

# ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO DISTRITO FEDERAL

## PRODUTO 2

ANÁLISE E MENSURAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

IRENE GUIMARÃES ALTAFIN

Brasília, novembro, 2023

**Versão final revisada**

**Fevereiro, 2024**





## AGRADECIMENTOS

A consultora agradece ao Professor Marco Antonio Almeida de Souza pela importante colaboração na aplicação dos Métodos de Análise Multicritério e nas contribuições durante as discussões ocorridas no desenvolvimento do estudo.

Agradece, também, ao Eng. Daniel Beltrão, ao Eng. Daniel Valencia, à Adm. Luísa Leader e ao Eng. Matheus A. Ferreira pelo apoio no desenvolvimento das atividades.



# SUMÁRIO

## ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO DISTRITO FEDERAL

<b>1. Introdução .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Planejamento e condução das atividades.....</b>	<b>17</b>
Passo 1.....	17
Passo 2.....	18
Passo 3.....	19
Passo 4.....	19
<b>3. Mapeamento das experiências nacionais e internacionais .....</b>	<b>20</b>
3.1. Experiências internacionais .....	20
3.2. Experiências nacionais .....	41
3.3. Percepção de Agências Reguladoras infranacionais sobre a gestão e o gerenciamento de lodo proveniente de unidades individuais de esgotamento sanitário .....	65
<b>4. Descrição das alternativas para o enfrentamento do problema regulatório .....</b>	<b>73</b>
4.1. Objetivo específico 1 <i>Propor arranjos de governança para os órgãos institucionais envolvidos com o tema fossas sépticas no Distrito Federal, DF.....</i>	73
4.2. Objetivo específico 2 <i>Estabelecer normas e regulamentos para a prestação dos serviços de coleta, acondicionamento, transporte e descarte de lodos oriundos de fossas sépticas .....</i>	78
4.3. Objetivo específico 3 <i>Fiscalizar o cumprimento das normas e regulamentos emitidos pela ADASA e aplicar as sanções devidas.....</i>	80
4.4. Objetivo específico 4 <i>Disseminar o conhecimento quanto aos aspectos construtivos, operacionais e de manutenção dos sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas. ...</i>	82
<b>5. Potenciais impactos das alternativas .....</b>	<b>84</b>
<b>6. Análise comparativa das alternativas.....</b>	<b>97</b>
6.1. Seleção do método .....	97
6.2. Definição dos critérios e respectivos pesos .....	111
6.3. Avaliação das alternativas por critério.....	113



6.4.	Comparação das alternativas.....	115
6.5.	Hierarquização final das alternativas.....	128
<b>7.</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>132</b>
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>139</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>156</b>



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1   Lista de critérios, por Objetivo Específico, e as médias aritméticas dos seus respectivos pesos, ambos utilizados na Análise Multicritério .....	112
Tabela 2   Lista de critérios, por Objetivo Específico, e as medianas dos seus respectivos pesos, ambos utilizados na Análise Multicritério .....	113
Tabela 3   Médias aritméticas das avaliações das alternativas pelo Painel de Atores .....	114
Tabela 4   Medianas dos valores das avaliações das alternativas pelo Painel de Atores .....	115
Tabela 5   Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1.....	116
Tabela 6   Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1.....	117
Tabela 7   Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1.....	118
Tabela 8   Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1.....	119
Tabela 9   Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2.....	120
Tabela 10   Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2.....	120
Tabela 11   Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2.....	121
Tabela 12   Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2.....	122
Tabela 13   Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3.....	123
Tabela 14   Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3.....	123
Tabela 15   Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3 .....	124



Tabela 16   Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3.....	125
Tabela 17   Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 .....	126
Tabela 18   Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4.....	126
Tabela 19   Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 .....	127
Tabela 20   Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 .....	128
Tabela 21   Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1.....	129
Tabela 22   Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2.....	130
Tabela 23   Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3.....	130
Tabela 24   Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 .....	131



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1   Parte A   Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil.....	42
Quadro 2   Parte A   Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil.....	46
Quadro 3   Funções dos critérios generalizados utilizadas pelo método PROMÉTHÉE. Fonte: ZUFFO <i>et al.</i> (2002) .....	108
Quadro 4   Lista de critérios que foram utilizados na Análise Multicritério .....	112



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1   Passos de preparação do Produto 2.....	17
Figura 2   Objetivos Geral e Específicos para o enfrentamento do Problema Regulatório.....	74
Figura 3   Gráfico de classificação de $\pi a, b$ e $\pi b, a$ pelo Método PROMÉTHÉE .....	110



## GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIACÕES

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ADASA</b>	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
<b>AFT</b>	Anotação de Função Técnica
<b>AGERGS</b>	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul
<b>AGESAN</b>	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul
<b>AIR</b>	Análise de Impacto Regulatório
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>APP</b>	Aplicativo
<b>AREEN</b>	Autoridade Reguladora dos Setores da Água Potável e de Energia (Autorité de Régulation des secteurs de l'Eau potable et de l'Energie)
<b>ARES-PCJ</b>	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
<b>ARIS - SC</b>	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina
<b>ARSAE - MG</b>	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
<b>ARSESP</b>	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
<b>ART</b>	Anotação de Responsabilidade Técnica
<b>AURA, IP</b>	Autoridade Reguladora de Águas, Instituto Público
<b>BIS</b>	Bureau de Padrões Indianos (Bureau of Indian Standards)
<b>C*</b>	Coeficiente de Similaridade
<b>CAESB</b>	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
<b>CASAN</b>	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
<b>CEMAAM</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Amazonas
<b>CEMA - PR</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Paraná



<b>CEMA – SE</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Sergipe
<b>CIPP</b>	Certificado de Inspeção para Produtos Perigosos
<b>CIV</b>	Certificado de Inspeção Veicular
<b>CNPJ</b>	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
<b>CODAU</b>	Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba
<b>COEMA - CE</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Ceará
<b>COMDEMA</b>	Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente de Manaus
<b>CONEMA - RN</b>	Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte
<b>CONPES</b>	Conselho Nacional de Política Econômica e Social – República da Colômbia (Consejo Nacional de Política Económica y Social – República de Colombia)
<b>CONSEMA – MA</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Maranhão
<b>CONSEPA - RO</b>	Conselho Estadual de Política Ambiental do Estado de Rondônia
<b>COPAM - MG</b>	Conselho Estadual de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais
<b>COPANOR- COPASA</b>	Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
<b>COPASA</b>	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
<b>CORSAN</b>	Companhia Riograndense de Saneamento
<b>CP</b>	Programação de Compromisso (Compromising Programming)
<b>CPF</b>	Cadastro de Pessoas Físicas
<b>CRE – ARSAE-MG</b>	Coordenadoria Técnica de Regulação e Fiscalização Econômico-Financeira
<b>CSR – AGESAN-RS</b>	Conselho Superior de Regulação
<b>CTF/APP</b>	Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e ou Utilizadoras de Recursos Ambientais
<b>CWA</b>	Lei relativa à água limpa (Clean Water Act)
<b>DF LEGAL</b>	Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal
<b>DIVISA - DF</b>	Diretoria de Vigilância Sanitária
<b>DN</b>	Deliberação Normativa



<b>EAWAG</b>	Instituto Federal Suíço de Ciência e Tecnologia Aquáticas (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology)
<b>EMATER - DF</b>	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
<b>ERSAR</b>	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos de Portugal
<b>ERSARA</b>	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores
<b>ESAWAS</b>	Associação de Reguladores de Água e Saneamento da África Oriental e Austral (Eastern and Southern African Water and Sanitation Regulators Association)
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgoto
<b>FEAM - MG</b>	Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais
<b>FEPAM - RS</b>	Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul
<b>FUNDEC</b>	Associação para a Formação e o Desenvolvimento em Engenharia Civil e Arquitectura
<b>GAIA</b>	Análise Geométrica para Auxílio Interativo (Geometrical Analysis for Interactive Aid)
<b>GDF</b>	Governo do Distrito Federal
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IBRAM</b>	Instituto Brasília Ambiental
<b>IEMA - ES</b>	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Estado do Espírito Santo
<b>IMA - SC</b>	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
<b>IN</b>	Instrução Normativa
<b>INEA - RJ</b>	Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro
<b>INMETRO</b>	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
<b>IPAAM</b>	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
<b>IRAR</b>	Instituto Regulador de Águas e Resíduos
<b>LIS-Water</b>	Centro Internacional de Água de Lisboa (Lisbon International Centre for Water)
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos



<b>MAWS</b>	Administração Municipal e Departamento de Abastecimento de Água do Tamil Nadu (Municipal Administration and Water Supply Department of Tamil Nadu)
<b>MPDFT</b>	Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
<b>MPRS</b>	Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul
<b>MTR</b>	Manifesto de Transporte de Resíduos
<b>NA</b>	Norma Administrativa
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NIS</b>	Solução Ideal Negativa (Negative Ideal Solution)
<b>NOP</b>	Norma Operacional
<b>NT</b>	Norma Técnica
<b>NUSP</b>	Política Nacional de Saneamento Urbano (National Urban Sanitation Policy)
<b>NUWSS</b>	Estratégia Nacional de Água e Saneamento Urbano (National Urban Water and Sanitation Strategy)
<b>NWASCO</b>	Conselho Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento (National Water Supply and Sanitation Council)
<b>ODS</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
<b>PIS</b>	Solução Ideal Positiva (Positive Ideal Solution)
<b>PLANSAB</b>	Plano Nacional de Saneamento Básico
<b>PROMETHEE</b>	Método de Organização de Classificação de Preferências para Avaliação de Enriquecimento (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation)
<b>REN</b>	Resolução Normativa
<b>RESsanear</b>	Programa Integrado de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico
<b>RURA</b>	Autoridade Reguladora de Serviços Públicos de Ruanda (Rwanda Utilities Regulatory Authority)
<b>SAE - ADASA</b>	Superintendência de Água e Esgoto
<b>SAAE</b>	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
<b>SANEPAR</b>	Companhia de Saneamento do Paraná
<b>SEDUH – DF</b>	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal



<b>SEF - ADASA</b>	Superintendência de Estudos Econômicos e Regulação Financeira
<b>SEMA - DF</b>	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal do Distrito Federal
<b>SEMARH - AL</b>	Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas
<b>SEMEIA</b>	Secretária Municipal do Meio Ambiente de Rio Branco
<b>SO - DF</b>	Secretaria de Estado de Obras do Distrito Federal
<b>SRH - ADASA</b>	Superintendência de Recursos Hídricos
<b>SRS - ADASA</b>	Superintendência de Resíduos Sólidos
<b>SUDEMA - PB</b>	Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba
<b>TOPSIS</b>	Técnica de Ordenação de Preferências por Similaridade com a Solução Ideal (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
<b>UC</b>	Concessionárias Comerciais (Commercial Utilities)
<b>UIC</b>	Controle de Injeções Subterrâneas (Underground Injection Control)
<b>USEPA</b>	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency)
<b>ZEMA</b>	Agência de Gestão Ambiental da Zâmbia (Zambia Environmental Management Agency)



## 1. INTRODUÇÃO

Este documento é parte do contrato de consultoria individual firmado com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, UNESCO, N° SQ – 821/2023, coordenado pela Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto - SAE da Agência Reguladora de Água, Saneamento e Energia - ADASA, referente à realização do Estudo de **Análise de Impacto Regulatório (AIR) sobre o descarte inadequado do lodo séptico coletado por caminhões limpa-fossa no Distrito Federal.**

O objetivo geral da contratação é a elaboração dos estudos que possibilitem identificar os possíveis impactos das alternativas de ação disponíveis para o alcance do objetivo de impedir o descarte inadequado do lodo armazenado em fossas sépticas no Distrito Federal - DF. No desenvolvimento do estudo é utilizada a metodologia de AIR, que consiste em um processo sistemático de análise, baseado em evidências, o qual busca avaliar, a partir da definição de um problema regulatório, os possíveis impactos das alternativas de ação disponíveis para o alcance dos objetivos pretendidos, tendo como finalidade orientar e subsidiar a tomada de decisão (Casa Civil, 2018).

Segundo seu escopo, a consultoria é composta de quatro produtos. O 1º produto compreende a definição e mensuração do problema regulatório; os atores envolvidos; a base legal para atuação da ADASA e demais atores; a definição dos objetivos desejados e avaliação da frequência, extensão e impactos gerados pelo problema e sua evolução, caso nada seja feito.

O segundo produto consiste na identificação das possíveis alternativas para resolver o problema e na comparação dos riscos e dos impactos das alternativas propostas para eleição da melhor alternativa aplicável ao objeto do estudo.

O terceiro produto contempla a proposta de estratégia de implementação da melhor alternativa. Inclui a avaliação e o tratamento dos riscos associados à implementação da ação; a identificação da necessidade de um período de transição ou adaptação dos atores impactados; os esforços de monitoramento e fiscalização; eventuais adaptações nos processos existentes; o requerimento de novas informações; a definição de indicadores de acompanhamento e a identificação de um prazo para reavaliação da alternativa escolhida.



O quarto produto trata da capacitação técnica sobre AIR, aos servidores da ADASA, com emissão de certificado contendo os principais resultados da pesquisa, bem como as técnicas e as metodologias empregadas.

O presente documento consiste no Produto 2 do contrato de consultoria.

A partir da consolidação do **Problema Regulatório** e da definição dos seus **Objetivos Geral e Específicos**, foram identificadas as diferentes possibilidades de atuação regulatória, tendo em conta que cada uma delas tem a capacidade de gerar resultados distintos.

O mapeamento das experiências nacionais e internacionais (Capítulo 3) complementou as informações oriundas da tomada de subsídios apresentada no Produto 1.

No processo de identificação das alternativas (Capítulo 4) foram consideradas as opções de manutenção do quadro atual, ou seja, não ação; as opções normativas, isto é, aquelas que adotam atos de “comando e controle” para o atingimento dos objetivos; as opções não normativas, tais como ações que buscam utilizar mecanismos de incentivo e de cooperação, por exemplo, as que se voltam para a disseminação de informações e educação. Foram, também, identificadas alternativas que, embora sem um cunho regulatório realizado pela ADASA, tem um caráter de promoção da governança e da integração entre os atores governamentais diretamente afetos ao tema do estudo, como proposições. Foram identificadas 17 alternativas, sendo 5 para o primeiro Objetivo Específico, 4 para o 2º, 4 para o 3º e 4 para o 4º.

O Capítulo 5 contempla a identificação qualitativa dos principais impactos positivos e negativos que incidem sobre os atores mais relevantes.

O Capítulo 6 contém a contextualização e justificativa da escolha do método utilizado para a análise das alternativas. Foi selecionado o método de Análise Multicritério, com a aplicação de quatro de suas modalidades (Ponderação Aditiva, Programação de Compromisso, TOPSIS e PROMETHEE II).

São apresentados os critérios para seleção, pesos e o processo de avaliação das alternativas. Ainda no Capítulo 6 é realizada a comparação das alternativas e a sua hierarquização por Objetivo Específico.



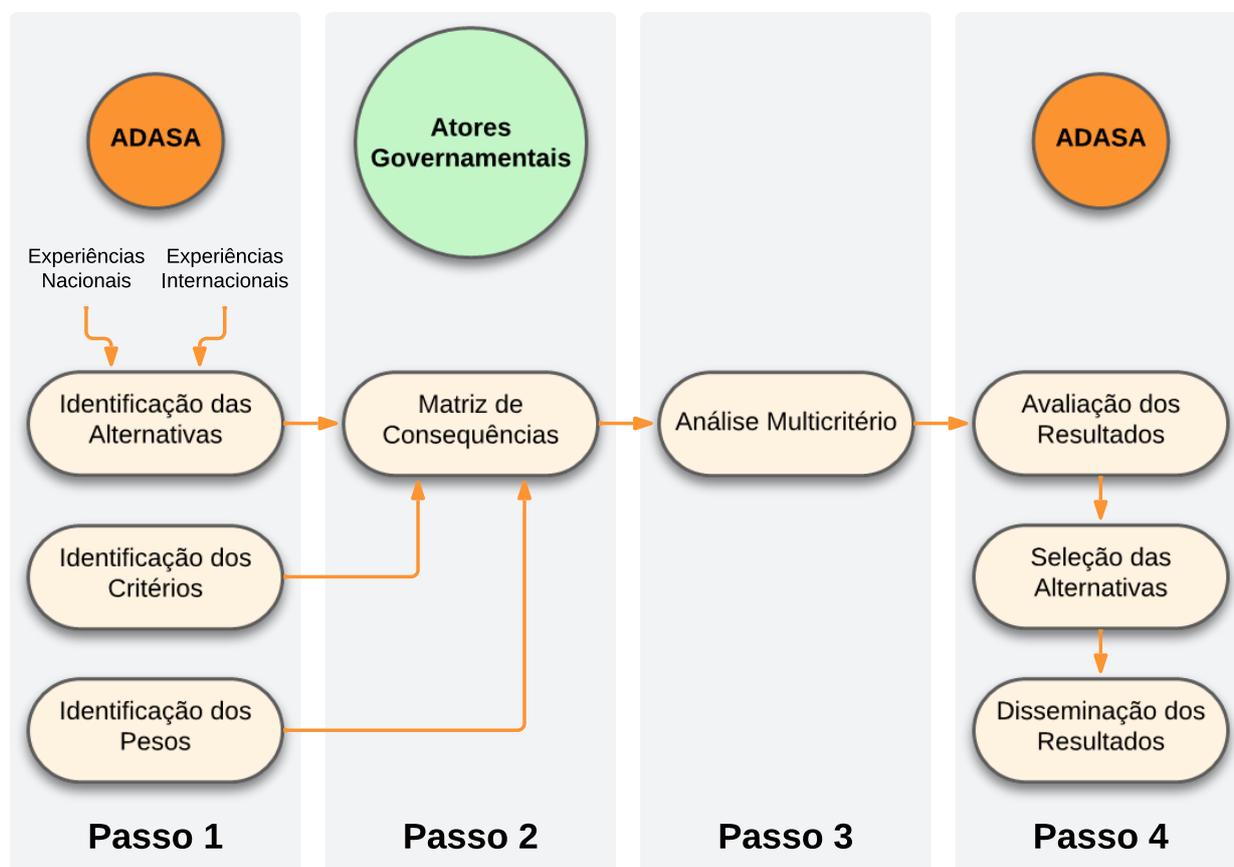
O Capítulo 7 contém as conclusões desta etapa dos estudos, dentre as quais se destaca a relevância da ADASA estabelecer normas regulatórias para a atividade de gestão do lodo de fossas sépticas realizada pelos operadores de caminhões limpa-fossa, agregue e divulgue à sociedade informações relativas ao uso de fossas sépticas no DF e forneça orientações técnicas aos usuários e operadores dos sistemas.



## 2. PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO DAS ATIVIDADES

O planejamento e execução das atividades que compõem o Produto 2 deram-se segundo os passos apresentados na Figura 1. As atividades foram desenvolvidas em estreita articulação com a equipe da Superintendência de Água e Esgotos da ADASA, SAE/ADASA, estruturadas em 4 passos, conforme mostra a Figura 1.

**Figura 1 |** Passos de preparação do Produto 2



A condução de cada um dos passos ocorreu da forma descrita a seguir.

### **Passo 1** (22/ 08 a 19/09)

O processo de identificação preliminar das alternativas foi conduzido por meio de ações interativas entre a consultoria e a equipe técnica da SAE/ADASA. As discussões tiveram início com uma proposta preliminar, apresentada pela consultoria, valendo-se de



levantamentos da experiência nacional e internacional sobre o tema (Capítulo 3); da análise das contribuições obtidas durante o processo de tomada de subsídios, realizada na primeira etapa dos estudos; consultas realizadas à bibliografia, a outras AIR e a estudos que utilizaram técnicas semelhantes.

Foram realizadas rodadas de discussões com a equipe técnica da ADASA diretamente envolvida com o estudo (brainstorm semiestruturado), com aproximações sucessivas, até a obtenção de um conjunto de alternativas, agregadas para cada um dos quatro objetivos específicos. Esse conjunto, foi apresentado e discutido com as Superintendências de Estudos Econômicos e Regulação Financeira, SEF, Recursos Hídricos, SRH, e de Resíduos Sólidos, SRS, da ADASA. A versão consolidada é apresentada no Capítulo 4.

Para a **definição dos critérios**, de forma semelhante, foi identificado um conjunto de critérios utilizados em AIR elaboradas por agências reguladoras nacionais que apresentavam enfoque socioeconômico e ambiental (ADASA, 2020; ANVISA, 2022a; ANA, 2023a e ANA, 2023b). Após uma análise, à luz da realidade do Distrito Federal, a consultoria apresentou à equipe da ADASA uma proposta preliminar para consolidação.

Da mesma forma, a **atribuição dos pesos**, para cada critério, segundo cada Objetivo Específico foi realizada em rodada de discussão com a equipe da ADASA (Capítulo 4).

Em sequência à identificação das alternativas, foi realizada a análise qualitativa dos impactos que incidem, de forma relevante, nos principais atores, permitindo, assim, uma visão geral dos principais ganhos e desvantagens decorrentes de uma dada alternativa (Capítulo 5).

O Apêndice A contém o registro das reuniões ocorridas no período e material de suporte produzido.

## **Passo 2** (12/09 a 28/09)

A avaliação do desempenho das alternativas foi feita com a atribuição de pontuação aos critérios referentes a cada alternativa, em dois painéis virtuais que contou com a participação dos atores diretamente envolvidos com o tema, identificados na primeira etapa deste estudo, ao qual denominamos **Painel de Atores**.



A ADASA mobilizou os atores governamentais diretamente envolvidos com o problema regulatório, por meio de contatos telefônicos seguidos de envio de convite, por e-mail, com nota explicativa sobre os objetivos do painel e os resultados esperados.

Foram convidados os órgãos governamentais do Distrito Federal: Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal, IBRAM; Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal, SEDUH; Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal do Distrito Federal, SEMA; Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, CAESB; Secretaria de Estado de Obras e infraestrutura do Distrito Federal, SO; Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal, EMATER; Delegacia de Meio Ambiente do Distrito Federal, DEMA; Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal, DF- LEGAL; Diretoria de Vigilância Sanitária do Distrito Federal, DIVISA e o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios, MPDFT.

