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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07457

Gestão e Segregação de Resíduos Químicos em Laboratórios

Isael Aparecido Rosa
Gilberto Coelho
Universidade Federal de Lavras (UFLA)

O Problema e sua Relação com o Saneamento

Laboratórios de ensino, pesquisa e extensão geram resíduos químicos que, quando mal gerenciados, afetam diretamente a infraestrutura de saneamento e a saúde pública.

Corrosão e Danos

Corrosão e danos às tubulações da rede de esgotamento sanitário

Interferência nas ETEs

Interferência nos processos biológicos e físico-químicos das Estações de Tratamento de Esgoto

Contaminação Hídrica

Contaminação dos corpos hídricos e riscos à saúde pública

A gestão dos resíduos começa no laboratório e contribui para a proteção de toda a infraestrutura de saneamento.

Objetivo e Metodologia

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

Avaliar a gestão e segregação de resíduos químicos em laboratórios universitários por meio de abordagem quali-quantitativa, combinando diagnóstico, visitas técnicas e monitoramento operacional.

90
Laboratórios cadastrados

43
Laboratórios diagnosticados (48,2%)

64
Questionários aplicados (58 válidos)

43
Visitas técnicas realizadas

2025
Monitoramento operacional LGRP

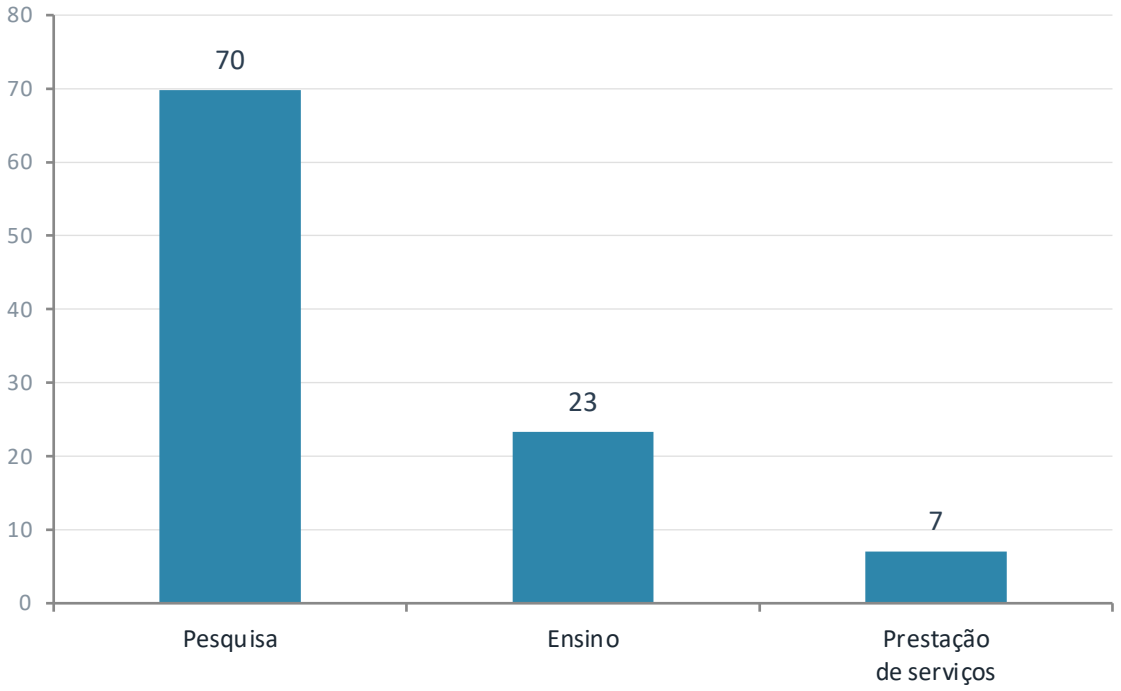
Etapas Metodológicas

1. Cadastro e mapeamento
2. Aplicação de questionários
3. Visitas técnicas e diagnóstico
4. Monitoramento operacional
5. Análise de indicadores

