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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07458

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS FRESCOS DISPOSTOS EM ATERRO SANITÁRIO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Daniel Epifânio Bezerra
Maria Fernanda Lopes de Araújo; Victor Emmanuel Avelino Gomes Bahia;
Cláudio Luís de Araújo Neto; Márcio Camargo de Melo
UFCG; UFMA

INTRODUÇÃO

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

Aterros sanitários

São uma das principais alternativas para a disposição final adequada dos RSU e envolvem processos físicos, químicos, biológicos e geotécnicos.

Semiárido brasileiro

Elevadas temperaturas, baixa precipitação e menor infiltração de água podem influenciar a degradação, a geração de lixiviado e o comportamento dos resíduos.

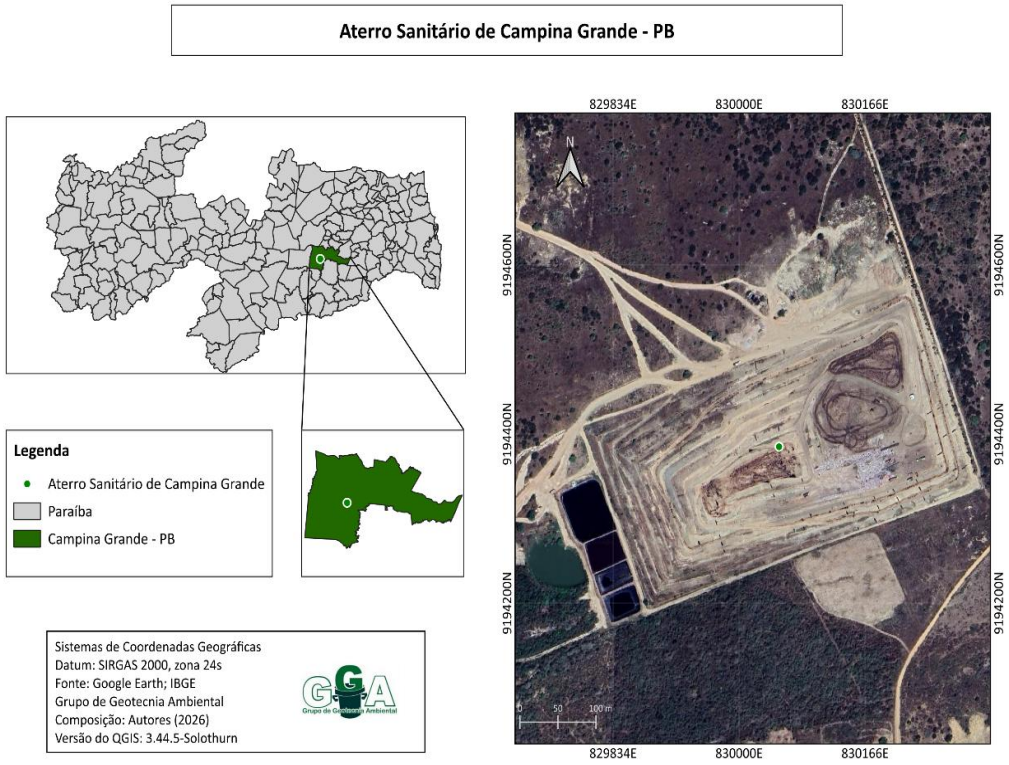
Caracterizar os resíduos recém-dispostos é fundamental para compreender sua reatividade e potencial poluidor.

OBJETIVO

Avaliar a composição gravimétrica e as características físico-químicas de resíduos sólidos urbanos frescos dispostos em um aterro sanitário localizado no semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

Caracterização da área experimental



ATERRO SANITÁRIO DE CAMPINA GRANDE (ASCG)

Administrado pela Ecoparque

LOCALIZAÇÃO

Fazenda Logradouro II, distrito de Catolé de Boa Vista, município de Campina Grande - PB.

METODOLOGIA

Composição gravimétrica dos RSU

1 Amostragem bruta

Coleta aproximada de 10 toneladas de RSU

2 Homogeneização e quarteamento

Redução sucessiva até amostra final de 969 kg

3 Segregação manual

Triagem por categorias de resíduos

4 Pesagem e cálculo

Massa de cada fração para estimar o percentual

PERCENTUAL GRAVIMÉTRICO

$$CF = MFS / MT$$

CF = composição física ou gravimétrica (%)
MFS = massa da fração segregada (kg)
MT = massa total dos resíduos (kg)



RSU segregados por categoria. Fonte: acervo de pesquisa (2026).