No primeiro painel, realizado em 21/09, foi apresentado aos participantes o avanço dos estudos e a dinâmica do evento, com elaboração de uma Matriz de Consequências ou Matriz Pay-off, na qual cada instituição representada atribuiu pontos a cada critério. O segundo painel, realizado em 27/09 consistiu na consolidação da matriz.

O Apêndice B contém o registro dos painéis ocorridos no período e o material de suporte apresentado.

### **Passo 3** (29/09 a 15/10)

Nesse período, a consultoria realizou as atividades de tratamento dos dados e a hierarquização das alternativas com a utilização do método de análise multicritério, sem a participação da equipe da ADASA. O Capítulo 6 descreve, em detalhes, os estudos realizados, cujos resultados foram apresentados e discutidos com a ADASA (Passo 4).

### **Passo 4** (16/10 a 25/10)

Os resultados obtidos no Passo 3 foram discutidos em reunião com a equipe da ADASA, ocorrida em 27/10, agregando-se as contribuições e orientações ao texto, apresentados no item 6.6 do Capítulo 6.

O Apêndice C contém o registro da reunião e o material de suporte apresentado.



## 3. MAPEAMENTO DAS EXPERIÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

O mapeamento das experiências internacionais e nacionais, destinadas a embasar a formulação das alternativas para a resolução do problema regulatório, foi realizado por meio de extensa pesquisa documental e bibliográfica e tomada de subsídios junto a especialistas. Foram identificadas melhores práticas de regulação e de prestação do serviço de esgotamento sanitário, por meio soluções individuais, com foco na gestão do lodo produzido.

### 3.1. Experiências internacionais

A problemática do lodo gerado em sistemas individuais de esgotamento sanitário tem recebido cada vez mais atenção, nas últimas décadas e, nesse sentido, diversas organizações internacionais têm financiado projetos nessa área. A título de exemplo, o projeto “Diagnóstico para o Gerenciamento de Lodo Séptico em Áreas Urbanas de Baixa Renda<sup>1</sup>” financiado pelo Banco Mundial, visa desenvolver ferramentas de política inovadoras tanto para diagnosticar problemas de gestão e gerenciamento de lodo séptico, ou seja, os aspectos técnicos e administrativos, quanto para sugerir respostas adequadas e práticas para os problemas detectados, atuando em países como Indonésia, Bangladesh, Etiópia, Peru e Bolívia.

A seguir são apresentados breves resumos das experiências identificadas em países da América do Norte, América do Sul, Europa, Ásia e África.

#### 3.1.1. ESTADOS UNIDOS

Nos Estados Unidos, a regulação do lançamento de efluentes sanitários e lodos, em geral, é fundamentada em recomendações da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency* (USEPA - sigla em inglês)).

A USEPA, entretanto, não regula os sistemas de tanques sépticos (fossas sépticas) de residências unifamiliares. Na maioria dos estados do país, as autorizações para

<sup>1</sup> <https://www.opml.co.uk/projects/diagnostics-faecal-sludge-management-poor-urban-areas>



construção e operação de sistemas de tanques sépticos (fossas sépticas) são concedidas pelos departamentos de saúde locais, de acordo com as leis estaduais, que têm como objetivo garantir a saúde pública e mitigar as perturbações na esfera pública. De modo geral, a entidade local responsável pelo licenciamento realiza uma análise do terreno com o intuito de verificar se o solo é capaz de proporcionar um tratamento apropriado e estabelece parâmetros, tais como distâncias de recuo adequadas em relação a edifícios e formas de acesso.

Não se tratando de sistemas unifamiliares, a unidade deve ser classificada como um poço de injeção<sup>2</sup> de Classe V<sup>3</sup>, de acordo com os requisitos estabelecidos pelo Programa de Controle de Injeções Subterrâneas (*Underground Injection Control* – UIC, programa que envolve a supervisão da construção, operação e encerramento de poços de injeção. De acordo com o programa UIC (USEPA, 1997), um poço de injeção de Classe V deve atender a uma das seguintes condições:

1. receber qualquer quantidade de águas residuárias industriais ou comerciais, independentemente do seu tamanho; e
2. receber apenas resíduos sanitários de múltiplas residências familiares ou de um estabelecimento não residencial e tem capacidade para atender a 20 ou mais pessoas por dia.

Quando um tanque séptico é classificado como um poço de injeção de Classe V, os proprietários/operadores devem cumprir os requisitos estaduais e federais. Os requisitos federais mínimos para os poços da Classe V são os seguintes:

- a. obedecer ao padrão de desempenho que proíbe a injeção que permite o movimento de fluidos contendo qualquer contaminante em fontes subterrâneas de água potável, se a presença desse contaminante puder causar uma violação

<sup>2</sup> Um poço de injeção é uma abertura escavada, perfurada ou conduzida, ou ainda um orifício escavado, cuja profundidade excede significativamente suas dimensões superficiais. Esse poço aprimorado, por vezes referido como sumidouro melhorado, ou ainda um sistema de distribuição de fluidos subterrâneos, é empregado com o propósito de efetuar a descarga de líquidos no subsolo (USEPA, 2003).

<sup>3</sup> Poços de injeção de Classe V geralmente consistem em aberturas de pouca profundidade, tais como sistemas de disposição rasa e poços de despejo, empregados para a introdução direta de uma variedade de fluidos nas camadas subsuperficiais do solo (USEPA, 2003).



de qualquer regulamento primário de água potável ou afetar adversamente a saúde pública; e

- b.** fornecer informações de inventário, como nome e localização da instalação, nome e endereço do contato legal, informações sobre a propriedade, natureza e tipo de poços de injeção e estado de funcionamento dos poços de injeção, ao Programa UIC regional do estado ou da USEPA.

Conforme estipulado pela Lei relativa à água limpa (*Clean Water Act* – CWA, sigla em inglês) de 1972 (USEPA, 1972), a USEPA possui as seguintes atribuições com relação ao lodo de esgoto:

- 1.** estabelecer limites e diretrizes para a gestão que visem à proteção da saúde pública e do meio ambiente contra os efeitos adversos razoavelmente previsíveis causados por poluentes químicos e microbiológicos durante o manuseio ou disposição do lodo de esgoto;
- 2.** realizar revisões regulares, a cada dois anos, das regulamentações relacionadas ao lodo de esgoto, a fim de identificar possíveis poluentes adicionais que possam estar presentes nesse material. Complementarmente, a USEPA deve estabelecer regulamentações específicas para esses poluentes, desde que haja evidências científicas suficientes que comprovem seu potencial prejudicial à saúde humana ou ao meio ambiente.

A USEPA, de acordo com as normas para a utilização e/ou disposição de lodo de esgoto (USEPA, 1997), regulamenta os lodos provenientes tanto de soluções coletivas quanto individuais de esgotamento sanitário que podem ser aplicados no solo, queimados em incinerador ou dispostos na superfície do solo. Essa norma inclui limites de poluentes, requisitos para a redução de agentes patogênicos e de atração de vetores, práticas de gestão, monitoramento, manutenção de registros e relatórios etc.

### **Licenciamento de caminhões limpa-fossa**

Nos Estados Unidos, o licenciamento ambiental de empresa limpa-fossa é realizado de acordo com as legislações de cada estado.

A título de exemplo, no estado de Nevada, os envolvidos na limpeza de resíduos sólidos e líquidos de fossas sépticas, tanques de retenção, caixas de gordura ou outras



instalações de tratamento ou eliminação de águas residuárias urbanas devem apresentar um pedido anual junto da Secção de Saúde Ambiental para obter uma licença anual para cada empresa e cada veículo utilizado na empresa. Para a emissão da licença ambiental, os seguintes documentos são solicitados<sup>4</sup>:

- a.** formulário de autorização de funcionamento;
- b.** formulário suplementar para o operador do caminhão limpa-fossa;
- c.** cópia do registo do veículo emitido pelo Departamento de Veículos Motorizados para cada veículo a ser utilizado; e
- d.** cartas de aceite para locais de descarte.

Já no estado de Iowa, as empresas de limpeza de fossas devem requerer e obter anualmente uma licença<sup>5</sup> do Departamento de Recursos Naturais (IOWA, 2012). O período de validade da licença decorrerá de 1 de julho a 30 de junho do ano seguinte. O proprietário de uma fossa séptica pode proceder à limpeza da sua própria fossa sem necessidade de obter uma licença, desde que cumpra as normas vigentes. O operador comercial de limpeza de fossas sépticas deve solicitar uma licença, preenchendo um formulário fornecido pelo departamento e enviando-o juntamente com um plano anual de gestão de resíduos e a taxa de licenciamento. Também deve ser apresentado o plano de gestão de resíduos, devendo incluir:

- a.** o volume de lodo que se espera recolher das instalações individuais privadas de esgotamento sanitário;
- b.** o volume de lodo a ser levado para estações de tratamento públicas autorizadas;
- c.** uma carta de aceite de qualquer estação de tratamento pública em que se proponha a realizar o tratamento dos resíduos coletados;
- d.** a localização e a área de todos os locais onde os lodos serão aplicados no solo;
- e.** o volume previsto de lodo aplicado em cada local;

<sup>4</sup> [https://dphh.nv.gov/Reg/S-Pump/dta/Permits/Septic\\_Tank\\_Pumping\\_Contractors\\_-\\_Permits/](https://dphh.nv.gov/Reg/S-Pump/dta/Permits/Septic_Tank_Pumping_Contractors_-_Permits/)

<sup>5</sup> <https://www.iowadnr.gov/Environmental-Protection/Water-Quality/Private-Septic-Systems/Septic-Tank-Pumping>



- f.** o tipo de cultura a plantar em cada local e a data em que a cultura deve ser plantada;
- g.** o tipo de aplicação a utilizar em cada local;
- h.** uma lista dos veículos a registrar.

A licença só será emitida após a aprovação do plano de gestão de resíduos. O titular da licença deve:

- a.** supervisionar a coleta e destinação de resíduos provenientes de sistemas privados de tratamento de águas residuárias;
- b.** cumprir as normas estabelecidas no que respeita à limpeza e destinação de águas residuárias e lodo provenientes de sistemas de coleta de águas residuárias privados; e
- c.** manter registos dos sistemas individuais privados de esgotamento sanitário nos quais foram realizados os serviços de limpeza, contendo a localização, o método de remoção e o volume de lodo transportado em cada viagem. Esses registos devem ser mantidos por um período de cinco anos e devem ser prontamente disponibilizados a pedido da autoridade administrativa.

### **3.1.2. PORTUGAL**

Em Portugal, a gestão de resíduos provenientes de fossas sépticas e de outras soluções individuais de esgotamento sanitário é predominantemente regulamentada pelos Decretos-Lei nº 194/2009 (PORTUGAL, 2009) e nº 226-A/2007 (PORTUGAL, 2007). Destaca-se que no Artigo 2-B do Decreto-Lei nº 194/2009 fica definido que a gestão dos sistemas municipais de coleta, drenagem, elevação, tratamento e eliminação de águas residuárias urbanas, bem como a coleta, o transporte e a destinação final de lodos de fossas sépticas individuais estão incluídos nos serviços municipais de saneamento de águas residuárias urbanas.

A construção de fossas sépticas deve obedecer a critérios específicos, considerando, dentre outros, o número de residentes a serem atendidos. Tanto o planejamento quanto a execução de uma fossa séptica devem seguir rigorosas normas técnicas, a fim de garantir a segurança e o funcionamento adequados. As recomendações para



concepção, dimensionamento e construção de fossas sépticas são definidas na Recomendação IRAR n.º 01/2007 (IRAR, 2007).

Para a construção de uma fossa séptica em Portugal, o usuário deve obter a aprovação de todos os documentos legais necessários para o projeto. O procedimento envolve as seguintes etapas (ERSAR, 2017):

- a.** requerer à Câmara Municipal um documento que comprove a impossibilidade de conexão à rede pública de saneamento, seja devido à falta de acesso ou a questões técnicas e econômicas;
- b.** desenvolver um projeto de tratamento que inclua a seleção da solução a ser adotada e sua localização. Esse documento deve incluir uma análise das características do solo, disponibilidade de terreno, topografia do local de instalação e características dos meios receptores, como solo e corpos hídricos, entre outros;
- c.** solicitar um parecer à entidade ambiental competente, a Agência Portuguesa do Ambiente, sobre o projeto da fossa a ser construída. É necessário apresentar o comprovativo de impossibilidade de conexão à rede de saneamento e, quando aplicável, requerer uma licença para a descarga de águas residuárias;
- d.** obter a aprovação do projeto junto à Câmara Municipal, incluindo uma cópia da licença de descarga de águas residuárias ou do parecer sobre a utilização dos recursos hídricos para a rejeição de efluentes.

Todas as residências ou instalações que geram esgoto sanitário doméstico, em Portugal, devem contar com sistemas de esgotamento sanitário, seja por meio de uma rede coletora ou pela prestação do serviço de limpeza de fossas, realizado quer seja pelo titular do serviço ou por terceiros autorizados. Dessa forma, todos os beneficiários são responsáveis por pagar pelo acesso e pela prestação desse serviço público. O prestador de serviços define a tarifa aplicável, que pode ser:

- a.** Tarifa geral de esgotamento sanitário, que envolve o pagamento regular da tarifa de saneamento e garante a realização das limpezas necessárias (o número de limpezas é definido pelo prestador de serviços);



- b.** Tarifa específica, que implica o pagamento de encargos relativos a cada limpeza individual.

As fossas sépticas individuais em Portugal devem ser submetidas a manutenção pelo titular dos serviços, geralmente a Câmara Municipal<sup>6</sup> ou pela entidade à qual o serviço foi delegado, após solicitação do usuário. No artigo 35 do Regulamento n.º 594/2018 (ERSAR, 2018), a Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos - ERSAR define que compete ao prestador dos serviços de esgotamento sanitário recolher e transportar para o destino adequado as águas residuárias urbanas produzidas pelos utilizadores, assim como, quando for atribuição sua, os resíduos das fossas sépticas existentes na sua área de intervenção.

A limpeza deve seguir procedimentos adequados, considerando a necessidade de coleta periódica e a destinação adequada dos resíduos produzidos, como o tratamento em Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), compostagem etc. Além disso, o usuário não pode contratar serviços de limpeza de fossas sépticas de prestadores não autorizados pela entidade titular.

O prestador dos serviços de saneamento deve garantir que o serviço seja realizado dentro de um prazo máximo estabelecido em seu regulamento de serviço. No caso das fossas com tratamento complementar, a limpeza deve ocorrer no máximo a cada 2 anos. No entanto, a remoção de lodos e efluentes pode ocorrer em intervalos maiores, desde que a entidade titular verifique junto ao usuário final o motivo da baixa utilização da fossa séptica.

Os lodos resultantes da limpeza são transportados para tratamento em uma ETE devidamente equipada para recebê-los e tratá-los. É estritamente proibido o descarte direto dos lodos das fossas sépticas no ambiente ou nas redes de coleta de águas residuárias, sendo essa prática considerada uma infração ambiental grave, de acordo com a legislação vigente (ERSAR, 2017).

Ressalta-se ainda que, recentemente, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA) financiou o desenvolvimento do Guia Técnico de Sistemas de Saneamento de Pequenos Aglomerados Populacionais pela Associação para a Formação e o Desenvolvimento em Engenharia Civil e Arquitetura (FUNDEC,

---

<sup>6</sup> Câmara Municipal, conforme denominação local.



2023). Nesse Guia, são estabelecidas as orientações gerais para o planejamento e a execução de sistemas de saneamento para pequenos aglomerados, com ênfase nos aglomerados que utilizam sistemas de fossas sépticas, incluindo disposição final de efluentes líquidos e dos lodos. Além disso, o Guia aborda os princípios de funcionamento de sistemas de fossas sépticas, os critérios de dimensionamento, os aspectos construtivos e a operação e manutenção, bem como o enquadramento legal e regulamentar aplicável na região independente de Açores.

O Apêndice D apresenta o resumo da reunião ocorrida em 30 de maio de 2023, com integrantes da ADASA, da LIS-Water e desta consultoria para tomada de subsídios sobre a situação da regulação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário individual e da gestão do lodo séptico em Portugal.

### 3.1.3. ÍNDIA

Na Índia, o arcabouço legal relativo às soluções individuais de esgotamento sanitário é estabelecido por leis e estatutos municipais, já que a saúde pública e o saneamento são de competência dos municípios, conforme a 74ª Emenda da Constituição de 1992 (ÍNDIA, 1992), bem como por outros dispositivos legais referentes à poluição ambiental, disciplinando, assim, a coleta e a disposição segura das águas residuárias e do lodo séptico.

De modo geral, os departamentos de engenharia e os órgãos encarregados pela distribuição de água e esgotamento sanitário, na esfera municipal, têm a responsabilidade de estabelecer diretrizes técnicas e prestar suporte na execução de projetos de sistemas individuais de esgotamento sanitário. No entanto, as autoridades locais muitas vezes não possuem os recursos necessários para garantir a conformidade com os requisitos estabelecidos em relação aos projetos, e a qualidade e o tamanho do sistema são, em grande parte, determinados pela capacidade financeira do proprietário e pela perícia do construtor (AECOM e EAWAG, 2010).

Sobre as recomendações para projeto e operação de fossas sépticas, o Código Nacional de Construção Indiano (*The National Building Code of India*) de 2016 (BIS, 2016) estabelece as diretrizes para o planejamento, instalação e conservação destas unidades, bem como de outros sistemas de esgotamento sanitário. Esse código define, ainda, que



o uso de fossas sépticas sem tratamento subsequente não é permitido e que a limpeza destas unidades deve ocorrer periodicamente.

A Política Nacional de Saneamento Urbano (*National Urban Sanitation Policy – NUSP*, sigla em inglês) (ÍNDIA, 2008), promulgada em 2008 pelo Governo da Índia, configurou-se como a primeira diretriz política de abrangência nacional relativa ao saneamento urbano no país.

Apesar de a NUSP estabelecer que os municípios devem desenvolver estratégias integradas de saneamento que gerenciem o esgotamento sanitário, desde o vaso sanitário até o descarte, incluindo os sistemas individuais de esgotamento sanitário, essa política não fornece orientações específicas ou requisitos para a destinação segura de efluentes de fossas sépticas, deixando o desenvolvimento de políticas e a delegação de papéis a cargo dos estados.

Neste sentido, no estado de Maharashtra, um dos 28 estados indianos, permanece vigente a Lei dos Conselhos Municipais, Conselho de Área Notificada e Aglomerações Industriais de Maharashtra de 1965 (MAHARASHTRA, 1965), que estabelece que “todos os drenos, esgotos, latrinas, sanitários, galerias domésticas, calhas e fossas situados no interior das áreas municipais devem estar sob inspeção e controle do Conselho”. Essa mesma lei preceitua que “o proprietário ou ocupante de qualquer edificação ou terreno dentro da área municipal possui o direito de conectar seu sistema de esgoto à rede de esgoto municipal”, sugerindo que as administrações urbanas locais devem construir sistemas de coleta e providenciar a limpeza de fossas sépticas (MURTY, 2013).

No mesmo estado, para garantir o transporte seguro de lodo séptico, as legislações vigentes sugerem que as administrações urbanas locais devem estimar a quantidade de efluentes gerados pela comunidade, incentivar operadores privados e organizações comunitárias a fornecer serviços de esgotamento sanitário, oferecer serviços públicos, se necessário, desenvolver um banco de dados informatizado para monitorar a limpeza e acompanhar as atividades dos operadores, fornecer diretrizes de saúde e segurança para os operadores, determinar a tecnologia de tratamento apropriada e o método de descarte e desenvolver a infraestrutura necessária e monitorar regularmente a qualidade do efluente e dos efluentes secos (AECOM e EAWAG, 2010).



Entretanto, o tratamento e a disposição das águas residuárias e lodos sépticos não são considerados obrigações mandatórias das administrações urbanas locais em Maharashtra, sendo classificados como funções de cunho discricionário (MURTY, 2013).

Em 2017, o Ministério do Desenvolvimento Urbano da Índia emitiu a Política Nacional de Gerenciamento de Lodo e Lodo Fecal (*the National Policy on Faecal Sludge and Septage<sup>7</sup> Management of India*) (ÍNDIA, 2017), que definiu o contexto, prioridades e diretrizes para facilitar a implementação em todo o país dos serviços.

Em 2023, no estado de Tamil Nadu, a Administração Municipal e o Departamento de Abastecimento de Água publicaram o guia “Diretrizes Operativas e Regulatórias da Gestão de Lodos Fecais” (*Septage Management Regulations And Operative Guidelines*) (MAWS, 2023), abordando aspectos desde a construção de fossas sépticas até a disposição final do lodo séptico.

Dadas as consonâncias dos aspectos abordados, algumas recomendações são reproduzidas para os principais aspectos que dizem respeito a este estudo.