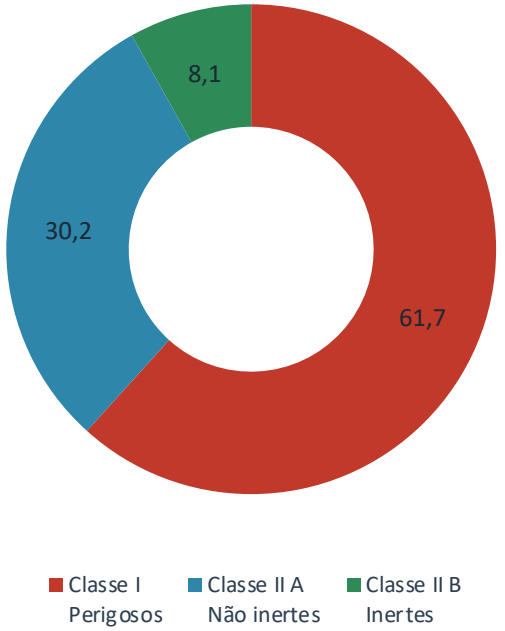
Perfil dos Laboratórios e Classificação dos Resíduos

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

Perfil dos 43 laboratórios avaliados



Distribuição dos resíduos por classe (massa)



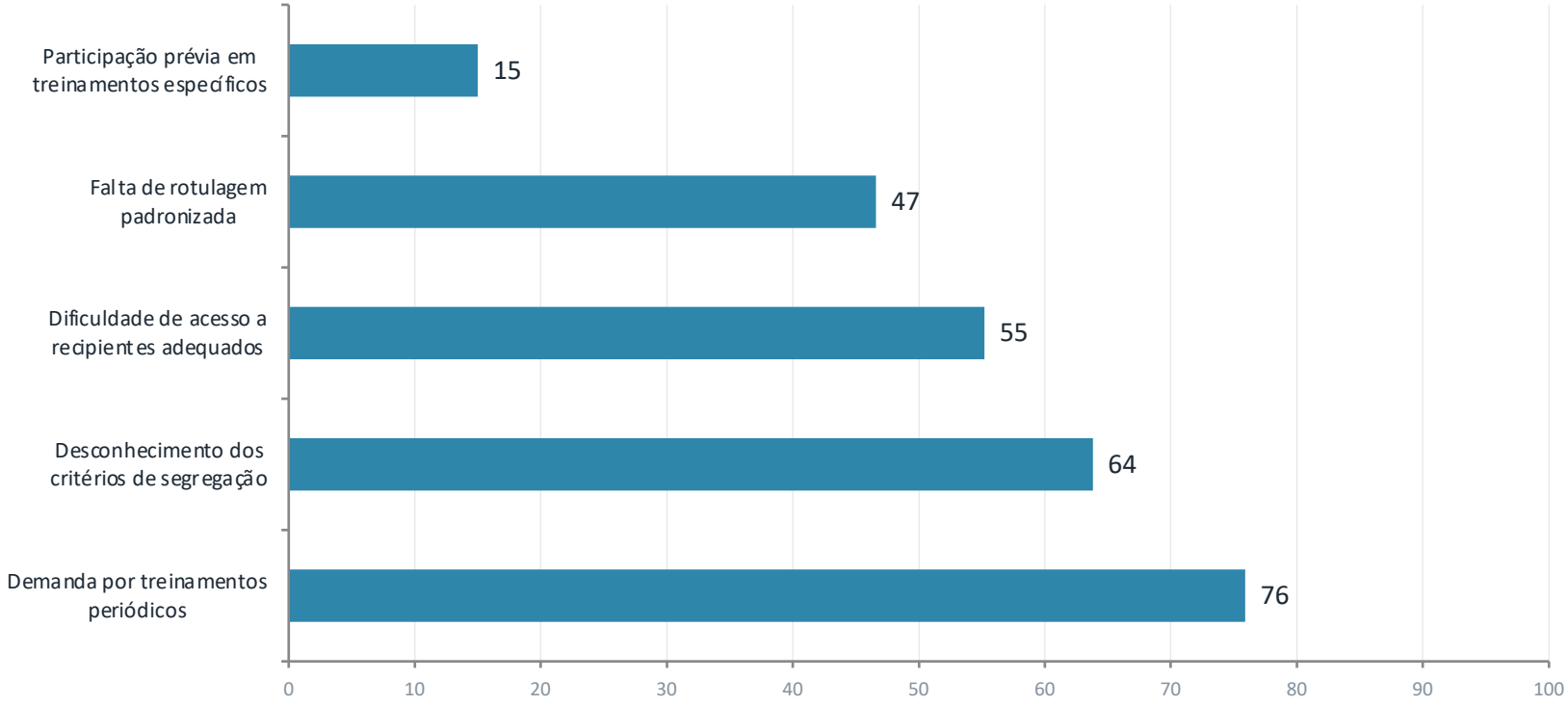
Classe I — Perigosos
61,7% (11.910,3 kg)

