448,62



Ao isolarmos a etapa de solda e assentamento (incluindo materiais e conexões), observamos uma inversão na curva de custos: o MND apresenta valores significativamente superiores devido à especialização dos processos.

Repavimentação de concreto asfáltico

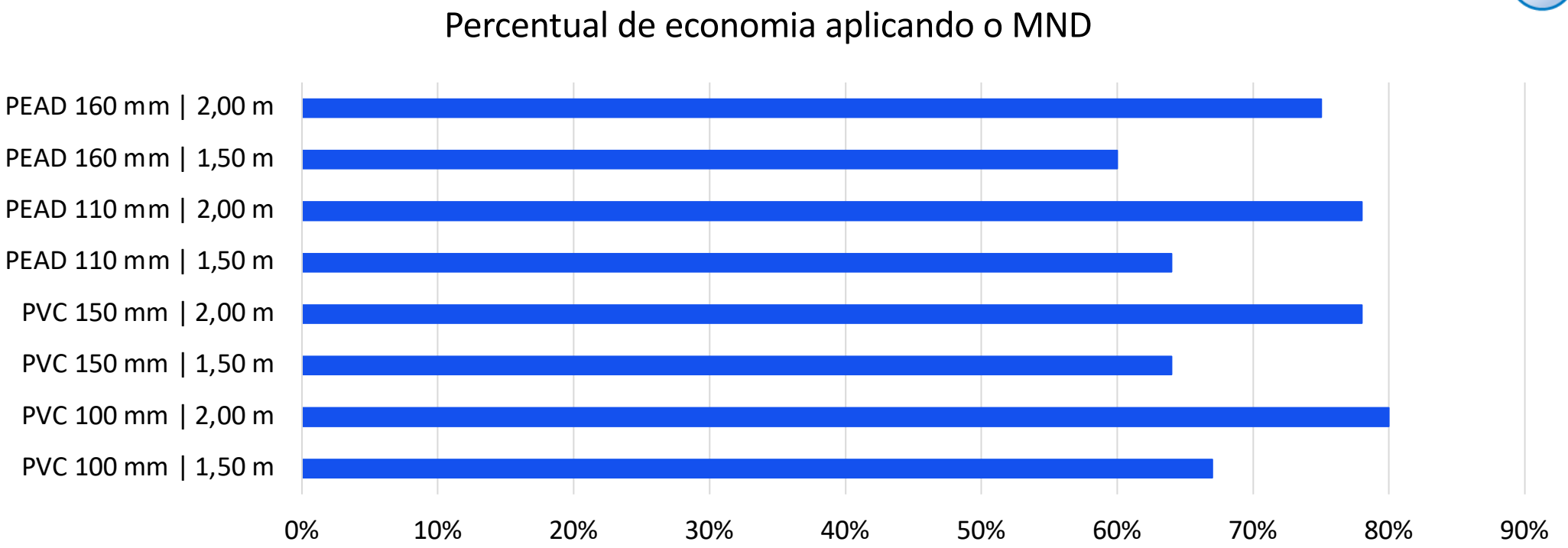
Material	Diâmetro | Prof.	Valor MD (1 km)	Valor MND (1 km)
PVC	150 mm | 1,5 m	R$ 1.026.913,64	R$ 32.719,79
	150 mm | 2,0 m	R$ 1.858.797,30	R$ 42.452,00
PEAD	160 mm | 1,5 m	R$ 1.026.913,64	R$ 32.719,79
	160 mm | 2,0 m	R$ 1.858.797,30	R$ 42.452,00



Repavimentação: faixa da vala acrescida de 40 cm de cada lado.

A discrepância de valores atinge 4.300% em profundidades de 2,0 m, tornando o MD inviável em vias asfaltadas de alto padrão.

Conclusão



Embora o PVC apresente o menor custo de implantação direta na etapa de solda e assentamento, a escolha deve ponderar a resiliência a longo prazo e a segurança da rede contra fraudes, onde o PEAD recupera sua atratividade.

Conclusão

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

- Embora o MND tenha uma etapa de implantação técnica (solda/furo) até 5x mais cara, ele elimina o passivo civil (pavimentação, escoramento e movimentação de solo).

- O resultado é uma solução de alta tecnologia com um custo final que representa apenas 20% a 40% do valor do método destrutivo convencional.

- MD viável: vias não pavimentadas e profundidades < 1,25 m (escoramento dispensável)

QR Code para acessar os orçamentos em formato .xlsx

Obrigado!

Arieli Luisa Couto
arielicouto@gmail.com
51 99875.9732
@arielicouto

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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Coautores

Ana Luisa Fortes dos Santos
eng.anadfortes@gmail.com
51 98194.2463
@anadfortes

Jenifer Vanusa de Lima
engjenivlima@gmail.com
51 98489.4544
@jenlima_