- a. A concepção, construção e instalação de sistemas de tanques sépticos (fossas sépticas) ou outras unidades de esgotamento sanitário individuais devem cumprir as regulamentações vigentes, incluindo o *Nacional Building Code of India* (Código Nacional de Construção da Índia) de 2016; o *Indian standard code of practice for installation of septic tanks*, IS: 2470, (Código de Prática do Bureau de Padrões Indianos para a Instalação de Fossas Sépticas); o *Manual on Sewerage Systems and Wastewater Treatment of the Central Environmental and Public Health Engineering Organization*, 2013 (Manual sobre Sistemas de Esgotos e Tratamento de Esgotos da Organização Central de Engenharia de Saúde Pública e Meio Ambiente), e as diretrizes da Missão Swachh Bharat de 2014 e 2021.
- b. Quando a construção ou a reforma de uma unidade de tratamento de esgoto individual estiver dentro da área de competência de um órgão local, é obrigatório que a autoridade designada deste órgão local realize uma inspeção para

---

<sup>7</sup> Septage é considerado como o lodo produzido em fossas sépticas ou outros sistemas individuais junto com o esgoto bruto que o acompanha.



assegurar que a construção esteja em conformidade com os padrões estabelecidos;

- c.** Para o caso de sistemas de esgotamento sanitário fora dos padrões estabelecidos, as autoridades locais devem emitir notificações ao requerente ou proprietário da residência nos seguintes casos:
- quando o sistema de tratamento de esgoto individual não estiver em conformidade com as normas de projeto e construção padrão - para que seja substituído ou devidamente modificado, a fim de atender às normas de projeto e construção padrão;
  - quando não houver instalações sanitárias ou houver latrinas insalubres - para que sejam construídas novas instalações sanitárias e um novo sistema de tratamento de esgoto individual de projeto padrão.
- d.** A limpeza de fossas sépticas deve ocorrer a cada 2 ou 3 anos, no mínimo, e os resíduos devem ser transportados para uma unidade de tratamento antes da disposição final. É necessário contar com os operadores/transportadores de lodo séptico para efetuar a limpeza dessas unidades e o transporte dos resíduos para uma estação de tratamento.
- e.** A responsabilidade pela operação e manutenção, bem como pela limpeza das unidades de forma segura e de acordo com os regulamentos recai sobre o proprietário ou ocupante da propriedade, que deve realizar limpezas periódicas e rotineiras, levando em consideração a capacidade da unidade e, também, realizar verificações regulares nas unidades e nas estruturas de absorção para garantir a ausência de vazamentos;
- f.** O processo de limpeza compreende as seguintes etapas principais: (i) avaliação do local, (ii) avaliação da unidade, (iii) processo de limpeza e, por último, (iv) disposição dos resíduos de fossa séptica em uma instalação de disposição designada, como uma estação de decantação, estação de tratamento de esgoto ou estação de tratamento de fossas sépticas;
- g.** O operador/transportador de lodo séptico deve adotar as seguintes precauções de segurança antes e durante o processo de limpeza:



- o trabalhador que realiza a limpeza deve estar equipado com ferramentas de segurança, como cones de sinalização, lanternas, fitas flexíveis, ferramentas de remoção de obstruções e alavancas/martelos, conforme especificado nos regulamentos<sup>8</sup>.
- o trabalhador que realiza a limpeza deve usar equipamentos de proteção individual adequados, incluindo luvas, máscaras, óculos de proteção, botas, jaquetas refletivas e toucas para promover a higiene;
- o veículo de limpeza deve estar equipado com kits de primeiros socorros contendo suprimentos médicos e materiais de limpeza ou desinfetantes adequados antes de prosseguir com o processo de desobstrução;
- todos os trabalhadores que realizam a limpeza devem ser vacinados contra o tétano, hepatite A e B;
- todos os trabalhadores que realizam a limpeza devem receber treinamento sobre práticas de higiene, como lavar as mãos regularmente, especialmente antes das refeições. Em caso de contato com lodo, os trabalhadores de desobstrução devem lavar imediatamente as mãos;
- os trabalhadores que realizam a limpeza devem passar por treinamento para o uso adequado do equipamento de segurança, ferramentas de segurança e kits de primeiros socorros;
- é proibido o consumo de tabaco e álcool durante o processo de limpeza;
- a limpeza das unidades deve ser realizada mecanicamente, com o uso de equipamento de proteção necessário e dispositivos de segurança, em conformidade com a Lei de Proibição do Emprego como Varredores Manuais e sua Reabilitação de 2013 (Lei Central 25 de 2013). Esta lei estipula que a limpeza manual de esgotos é proibida, a menos que sejam observadas circunstâncias específicas conforme descrito na lei;

---

<sup>8</sup> India Code: Prohibition of Employment as Manual Scavengers and their Rehabilitation Act, 2013



- A limpeza e o transporte se referem à coleta segura do lodo da fossa séptica por meios mecanizados e ao transporte seguro dos resíduos coletados para a unidade de disposição designada.
- h.** Os Órgãos Municipais devem apoiar, regular e monitorar os operadores privados que prestam serviços dentro dos limites municipais, sendo necessário o licenciamento, que deverá considerar:

Os órgãos municipais devem receber inscrições (solicitação com a taxa de licenciamento e documentos necessários) de operadores/transportadores privados que ofereçam serviços de coleta e transporte de resíduos de fossa séptica de todos os tipos de propriedades;

- i.** Apenas os operadores registrados têm permissão para limpar fossas sépticas e transportar os resíduos para instalações designadas;
- j.** A disposição segura e o tratamento dos resíduos sépticos coletados são realizados em locais designados (Estações de Tratamento de Esgoto e Estações de Tratamento de Lodo de Fossas Sépticas);
- k.** Os órgãos municipais devem publicar periodicamente a lista de operadores registrados e fornecer um mecanismo de reclamações para relatar violações por parte dos operadores;
- l.** Os órgãos locais devem coletar uma taxa nominal dos operadores para incentivar a disposição em instalações designadas. Os órgãos locais podem adotar qualquer mecanismo de coleta de taxas com base em suas necessidades, entre elas: i) Pagamento antecipado: a taxa é paga antecipadamente no órgão municipal para um número fixo de viagens, e um recibo é emitido; ii) O pagamento no local: a taxa é cobrada a cada visita ou uso da instalação de disposição. Um recibo será emitido para reconhecer o valor pago; iii) Pagamento em valor global: em cidades/municípios selecionados com grande uso da instalação de disposição, o órgão municipal pode prescrever um valor global como taxa, com base no número médio de viagens de disposição feitas pelo operador.
- m.** Para garantir o transporte seguro dos resíduos de fossa séptica, o operador/transportador de resíduos de fossa séptica, em consulta com os órgãos



municipais, deve elaborar um plano de transporte que incluirá uma programação e roteamento para os caminhões e protocolos de atendimento ao cliente;

- n. Após o esvaziamento dos resíduos de fossa séptica das instalações, estes devem ser transportados para o local de tratamento aprovado designado pelos órgãos municipais para disposição segura ou reutilização. O transportador de resíduos de fossa séptica é principalmente responsável pelo transporte seguro desses resíduos. Os órgãos municipais devem garantir que o manuseio, transporte e disposição estejam em conformidade com todas as leis, regulamentos e diretrizes vigentes.

#### **3.1.4. BURUNDI, LESOTO, MOÇAMBIQUE, QUÊNIA, RUANDA, TANZÂNIA, ZÂMBIA E ZANZIBAR**

Em 2019, a publicação *“Regulation Strategy and Framework for Inclusive Urban Sanitation Service Provision Incorporating Non-Sewered Sanitation Services”* (Estratégia e Estrutura Regulatória para a Prestação Inclusiva de Serviços de Saneamento Urbano que Incorporam Serviços de Saneamento Não Conectados à Rede de Esgoto) (ESAWAS, 2019) foi produzida pela Associação de Reguladores de Água e Saneamento da África Oriental e Austral (*Eastern and Southern African Water and Sanitation Regulators Association* – ESAWAS, sigla em inglês).

A ESAWAS é uma rede de reguladores dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, formada em 2007 para fortalecer a capacidade regulatória de seus membros (agências reguladoras dos países Burundi, Lesoto, Moçambique, Quênia, Ruanda, Tanzânia, Zâmbia e Zanzibar). A publicação supracitada (ESAWAS, 2019) aborda questões relacionadas à regulação e à prestação de serviços de esgotamento sanitário sem redes coletoras em países da África, que serão apresentadas neste item.

Segundo o relatório, nos países africanos Burundi, Lesoto, Moçambique, Quênia, Ruanda, Tanzânia, Zâmbia e Zanzibar, observa-se baixa cobertura dos serviços de esgotamento sanitário com redes coletoras, o que resulta em alta incidência da utilização de sistemas individuais de esgotamento sanitário, como fossas sépticas. Apesar da ampla disseminação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário nesses países, os marcos legais atuais não abordam sua regulação, como mostram as informações a seguir.



Em Burundi, nota-se a ausência de políticas específicas para os sistemas individuais de esgotamento sanitário e a regulação dos serviços de esgotamento sanitário teve início em 2018, após a promulgação do Decreto nº 100/159 em 5 de novembro de 2018, atribuindo à Autoridade Reguladora dos Setores da Água Potável e de Energia (*Autorité de Régulation des secteurs de l'Eau potable et de l'Energie* – AREEN, sigla em francês) a competência para supervisionar toda a cadeia de saneamento.

No Quênia, a Constituição do país, no Artigo 43-B, reconhece o saneamento básico como um direito humano básico e assegura que toda pessoa tem direito a "padrões razoáveis de saneamento", o que é reforçado na Política Ambiental e de Saneamento do Quênia, de 2016. No entanto, é necessário ainda converter essa política em leis específicas que garantam sua aplicação. Além disso, a Política Nacional de Água do Quênia de 1999 parece estar desatualizada diante das reformas no setor de água após a nova constituição de 2010. Uma preocupação é a sobreposição de responsabilidades entre os atores envolvidos na cadeia de saneamento, especialmente entre o Ministério responsável pela Água e o Ministério da Saúde, particularmente com relação à regulação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Em Lesoto, *the Lesotho Water and Sanitation Policy* (Política de Água e Esgotamento Sanitário) de 2017 não aborda com profundidade as questões de saneamento, especialmente em termos de esclarecer os papéis e as responsabilidades dos atores envolvidos, incluindo prestadores de serviços, reguladores e formuladores de políticas.

Em Moçambique, na Estratégia Urbana de Água e Saneamento, 2011, as questões de saneamento são abordadas de maneira mais abrangente em comparação com a *Water and Sanitation National Policy, 2007* (Política Nacional de Água e Esgotamento Sanitário, 2007). Um problema detectado em Moçambique é que uma mesma direção do Ministério responsável pela Água, é encarregada tanto pela formulação de políticas quanto pela regulação e fiscalização, o que diverge das melhores práticas. O mandato da Autoridade Reguladora de Águas, Instituto Público (AURA, IP) foi ampliado para regular também o esgotamento sanitário e o abastecimento de água, em 2011, incluindo metas ambiciosas de saneamento, como a eliminação da defecação a céu aberto nas principais cidades e a implementação de sistemas de gerenciamento de lodo fecal.

Em Ruanda, a Política Nacional de Saneamento de 2016 e sua respectiva estratégia de implementação também de 2016 são detalhadas e abrangentes. A visão dessa política



ênfatisa o acesso equitativo ao saneamento seguro para toda a população. No entanto, é importante mencionar que tanto a Política Nacional de Saneamento quanto sua estratégia de implementação ainda não foram convertidas em leis específicas, entretanto, foram elaborados regulamentos com base nessas políticas. A Autoridade Reguladora de Serviços Públicos de Ruanda (*Rwanda Utilities Regulatory Authority – RURA*, sigla em inglês) tem apresentado avanços na regulamentação de todos os aspectos do saneamento, incluindo gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos líquidos, incluindo a limpeza e transporte de resíduos líquidos e instalação de sistemas descentralizados de tratamento de esgoto, e prestação de serviços de limpeza urbana.

Já a Lei de Abastecimento de Água e esgotamento sanitário da Tanzânia concentra-se principalmente no abastecimento de água, em conformidade com a Política de Água de 2002. Na prática, as autoridades de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidas na Lei de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de 2009 têm lidado principalmente com serviços de esgotamento sanitário coletivo, cujas regras, regulamentos e diretrizes não fazem referência ao serviço de esgotamento individual e ao gerenciamento do lodo gerado. Entretanto, ressalta-se que existe a possibilidade de um regulador supervisionar a prestação dos serviços de esgotamento sanitário e o gerenciamento de lodo, conforme definido na Lei de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de 2009.

Na Zâmbia, a Política Nacional de Água não aborda de forma clara as questões de esgotamento sanitário em comparação com a Estratégia Nacional de Água e Saneamento Urbano (*National Urban Water and Sanitation Strategy – NUWSS*, sigla em inglês), que incorpora questões de saneamento de maneira mais abrangente. No entanto, a NUWSS carece de um foco sólido na inclusão do acesso aos serviços de saneamento.

A política de água de Zanzibar também carece de clareza em questões de esgotamento sanitário, especialmente em relação à divisão de papéis e responsabilidades entre os atores envolvidos, incluindo prestadores de serviços, reguladores e formuladores de políticas.

A partir desse panorama, nota-se que, apesar da diversidade de abordagens e desafios relacionados às políticas de saneamento e à regulação da prestação dos serviços de



saneamento, os países africanos regulados por agências da ESAWAS não possuem leis e regulamentos específicos dedicados aos sistemas individuais de esgotamento sanitário e ao gerenciamento de lodo gerado, em vez disso, essas leis e regulamentos se concentram principalmente no abastecimento de água em sistemas coletivos de esgotamento sanitário.

Neste sentido, no relatório da ESAWAS (ESAWAS, 2019), são apresentadas diversas proposições para equacionar a problemática do esgotamento sanitário nos países avaliados, entre elas:

- a.** criação de política específica para saneamento, que deve incluir detalhes sobre as unidades individuais de esgotamento sanitário e sobre a gestão do lodo gerado. A política de saneamento deve incluir a possibilidade de aplicação de sinergias entre o gerenciamento de lodo fecal, resíduos sólidos e o gerenciamento de águas pluviais. Além disso, o formulador de políticas não deve ser o mesmo executor e fiscalizador de políticas;
- b.** incluir declarações de inclusão e equidade com relação ao acesso aos serviços de saneamento em documentos de alto nível, como a Constituição;
- c.** aprovação de leis que a tornem obrigatória ou que garantam que a política elaborada sobre saneamento seja executada;
- d.** revisão das políticas vigentes, no máximo, a cada 10 anos ou sempre que ocorrerem reformas importantes;
- e.** envolvimento de todos os principais atores dos serviços de saneamento durante a elaboração da política de saneamento para evitar contradições futuras e dificuldade de implementação;
- f.** realização, por parte das agências reguladoras, de monitoramento e coleta de dados para indicadores de desempenho e desenvolvimento de Memorandos de Entendimento para enfatizar como os arranjos existentes exigem colaboração institucional.

Ainda com relação a Zâmbia, um panorama mais detalhado sobre a prestação e a regulação dos serviços individuais de esgotamento sanitário no país é apresentado no informe *Urban Onsite Sanitation and Faecal Sludge Management: Framework for*



*Provision and Regulation in Zambia* (Saneamento Urbano Individual e Gerenciamento de Lodo Fecal: Estrutura para a Prestação e Regulamentação na Zâmbia) (ZÂMBIA, 2018).

A Agência de Gestão Ambiental da Zâmbia (*Zambia Environmental Management Agency – ZEMA*, sigla em inglês), é incumbida de regulamentar a utilização de soluções individuais de saneamento, visando a preservação ambiental, porém, até o ano de 2018, não havia regulamentação com relação à prestação de serviços básicos de saneamento por meio de soluções individuais de esgotamento sanitário.

As ferramentas tradicionalmente empregadas para a prestação de serviços de saneamento, como o acordo de nível de serviço e os acordos estabelecidos entre o regulador, o Conselho Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento (*National Water Supply and Sanitation Council – NWASCO*, sigla em inglês), e as concessionárias comerciais (*commercial utilities – UC*, sigla em inglês), concebidas para fornecer os serviços de saneamento em âmbito urbano, não englobam soluções individuais de saneamento e a gestão adequada dos lodos gerados (ZÂMBIA, 2018).

O informe aponta ainda que, instalações sanitárias individuais, como latrinas e fossas sépticas, não são projetadas para possibilitar a limpeza segura e a preservação do meio ambiente, uma vez que, até 2018, não havia normativas nacionais aplicáveis para esta finalidade. A limpeza não segura de latrinas, sobretudo em zonas periurbanas, acarretava riscos à saúde pública e potenciais contaminações ambientais. Adicionalmente, os códigos de construção em vigor para as unidades individuais de esgotamento sanitário são obsoletos e precisam de revisão.

Deve ser enfatizado que, apesar da ZEMA ter estabelecido normas para efluentes, as normas específicas para lodos sépticos não foram desenvolvidas. Além disso, a ZEMA não exerce controle regulatório sobre a limpeza de unidades individuais de esgotamento sanitário, seja uni ou plurifamiliar.

Como resultado da ausência de regulação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário individuais, observa-se: ausência de concordância sobre quais unidades de tratamento devem ser consideradas como aceitáveis, instalações sanitárias mal construídas, limpeza inadequada, despejo ilegal, descarga de efluentes comerciais/industriais no sistema de esgotos das UC, indisponibilidade de instalações



de tratamento de lodos, tratamento inadequado de lodos, preços descontrolados, coordenação inadequada entre atores na cadeia de serviços de saneamento e dados insuficientes sobre a prestação de serviços de saneamento individuais (ZÂMBIA, 2018).

A partir desse cenário, o informe propõe um marco regulatório para a prestação dos serviços individuais de esgotamento sanitário e para a gestão de lodos, na forma de um sistema de gestão integrado e abrangendo toda a cadeia de saneamento.

Esse marco regulatório centra-se no esgotamento sanitário individual e na gestão dos lodos gerados em áreas urbanas, estabelecendo que a NWASCO deve regular os sistemas de esgotamento individuais através das licenças existentes com as UC que cobrem as suas respectivas áreas de serviço como licenciadas. Qualquer operador privado que opere dentro das áreas de serviço de uma UC deve ter um contrato de gestão, que deve ter a aprovação da NWASCO, com a UC estipulando a adesão aos requisitos do regulador. Em alguns casos específicos, outros prestadores de serviços ou operadores privados podem trabalhar fora da área licenciada das UC, com licenças específicas da NWASCO.

Para a implementação do marco regulatório, o relatório sugere iniciar com atualização ou desenvolvimento de acordos de licenciamento, o que inclui a revisão das licenças existentes de todos os prestadores dos serviços de abastecimento de água de esgotamento sanitário. Em seguida, deve-se realizar a atualização ou o desenvolvimento de normas e orientações.

### 3.1.5. COLÔMBIA

Dentre os principais instrumentos legais que norteiam a prestação dos serviços de saneamento básico na Colômbia, destaca-se a Lei 1753 de 2015 (COLÔMBIA, 2015), que confere ao governo a autorização para estabelecer esquemas diferenciados para a prestação de serviços de abastecimento de água, saneamento básico e limpeza urbana em áreas rurais, que muitas vezes se caracterizam por serem de difícil acesso e gestão.

Tais esquemas foram concebidos com o objetivo de atender às necessidades específicas dessas regiões, onde a conformidade com os padrões de eficiência, cobertura e qualidade de soluções tradicionais pode ser um grande desafio. De forma similar, a política de Abastecimento de Água Potável e Saneamento Básico nas áreas rurais é definida no documento 3810 de 2014 do *Consejo Nacional de Política Económica y*



*Social - República de Colombia*, CONPES, que estabelece a *Política para el Suministro de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Zona Rural* (COLÔMBIA, 2014), que visa a promoção do acesso a esses serviços em regiões que, frequentemente, estão à margem do desenvolvimento urbano e industrial.

O Decreto 1898 de 2016 (COLÔMBIA, 2016), que regulamenta a Lei 1753 de 2015 (COLÔMBIA, 2015), é responsável por detalhar a criação dos denominados “Esquemas Diferenciais”, que englobam condições técnicas, operacionais e de gestão específicas, elaboradas para garantir o acesso à água para consumo humano e saneamento básico em áreas geograficamente distintas. A consideração das características territoriais de cada região é fundamental nesse processo, pois permite a adaptação dos serviços de acordo com as necessidades locais, assegurando uma maior eficácia na prestação.

No que diz respeito ao tratamento de águas residuárias, o Regulamento Técnico do Setor de Água Potável e Saneamento Básico de 2000 (COLÔMBIA, 2000) estabelece diretrizes específicas para o planejamento e implementação de sistemas de tratamento de águas residuárias. Esse planejamento deve incluir diversas etapas, desde a definição do nível de complexidade do sistema, baseado nas demandas da comunidade, até a execução e supervisão conforme regulamentação. Vale ressaltar que o projetista deve submeter informações adicionais, se necessário, à Comissão Reguladora de Água Potável e Saneamento Básico.

Como sistemas individuais de esgotamento sanitário desempenham um papel fundamental na gestão das águas residuárias em locais onde não existe uma infraestrutura de esgoto com rede pública, a adequação no dimensionamento, operação e manutenção dos tanques sépticos e caixas de gordura, elementos essenciais desses sistemas, é imperativa.

No que diz respeito aos tanques sépticos, que são comuns em áreas rurais e locais desprovidos de redes de esgoto públicas, torna-se imperativo seguir distâncias mínimas em relação a edifícios, árvores, poços subterrâneos e corpos d'água, para garantir a segurança e eficácia do sistema.

Segundo o Regulamento Técnico do Setor de Água Potável e Saneamento Básico de 2000 (COLÔMBIA, 2000), no dimensionamento dos tanques sépticos deve-se considerar fatores como a quantidade e qualidade das águas residuárias, o desempenho do



processo de tratamento, o volume útil, a capacidade de armazenamento de lodo e a capacidade de amortecer picos de vazão, de modo a garantir a eficiência do processo e evitar sobrecargas e problemas operacionais. Os tanques cilíndricos são preferíveis quando se deseja minimizar a área útil, enquanto tanques prismáticos retangulares são adequados quando se requer uma maior área horizontal ou profundidade.

Operar e manter os tanques sépticos envolve a remoção periódica de lodos e espumas, seguindo as orientações do projeto. Os lodos removidos não devem ser descartados em corpos d'água, mas podem ser dispostos em locais apropriados, como leitos de secagem ou aterros sanitários, desde que sejam atendidas as regulamentações locais.

Segundo o Regulamento, é recomendada, ainda, a utilização de caixas de gordura, que devem ser posicionadas o mais próximo possível da fonte de água residuária, geralmente a cozinha, e a montante do tanque séptico, decantador primário ou de qualquer outra unidade que exija esse dispositivo para evitar problemas de obstrução, aderência em peças especiais, acúmulo nas unidades de tratamento e maus odores.

As caixas de gordura, por sua vez, são projetadas para reter gordura e permitir que a água tratada seja liberada. A limpeza deve ser realizada com base em observações, geralmente quando a capacidade de retenção de gordura atinge pelo menos 75%. Para estabelecimentos como restaurantes, a frequência de bombeamento varia de uma vez por semana a uma vez a cada duas ou três semanas.

### **3.1.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS**

A partir da análise do cenário global, considerando-se as experiências apresentadas, a gestão de sistemas individuais de esgotamento sanitário e do lodo produzido nestes sistemas se revela diversificada, complexa e muitas vezes inexistente.