Classe II A — Não inertes
30,2% (5.825,4 kg)

Classe II B — Inertes
8,1% (1.570,1 kg)

Diagnóstico: Desafios de Capacitação

Principais dificuldades identificadas nas respostas dos participantes (frequências de menção)



75,9%

demandam treinamentos periódicos

Apenas 15%

haviam participado de treinamentos específicos

Visitas Técnicas e Melhoria Contínua

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

Não conformidades identificadas

Não conformidade	Ocorrências	Correção
Rotulagem ausente/incompleta	20	100%
Incompatibilidade de armazenamento	22	100%
Ventilação inadequada	7	71,4%
Ausência de sinalização de risco	18	88,9%
Ausência de EPI / kit emergência	12	100%

Ciclo de melhoria contínua

- Visita técnica
- ↓
- Identificação de NC
- ↓
- Orientação corretiva
- ↓
- Reinspeção

Redução de 41,5% nas não conformidades por laboratório na subamostra piloto (n=10): de 3,2 para 1,9 em média.

Dimensão Operacional do LGRP — 2025

Principais indicadores do Laboratório de Gestão de Resíduos e Perigosos (LGRP)

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

663
Pedidos de coleta atendidos

689
Entregas de recipientes

16.240,7 kg
Resíduos químicos recolhidos

1.539,6 kg
Reagentes vencidos recolhidos

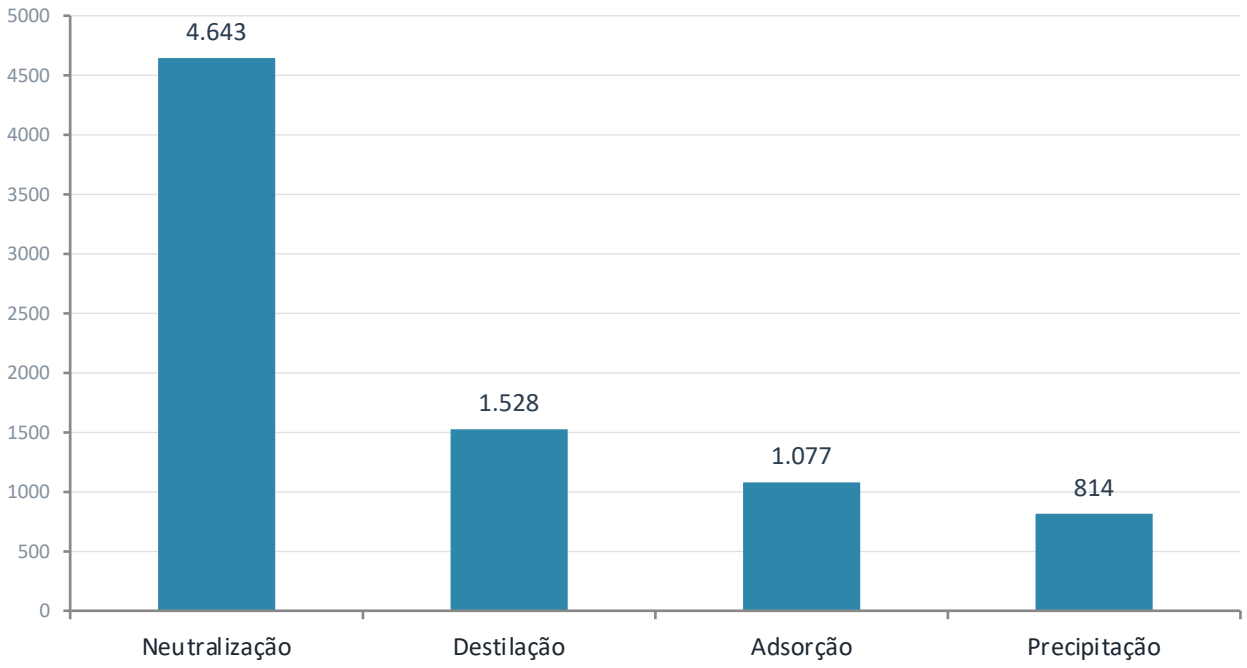
581,5 kg
Vidrarias contaminadas

944 kg
Resíduos biológicos recolhidos

TOTAL COLETADO: **19.305,8 kg** (inclui diferentes categorias de resíduos)

UFLA | LGRP | FENASAN 2026

Tratamento Interno: Tecnologias e Resultados



Neutralização
pH médio de 7,4 ± 0,6

Destilação
Recuperação ≈ 75% em massa

Precipitação
Remoção de metais: 96,8%

Adsorção
1.076,7 kg tratados

Total tratado internamente em 2025: **7.360,6 kg**

Fluxo Operacional do Gerenciamento

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

Geração → Segregação na fonte → Rotulagem e armazenamento → Solicitação de coleta

↓

Transporte interno e recebimento LGRP → Caracterização e classificação → Avaliação: tratamento interno?

SIM ▼

Neutralização | Destilação | Adsorção | Precipitação

▼

Verificação → Reutilização ou encaminhamento adequado

NÃO ▼

Armazenamento temporário adequado

▼

Destinação final ambientalmente adequada

Registro de indicadores → Monitoramento → Auditoria → Melhoria contínua

Inovação, ESG e Economia Circular

E Ambiental

- Redução da periculosidade dos resíduos