METODOLOGIA

Caracterização físico-química dos RSU

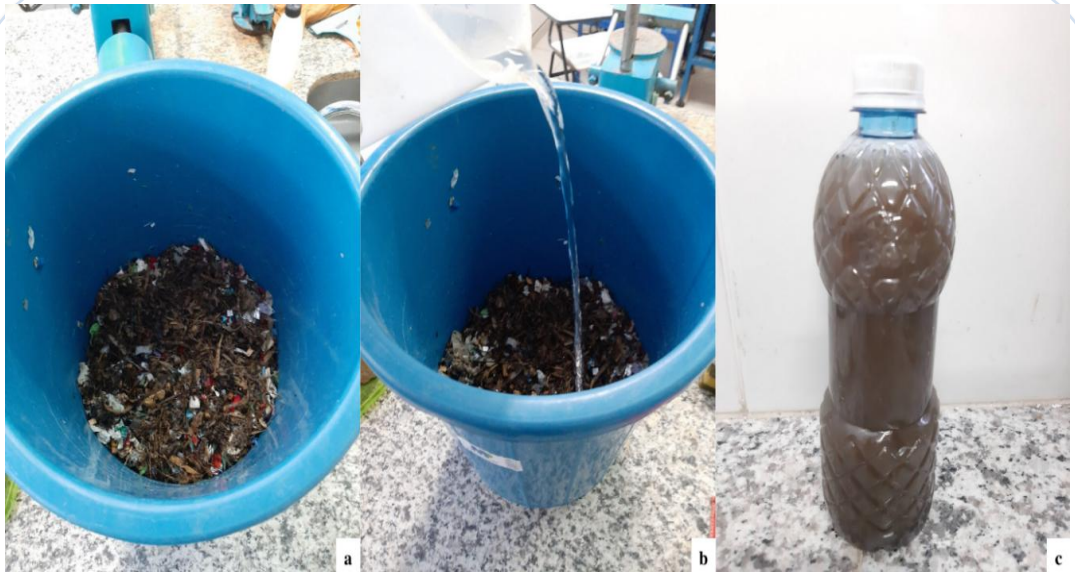
ENSAIOS REALIZADOS

Parâmetro	Método
Composição gravimétrica	ASTM D523 / MODECOM
pH	APHA (2023)
Sólidos voláteis	APHA (2023)
DQO	APHA (2023)
DBO	APHA (2023)
Cloretos	APHA (2023)
Sulfatos	APHA (2023)
Nitrogênio amoniacal total (NAT)	APHA (2023)
Metais (Fe, Mn, Cr, Pb e Zn)	APHA (2023)

Métodos adaptados das referências técnicas indicadas no estudo.

PREPARO DO EXTRATO LÍQUIDO

0,5 kg de resíduo picotado + 1 L de água destilada → 30 min de contato → peneira de 1,2 mm → análises.



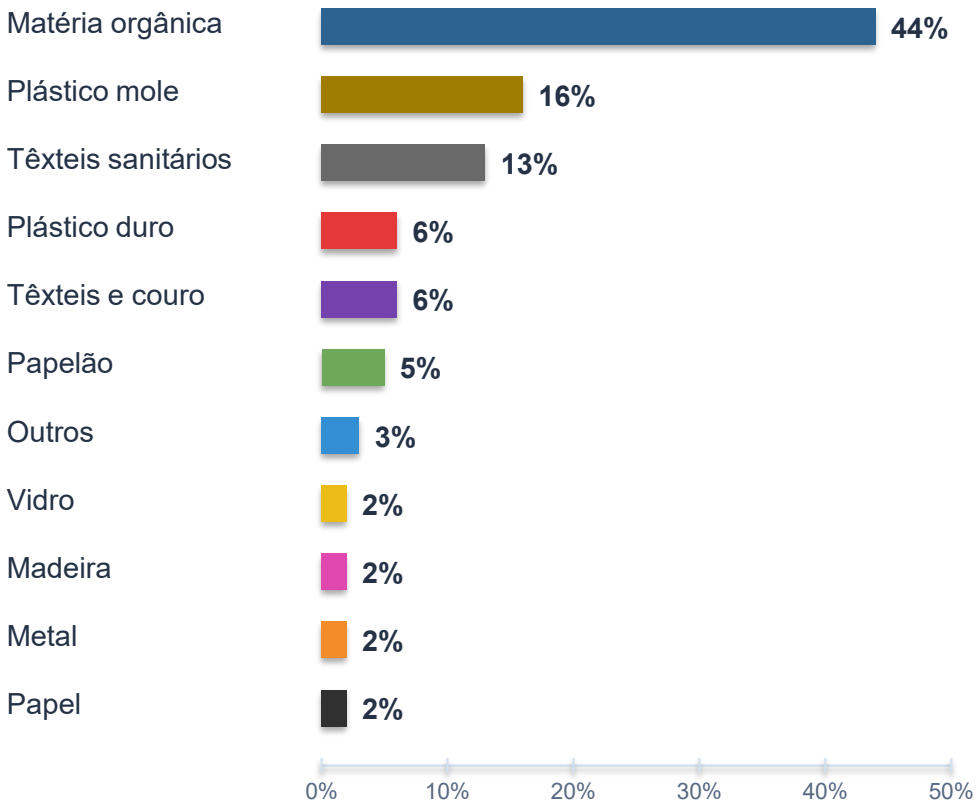
Etapas de preparação do extrato: resíduos picotados, diluição em água destilada e extrato final. Fonte: acervo de pesquisa (2026).