Na Colômbia, a Lei 1753 de 2015 (COLÔMBIA, 2015) permite a criação de sistemas individuais de esgotamento sanitário, como tanques sépticos, em áreas rurais de difícil acesso, mas não se estende quanto à gestão do lodo produzido em áreas periurbanas. Já os Estados Unidos adotam regulamentações que variam de acordo com os estados, com foco na proteção da saúde pública e ambiental. Em Portugal, a regulamentação é rígida, enfatizando a construção controlada de fossas e a gestão do lodo séptico.



Na Índia, a complexidade da regulação de sistemas individuais de esgotamento sanitário é evidente, com diferenças entre estados e uma dependência considerável dos recursos financeiros dos proprietários para que a construção e limpeza das unidades individuais de tratamento ocorram de forma adequada. Embora haja diretrizes nacionais, a eficácia da implementação varia. Exemplos de regulamentação mais detalhada, como no estado de Tamil Nadu, indicam avanços no tratamento e disposição segura de efluentes. Em contraste, alguns países africanos enfrentam desafios significativos, com a falta de regulamentações específicas e um foco predominante em sistemas coletivos.

Em resumo, a gestão de sistemas individuais de esgotamento sanitário é uma questão global complexa e multifacetada. Soluções sustentáveis requerem políticas específicas, regulamentações claras, definição das atribuições de todos os atores envolvidos e envolvimento ativo de governos, setor privado e sociedade civil. Nesse sentido, o estabelecimento de diretrizes detalhadas e sua conversão em leis específicas é fundamental para garantir a segurança, a sustentabilidade e a higiene desses sistemas em todo o mundo, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

## 3.2. Experiências nacionais

### 3.2.1. LEGISLAÇÕES ESTADUAIS E MUNICIPAIS

Apesar de que “a fossa séptica e outras soluções individuais de esgotamento sanitário, quando se atribua ao Poder Público a responsabilidade por sua operação, controle ou disciplina, nos termos de norma específica” terem sido definidas como serviço público ainda em 2010, de acordo com o Decreto nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010), que regulamenta a Lei 11.445 de 2007 (BRASIL, 2007) que, por sua vez, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a ausência de clareza quanto à dependência de atribuição ao Poder Público citada e ausência de normas específicas fez com que o gerador não assumisse a total responsabilidade pelo manejo dos resíduos gerados nestes sistemas individuais (MESQUITA, 2019).

Essa questão é retomada em 2020, com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei Federal nº 14.026 de 2020 (BRASIL, 2020a), que atualizou a Lei Federal nº 11.445 de 2007 (BRASIL, 2007).



A Lei nº 14.026 de 2020 (BRASIL, 2020a) faculta à entidade reguladora prever hipóteses em que o prestador poderá utilizar métodos alternativos e descentralizados para os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, sem prejuízo da sua cobrança, com vistas a garantir a economicidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Nessas condições, essas ações se constituem em um serviço público. A Lei também considera como serviço público de esgotamento sanitário a disposição final dos lodos oriundos de soluções individuais de esgotamento sanitário. A Lei não esclarece se as etapas de coleta, acondicionamento e transporte deste material estão incluídas no processo de destinação final.

Dessa forma, observa-se que, no Brasil, não há clareza no arcabouço legal federal sobre a gestão e o gerenciamento dos lodos oriundos de soluções descentralizadas de esgotamento sanitário de origem doméstica, nem de diretrizes que organizem as competências dos atores envolvidos.

A avaliação das legislações e procedimentos existentes nas esferas estadual e municipal, respectivamente são predominantemente de caráter ambiental, como mostram os Quadros 1 e 2.

**Quadro 1 | Parte A** | Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Norte

Estado	Legislação	Enfoque
Amazonas	Lei nº 3.785/2012	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a coleta e transporte rodoviário de esgoto sanitário no geral.
Amazonas	Resolução CEMAAM nº 27/2017	Regulamenta a obrigatoriedade da instalação de sistema de rastreamento via satélite nos veículos prestadores de serviços de coleta de resíduos doméstico/sanitários.
Rondônia	Resolução CONSEPA nº 4/2019	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a coleta e transporte de óleo lubrificante usado ou contaminado e de resíduos e/ou efluentes sanitários oriundos de fossa séptica, sumidouro, caixa de gordura, caixa de esgoto, tubulação, galeria, drenagem ou correlatos, exceto transporte interestadual.



**Quadro 1 | Parte B** | Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Nordeste

Estado	Legislação	Enfoque
Alagoas	Lei nº 6.787/2006	Define a atividade realizada por empresas limpadoras de tanques sépticos (fossas) como passível de licenciamento ambiental.
Alagoas	Portaria SEMARH nº 017/2021	Define orientações para prestação dos serviços de limpa-fossa para residências unifamiliares com pequena geração (até 3m <sup>3</sup> ). Destacam-se: não obrigatoriedade do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR); e obrigatoriedade de envio de documento de acompanhamento mensal dos pequenos geradores, com quantitativo, identificação, e o local da destinação ou disposição final ao Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos no Estado de Alagoas.
Ceará	Resolução COEMA nº 10/2015	Define como atividade passível de licenciamento ambiental o transporte e destinação de resíduos de esgotos sanitários, inclusive aqueles provenientes de fossas.
Maranhão	Resolução CONSEMA nº 24/2017	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a coleta e transporte de resíduos perigosos (classe I, NBR 10.004), inclusive serviços de limpa-fossa.
Paraíba	NA SUDEMA nº 101/2021	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a coleta e transporte de efluentes líquidos (desentupidoras de limpeza de fossas e esgotos).
Pernambuco	Lei nº 14.249/2010.	Define a atividade de empresas limpadoras de tanques sépticos (fossas) como passível de licenciamento ambiental, quando se trata de esgoto doméstico.
Rio Grande do Norte	Resolução CONEMA nº 02/2014	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a limpeza de fossas e sumidouros, bem como a destinação final de efluentes domésticos.
Sergipe	Resolução CEMA nº 06/2008	Define como atividade passível de licenciamento ambiental o transporte e a destinação de resíduos de esgotos sanitários, inclusive aqueles provenientes de fossas.



**Quadro 1 | Parte C |** Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Sudeste

Estado	Legislação	Enfoque
Espírito Santo	IN IEMA n° 012-N/2016	Possibilita o licenciamento ambiental simplificado para a atividade de coleta e transporte rodoviário de líquidos e semissólidos provenientes de limpeza de redes de drenagem pluvial, de sanitários portáteis e de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico (limpa-fossa).
Espírito Santo	IN IEMA n° 003-N/2022	Estabelece que o controle do transporte e da destinação de resíduos sólidos provenientes de sistemas de tratamento de esgoto sanitário, quando gerados em domicílios e coletados por caminhão limpa-fossa, será feito por intermédio do MTR Romaneio, emitido pelo transportador, no Sistema MTR do estado.
Minas Gerais	DN COPAM n° 232/2019	Estabelece que o controle do transporte e da destinação dos seguintes resíduos sólidos e rejeitos será feito por intermédio do MTR Romaneio, emitido via Sistema MTR do estado.
Rio de Janeiro	NOP INEA n° 35/2018	Estabelece que os transportadores de resíduos provenientes de sistemas de tratamento de esgoto sanitário, como caminhão limpa-fossa, de imóveis que não possuam CNPJ, deverão preencher o MTR Romaneio no Sistema MTR do estado, devendo descrever os geradores e logradouros dos resíduos transportados.
Rio de Janeiro	Lei n° 6.862/2014	Estabelece que os veículos responsáveis pela limpeza de fossas e/ou caixas de passagem devem ser equipados com rastreador.
São Paulo	Decreto n° 8.468/1976	Define como atividade passível de licenciamento ambiental a coleta, transporte e disposição de lodos ou materiais retidos em unidades de tratamento de água, unidades de tratamento de esgoto ou em unidades de tratamento de resíduos industriais.



**Quadro 1 | Parte D** | Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Sul

Estado	Legislação	Enfoque
Paraná	Resolução CEMA n° 110/2021	Define a atividade de limpeza de fossa como passível de licenciamento ambiental, quando se trata de esgoto doméstico.
Rio Grande do Sul	Portaria FEPAM n° 101/2021	Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental da atividade de coleta e transporte de resíduos de esgotamento sanitário (resíduos oriundos da limpeza e manutenção de Sistema de Esgotamento Sanitário (coleta, o transporte, tratamento e disposição final), tanques sépticos e unidades complementares de tratamento, de caixas de gordura e de banheiros químicos).
Rio Grande do Sul	Portaria FEPAM n° 31/2018	Estabelece que toda a carga de resíduo proveniente de esgotamento sanitário deverá ser transportada acompanhada por Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), que pode ser da forma Convencional ou Romaneio.
Santa Catarina	IN IMA n° 50/2019	Define a documentação necessária para o licenciamento ambiental do serviço de coleta e transporte rodoviário de efluentes, incluindo empresas limpa-fossas.
Santa Catarina	Portaria IMA n° 021/2019	Define que os resíduos de fossas sépticas, quando domiciliares, não estão sujeitos à emissão de MTR, através do Sistema. Já os resíduos de fossas sépticas coletados em indústrias, empresas ou condomínios residenciais, devem ser transportados com o respectivo MTR emitido pelo Sistema MTR estadual.
Santa Catarina	Portaria IMA n° 198/2018	Define as condições para validação e autorização dos sensores remotos em caminhões limpa-fossa que prestam serviço em Santa Catarina.
Santa Catarina	Lei n° 17.492/2018	Estabelece que a instalação, funcionamento e manutenção de sistemas individuais ficarão a cargo do proprietário.
Santa Catarina	Lei n° 17.082/2017	Obriga os caminhões limpa-fossa a instalarem dispositivo de geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos.

**Quadro 1 | Parte E** | Legislações estaduais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Centro-Oeste

Estado	Legislação	Enfoque
Mato Grosso	Decreto n° 1.585/2022	Possibilita o licenciamento ambiental simplificado para a atividade de limpeza, coleta e transporte de resíduos por veículos limpa-fossa.



**Quadro 2 | Parte A** | Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Norte

Município/ Estado	Legislação	Enfoque
Cruzeiro do Sul/AC	Lei nº 797/2018	Define que os geradores de resíduos provenientes de ETAs, de ETEs e dos caminhões utilizados na limpeza de fossas, serão responsáveis por sua coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.
Rio Branco/AC	Lei nº 2.422/2022	Estabelece penalidades para instalação, utilização ou construção fossa negra ou qualquer outro sistema de tratamento de esgoto em desacordo com as normas vigentes no município e para a execução serviços de limpeza de fossas, filtros e redes de drenagem pluvial, sem prévio cadastramento junto à SEMEIA, ou mediante a utilização de veículos e equipamentos, sem a devida licença.
Rio Branco/AC	Decreto nº 3.458/2012	Define que o Departamento Estadual de Água e Saneamento do Acre deve expedir os regulamentos de instalações prediais e/ou condominiais de água e de esgotamento sanitário, inclusive os de tratamento do tipo fossa séptica e poço sumidouro, fossa e filtro biológico ou dispositivos equivalentes.
Manaus/AM	Resolução COMDEMA nº 10/2010	Estabelece as ETEs como destinação do material coletado em fossas e filtros, sendo proibida a descarga em sistema público de esgotos ou corpos hídricos.
Belém/PA	Lei nº 7.597/1992	Determina que as empresas limpeza fossas ficam obrigadas a determinar o local de dejetos dos resíduos coletados.

**Quadro 2 | Parte B** | Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Nordeste

Município/ Estado	Legislação	Enfoque
Maceió/AL	Lei nº 6.933/2019	Define multa para a não destinação dos dejetos provenientes da limpeza de fossas sépticas e dos sanitários dos veículos de transporte rodoviário de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão ambiental competente.
Salvador/BA	Lei nº 9.610/2021	Obriga os caminhões limpa-fossa a instalarem dispositivo de geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos
Natal/RN	Decreto nº 11.681/2018	Estabelece o licenciamento ambiental regular para sistemas de limpeza de fossas e sumidouros, bem como para destinação final de efluentes domésticos.



**Quadro 2 | Parte C** | Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Sudeste

Município/ Estado	Legislação	Enfoque
Lagoa Santa/MG	Decreto nº 3.359/2017	Estabelece o valor da prestação de serviço de limpeza e esgotamento de fossas particulares, a ser pago pelo proprietário/morador do imóvel. Ressalta-se que ficam isentos do pagamento, os requerentes que residem em área que não tenha rede de esgoto disponível, os que são membros de família de baixa renda, e os que comprovem que a situação pode causar danos à sua moradia e a de vizinhos, bem como ao meio ambiente.
Uberaba/MG	Decreto nº 3.093/2011	Estabelece as diretrizes para o recebimento de efluentes com características domésticas provenientes dos prestadores de serviços limpa-fossa.
Sete Lagoas/MG	NT SAAE 02/2012	Estabelece que o material proveniente da limpeza de fossas sépticas poderá ser recebido pelo sistema público de esgotos.
Belo Horizonte/MG	Lei nº 11.186/2019	Determina a instalação de dispositivo de geoposicionamento (GPS) em caminhão limpa-fossa.
Congonhas/MG Santa Luzia/MG	Lei nº 4.168/2023 Lei nº 4.200/2020	Atribui à Companhia de Saneamento Básico COPASA a responsabilidade de fazer a limpeza das fossas sépticas nos bairros onde ainda não têm rede de esgoto sanitário.
Itapeva/SP	Lei nº 4.593/2021	Institui Programa de limpeza de fossas sépticas, a ser prestado pelo poder público do município.
Ribeirão Preto/SP	Lei nº 6.870/1994	Isenta o pagamento de serviços de limpeza de fossas sépticas para população carente.
Bragança Paulista/SP	Lei nº 3.922/2007	Autoriza o Poder Executivo Municipal a conceder mensalmente limpezas de fossas sépticas para população carente.
São Paulo/SP	Lei nº 10.477/1988	Estabelece que o material retirado das fossas deverá ser transportado para destino final por empresas previamente cadastradas e credenciadas pela prefeitura.
Estância de Campos do Jordão/SP	Lei nº 3.793/2016	Estabelece que os serviços de fossas sépticas e filtros anaeróbicos só poderão ser realizados por Pessoas Jurídicas, que possuam técnico devidamente habilitado, cadastradas junto ao órgão competente da Prefeitura Municipal, devendo comprovar ao consumidor o seu cadastramento. Institui o Certificado de Limpeza e Esgotamento de Caixas Coletoras de Gordura, Fossas Sépticas ou Filtros Anaeróbicos, a ser fixado em local visível onde o serviço tiver sido executado.
Atibaia/SP	Lei nº 3.936/2010	Determina que a limpeza de fossas sépticas poderá ser realizada somente por empresas comprovem o credenciamento em algum centro de tratamento de esgoto.



**Quadro 2 | Parte D** | Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Sul: Parte 1

Município/ Estado	Legislação	Enfoque
Curitiba/PR	Lei nº 11.095/2004	Determina que o proprietário fica obrigado a efetuar manutenções periódicas nas edificações que possuem fossa séptica.
Barbosa Ferraz/PR	Lei nº 2.554/2022	Institui a cobrança de Taxa de Serviço de Limpeza de Fossa e formaliza convênio de parceria junto a Companhia de Saneamento do Paraná para o correto manejo e destinação final do efluente.
Curitiba/PR	Decreto nº 1.153/2004	Estabelece que os serviços de limpeza e conservação de fossas sépticas estão sujeitos a Autorização Ambiental de Funcionamento.
Ponta Grossa/PR	Lei nº 8.427/2006	Define que a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) deverá efetuar a limpeza de fossas e destinar os resíduos para estação de tratamento.
Ortigueira/PR Ramilândia/PR Jóia/RS Águas Frias/SC  Brunópolis/SC Calmon/SC	Lei nº 1.619/2021 Lei nº 1.485/2023 Lei nº 3.923/2021 Lei Complementar nº 90/2023 Lei nº 1.050/2023 Lei Complementar nº 073/2022	Institui Programa de limpeza de fossas sépticas, a ser prestado pelo poder público do município.
São José do Sul/RS	Lei nº 858/2020	Estabelece a exigência de projeto de fossa séptica, filtro e sumidouro, para aprovação de projeto de construção, reconstrução, reforma ou ampliação. Determina que a fiscalização municipal poderá exigir comprovante de limpeza, conforme intervalo estabelecido na memória de cálculo do projeto aprovado.



**Quadro 2 | Parte E** | Legislações municipais sobre a gestão e o gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais vigentes no Brasil

## Sul: Parte 2

Município/ Estado	Legislação	Enfoque
Ijuí/RS	Lei nº 7.163/2022	Autoriza o Poder Executivo a subsidiar a limpeza do sistema de esgotamento sanitário individual em imóveis pertencentes a pessoas de baixa renda.
Nova Palma/RS	Decreto nº 3.945/2022	Suspende a cobrança do Pagamento da Taxa de Limpeza de fossas.
Viamão/RS	Decreto nº 87/2015	Determina que o lodo proveniente da limpeza das fossas sépticas e filtro deverá ser recolhido periodicamente por empresa licenciada no município e descartado em local licenciado.
Encruzilhada do Sul/RS	Lei nº 3.784/2019	Isenta o pagamento de serviços de limpeza de fossas sépticas para população carente.
Xaxim/SC	Lei nº 4.576/2022	Estabelece subsídio para o pagamento do serviço de limpeza de fossa para famílias em situação de vulnerabilidade social.
Joaçaba/SC Herval d'Oeste/SC Luzerna/SC	Decreto nº 3.112/2007	Regulamenta a prestação de serviços de limpa-fossa e autoriza o Serviço Intermunicipal de Água e Esgotos a coletar e despejar os resíduos esgotados dos sistemas individuais nas ETEs.
Florianópolis/SC	Lei complementar nº 594/2016	Estabelece que os proprietários de caminhões limpa-fossa são obrigados a descarregar o material coletado em ETEs pela concessionária de esgotos e define que todo caminhão limpa-fossa deve ser dotado de serviço de rastreador veicular.
Içara/SC	Lei nº 2.140/2005	Estabelece, para o proprietário do imóvel, a obrigatoriedade da limpeza do sistema de tratamento de esgoto (fossa séptica e filtro anaeróbico) em todas as edificações e em período não superior a dois anos. Esse serviço de limpeza deve ser executado por empresas licenciadas e especializadas neste serviço.

Pelo Quadro 1, nota-se que, de modo geral, as legislações estaduais vigentes no país concentram-se no licenciamento ambiental da atividade realizada por empresas limpa-fossa e na exigência de Manifesto de Transporte de Resíduos Romaneio (MTR) Romaneio e de dispositivo de geoposicionamento para o transporte de lodo proveniente de fossas sépticas domiciliares por caminhão equipado com uma bomba de sucção a vácuo.

O MTR consiste em um documento que deve ser emitido pelo gerador, contendo informações sobre o resíduo a ser encaminhado para a destinação, o gerador, o transportador e o destinador. Já o MTR Romaneio consiste em um documento que deve



ser emitido por um transportador licenciado para esta atividade, contendo informações sobre os geradores que estão em uma mesma rota e sobre a destinação final do material coletado e transportado.

O MTR é uma medida obrigatória e vem sendo implantada, gradativamente, em diversos estados, para maiores geradores. Segundo a Portaria nº 280/2020 (BRASIL, 2020b), que instituiu o MTR nacional, os resíduos oriundos da limpeza de fossas sépticas domiciliares não possuem a obrigatoriedade de emissão de MTR, salvo haja alguma legislação específica na área da prestação do serviço que torne obrigatória essa emissão.

Por outro lado, observa-se uma tendência na adoção do MTR Romaneio, destinado aos transportadores dos lodos oriundos de fossas sépticas, nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, e Rio de Janeiro. Já no estado do Rio Grande do Sul, para o transporte de resíduos de fossa séptica, banheiro químico e caixa de gordura de pessoas físicas, o registro pode ocorrer tanto pela forma convencional (MTR emitido pelo gerador), quanto pela forma supletiva (MTR romaneio, emitido pelo transportador).

Para a emissão do MTR Romaneio para resíduos domésticos de limpa-fossa no estado de Minas Gerais, o transportador licenciado deve acessar o portal do Sistema “Controle de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR<sup>9</sup>” da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), através da opção “Novo MTR para Limpa-fossa (Romaneio)”. A opção de emissão de MRT romaneio para limpa-fossa é permitida apenas quando o serviço é prestado para geradores com Cadastro de Pessoa Física (CPF), ou seja, que não possuem CNPJ, uma vez que a emissão de MRT Romaneio é permitida apenas para resíduos domésticos. Para os geradores que possuem CNPJ, a própria empresa geradora dos resíduos oriundos da limpeza de fossa sépticas é quem deverá emitir o MTR, seguindo o procedimento de um MTR convencional.

Após a emissão do MRT Romaneio e a devida entrega dos resíduos oriundos da limpeza de fossa sépticas no destinador, o transportador deve finalizar o MRT Romaneio na opção “Meus Romaneios como Transportador” disponível no menu do sistema da FEAM. É importante ressaltar que o destinador, que deve ser licenciado para esta atividade, deve fazer o recebimento dos resíduos transportados e efetuar a baixa do MRT

<sup>9</sup> <https://mtr.meioambiente.mg.gov.br/>



Romaneio emitido e entregue pelo transportador na opção “Meus Romaneios como Destinador”, disponível no menu do sistema da FEAM.

Sobre a atividade realizada por empresas limpa-fossa, os estados de Alagoas, Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe já possuem legislação específica que determina a necessidade de licenciamento ambiental para esta atividade, que inclui a coleta, o transporte e, em alguns casos, a destinação final do lodo.