- Proteção dos recursos hídricos
- Recuperação de solventes por destilação
- Reutilização de reagentes tecnicamente aptos

S Social

- Capacitação de estudantes, técnicos e professores
- Segurança ocupacional
- Educação ambiental
- Extensão universitária

G Governança

- Procedimentos operacionais padronizados
- Registros de coleta e tratamento
- Visitas técnicas e acompanhamento de NC
- Monitoramento de indicadores

Destaque: 7.360,6 kg tratados internamente | ≈75% de recuperação de solventes | 96,8% remoção de metais por precipitação

Contribuição para os ODS da Agenda 2030

4

ODS 4 — Educação de Qualidade

Capacitação de estudantes e técnicos em gestão de resíduos e segurança química

6

ODS 6 — Água Potável e Saneamento

Proteção dos recursos hídricos por meio do tratamento adequado de resíduos químicos

11

ODS 11 — Cidades Sustentáveis

Contribuição para a segurança da infraestrutura urbana de saneamento

12

ODS 12 — Consumo e Produção Responsáveis

Segregação, tratamento e recuperação de solventes e reagentes

13

ODS 13 — Ação Contra a Mudança do Clima

Redução da periculosidade e volume de resíduos destinados

17

ODS 17 — Parcerias e Meios de Implementação

Integração entre universidade, gestão ambiental e extensão

Destaque: ODS 6 e 12 — diretamente relacionados à proteção da água e à redução de resíduos. Contribuições relacionadas aos resultados documentados no estudo.

Conclusões

- [x] A segregação na fonte é fundamental para a segurança química e o saneamento.
- [x] O LGRP gerenciou 19.305,8 kg de resíduos no período analisado.
- [x] Foram tratados internamente 7.360,6 kg de resíduos químicos.
- [x] As visitas técnicas permitiram identificar problemas e orientar ações corretivas.
- [x] A capacitação contínua permanece estratégica.
- [x] O modelo integra gestão operacional, proteção ambiental e melhoria contínua.

"Gerenciar resíduos químicos não é apenas uma obrigação técnica: é uma estratégia de proteção da água, de segurança pública e de sustentabilidade institucional."

Obrigado!

Isael Aparecido Rosa

E-mail: isaelrosa@ufla.br
Whatsapp: (35) 98823-9703

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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Coautores

Gilberto Coelho
E-mail: coelho@ufla.br

Dyego M. A. Freitas
E-mail: dyegofreitas@ufla.br

Rafaela Merlo Dos Anjos
E-mail: rafaela.merlo@ufla.br