RESULTADOS

Composição gravimétrica e caracterização físico-química

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

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RSU



PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Propriedade	ASCG	Faixa da literatura
pH	5,64	4,7–8,8
DBO	8.300	3–57.700
DQO	19.800	31–180.000
Sólidos totais	8.600	1.460–55.300
Sólidos voláteis	6.100	7–80% de ST
Cloretos	399,9	100–5.000
Sulfatos	318,0	0,4–7.750
NAT	40,0	0,2–5.500
Fe	9,105	3,8–5.500
Mn	1,132	0,028–1.400
Cr	0,119	0,004–1,5
Pb	0,249	0,001–57,08
Zn	1,094	0,03–1.000

Valores em mg/L, exceto pH (adimensional). Fonte: acervo de pesquisa (2026).

ANÁLISE E DISCUSSÃO

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

Perfil gravimétrico acumulado (% em massa)



MATÉRIA ORGÂNICA

44% da composição total

- **Impacto geotécnico:** a decomposição rápida altera a estrutura do maciço.
- **Fluidos:** pode elevar a geração de lixiviado e biogás.
- **Estabilidade:** a umidade e a poropressão interna tornam-se variáveis críticas.

AÇÃO TECNOLÓGICA

Compostagem e digestão anaeróbia para desviar orgânicos do aterro.

RECICLÁVEIS TOTAIS

33% (plásticos 22%, papel 7%, vidro/metal 4%)

- **Mercado:** materiais com potencial de recuperação.
- **Plásticos:** participação relevante na composição analisada.
- **Lixiviado:** o artigo menciona microplásticos em lixiviados de aterros.

AÇÃO TECNOLÓGICA

Coleta seletiva, triagem e logística reversa estruturada.

TÊXTEIS SANITÁRIOS

13% da composição total

- **Degradabilidade:** persistência prolongada de parte desses materiais.
- **Compactação:** podem comprometer a eficiência de densificação.
- **Circulação interna:** podem dificultar a percolação de líquidos e gases.

AÇÃO TECNOLÓGICA

Ampliar estudos de reutilização e disposição segura.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Síntese dos parâmetros associados à degradação anaeróbia e à gestão

01 • pH

Fase acidogênica

5,64

RSU fresco

- Acúmulo de ácidos graxos voláteis (AGVs).
- O artigo menciona elevação para pH 6,7 em 2 anos.
- Faixa descrita para aterro de média idade: pH 6,5–7,5.

02 • DBO / DQO

Matéria orgânica

0,50

Razão DBO/DQO

- DBO: 12.000 mg/L | DQO: 23.850 mg/L.
- Redução de 65% na DBO após 2 anos.
- Redução de 40% na DQO após 2 anos.

03 • Sólidos e sais

Composição salina

6.100

mg/L (SV)

- Queda de SV de 60% para menos de 10% em 1 ano.
- Cloretos: 400 mg/L | Sulfatos: 318 mg/L.
- Predomínio de ferro (9,1) e manganês (1,1) entre os metais listados.

METAIS DETECTADOS: Fe (9,1) • Mn (1,1) • Zn (1,1) • Pb (0,25) • Cr (0,12) mg/L | ESTÁGIO: degradação acelerada / média idade (5–10 anos)

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

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

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. **Predomínio de matéria orgânica:** indica elevada biodegradabilidade dos RSU frescos.
2. **Fase acidogênica:** os parâmetros físico-químicos indicam elevada carga orgânica e potencial poluidor do lixiviado.
3. **Segurança ambiental:** é necessário monitorar continuamente e manter sistemas eficientes de drenagem e tratamento do lixiviado.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

1. **Investigar a evolução temporal:** avaliar resíduos com diferentes idades de aterramento.
2. **Ampliar o escopo ambiental:** investigar contaminantes emergentes e influência do clima semiárido.
3. **Integrar métodos:** combinar análises físico-químicas, microbiológicas e geotécnicas.

A caracterização dos RSU frescos subsidia decisões operacionais e o controle do potencial poluidor do aterro.

Obrigado!



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



Daniel Epifânio Bezerra

dbezerra29@gmail.com
(83) 99100-0760
@danielbezr

COAUTORES

Maria Fernanda Lopes de Araújo

UFCG

Victor Emmanuel Avelino Gomes Bahia

UFCG

Cláudio Luís de Araújo Neto

UFMA

Márcio Camargo de Melo

UFCG