Como exemplo das exigências, cita-se o Estado do Rio Grande do Sul, que conforme estabelecido na Portaria FEPAM nº 101/2021 (FEPAM, 2021), para o licenciamento ambiental de caminhões que coletam e transportam os resíduos provenientes da limpeza e manutenção de sistema de esgotamento sanitário, como tanques sépticos e unidades complementares de tratamento, caixas de gordura e banheiros químicos, as empresas devem apresentar os seguintes documentos:

- a.** comprovante de inscrição e de situação cadastral da pessoa jurídica (CNPJ) atualizado, contendo como atividade econômica, principal ou secundária, o transporte de produtos perigosos;
- b.** alvará municipal de localização atualizado, contendo a atividade de transporte de produtos perigosos;
- c.** anotação de responsabilidade técnica (ART) ou anotação de função técnica (AFT) do responsável técnico com a descrição “responsável pelo transporte de produtos/ resíduos perigosos”;
- d.** certificado de regularidade válido do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) com a atividade de transporte de cargas perigosas declarada, quando se tratar de transporte de produtos perigosos e, atividade de Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010 quando se tratar de transporte de resíduos perigosos. Caso o licenciamento englobe os dois tipos de transporte, as duas atividades devem estar declaradas no CTF/APP;



- e.** cópia do contrato pelo prazo mínimo de um ano e 6 (seis) meses firmado entre a empresa transportadora e a unidade responsável pelo recebimento dos resíduos para tratamento;
- f.** cópia da Licença de Operação em vigor da unidade responsável pelo recebimento dos resíduos;
- g.** os certificados de inspeção para produtos perigosos (CIPP) e certificado de inspeção veicular (CIV) dos veículos pertencentes à frota da transportadora;
- h.** imagens frontal, traseira e laterais dos veículos, com as devidas identificações (placas, rótulos de risco e painéis de segurança);
- i.** relatório técnico e fotográfico sobre local de estacionamento do veículo, contendo: endereço, coordenada geográfica e, caso a área não pertença ao empreendedor, contrato de locação da área;
- j.** cópia do contrato de prestação de serviço de limpeza dos equipamentos e veículo tanque;
- k.** cópia da Licença de Operação atualizada da empresa contratada para prestação do serviço de limpeza de equipamentos e veículo tanque.

Além do licenciamento ambiental para a atividade realizada por empresas limpa-fossa, outras medidas têm sido adotadas para facilitar o processo de fiscalização e garantir que o descarte de lodo ocorra em locais adequados, como a utilização de dispositivos de geoposicionamento nos caminhões limpa-fossa.

Legislações vigentes nos estados do Rio de Janeiro, Amazonas e Santa Catarina (Quadro 1) já estabelecem a obrigatoriedade da utilização desses dispositivos em caminhões limpa-fossa.

No estado do Amazonas, além de determinar a obrigatoriedade da utilização, em toda e qualquer movimentação de caminhão limpa-fossa, de dispositivo de geoposicionamento, cuja senha para visualização e acesso ao monitoramento das movimentações de operações deve ser disponibilizada aos órgãos de controle ambiental, a Resolução CEMAAM nº 27/2017 (CEMAAM, 2017) determina outros aspectos



importantes sobre a gestão e gerenciamento de lodos no estado do Amazonas, dentre eles:

- a.** as empresas prestadoras de serviços municipais de limpeza de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico/sanitários devem estar devidamente cadastradas e licenciadas no Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), ou demais municípios, que obedeçam ao repasse de competências previsto na Resolução CEMAAM n° 15/200;
- b.** as empresas prestadoras de serviços de limpeza de sistemas individuais de tratamento de esgotos domésticos/sanitário deverão depositar os resíduos e efluentes coletados durante a execução dos serviços em locais devidamente licenciados pelo IPAAM;
- c.** os procedimentos adotados na limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico/sanitários deverão obedecer às disposições da NBR 7.229, bem como das demais normatizações vigentes para a atividade;
- d.** as empresas deverão apresentar mensalmente relatórios de movimentação, operações e manutenções de seus veículos, bem como, os comprovantes de depósito dos resíduos coletados nos locais de tratamento, dentre outros que possam a vir a ser solicitados pelo órgão ambiental;
- e.** as estações de tratamento de efluentes prestadoras de serviços de recebimento de efluentes doméstico/sanitário de recebimento de efluentes doméstico/sanitários de terceiros deverão fornecer aos órgãos licenciadores nos relatórios mensais, quantitativos de efluentes recebidos das empresas prestadoras de limpeza de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico/sanitários;
- f.** os veículos e equipamentos utilizados diretamente nos serviços de limpeza de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico/sanitários serão submetidos à vistoria técnica conforme exigência do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), devendo apresentar por ocasião do licenciamento e/ou renovações, os certificados de inspeção para produtos perigosos (CIPP) e certificado de inspeção veicular (CIV);



- g.** os veículos utilizados diretamente nos serviços de limpeza de soluções individuais de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico/sanitários deverão apresentar identificação e sinalização conforme as seguintes especificações:

I – O código de identificação do cadastro deverá estar estampado de forma visível nas laterais e na traseira, com letras e números pretos, com 14 cm de altura por 1,5 de espessura, sobre fundo amarelo com 20 cm de altura por 50 cm de comprimento;

II – O código de identificação do cadastro será constituído de três letras identificando o Município, seguida de cinco dígitos, dois identificando a empresa e três o veículo, sucessivamente;

III – A identificação do tipo de serviço prestado – “LIMPA-FOSSA” deverá possuir letras nas laterais, com tamanho mínimo 60 cm de altura por 5 cm de espessura, em cores contrastantes com a do tanque e na traseira, com as medidas reduzidas à metade.

Já com relação às legislações municipais em vigor no país (Quadro 2), diversos aspectos da gestão e gerenciamento dos resíduos provenientes de fossas sépticas e outras soluções individuais são abordados, tais como:

- a.** definição de responsabilidades;
- b.** exigência de projeto de fossa séptica, filtro e sumidouro, para aprovação de projeto de construção, reconstrução, reforma ou ampliação;
- c.** obrigatoriedade da limpeza do sistema de tratamento de esgoto (fossa séptica e filtro anaeróbio) em período não superior a dois anos;
- d.** criação de programa para a prestação do serviço de limpeza de fossas sépticas pelo poder público;
- e.** isenção ou subsídios para populações carentes;
- f.** definição de multas;
- g.** licenciamento ambiental da atividade de limpeza de fossas sépticas;
- h.** exigência de definição de destino do lodo licenciado;



- i. atribuição da prestação do serviço de limpeza de fossas para a companhia estadual; e
- j. obrigatoriedade do uso de dispositivos de geoposicionamento em caminhões limpa-fossa.

Cada vez mais se consolida o pensamento de que a utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário é necessária para que universalização do acesso a estes serviços se concretize no Brasil. Entretanto, de modo geral, as companhias de saneamento, independentemente do tipo de natureza jurídica, são responsáveis pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário apenas com rede coletora de esgotos, ou seja, não são responsáveis pelo atendimento da fração da população que utiliza soluções individuais, como a fossa séptica.

Nesse sentido, observa-se no Quadro 2, diversas legislações de municípios nos estados Paraná, Santa Catarina e São Paulo criadas para instituir programas de limpeza de fossas sépticas, de responsabilidade do próprio poder público. É importante destacar que esse tipo de comportamento é predominante em municípios de pequeno porte, nos quais o próprio titular realiza a prestação do serviço de limpeza de fossas sépticas, seja por meio da utilização de caminhão próprio, cedido pelo ente municipal ou terceirizado mediante a realização de procedimento licitatório, desde que atendidos os requisitos legais fixados na Lei Federal nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e alterações posteriores.

A partir da instituição de programas de limpeza de fossa séptica, observa-se também a criação de legislações para definição da cobrança pelo serviço, como é observado em Lagoa Santa, Minas Gerais, com o Decreto nº 3.359/2017 (LAGOA SANTA, 2017), e em Barbosa Ferraz, Paraná, com a Lei nº 2.554/2022 (BARBOSA FERRAS, 2022). Além disso, nota-se também a criação de leis que estabelecem subsídios ou que isentam a população carente do pagamento, para o poder público, de taxas relacionadas à prestação deste serviço, com a Lei nº 4.576/2022 de Xaxim/SC (XAXIM, 2022), e a Lei nº 3.784/2019 de Encruzilhada do Sul/RS (ENCRUZILHADA DO SUL, 2019), respectivamente.

Além disso, para suprir a ausência de legislação específica sobre a responsabilidade com relação aos lodos oriundos de soluções de esgotamento sanitário, a Lei nº 797/2018 (CRUZEIRO DO SUL, 2018) define que, em Cruzeiro do Sul/AC, os geradores de resíduos provenientes de ETA, de ETE e de caminhões limpeza fossas são responsáveis pela



coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada destes resíduos.

Outra lacuna na gestão e gerenciamento de lodos provenientes de soluções individuais de esgotamento sanitário é o próprio dimensionamento das unidades de tratamento. Apesar do projeto, operação e manutenção de tanques sépticos e unidades de tratamento complementar serem estabelecidos por normas, NBR 7.229 (ABNT, 1993) e NBR 13.969 (ABNT, 1997), a fiscalização efetiva dessas unidades é um problema.

Nesse sentido e com objetivo de garantir o correto dimensionamento de unidades individuais de esgotamento sanitário, em São José do Sul/RS, a Lei nº 858/2020 (SÃO JOSÉ DO SUL, 2020) estabelece a exigência de projeto de fossa séptica, filtro e sumidouro, para aprovação de projeto de construção, reconstrução, reforma ou ampliação, além de determinar que a fiscalização municipal pode exigir comprovante de limpeza, conforme intervalo estabelecido na memória de cálculo do projeto aprovado.

Além da necessidade de projetos, instalação e operação de fossas sépticas adequados para garantir o tratamento adequado do esgoto doméstico, o licenciamento ambiental de empresas que realizam a atividade de limpeza de fossas sépticas, desde a coleta até a destinação, e de unidades de tratamento de lodo pode desempenhar um papel de grande importância para assegurar que os resíduos provenientes desses sistemas tenham a destinação final correta. Diversas leis e decretos foram estabelecidos em municípios brasileiros para definir como obrigatório o licenciamento ambiental de empresas limpa-fossas e de estações de tratamento de lodos.

Em Natal/RN, o Decreto nº 11.681/2018 (NATAL, 2018) determina que sistemas de limpeza de fossas e sumidouros, bem como a destinação final de efluentes domésticos devem ser submetidos a licenciamento ambiental regular. Em Atibaia/SP, a Lei nº 3.936/2010 (ATIBAIA, 2010) determina que a limpeza de fossas sépticas só pode ser realizada por empresas que comprovem o credenciamento em algum centro de tratamento de esgoto, com o objetivo de evitar o lançamento do lodo coletado em locais inadequados.

Em Uberaba/MG, o Decreto nº 3.093/2011 (UBERABA, 2011) estabelece as diretrizes para o recebimento de efluentes com características domésticas provenientes dos prestadores de serviços limpa-fossa e determina que:



- a. o efluente doméstico proveniente de fossas sépticas coletados por empresas limpa-fossa deve ser recebido por ETE, em local pré-determinado, mediante autorização expressa do Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba (CODAU);
- b. o descarte do efluente nas ETE somente será realizado por prestadores de serviços credenciados junto ao CODAU;
- c. a operação de carregamento dos caminhões com a carga de efluente das fossas sépticas pode ser acompanhada por representante do CODAU, com a finalidade de realizar uma fiscalização prévia das características do efluente;
- d. antes do descarte do efluente, o responsável pela empresa limpa-fossa fica obrigado ao preenchimento de termo de responsabilidade sobre as características do efluente a ser descartado nas ETE; e
- e. o CODAU pode solicitar à empresa prestadora de serviço o laudo de caracterização físico-química do efluente conforme previsto na NBR 9.800/87 e/ou normas e exigências em legislações vigentes.

Ainda com o objetivo de garantir o descarte adequado de lodos provenientes de soluções individuais de esgotamento sanitário, alguns municípios tornaram obrigatória a instalação de dispositivo de geoposicionamento em caminhão limpa-fossa, como Belo Horizonte/MG, Lei nº 11.186/2019 (BELO HORIZONTE, 2019); Salvador/BA, Lei nº 9.610/2021 (SALVADOR, 2021); e Florianópolis/SC, Lei complementar nº 594/2016 (FLORIANÓPLIS, 2016).

Ressalta-se que, em 2017, no estado de Santa Catarina, houve a promulgação da Lei nº 17.082/2017 (SANTA CATARINA, 2017), que determina que em caminhões limpa-fossa deve ser instalado dispositivo de geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos. Em 2020, o Decreto nº 469/2020 (SANTA CATARINA, 2020) determinou que o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) é o órgão responsável por desenvolver plataforma<sup>10</sup> para receber e gerenciar os dados de geoposicionamento dos caminhões limpa-fossa. As condições para validação e

<sup>10</sup> <https://rastreamento.ima.sc.gov.br/>



autorização dos dispositivos de geoposicionamento são definidas na Portaria IMA nº 067/2020 (IMA, 2020).

A partir da definição das responsabilidades e atribuições dos atores envolvidos na gestão e gerenciamento de lodos oriundos de soluções individuais, observa-se em alguns municípios a criação de leis que definem multas em caso de descumprimento das normas vigentes.

Em Maceió, Alagoas, a Lei nº 6.933/2019 (MACEIÓ, 2019) define multa imediata no valor de R\$ 3.000,00 para a não destinação dos dejetos provenientes da limpeza de fossas sépticas e dos sanitários dos veículos de transporte rodoviário de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão ambiental competente. Já no Rio Branco, Acre, a Lei nº 2.422/2022 (RIO BRANCO, 2022) estabelece penalidades para: 1) instalação, utilização ou construção fossa negra ou qualquer outro sistema de tratamento de esgoto em desacordo com as normas vigentes no município; e 2) execução de serviços de limpeza de fossas, filtros e redes de drenagem pluvial, sem prévio cadastramento junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ou mediante a utilização de veículos e equipamentos, sem a devida licença.

Outra questão relevante no contexto das soluções individuais de esgotamento sanitário no Brasil é o recente aumento da participação das companhias estaduais de saneamento nesse processo. Ainda em 2006, em Ponta Grossa/PR, a Lei nº 8.427/2006 (PONTA GROSSA, 2006) define que a SANEPAR deve efetuar a limpeza de fossas e destinar os resíduos para uma estação de tratamento. Já em 2020 e 2023, a Lei nº 4.168/2023 (CONGONHAS, 2023) e a Lei nº 4.200/2020 (SANTA LUZIA, 2020) atribuem à Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais, COPASA, a responsabilidade de fazer a limpeza das fossas sépticas nos bairros que ainda não têm rede de esgoto sanitário, nos municípios Congonhas e Santa Luzia, respectivamente.

A partir do levantamento das legislações estaduais e municipais vigentes no país sobre a gestão e o gerenciamento dos lodos oriundos de soluções de esgotamento sanitário, nota-se a ausência de clareza e organização quanto as competências e atribuições dos atores envolvidos. Apesar de haver algumas leis estaduais e municipais sobre a temática, definindo diretrizes gerais, a regulamentação destas leis é insuficiente ou inexistente, de modo que não são definidas as minúcias necessárias de pontos específicos, criando os meios necessários para execução das leis.



### 3.2.2. SOLUÇÕES INDIVIDUAIS COMO PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS REGULADA

Nas legislações vigentes consultadas, nota-se um maior foco no controle ambiental, com experiências já consolidadas. Entretanto, com relação à regulação dos serviços, existem poucas experiências, tais como o serviço SoluTrat implantado no Rio Grande do Sul e o projeto TRATASan, em Santa Catarina, descritos a seguir.

#### **Serviço SoluTrat**

No Rio Grande do Sul, é comum a utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário, uma vez que 390 dos 497 municípios do estado possuem população inferior a 10 mil habitantes (IBGE, 2023), com baixo grau de densidade ocupacional. Nesse contexto, foi criado, pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul (MPRS), em 2014, o Programa Integrado de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico (RESSanear), com atuação nos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana (MPRS, 2014).

Além de auxiliar os municípios na elaboração e acompanhamento da implantação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, o programa RESSanear teve o objetivo de regularizar o esgotamento sanitário dos municípios gaúchos por meio do fomento à ligação das economias à rede coletora e da fiscalização e **implantação de sistemas individuais adequados**.

Como resultados do programa RESSanear, destacam-se a normatização, por agências reguladoras, da cobrança por disponibilidade de rede coletora de esgoto, do serviço programado de limpeza de soluções individuais de esgotamento sanitário e a respectiva possibilidade de cobrança por essa disponibilidade. Além disso, foi criado um grupo de trabalho sobre soluções individuais de esgotamento sanitário, com integrantes de diversos órgãos e entidades, que resultou na publicação, entre 2015 e 2016, de orientações sobre as responsabilidades dos particulares, do Gestor Municipal (regulamentação, fiscalização e prestação do serviço de disposição final de lodos provenientes de soluções individuais de esgotamento sanitário), dos prestadores de serviço (público e privado) e da agência de regulação.

Em 2017, foi desenvolvido o projeto piloto de limpeza de fossas no balneário de Atlântida Sul realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) (CORSAN,



2018a). Posteriormente, a prestação desse serviço foi expandida para outros municípios do Rio Grande do Sul (CORSAN, 2018b. Em 2018, a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS) publicou a Resolução Normativa (REN) nº 42/2018, de 18 de setembro de 2018 (AGERGS, 2018), que disciplina o serviço de limpeza de fossa séptica prestado pela CORSAN, sob demanda do usuário em municípios sob sua delegação.

Essas iniciativas consolidaram-se no programa SoluTRAT, disciplinado pelas edições da Resolução Normativa nº 65/2022 da AGERGS (AGERGS, 2022) e das Resoluções CSR nº 01/2022 (AGESAN, 2022a) e nº 05/2022 (AGESAN, 2022b) da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul (AGESAN), que também regula a prestação dos serviços de esgotamento sanitário em municípios do Estado do Rio Grande do Sul.

No processo de coleta de subsídios, em 16 de maio de 2023, realizou-se reunião com integrantes da ADASA, da AGESAN e desta consultoria para tomada de subsídios sobre a regulação da prestação do serviço SoluTrat. O resumo dessa reunião, disponível no Apêndice E soma-se às informações obtidas sobre o serviço,

O Serviço SoluTrat é uma solução de esgotamento sanitário por meio da prestação do serviço de limpeza programada de sistemas individuais e destinação adequada dos efluentes que é oferecido pela CORSAN. Esse programa é indicado para regiões com baixa densidade demográfica e é disponibilizado para todos os municípios nos quais a CORSAN possui a delegação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, desde que haja viabilidade técnica para sua implementação. Para a implementação do programa, o município interessado deve ser atendido pela CORSAN e constar no seu Plano de Saneamento Básico o serviço de limpeza programada de sistemas individuais.

A prestação do serviço ocorre em seis etapas<sup>11</sup>, sendo elas as seguintes:

- a. **Notificação:** um documento será enviado ao usuário informando como será prestado o serviço, preço, incentivos, prazos e demais regramentos;

<sup>11</sup> <https://www.corsan.com.br/upload/arquivos/202212/07163531-a4-solutrat-ajustado.pdf>



- b. Agendamento de vistoria:** ao receber a notificação, o usuário deverá realizar o agendamento da vistoria dentro dos prazos estabelecidos. O agendamento poderá ser realizado pelo telefone, presencial na unidade de atendimento local, aplicativo CORSAN, totens e pela Central de Serviços disponível no site<sup>12</sup> da companhia;
- c. Vistoria:** o técnico habilitado verifica, no imóvel, se o sistema individual tem acesso e se está adequado para efetuar a limpeza;
- d. Agendamento de limpeza:** após a vistoria, o usuário deverá acessar os canais de atendimento para efetuar o agendamento da limpeza programada da fossa séptica. O agendamento poderá ser realizado pelo telefone, presencial na unidade de atendimento local, aplicativo CORSAN, totens e pela Central de Serviços disponível no site da companhia;
- e. Limpeza:** é realizada a sucção do lodo da fossa séptica, por meio de equipamento específico;
- f. Descarte adequado:** corresponde ao transporte do lodo dos sistemas individuais para as estações de tratamento de esgoto ou centrais de fossas, devidamente licenciadas.

Considerando que, na etapa 2 de vistoria, pode haver a necessidade de adequação do sistema individual de esgotamentos sanitário, a Resolução CSR nº 01/2022 (AGESAN, 2022) estabelece que cabe a CORSAN disponibilizar em seu site material para orientar os usuários sobre a correta execução e uso da solução individual.

Sobre o pagamento pela prestação do serviço de limpeza de fossa programada realizada pela CORSAN, o valor total da limpeza programada é faturado em 12 (doze) parcelas mensais.

É importante ressaltar que existe outra forma de prestação do serviço de limpeza de fossa pela CORSAN, a limpeza sob demanda. O serviço de limpeza de sistema individual de tratamento de esgoto prestado pela CORSAN sob demanda do usuário, no âmbito

---

<sup>12</sup> <https://servicos.CORSAN.com.br/#/>



dos municípios atendidos pelo prestador e consorciados à AGESAN, é disciplinado na Resolução CSR nº 07/2020 (AGESAN, 2020).

Na solicitação de serviços de limpeza sob demanda, os interessados devem iniciar o processo junto à CORSAN, que procederá com o registro apropriado ou a atualização dos dados, caso já sejam clientes regulares da Companhia. Uma vez que o orçamento da CORSAN seja aceito pelo usuário e o contrato correspondente seja firmado, a programação para a execução do serviço de limpeza do sistema individual de tratamento de esgoto será agendada pela Companhia.

Após a conclusão do serviço no dia e horário previamente acordados, o cliente assinará o MTR, e o veículo da CORSAN seguirá até as ETE licenciadas mais próximas, preferencialmente localizada no município onde o imóvel está situado, a fim de proceder com a destinação adequada dos resíduos. Nos casos em que o requerente já é um cliente regular da CORSAN, o pagamento poderá ser efetuado de forma única ou parcelada. Contudo, nos casos em que o requerente não seja um cliente regular da CORSAN, a cobrança ocorrerá por meio de uma fatura eventual, correspondente ao valor total do serviço, que somente será prestado após a comprovação do pagamento.

### **Projeto TRATASan**

O projeto TRATASan foi idealizado pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) de Santa Catarina e surgiu a partir da demanda de gestores municipais para equacionar a falta de investimentos, seja com recurso não oneroso ou mesmo com juros de baixo impacto, necessários para implantação e operação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário, previstos nos Planos Municipais de Saneamento Básico (ARIS, 2017).

De modo geral, o projeto TRATASan consiste na elaboração de um diagnóstico regulatório, no qual se verifica a realidade dos municípios regulados pela ARIS com relação à coleta e ao tratamento de esgotos. A partir do diagnóstico produzido, as seguintes alternativas de sistemas de esgotamento sanitário podem ser propostas:

- a.** adequação e monitoramento de edificações com solução de tratamento individual;



- b.** adequação e monitoramento de edificações com solução individual, agregado ao serviço de coleta (caminhão limpa-fossa) e tratamento coletivo (prestação de serviço público);
- c.** implantação de unidades de tratamento condominiais;
- d.** implantação e ampliação de redes coletoras de esgoto.

Ressalta-se que uma ou mais alternativas podem ser sugeridas para um mesmo perímetro urbano, em função das especificidades de cada local. Para cada alternativa proposta, devem ser considerados os seguintes pontos:

- a.** deve-se elaborar modelos de tarifação, especialmente quando se tratar de serviços públicos. Esses modelos devem ser concebidos levando em consideração a sustentabilidade econômico-financeira do serviço, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei Federal 11.445/07; e
- b.** é necessário indicar as adaptações legislativas municipais que sejam requeridas para a implementação das alternativas propostas. Além disso, um programa detalhado de ajuste dos sistemas individuais de tratamento de esgoto, que estejam em desacordo com as normas técnicas da ABNT, deve ser estruturado. Esse programa deve abranger tanto a execução quanto a correção dos sistemas, incluindo um sistema de fiscalização para supervisionar a implementação e a manutenção (limpeza) das unidades residenciais.

Com relação às alternativas que utilizam soluções individuais de esgotamento sanitário, os diagnósticos realizados devem:

- a.** Sugerir adequações necessárias sobre a legislação municipal vigente que regulamente alvarás para novas habitações, exigindo a instalação de equipamentos dimensionados de acordo com normas técnicas, sistemática de fiscalização da execução e manutenção dos sistemas individuais;
- b.** Identificar alternativas de fontes de investimentos e opções de subsídios municipais para adequação das soluções individuais;
- c.** Propor programa e estratégia de adequação de sistemas individuais de tratamento de esgoto em desacordo com normas técnicas da ABNT,



estruturando programa para execução ou correção dos sistemas, e estruturando modelo de fiscalização da execução e da manutenção (limpeza) de unidades residenciais, de acordo com o intervalo de limpeza adotado no dimensionamento das instalações;

- d.** Elaborar projetos tipos para o tratamento individual, com objetivo de auxiliar os usuários e a aprovação por parte do município;
- e.** Detalhar programa de coleta e limpeza (Serviço Público) das unidades de tratamento individual e encaminhamento (caminhão limpa-fossa) para unidades de tratamento centralizadas (sistemas locais ou consorciados) devidamente licenciados;
- f.** Descrever a criação de tarifas ou taxas que preservem a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços;
- g.** Apontar as ações de responsabilidade das prefeituras municipais, com destaque para as seguintes ações:
  - estabelecer atualização periódica do cadastro técnico do SES, podendo ser elaborado um SIG;
  - executar programa de coleta e limpeza (Serviço Público) das unidades de tratamento individual e encaminhamento (caminhão limpa-fossa) para unidades de tratamento centralizadas (sistemas locais ou consorciados) devidamente licenciados;
  - iniciar a prestação do serviço de coleta, limpeza e destinação final do efluente proveniente das unidades de tratamento individual mediante identificação e implantação de cobrança pelo serviço, destacando-se a criação de tarifas ou taxas, que assegurem a sustentabilidade econômico-financeira da atividade.



Após a implementação do projeto TRATASan em 2017 (ARIS, 2017), a ARIS já realizou diagnósticos em diversos municípios de Santa Catarina, entre eles: Ipuacu<sup>13</sup> e Caxambu do Sul, Planalto Alegre e São Carlos<sup>14</sup>.

Em continuidade, em 2023, a ARIS promulgou a Resolução Normativa nº 39/2023 (ARIS, 2023), que disciplina o serviço de limpeza programada de sistemas individuais alternativos de tratamento de esgotamento sanitário prestado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) no âmbito dos municípios cujos serviços são por ela regulados.

### **3.3. Percepção de Agências Reguladoras infranacionais sobre a gestão e o gerenciamento de lodo proveniente de unidades individuais de esgotamento sanitário**

Com o intuito de captar a percepção de agências reguladoras infranacionais sobre a problemática do descarte indevido de lodo proveniente de unidades individuais de esgotamento sanitário, foi conduzida uma pesquisa mediante a aplicação de questionário, composto por 23 questões, na plataforma *Google Forms* (Apêndice F) direcionada às agências reguladoras de saneamento do país.

A partir da análise das respostas do questionário, encaminhados pelas Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP), Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) e a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ), que contribuíram com respostas, nota-se que, de modo geral, essas agências não possuem informações qualitativas ou quantitativas aprofundadas sobre a real situação da utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário (tratamento, afastamento e destinação final de efluentes e lodos gerados) em suas respectivas áreas de abrangência.

Ressalta-se que a escassez de informações sobre essa problemática pode dever-se ao fato de que os sistemas individuais de esgotamento sanitário não são usualmente regulados como prestação de serviços, por não serem considerados como tal. Além

<sup>13</sup> <https://www.aris.sc.gov.br/noticia/view/877/entrega-do-tratasan-de-ipuacu>

<sup>14</sup> <https://www.aris.sc.gov.br/noticia/view/825/aris-entrega-diagnostico-tratasan-para-caxambu-do-sul-planalto-alegre-e-sao-carlos>



disso, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário geralmente é concedida na área da sede municipal e de distritos com situação fundiária regular, com a perspectiva da implantação de redes de esgotos.

Em áreas rurais, não é comum a utilização de redes coletoras de esgotos e há poucos casos ou nenhum caso em que o prestador de serviços é responsável pela operação de fossas e cobra tarifa por este serviço. Entretanto, é comum em regiões urbanizadas a existência de soluções individuais, mesmo que de forma transitória, até a implementação de rede coletora de esgoto.

Apesar da escassez de informações, as agências reguladoras que responderam ao questionário consideram a possibilidade de utilização de diversas alternativas de soluções individuais de esgotamento sanitário, tais como biodigestores, sistemas alagados construídos, banheiros secos (compostagem), ciclo de bananeiras e tanques de evapotranspiração, além dos tratamentos tradicionais fossas/tanques séptico, filtro anaeróbio, sumidouro/vala de infiltração e até mesmo fossas rudimentares.

O impacto da utilização dessas soluções de esgotamento sanitário individuais no contexto socioambiental na área de abrangência da agência é considerado baixo para 75% das agências que responderam ao questionário e alto para 25%. Essa percepção de baixo impacto pode ser atribuída à ideia de que as soluções individuais de esgotamento sanitário são utilizadas majoritariamente em áreas rurais, que apresentam baixa densidade populacional, quando comparadas às áreas urbanas.

Entretanto, acredita-se que a situação pode ser um problema, já que há relatos de que caminhões lançariam o lodo em redes pluviais, situação pior do que se lançassem na rede pública de esgoto. Além disso, também foi comentado que a porcentagem da população que faz uso de soluções individuais de esgotamento sanitário é significativa, não se restringindo apenas a população rural, como é reportado no Plansab e no Atlas da ANA.

Portanto, é um tema que precisa ser abordado tanto por prestadores de serviço quanto por agências reguladoras em parceria com os órgãos ambientais, estadual/distrital e municipais. Além disso, também foi mencionado que, como a adoção de soluções individuais adequadas e bem operadas contribuem para a saúde e melhoria do bem-



estar da população, é importante ressaltar o impacto dessas tecnologias para a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Em Minas Gerais, foi relatado que em alguns municípios ocorre a prestação dos serviços de esgotamento sanitário de forma individual pelo prestador público. Nos municípios sujeitos à regulação pela ARSAE-MG, as soluções individuais são adotadas como alternativa para casos de inviabilidade técnica para a instalação e operação de redes coletoras de esgoto.

Nessas áreas, majoritariamente localidades, ocorre a implantação e a operação de sistemas estáticos pela Companhia de Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR-COPASA). Para essa situação, na qual a prestação do serviço de esgotamento sanitário individual ocorre por intermédio da COPANOR-COPASA, há regras de implantação e operação, assim como regra tarifária definidas pela ARSAE-MG.

É consenso entre as agências reguladoras que responderam ao questionário de que as etapas de coleta, acondicionamento, transporte, descarte e disposição final devem ser contempladas no processo de gestão da disposição final de lodo de soluções individuais de tratamento de esgoto. Foi apontado que a atribuição de responsabilidades ao prestador dos serviços de saneamento é relativa a cada etapa do processo de manejo do lodo e se dá com o objetivo de garantir a disposição adequada do material, reduzindo eventuais danos ambientais advindos das fases percorridas analisadas uma a uma.

Assim, desde que a solução individual esteja em área de concessão sob responsabilidade do prestador, ele deve ser o responsável por todo o processo, considerando-se o princípio da integralidade, que rege a prestação dos serviços, conforme enunciado na Lei 11.455.

Entretanto, observa-se a ausência de procedimentos adotados pelas agências reguladoras e pelos titulares dos serviços de esgotamento sanitário com relação ao atendimento do Art. 45, § 1º da Lei Federal Nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), atualizada: “na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos”.



A ARSESP comentou que aguarda posicionamento da ANA sobre a questão. A ARES-PCJ informou que a resolução ARES-PCJ nº 460 (ARES-PCJ, 2022), de 04 de novembro de 2022, que estabelece as Condições Gerais de Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Tratada e de Esgotamento Sanitário, no âmbito dos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, e dispõe sobre a essa temática. Na resolução ARES-PCJ nº 460 (ARES-PCJ, 2022), no Art. 123-A, “considera-se também serviço público de esgotamento sanitário a disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais de forma ambientalmente adequada, incluídas fossas sépticas”.

Além disso, no parágrafo 1º do Art. 132-A, fica definido que “na inviabilidade de sistemas centralizados de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de tratamento, afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, devendo o prestador de serviços orientar os usuários a observarem as normas da ABNT pertinentes (sobre projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos – fossas sépticas), bem como quaisquer outras legislações e normativas pertinentes ao tema e às legislações ambientais vigentes”.

Já a ARSAE-MG informou que ainda não adotou normatização e fiscalização específica relacionada a esses serviços devido à sua baixa abrangência e que a prestação de serviços de esgotamento estático sob responsabilidade do prestador de serviços públicos de esgotamento sanitário é pontual e regida sob contrato. Foi comentado também nas respostas da ARSAE-MG, que estudos estão sendo realizados sobre a utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário em localidades atendidas pela COPANOR-COPASA em áreas de nascentes, com cursos d'água de classe especial, nos quais é vedado o lançamento de esgoto, mesmo que tratado.

Existem ações do prestador em áreas que não são de sua responsabilidade, nas áreas rurais, onde fornecem soluções de esgotamento sanitário, dentro do escopo do programa de Pro-mananciais. O programa se limita às bacias de contribuição dos mananciais do prestador, e entre as ações existe a solução individual para tratamento de esgoto dos residentes da bacia. Outra ação que se iniciou fora da sua área de abrangência é o Universaliza Minas, que a princípio parece ter o intuito de prover soluções individuais em áreas rurais.



A prestação de serviços de esgotamento estático prestados pela COPANOR-COPASA, no norte de Minas Gerais, é feita mediante cobrança, que é de 30% do valor da tarifa de água, conforme definido na Nota Técnica CRE 04/2022 (ARSAE, 2022). Além disso, o prestador de serviço também pode oferecer o serviço de recebimento do lodo de soluções individuais, cobrando conforme sua tabela de serviços não tarifados, que é homologada pela ARSAE-MG.

De modo geral, o emprego de soluções individuais de esgotamento sanitário não é uma prática comum utilizada pelo titular dos serviços em áreas não abrangidas pelo prestador do serviço. As agências reguladoras que responderam ao questionário informaram que não possuem conhecimento sobre essa questão. Foi comentado também que essa função costuma ficar a cargo do próprio usuário, passível de fiscalização pelo órgão ambiental, seja municipal, seja estadual. Mas há uma grande dificuldade no controle e fiscalização, seja das unidades individuais de tratamento, quanto dos caminhões limpa-fossa.

A ARSAE-MG informou que não adotou normatização e fiscalização específica para essas situações, que são pontuais. Apenas atuam caso a localidade fiscalizada pertença a COPANOR-COPASA na modalidade Esgoto estático, ou seja, solução de esgotamento sanitário local, podendo ser individual ou coletiva, neste caso atendendo poucas unidades usuárias, envolvendo usualmente a utilização de fossas sépticas, com foco maior para a ETE que recebe o material recolhido das residências.

A partir do Marco Legal do Saneamento (BRASIL, 2020), atualizado, a disposição final dos lodos originários da operação de unidades individuais, incluindo fossas sépticas, passou a ser considerada como serviço público. Nas respostas das agências reguladoras foi mencionado que a Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2007) considera no Art. 5º que “Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.”

Entretanto, ressalta-se que a limpeza das fossas sépticas, ou seja, a retirada, o transporte e destinação final dos lodos é realizada por terceiros, os proprietários de caminhões limpa-fossa. Na ARSAE-MG, as normas atuais que regem os serviços de esgoto e as



condições gerais de prestação são as resoluções número 130 (ARSAE-MG, 2019a) e 131 (ARSAE-MG, 2019b), ambas de 2019.

A resolução número 130/2019 (ARSAE-MG, 2019a) estabelece as condições específicas para a prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário dinâmico pelos prestadores de serviços regulados pela ARSAE- MG. Destaca-se que, nessa resolução, é mencionado que as disposições referentes à prestação dos serviços de esgotamento sanitário por meio do uso de sistema esgoto estático serão tratadas em norma complementar à resolução número 130/2019 (ARSAE-MG, 2019a), porém, até a presente data, não houve tal publicação.

Em função da ausência de normativas específicas, não há procedimentos e/ou penalidades específicas para o descarte de lodos provenientes de soluções individuais e, de modo geral, são aplicadas as regras de fiscalização ambiental. Dentre as agências reguladoras que responderam ao questionário, 100% consideram baixo o nível de regulamentação (por meio de regras, leis, padrões) e regulação (com a edição de normativos, poder fiscalizatório e sancionatório) para os sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Além disso, foi mencionado que a atribuição de fiscalizar as etapas de gerenciamento dos lodos é dos órgãos ambientais, que licenciam as empresas que prestam o serviço de limpa-fossas, incluindo os prestadores de serviços públicos de esgotamento sanitário. A ausência de fiscalização pode contribuir para os lodos não sejam descartados em locais apropriados, geralmente ETEs e interceptores do prestador, sendo descartados diretamente no meio ambiente.

De fato, entre as agências reguladoras que responderam ao questionário, 100% consideram baixo o nível de fiscalização da operação das unidades individuais de esgotamento no que concerne ao extravasamento de efluentes e ao descarte dos lodos produzidos. De forma geral, a fiscalização se sustenta em função de denúncias. Foi mencionado que há maior número de denúncias, reclamações e outras formas de fiscalizações/controles direcionados ao extravasamento de coletores, redes, ETE, e que não há registro desse tipo de evento associado a soluções individuais. Foi comentado ainda que, no caso da COPANOR-COPASA, como a limpeza de fossa é cobrada via tarifa, sem valores adicionais no momento da limpeza, as pessoas pedem a remoção do lodo muito antes da necessidade.



A ausência de fiscalização pode ser reflexo do baixo nível de clareza com relação às atribuições dos diversos atores (órgãos ambientais, de saúde pública, de desenvolvimento urbano, transporte, prestadores de serviços, entre outros), concernentes às etapas que envolvem a utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário, incluindo fossas sépticas (tratamento, afastamento e destinação final de efluentes e lodos gerados).

Dentre as agências reguladoras que responderam ao questionário, 100% consideram baixo o nível de clareza com relação às atribuições dos diversos atores. De modo geral, foi comentado que não existe divulgação sobre as atribuições dos atores envolvidos no processo e que não há articulação com o órgão ambiental. Foi mencionado que falta padronização das fossas construídas e que os cidadãos que implementaram muitas vezes não têm consciência da necessidade de limpeza rotineira, ou pagam pelo serviço mais barato, que muitas vezes não garante a destinação adequada, já que a empresa limpa-fossa recebe o pagamento pela limpeza, o mais barato para ela é lançar em alguma rede de esgoto, pluvial ou curso d'água, uma vez que encaminhar para ETEs de prestadores de serviço tem o custo do transporte e pelo serviço não tarifado de despejar nessas unidades. Outra questão apontada foi a quantidade de unidades individuais, o que torna a fiscalização de cada uma impossível.

Além disso, o nível de articulação entre os diversos órgãos e entidades que lidam com o tema é considerado baixo por todas as agências que responderam ao questionário. É consenso que não existe clareza entre as competências dos órgãos envolvidos, principalmente com o órgão ambiental, e, por conseguinte, não há articulação entre os órgãos envolvidos.

Dentre os entrevistados, 75% consideram baixa e 25% consideram alta a qualidade dos projetos de instalações de fossas sépticas e demais sistemas individuais. Foi mencionado que os projetos não contemplam todas as etapas necessárias para a instalação e operação efetivas destas soluções, focando apenas em aspectos técnicos e não considerando a realidade das famílias abrangidas e nem soluções alternativas que se integrem melhor ao contexto local. Foi comentado que, no caso da COPANOR-COPASA, as unidades disponibilizadas são de boa qualidade.

Já com relação ao nível de disponibilização de informações adequadas e o grau de conhecimento a população dispõe sobre projetos, instalação e destinação dos lodos



produzidos em fossas sépticas e demais sistemas individuais de esgotamento sanitário, 75% das agências que responderam ao questionário consideram baixo e 25% consideram médio. Foi apontado que apesar de existir norma regulamentadora para dimensionamento de fossas sépticas, a população não tem acesso às normas de projeto. Há carência de educação ambiental e as informações disponíveis são escassas e muito gerais.

Nesse contexto, como alternativas para o enfrentamento da problemática de descarte inadequado de lodos provenientes de soluções individuais de esgotamento sanitário, as seguintes medidas foram sugeridas pelas agências reguladoras:

- a.** após vencer algumas barreiras, como as competências dos atores e da cadeia de soluções individuais de tratamento de esgoto, o incentivo econômico pode ser uma ferramenta que minimize o lançamento indevido;
- b.** a criação de selos de qualidade para empresas que tenham regras de controle e exigência de MTR, com descontos ou isenção de descarte nas ETEs, com controle no recebimento desse material nas ETEs;
- c.** a construção da fossa adequada ou correção daquela que tenha problemas pelo prestador de serviços, como um serviço tarifado, de forma diluída, assim como se faz na ligação de esgoto "gratuita" ao usuário;
- d.** necessidade de pagamento pela prestação do serviço por parte do usuário;
- e.** o apoio técnico contínuo em todas as etapas do processo (elaboração de projetos adequados ao contexto socioambiental, implantação das estruturas e tecnologias de tratamento, disposição final e possíveis usos dos efluentes e lodo gerados e tratados) são essenciais não só para a ampliação de acesso das populações atendidas, mas também para que as soluções implantadas sejam efetivas e passíveis de operação adequada;
- f.** ações na área de educação ambiental;
- g.** padronização do conceito de área atendível pela prestadora de serviço com a inclusão das áreas rurais.



## 4. DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA O ENFRENTAMENTO DO PROBLEMA REGULATÓRIO

No presente estudo, as alternativas identificadas e avaliadas incorporam elementos de regulação normativa e não normativa. A regulação normativa adota, geralmente, uma abordagem de comando e controle e envolve a criação e aplicação de leis, regulamentos e normas que estabelecem as regras e padrões que os entes regulados devem seguir. A regulação não normativa pode envolver a comparação das práticas e desempenho com padrões de referência ou “*benchmarking*”; o uso de incentivos financeiros para a melhora do desempenho, o incentivo por meio de capacitação, a disseminação das informações e a adoção de manuais e guias, dentre outros.

Complementarmente, e dando voz às expressões dos atores governamentais ocorridas durante as tomadas de subsídios, foi agregado um conjunto de alternativas, proposições não vinculadas diretamente à missão regulatória da ADASA, mas com alto potencial de contribuição ao equacionamento do problema regulatório.

As alternativas descritas a seguir, estão agregadas de maneira a abordar cada um dos objetivos específicos mostrados na Figura 2.

### 4.1. Objetivo específico 1

*Propor arranjos de governança para os órgãos institucionais envolvidos com o tema fossas sépticas no Distrito Federal, DF*

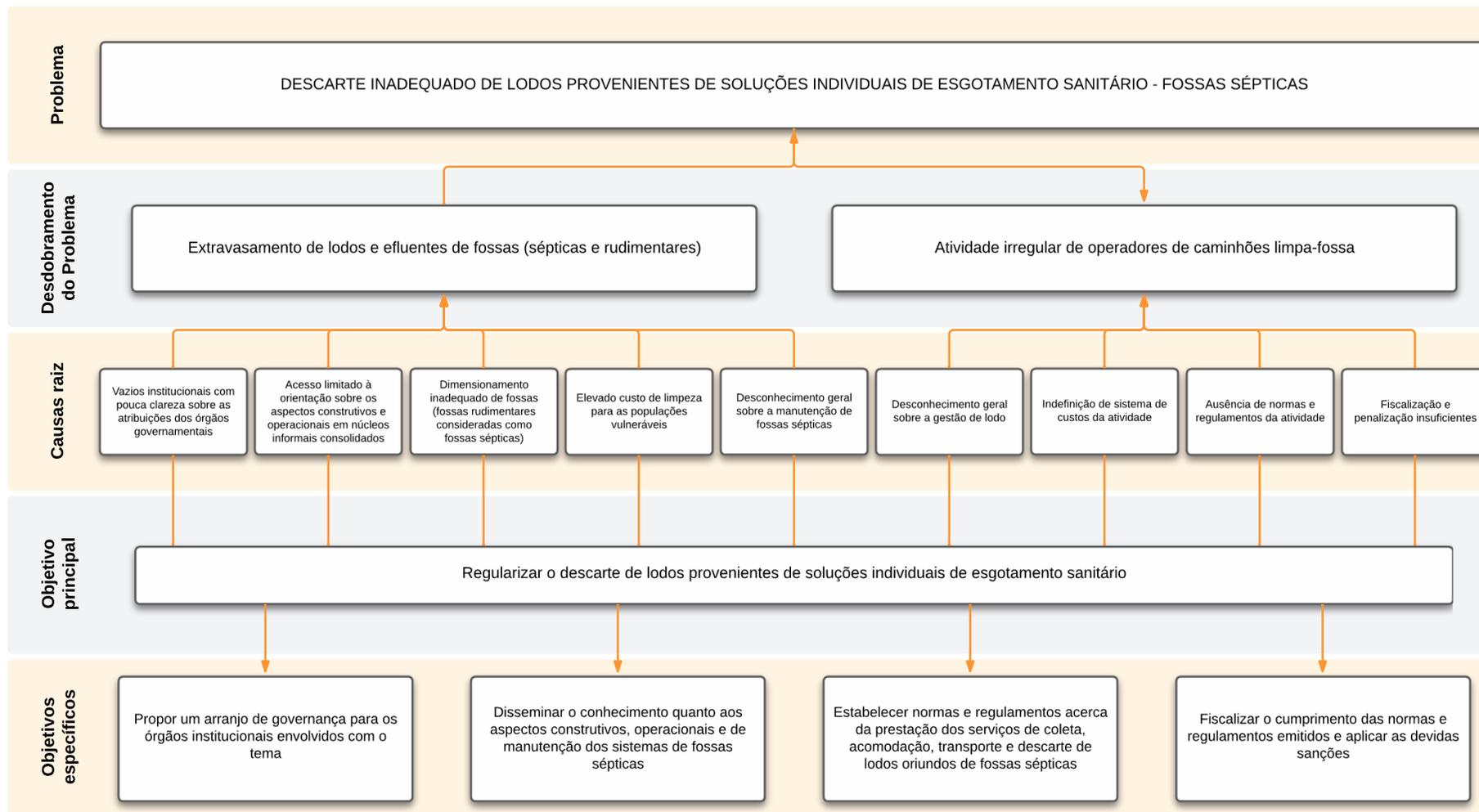
Para o atingimento desse Objetivo Específico, foi identificado um conjunto de proposições não vinculadas diretamente às atribuições regulatórias da ADASA que constituem sugestões dirigidas ao titular dos serviços de saneamento e/ou a órgãos competentes. Essas sugestões, se acatadas, têm grande potencial de contribuir para que Objetivo Geral seja atendido<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Com anuência da ADASA foram realizados pequenos ajustes no enunciado do Objetivo Específico 1, com a colocação do termo Arranjo de Governança no plural.



Figura 2 | Objetivos Geral e Específicos para o enfrentamento do Problema Regulatório

### AIR Lodos - Definição dos Objetivos Específicos





#### 4.1.1. ALTERNATIVA A1\_1<sup>16</sup>

##### **PROPOSIÇÃO DE MODELO DE ARRANJO DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS COM A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS ALTERNATIVOS<sup>17</sup> DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, EM ÁREAS URBANAS E RURAIS DESPROVIDAS DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS.**

Conquanto o DF se destaque entre as unidades da federação no tema do saneamento, em decorrência dos seus indicadores de cobertura de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o acesso, por toda população, aos serviços, ainda não foi atingido: há um contingente populacional significativo desprovido de esgotamento sanitário, geralmente residente em áreas periurbanas e na zona rural.

O Contrato de Concessão N° 001/2006 (ADASA, 2023b), assinado entre a ADASA e a CAESB, institui a concessão dos serviços para toda a área do DF; entretanto os planos de expansão da CAESB visam uma cobertura de abastecimento de água de 99% e de esgotamento sanitário de 93%, prevendo o atendimento apenas à população residente na área urbana.

Sobre o atendimento na área rural, atuação da Companhia ocorre por meio da sua participação em programas de saneamento básico, desde que solicitada, ou seja, a provisão dos serviços, nas áreas rurais não compõe o seu plano de expansão.

A alternativa consiste na proposição, ao Governo do Distrito Federal, GDF, titular dos serviços, a realização de estudos de modelagem que permitam que os serviços públicos de esgotamento sanitário, providos por meio de sistemas de redes coletoras ou por sistemas descentralizados, atinjam 100 % da população do DF.

<sup>16</sup> Objetivo específico x, Alternativa y

<sup>17</sup> No Produto 1 utilizou-se a terminologia **SISTEMAS DESCENTRALIZADOS INDIVIDUAIS** para designar os sistemas que não estão conectados em rede. Embora a terminologia **SISTEMAS ALTERNATIVOS** tratandose dessas soluções, esteja sendo utilizada nos estudos para a elaboração da Norma de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento, ANA, em preparação, continuaremos a denominar sistemas individuais ou sistemas descentralizados individuais. de



#### **4.1.2. ALTERNATIVA A1\_2**

##### **PROPOSIÇÃO DE ACORDO DE COOPERAÇÃO ENTRE OS ATORES GOVERNAMENTAIS PARA ATUAÇÃO CONJUNTA NA COMUNICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELACIONADAS AOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO E NA FISCALIZAÇÃO DO DESCARTE DO LODO ORIGINÁRIO DESSES SISTEMAS.**

A integração da regulação dos serviços de saneamento com as regulações ambiental e de saúde pública e com as políticas de desenvolvimento territorial é essencial para o enfrentamento coeso dos desafios associados às soluções descentralizadas de esgotamento sanitário. Essa integração requer cooperação, comunicação eficaz e uma abordagem integrada no registro e disseminação das informações.

Durante a primeira etapa dos estudos, foi apontada a posição favorável de diversos entes governamentais para a implementação de estratégias que articulem os esforços entre os diversos órgãos para a integração das ações de capacitação, comunicação e disseminação de informações relativas à implantação, operação e manutenção dos sistemas descentralizados e nas ações de fiscalização do descarte inadequado do lodo produzido.

A alternativa tem caráter propositivo com foco na cooperação entre esses órgãos.

#### **4.1.3. ALTERNATIVA A1\_3**

##### **PROPOSIÇÃO DE MECANISMO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL, JUNTO AO ÓRGÃO COMPETENTE, PARA A ATIVIDADE DE COLETA, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIGINÁRIOS DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS, REALIZADA PELOS OPERADORES DOS CAMINHÕES LIMPA-FOSSA.**

No levantamento das experiências nacionais e internacionais, apresentado no Capítulo 3, verificou-se que a adoção de mecanismos de licenciamento ambiental para a atividade realizada pelos operadores dos caminhões limpa-fossa é frequente no Brasil e é uma ação inibidora do descarte indevido do lodo.

Além disso, o tema do licenciamento ambiental foi abordado na Recomendação 06/2010 pelo DPMFI<sup>18</sup> como uma ação ambiental a ser realizada, porém não concretizada. A alternativa propõe a instituição de um mecanismo de controle ambiental (licenciamento, licenciamento simplificado, autorização, dentre outros), como uma

<sup>18</sup>

[https://mpdft.mp.br/portal/pdf/recomendacoes/prodema/2010/Recomenda%C3%A7%C3%A3o\\_n%C2%BA\\_06\\_-\\_4%C2%AA\\_Prodema.pdf](https://mpdft.mp.br/portal/pdf/recomendacoes/prodema/2010/Recomenda%C3%A7%C3%A3o_n%C2%BA_06_-_4%C2%AA_Prodema.pdf)



proposta à Secretaria do Meio Ambiente do Distrito Federal, SEMA e ao Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal, Brasília Ambiental, IBRAM.

#### **4.1.4. ALTERNATIVA A1\_4**

##### **PROPOSIÇÃO DE MECANISMO PARA A EMISSÃO DE MTR – ROMANEIO PARA A ATIVIDADE DE TRANSPORTE DE LODO DE FOSSAS DE FOSSAS SÉPTICAS.**

No levantamento das experiências nacionais e internacionais, apresentado no Capítulo 3, verificou-se que embora o MTR não seja requerido para o gerador domiciliar de lodo de fossas sépticas e outros sistemas descentralizados, a adoção do MTR Romaneio, registrado pelo transportador, é uma ferramenta importante para o controle do descarte do lodo produzido em fossas sépticas, a exemplo do que ocorre em Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina. A alternativa tem o caráter propositivo à SEMA e ao IBRAM.

#### **4.1.5. ALTERNATIVA A1\_5**

##### **MANUTENÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ATUAIS.**

A Alternativa consiste na manutenção do quadro atual, caracterizado por:

- indefinições por parte do titular dos serviços, a Administração Central do Governo do Distrito Federal, sobre as estratégias que serão adotadas para assegurar o atendimento a 100 % da população com serviços públicos esgotamento sanitário, por redes coletoras ou sistemas descentralizados;
- falta de integração entre as entidades governamentais nas orientações, supervisão e fiscalização dos sistemas descentralizados – fossas sépticas, desde a elaboração do projeto até o descarte do lodo produzido;
- inexistência de um sistema de gestão do lodo transportado pelos caminhões limpa-fossa. A CAESB é a única entidade no DF que realiza o controle do descarte e dispõe de sistema de gestão, que contém informações sobre os operadores, veículos, material descartado;
- inexistência de mecanismo de regulação ambiental para a atividade coleta, acondicionamento.



- inexistência de mecanismo de regulação da atividade de gestão do lodo desde a coleta até a destinação final.

## 4.2. Objetivo específico 2

*Estabelecer normas e regulamentos para a prestação dos serviços de coleta, acondicionamento, transporte e descarte de lodos oriundos de fossas sépticas*

### 4.2.1. ALTERNATIVA A2\_1

#### **FORMULAÇÃO DE RESOLUÇÃO, PELA ADASA, COM PROCEDIMENTOS PARA A ATIVIDADE REALIZADA PELOS OPERADORES DOS CAMINHÕES LIMPA-FOSSA**

Segundo a Lei 11.445/2007, no seu Art. 5º, não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Já o Art. 3º-B dessa Lei considera como serviços públicos de esgotamento sanitário, dentre outros, a disposição final dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais de forma ambientalmente adequada. A Lei não deixa claro se a disposição final inclui a atividade de coleta, acondicionamento e transporte, atividade realizada pelos operadores de caminhões limpa-fossa. Além disso, as informações levantadas durante a tomada de subsídios apontaram para o fato de não haver consenso em relação à extensão da responsabilidade do prestador de serviço (Caesb) a todo o processo.

O Art. 45, § 1 dessa Lei indica que na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as **normas editadas pela entidade reguladora** e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos (grifo nosso). O Artigo não esclarece se essas soluções individuais serão de responsabilidade do gerador ou se considerada um serviço público.

A alternativa pressupõe que as atividades de coleta, acondicionamento e transporte não serão de responsabilidade do prestador de serviços públicos, mas serão alvo de emissão de diretrizes regulatórias, pela ADASA.



#### **4.2.2. ALTERNATIVA A2\_2**

##### **FORMULAÇÃO DE RESOLUÇÃO, PELA ADASA, QUE DETERMINE AO OPERADOR DOS SERVIÇOS PÚBLICOS A DISPONIBILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DESCENTRALIZADOS ALTERNATIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, EM LOCALIDADES SERVIDAS POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DESPROVIDAS DE REDES COLETORAS DE ESGOTO.**

Como mostrado no Produto 1, no Distrito Federal, os percentuais de cobertura dos serviços prestados pela CAESB são de 99 % para o abastecimento de água e de 91% para o esgotamento sanitário, ou seja, parte da população que é abastecida pelos sistemas de abastecimento de água da Companhia não o é em termos de esgotamento sanitário.

Nesse contexto, a solução para o esgotamento sanitário cabe à população, a qual faltam orientações e qualquer fiscalização, constrói sistemas fora dos padrões e contrata empresas particulares para efetuarem a operação de retirada e descarte do lodo, sem se preocupar com os locais de destinação final.

A alternativa está fundamentada no fato de que o suprimento regular de água aumenta a geração de esgotos ampliando os riscos para a saúde pública e meio ambiente. A alternativa propõe a disponibilização de serviço público de esgotamento sanitário, com soluções centralizadas ou descentralizadas (individuais ou coletivas) de forma concomitante à disponibilização dos serviços de abastecimento de água.

#### **4.2.3. ALTERNATIVA A2\_3**

##### **FORMULAÇÃO DE RESOLUÇÃO, PELA ADASA, QUE DETERMINE AO OPERADOR DOS SERVIÇOS PÚBLICOS A DISPONIBILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DESCENTRALIZADOS ALTERNATIVOS INDIVIDUAIS E COLETIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM LOCALIDADES DESPROVIDAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE REDES COLETORAS DE ESGOTO.**

A busca do acesso universal ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário é um princípio diretamente vinculado aos direitos humanos, é um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, o ODS 6 e consiste na diretriz maior do Marco do Saneamento expresso na Lei 11.445/2007.

No Distrito Federal, há um déficit no atendimento, localizado, preponderantemente, nas áreas periurbanas e rurais e seu equacionamento não está contemplado nos planos de expansão da concessionária dos serviços, CAESB.



A alternativa pressupõe a decisão, pelo titular, do acesso dos serviços a toda população do DF, quer seja por meio da concessionária atual ou por outra forma de prestação dos serviços.

#### **4.2.4. ALTERNATIVA A2\_4** **MANUTENÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ATUAIS.**

Essa alternativa consiste na manutenção do quadro atual, caracterizado por:

- inexistência de mecanismo de regulação da atividade de gestão do lodo desde a coleta até a destinação final.
- inexistência de mecanismos de regulação que garantam que o contingente populacional do DF que dispõe de serviços públicos de abastecimento de água tenha acesso ao esgotamento sanitário, quer seja por soluções individuais ou coletivas.
- inexistência de mecanismos de regulação que garantam o acesso por toda a população do DF de serviços de esgotamento sanitário, quer seja por meio de sistemas individuais ou coletivos.

### **4.3. Objetivo específico 3**

*Fiscalizar o cumprimento das normas e regulamentos emitidos pela ADASA e aplicar as sanções devidas*

#### **4.3.1. ALTERNATIVA A3\_1**

**ESTRUTURAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BANCO DE DADOS, COM INFORMAÇÕES SOBRE LOCALIZAÇÃO DE FOSSAS E CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS, CADASTRO DAS EMPRESAS PRESTADORAS DOS SERVIÇOS (OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA-FOSSA), MAPA DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE, ENTRE OUTRAS; COORDENADO PELA ADASA, COMO SUPORTE À FISCALIZAÇÃO.**

A utilização de fossas sépticas como soluções descentralizadas de esgotamento sanitário requer, do poder público, um monitoramento preciso, dadas suas implicações na saúde pública da população e os riscos ambientais. Para que tal ocorra, o registro e a disponibilização das informações referentes aos sistemas existentes e informações sobre a gestão do lodo gerado, incluindo transporte e destinação final, são essenciais. Essa alternativa propõe a integração e complementação das informações armazenadas



em diversos órgãos do GDF em um banco de dados gerenciado pela ADASA e disponibilização dessas informações à sociedade.

#### **4.3.2. ALTERNATIVA A3\_2**

##### **FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS REALIZADA POR MEIO DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO - FOSSAS SÉPTICAS.**

A ADASA, na sua missão institucional de regulação dos serviços públicos de saneamento básico no território do DF, executa atividades de fiscalização por meio do acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação do cumprimento das normas e regulamentos editados.

Se adotadas soluções descentralizadas como formas de prestação de serviço público, como previsto no Art.45, § 1º da Lei 11. 445 de 2007, caberá à ADASA a regulação e a fiscalização desses serviços.

#### **4.3.3. ALTERNATIVA A3\_3**

##### **FISCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DO LODO ORIUNDO DE FOSSAS SÉPTICAS REALIZADA PELOS OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA-FOSSA.**

A Alternativa A1\_2 prevê a formulação de Resolução, pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos operadores dos caminhões limpa-fossa, pressupondo que as atividades de coleta, acondicionamento e transporte não serão de responsabilidade do prestador de serviços públicos, mas serão alvo de emissão de diretrizes regulatórias, pela ADASA.

A emissão de resoluções pela Agência, pressupõe a sua fiscalização.

#### **4.3.4. ALTERNATIVA A3\_4**

##### **MANUTENÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ATUAIS**

Essa alternativa consiste na manutenção do quadro atual, caracterizado por:

- Informações pulverizadas e inexistentes sobre a utilização de sistemas alternativos e descentralizados de esgotamento sanitário (fossas sépticas) no DF e a gestão do lodo produzido;
- fiscalização, pela ADASA, da prestação dos serviços públicos concedidos à CAESB, executando seu plano de fiscalização técnico-operacional, dividido entre ações de



fiscalização direta e indireta, consistindo no acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, dentre os quais não estão incluídas as soluções alternativas e descentralizadas de esgotamento sanitário.

- Nenhuma atuação, pela ADASA com respeito a orientações e fiscalização das atividades desenvolvidas pelos operadores dos caminhões limpa-fossa.

#### **4.4. Objetivo específico 4**

*Disseminar o conhecimento quanto aos aspectos construtivos, operacionais e de manutenção dos sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.*

##### **4.4.1. ALTERNATIVA A4\_1**

**PROMOÇÃO DE AÇÕES EDUCATIVAS (AULAS, VISITAS TÉCNICAS, CARTILHAS....)  
DIRECIONADAS À POPULAÇÃO USUÁRIA DE FOSSAS SÉPTICAS, SOBRE CUIDADOS NA  
ELABORAÇÃO DOS PROJETOS, NA CONSTRUÇÃO DAS FOSSAS E SISTEMAS DE  
TRATAMENTO DE EFLUENTES, NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS E  
CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SUA RESPONSABILIZAÇÃO EM ASSEGURAR O DESCARTE EM  
LOCAL ADEQUADO.**

Apesar da utilização de fossas sépticas ser uma realidade consolidada no DF, muito pouco se faz no campo da comunicação à população usuária no sentido de orientá-la em todo o processo de planejamento, construção e operação dos sistemas. Ações realizadas por órgãos do DF são pulverizadas, com baixo ganho de escala.

Esta alternativa tem como propósito estabelecer um plano de ação voltado à transmissão do conhecimento sobre o uso de fossas sépticas no DF com possibilidades de articulação com as demais iniciativas existentes, congregando os demais atores governamentais para a atuação conjunta e sinérgica.

##### **4.4.2. ALTERNATIVA A4\_2**

**CRIAÇÃO DE PÁGINA ORIENTADORA, NA INTERNET (HOMEPAGE DA INSTITUIÇÃO),  
DESTINADA À POPULAÇÃO EM GERAL, À POPULAÇÃO USUÁRIA DOS SERVIÇOS E A  
EMPRESAS COM INFORMAÇÕES E ORIENTAÇÕES SOBRE O TEMA.**

Ação complementar à Alternativa A1\_3, esta alternativa visa proporcionar à população do DF um local de informações e orientações sobre o tema de soluções descentralizadas de esgotamento sanitário, de uma maneira geral, e de fossas sépticas de uma maneira específica.



#### **4.4.3. ALTERNATIVA A4\_3**

##### **ELABORAÇÃO DE GUIAS TÉCNICOS E ORIENTAÇÕES PARA USUÁRIOS COM RECOMENDAÇÕES DE PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DO LODO PRODUZIDO A SEREM DISPONIBILIZADOS NA INTERNET**

Ação complementar à Alternativa A3\_1, esta alternativa tem como propósito apresentar recomendações sobre melhores práticas relacionadas a procedimentos, rotinas e métodos considerados adequados ao cumprimento dos requisitos para a construção de fossas sépticas, sua operação e manutenção.

#### **4.4.4. ALTERNATIVA A4\_4**

##### **MANUTENÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ATUAIS**

Embora com ampla atuação junto à população do DF, a ADASA, até o momento não desenvolve ações visando à orientação, divulgação de informações e medidas educativas com foco principal no tema fossa séptica, construção, operação e manutenção, incluindo a gestão do lodo produzido.



## 5. POTENCIAIS IMPACTOS DAS ALTERNATIVAS

As alternativas regulatórias têm como propósito contribuir para o atendimento dos objetivos específicos e, por conseguinte, do objetivo geral. Elas interferem direta e indiretamente nos atores envolvidos. Dessa forma, a identificação preliminar dos impactos das alternativas é uma etapa relevante no processo de elaboração de uma AIR e precede a etapa de hierarquização e seleção das melhores opções. Essa etapa permite que se tenha uma visão geral dos principais ganhos advindos de uma alternativa, para aos principais atores, assim como as principais desvantagens.

Pode-se considerar como ganhos, benefícios ou vantagens como qualquer mudança que melhore significativamente a condição ou o bem-estar dos agentes frente à situação de não ação, ou seja, a manutenção da situação atual. Por outro lado, desvantagens podem ser entendidas como quaisquer fatores que piorem a condição atual de um agente ou grupo específico, tais como custos financeiros, custos administrativos, novas obrigações (ANVISA, 2022b).

Este Capítulo apresenta os potenciais impactos que as alternativas descritas no item anterior poderão incidir sobre os atores diretamente vinculados ao problema regulatório. Foi adotada uma abordagem qualitativa e considerados os principais atores envolvidos, considerando o conjunto de alternativas relacionado a cada Objetivo Específico.



OBJETIVO ESPECÍFICO 1: PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL					
#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
1	Proposição de Modelo de Arranjo de Prestação dos Serviços com a utilização de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais desprovidas de redes coletoras de esgotos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Administração Central do Governo do Distrito Federal, como titular dos serviços de saneamento.</li> <li>» CAESB, como o prestador dos serviços.</li> <li>» ADASA</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Possibilidade de acesso aos serviços por toda população do Distrito Federal.</li> <li>» Possibilidade de melhoria da saúde da população.</li> <li>» Redução dos descartes indevidos.</li> <li>» Reflexos positivos na imagem do Governo do Distrito Federal perante o restante do país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Administração Central do Governo do Distrito Federal, como titular dos serviços de saneamento.</li> <li>» CAESB, como o prestador dos serviços.</li> <li>» ADASA</li> <li>» Operadores de caminhões limpa-fossa.</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos administrativos e financeiros para a condução dos estudos.</li> <li>» Custos regulatórios, considerando a implantação do modelo.</li> <li>» Impacto no mercado dos operadores de caminhões limpa-fossa considerando a implantação do modelo.</li> <li>» Tempo requerido para a realização dos estudos pode atrasar decisões necessárias no curto prazo.</li> </ul>
2	Proposição de <b>Acordo de Cooperação</b> entre os atores governamentais para atuação conjunta na <b>comunicação e disseminação de informações</b> relacionadas aos sistemas alternativos de saneamento e na <b>fiscalização do descarte</b> do lodo originário desses sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Órgãos ambientais com atribuições de fiscalização e de comunicação.</li> <li>» ADASA</li> <li>» CAESB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Otimização dos esforços de fiscalização.</li> <li>» População informada sobre os procedimentos para construção e operação dos sistemas.</li> <li>» Redução do descarte indevido, decorrente da conscientização da população.</li> <li>» Maior interação entre a regulação ambiental, sanitária e dos serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Órgãos ambientais com atribuições de fiscalização e de comunicação.</li> <li>ADASA</li> <li>CAESB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos administrativos para a articulação e elaboração do acordo de cooperação, implementação e acompanhamento.</li> <li>» Desgaste político caso a iniciativa não seja implementada a contento,</li> </ul>



OBJETIVO ESPECÍFICO 1: PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL					
#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
3	Proposição de Mecanismo de Licenciamento Ambiental, junto ao órgão competente, para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodos originários de sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA como proponente</li> <li>» SEMA</li> <li>» IBRAM</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução do descarte indevido com consequente melhoria ambiental e de saúde pública.</li> <li>» Atividade de coleta e transporte realizada com maior segurança.</li> <li>» Melhoria na fiscalização, por se tratar de um mecanismo indireto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA como proponente</li> <li>» SEMA</li> <li>» IBRAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento do processo burocrático no órgão competente.</li> <li>» Custos administrativos para a implantação do sistema pelo órgão competente.</li> <li>» Custos de fiscalização, pelo órgão ambiental.</li> <li>» Novas demandas para os operadores dos caminhões, requerendo sensibilização e capacitação por parte do poder público,</li> </ul>
4	Proposição de <b>Mecanismo para a Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduo - MTR-Romaneio</b> para a atividade de transporte de lodo de fossas de fossas sépticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA como proponente</li> <li>» SEMA</li> <li>» IBRAM</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução do descarte indevido com consequente melhoria ambiental e de saúde pública.</li> <li>» Atividade de coleta e transporte realizada com maior segurança.</li> <li>» Melhoria na fiscalização, por se tratar de um mecanismo indireto.</li> <li>» Maior controle da atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA como proponente</li> <li>» SEMA</li> <li>» IBRAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento do processo burocrático no órgão competente.</li> <li>» Custos administrativos para a implantação do sistema pelo órgão competente.</li> <li>» Custos de fiscalização, pelo órgão ambiental.</li> </ul>



OBJETIVO ESPECÍFICO 1: PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL					
#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
5	Manutenção dos procedimentos atuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» CAESB</li> <li>» SEMA</li> <li>» IBRAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Não utilização de recursos financeiros e administrativos necessários para alterar o quadro atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Operadores de caminhões limpa-fossa</li> <li>» Órgãos ambientais com atribuições de fiscalização e licenciamento</li> <li>» População do Distrito Federal</li> <li>» CAESB</li> <li>» ADASA</li> <li>» SEMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem orientações amplas sobre como conduzir todo processo.</li> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem regulamentação.</li> <li>» Fiscalização pulverizada entre os órgãos do DF com atribuições para tal.</li> <li>» Contingente populacional sem os serviços de esgotamento sanitário, com riscos à saúde pública.</li> <li>» Falta de mecanismos de licenciamento ambiental ou semelhantes, o que contribui para descarte indevido do lodo produzido</li> <li>» Comprometimento da imagem do DF frente às outras unidades da federação.</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECÍFICO 2: ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
1	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA-FOSSA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» Operadores dos Caminhões</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Operadores orientados sobre os procedimentos a serem adotados desde a coleta do lodo.</li> <li>» Redução das operações de descarte indevido com consequente melhoria ambiental e de saúde pública.</li> <li>» Extinção do vazio regulatório sobre a atividade.</li> <li>» População mais bem orientada sobre como proceder para solicitar os serviços.</li> <li>» Imagem favorável da ADASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» Operadores dos caminhões limpa-fossa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos administrativos para a elaboração da Resolução e para sua disseminação entre os operadores.</li> <li>» Novas demandas para os operadores dos caminhões limpa-fossa, gerando resistência e necessidade de implantação de programa de sensibilização.</li> </ul>
2	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, que determine ao OPERADOR DOS SERVIÇOS PÚBLICOS a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos de esgotamento sanitário <b>em localidades servidas por redes de distribuição de água e desprovidas de redes coletoras de esgoto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução das inequidades entre a população do Distrito Federal.</li> <li>» Melhoria da saúde da população que será atendida.</li> <li>» Melhoria ambiental.</li> <li>» Redução do descarte inadequado.</li> <li>» Imagem favorável da ADASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» CAESB como prestadora dos serviços públicos de saneamento</li> <li>» Operadores dos caminhões limpa-fossa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos administrativos para a elaboração da Resolução e sua implantação, com reflexo nos custos de fiscalização.</li> <li>» Eventuais custos com renegociação do contrato de concessão.</li> <li>» Mudanças no mercado da prestação dos serviços de limpeza de fossa, afetando os operadores atuais.</li> <li>» Desgaste político com a concessionária.</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECÍFICO 2: ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
3	<p>Formulação de Resolução, pela ADASA, que determine ao OPERADOR DE SERVIÇOS PÚBLICOS a disponibilização dos serviços alternativos individuais e coletivos de esgotamento sanitário em localidades desprovidas de redes de distribuição de água e de redes coletoras de esgoto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» População do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução das inequidades entre a população do Distrito Federal.</li> <li>» Melhoria da saúde da população que será atendida.</li> <li>» Melhoria ambiental.</li> <li>» Redução do descarte inadequado.</li> <li>» Imagem favorável da ADASA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» CAESB como prestadora dos serviços públicos de saneamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos financeiros I para a realização dos estudos para a definição do modelo de prestação dos serviços.</li> <li>» Custos financeiros para a implantação do modelo de prestação de serviços.</li> <li>» Custos administrativos para a elaboração da Resolução e sua implantação, com reflexo nos custos de fiscalização.</li> <li>» Desgaste político no processo de articulação e decisão.</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECÍFICO 2: ESTABELEÇER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> <li>» CAESB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Não utilização de recursos financeiros e administrativos necessários para alterar o quadro atual da ADASA</li> <li>» Não requerimento de novas atribuições pela concessionária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Governo do Distrito Federal</li> <li>» ADASA</li> <li>» População do DF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem orientações amplas sobre como conduzir todo processo.</li> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem regulamentação.</li> <li>» Fiscalização pulverizada entre os órgãos do DF com atribuições para tal.</li> <li>» Contingente populacional sem os serviços de esgotamento sanitário, com riscos à saúde pública.</li> <li>» Interferência na excelência da ADASA</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECÍFICO 3: FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
1	Estruturação e manutenção de <b>banco de dados</b> , com informações sobre localização de fossas e características dos sistemas, cadastro das empresas prestadoras dos serviços (operadores de caminhões limpa-fossa), mapa das operações de transporte, entre outras; coordenado pela ADASA, como suporte à fiscalização.	» ADASA » População do Distrito Federal » Órgãos ambientais de fiscalização	» Transparência para a sociedade sobre os sistemas existentes, características e operação. » Apoio na tomada de decisões pelos órgãos governamentais sobre planos de expansão. » Centralização de informações ora fragmentadas e pulverizadas	» ADASA	» Custos administrativos e financeiros para estruturar o banco de dados e garantir a sua alimentação contínua. » Esforço de articulação entre os órgãos governamentais geradores de informações.
2	Fiscalização da <b>prestação dos serviços</b> realizada por meio de sistemas de alternativas de saneamento - fossas sépticas	» População do Distrito Federal	» Segurança sobre a qualidade dos serviços que estão sendo prestados. » Redução dos riscos ambientais e de comprometimento da saúde pública	» ADASA	» Custos administrativos e financeiros para a fiscalização
3	Fiscalização da <b>atividade de coleta, acondicionamento, transporte e descarte</b> do lodo oriundo de fossas sépticas realizada pelos <b>Operadores de Caminhões Limpa-fossa</b>	» População do Distrito Federal	» Segurança sobre a qualidade dos serviços que estão sendo prestados. » Redução dos riscos ambientais e de comprometimento da saúde pública	» ADASA	» Custos administrativos e financeiros para a fiscalização



**OBJETIVO ESPECÍFICO 3: FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Não utilização de recursos financeiros e administrativos necessários para alterar o quadro atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» População do Distrito Federal</li> <li>» Governo do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem orientações amplas sobre como conduzir todo processo.</li> <li>» Atividade executada pelos operadores de caminhões limpa-fossa sem regulamentação.</li> <li>» Fiscalização pulverizada entre os órgãos do DF com atribuições para tal.</li> <li>» Contingente populacional sem os serviços de esgotamento sanitário, com riscos à saúde pública.</li> <li>» Interferência na excelência da ADASA</li> </ul>

**OBJETIVO ESPECÍFICO 4: DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
1	<b>Promoção de ações educativas</b> (aulas, visitas técnicas, cartilhas, ...) direcionadas à população usuária	<ul style="list-style-type: none"> <li>» População do Distrito Federal</li> <li>» Governo do Distrito Federal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» População usuária orientada sobre os procedimentos necessários para projetar,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos financeiros e administrativos para elaboração</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECIFICO 4: DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
	de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, na operação e manutenção dos sistemas e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar o descarte em local adequado.		<p>construir e operar um sistema de fossas sépticas.</p> <p>» População ciente da importância do destino final adequado do lodo produzido.</p> <p>» Padronização de termos.</p> <p>» População consciente a implicações de sistemas mal projetados na qualidade ambiental e na saúde pública</p>		de programas com respectivos materiais de divulgação.
2	<b>Criação de página orientadora, na internet</b> (homepage da instituição), destinada à população em geral, à população usuária dos serviços e a empresas com informações e orientações sobre o tema.	» População do Distrito Federal	<p>» Transparência na divulgação disseminação das informações.</p> <p>» Reflexos positivos para a ADASA no seu papel regulador de sistemas descentralizados - fossas sépticas.</p> <p>» Operadores de caminhões limpa-fossa instruídos sobre como melhor desenvolver sua atividade.</p>	» ADASA	» Custos financeiros e administrativos.



**OBJETIVO ESPECIFICO 4: DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
3	<p><b>Elaboração de guias técnicos e orientações</b> para usuários com recomendações de procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido a serem disponibilizados na internet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» População do Distrito Federal</li> <li>» ADASA</li> <li>» Órgãos Ambientais do DF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» População usuária orientada sobre os procedimentos necessários para projetar, construir e operar um sistema de fossas sépticas.</li> <li>» População ciente da importância do destino final adequado do lodo produzido.</li> <li>» Padronização de termos.</li> <li>» População consciente a implicações de sistemas mal projetados na qualidade ambiental e na saúde pública.</li> <li>» ADASA atuando de forma proativa para melhorar o saneamento no DF.</li> <li>» Redução da ocorrência de descarte inadequado, facilitando a fiscalização ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ADASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Custos de elaboração e disseminação dos documentos</li> </ul>



**OBJETIVO ESPECIFICO 4: DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

#	ALTERNATIVAS				
		ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS POSITIVOS	ATORES ENVOLVIDOS	IMPACTOS NEGATIVOS
4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>	» ADASA	» Não utilização de recursos financeiros e administrativos necessários para alterar o quadro atual.	» População do Distrito Federal Governo do Distrito Federal	» População usuária sem orientações sobre como proceder para a construção de uma fossa séptica, sua operação e procedimentos para a limpeza e destinação final do lodo.  » Atividade dos operadores de caminhões fossa sem instruções sobre como proceder para realizar os serviços com qualidade.  » População usuária sem a devida consciência sobre a importância de garantir o adequado destino final do lodo extraído das unidades de fossas sépticas.  » Saúde da população comprometida e degradação do meio ambiente.



Uma análise dos Quadros apresentados mostra que, sob a perspectiva da ADASA, todas as alternativas que exigem medidas regulatórias normativas irão demandar esforços administrativos e custos financeiros tanto para a elaboração e implantação de ações regulatórias normativas, como também para a sua fiscalização. Tratando-se de mecanismos de regulação não normativa, como é o caso de alternativas voltadas à disseminação de informações, essas também exigirão esforços administrativos e custos financeiros.

Chama a atenção os esforços prévios de articulação entre atores governamentais, com graus distintos de complexidade. Algumas alternativas requerem ações prévias que demandam decisões do titular dos serviços e fogem ao alcance da Agência, enquanto outras demandam esforços de articulação e expectativas de medidas à curto prazo.

Por outro lado, todas as alternativas, à exceção daquelas que mantêm a situação atual, contribuem para a consolidação da ADASA como uma Agência de excelência na sua ação regulatória e na sua atuação propositiva de inclusão de fossas sépticas como soluções adequadas de saneamento. As alternativas impactam positivamente na população do Distrito Federal em aspectos socioeconômicos, de saúde pública e ambiental.



## 6. ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS

### 6.1. Seleção do método

Em consonância com o que sugerem os Termos de Referência para a realização deste estudo, na identificação dos métodos para a seleção das alternativas foi considerada a possibilidade de uso das seguintes ferramentas de auxílio: **“Análise Multicritério; Análise de custo; Análise de custo-benefício; Análise de custo-efetividade; Análise de Risco; Análise Risco-Risco” (grifo nosso).**

Dentre essas ferramentas, a Análise de Decisão Multiobjetivo e Multicritério, que doravante, para simplificação, será denominada Análise Multicritério, talvez seja a única capaz de lidar com o problema existente em uma AIR. A avaliação das alternativas regulatórias, segundo os verdadeiros critérios de julgamento, praticamente não aceita a tangibilidade exigida pelos métodos de análise de custo, análise de custo-benefício, análise de custo-efetividade, análise de risco, e análise risco-risco; daí a opção pelo emprego de Análise Multicritério neste estudo.

É importante realçar que o processo de avaliação de alternativas regulatórias é um ato de decisão, que pode adotar uma alternativa e excluir as demais, quando são excludentes, ou simplesmente organizá-las em um ranking de priorização (denominada hierarquização das alternativas). Dessa forma, o processo de análise de decisão não significa a tomada de decisão em si, mas a conscientização e a transparência do processo decisório e da própria decisão.

A Análise Multicritério pode ser utilizada para AIR de diferentes tipos de problemas regulatórios. Além da imparcialidade, ela torna o processo decisório muito transparente, que é uma característica extremamente desejável em decisões cujas consequências podem impactar a vida de terceiros, tal como é o caso da AIR, e decisões públicas de uma forma geral. Um subproduto da transparência da decisão é um maior entendimento de como a decisão foi tomada e conseqüentemente uma maior aceitação pelas partes impactadas (Inmetro, 2022).



A esse respeito, é relevante acrescentar a defesa apresentada em um documento do Inmetro, sobre o uso da Análise Multicritério (Inmetro, 2022):

*“A Análise Multicritério trata de problemas de decisão, cuja característica principal é a existência de múltiplos critérios de decisão, sendo alguns deles conflitantes entre si. Nesse tipo de problema não existe uma alternativa que seja a melhor em todos os critérios simultaneamente e o objetivo é encontrar aquela de melhor compromisso em relação a todos os critérios. O apoio é dado ao longo de todo o processo decisório, que inclui a estruturação do problema, a análise das alternativas em relação aos critérios de decisão, a qual é feita com o apoio de um método analítico, e a recomendação de uma solução para o decisor. A Análise Multicritério garante que as alternativas sejam avaliadas de forma estruturada, rigorosa e transparente (HAJKOWICZ, 2008 apud Inmetro (2022)), sendo esta última característica especialmente relevante para decisões públicas, cujas consequências podem impactar inclusive o mercado e a sociedade.”*

Além disso, deve-se observar que o Decreto nº 10.411/2020 (BRASIL, 2020), que regulamenta o processo de AIR, é muito claro quanto à natureza multiobjetivo que deve ter a decisão sobre qual ação recomendar para mitigar um determinado problema regulatório.

O Guia de Análise de Impacto Regulatório da ANVISA (ANVISA, 2022b) também defende a utilização da Análise Multicritério. Segundo esse documento:

*“A Análise Multicritério é uma técnica para a comparação dos impactos das alternativas regulatórias que auxilia o tomador de decisão a lidar com problemas complexos em um contexto com muitas incertezas. A Análise Multicritério é considerada uma técnica quali-quantitativa, que agrega características de técnicas qualitativas, como a utilização de grupos de discussão e técnicas de brainstorming, e de técnicas quantitativas, como a utilização de escalas e pesos para os diferentes indicadores do modelo. A Análise Multicritério é um método quali-quantitativo, alternativo aos métodos quantitativos, uma vez que permite uma aproximação sistemática para a aplicação de critérios, subjetivos ou qualitativos, para a tomada de decisão, em um ambiente com uma grande quantidade de informações complexas. As técnicas de Análise Multicritério*



*podem ser utilizadas para identificação da melhor alternativa regulatória, por meio do ranqueamento dessas alternativas, para selecionar um subconjunto de alternativas disponíveis ou simplesmente para distinguir as alternativas viáveis das não viáveis. Os principais benefícios da Análise Multicritério sobre os métodos qualitativos são: (1) maior transparência; (2) os objetivos e critérios são claros e passíveis de revisão pelo tomador de decisão; (3) os indicadores, escalas e pesos são estabelecidos conforme a literatura; (4) é um importante meio de comunicação do tomador de decisão com a sociedade; e (5) permite uma tomada de decisão mais clara, sistemática e auditável.”*

### 6.1.1. ANÁLISE MULTICRITÉRIO

No estudo é adotada a classe dos métodos multiobjetivo e multicritério com variável discreta. Esses métodos têm um desenvolvimento clássico comum. No presente caso, em que se comparam alternativas regulatórias, como em qualquer outro problema quando se têm vários objetivos, é necessário compreender que não existe um ponto ótimo, que seria um ponto utópico no qual todos os objetivos seriam atingidos simultaneamente a 100%; o que se procura, neste caso, é um ponto ideal, chamado de “ótimo de Pareto”<sup>19</sup>, ou ponto de satisfação.

Basicamente, o processo geral de solução do problema com articulação prévia de preferências envolve os cinco passos a seguir:

**Passo 1:** estabelecer metas ou objetivos (e subobjetivos);

**Passo 2:** identificar ou gerar alternativas;

**Passo 3:** especificar um conjunto de critérios de avaliação das alternativas (e eventualmente seus graus de importância na decisão – os chamados “pesos”);

**Passo 4:** determinar os níveis de cumprimento de cada critério em cada alternativa; e

<sup>19</sup> **Ótimo de Pareto** é um conceito que designa um estado em que os **recursos** estão **alocados** da maneira mais **eficiente** possível, de tal forma que é impossível melhorar a posição de um agente sem piorar outro



**Passo 5:** escolher uma alternativa ou hierarquizar as alternativas (que o agente da decisão pode aceitar ou não; se não aceitar, deve-se retornar aos passos anteriores e rever todo o processo decisório juntamente com os responsáveis pela decisão).

Neste estudo, a aplicação da Análise Multicritério acatou a recomendação de diversos autores para o emprego de mais de um método, escolhendo aqueles que sejam baseados em concepções e percepções diferentes do “ótimo de Pareto”. Foram selecionados os seguintes métodos:

1. Ponderação Aditiva;
2. Programação de Compromisso (CP – *Compromising Programming*);
3. TOPSIS; e
4. PROMÉTHÉE-II.

Esses métodos permitem simplicidade na obtenção dos resultados e são facilmente programáveis em planilhas eletrônicas ou possuem softwares disponíveis que permitem a sua execução automática.

### **Método da ponderação aditiva**

Esse método, apesar de ser o mais impreciso deles, é simples e muito intuitivo, e é usado, às vezes, para convencer e esclarecer decisores e atores sobre a decisão a ser tomada. Existem vários métodos baseados no mesmo conceito, mas preferiu-se adotar o mais simples deles, cuja formulação matemática vem a seguir.

Sejam  $n$  alternativas  $j$  e  $m$  critérios  $i$ . Sejam  $r_{ij}$  os elementos da matriz de avaliação (ou matriz de consequências, ou matriz *pay-off*) que assumem valores numéricos. Sejam  $w_i$  os pesos considerados para cada critério. Então o valor de “utilidade” da  $j$ -ésima alternativa,  $U_j$ , é dado por:

$$U_j = \sum_{i=1}^m w_i \cdot r_{ij} \quad \text{Equação 1}$$

Nessa equação aplica-se a seguinte regra de decisão: “Selecionar a alternativa com o maior valor de  $U$ ”. Ou seja:



$$U_{\text{ótimo}} = \max_{j=1,n} U_j \quad \text{Equação 2}$$

### Método da Programação de Compromisso (*Compromising Programming – CP*)

Esse é um método de simples resolução, mas é muito eficaz, e se baseia na medida de proximidade das alternativas a uma solução ideal. A medida de proximidade é dada por uma das duas equações a seguir (Equação 3 e Equação 4):

$$Lp(j) = \left[ \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad \text{Equação 3}$$

$$Lp(j) = \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p \quad \text{Equação 4}$$

Nas Equações 3 e 4, os termos utilizados têm os seguintes significados:

$Lp(j)$  escala  $Lp$  para a  $j$ -ésima alternativa

$W_i$  pesos dos critérios definidos a priori

$p$  métrica utilizada para medir distância (ou índice de importância com relação ao desvio máximo ( $p = 1, 2$  ou  $\infty$ ))

$f_{ij}$  valor atribuído ao  $i$ -ésimo critério para a  $j$ -ésima alternativa componente da matriz de avaliação

$f_i^*$  vetor dos melhores valores para cada critério

$n$  número de critérios de decisão considerados

$m$  número de alternativas analisadas

A solução de compromisso  $Lp^*$ , para um dado  $p$ , é o valor mínimo de proximidade (quanto mais próximo melhor), dada pela Equação 5.

$$Lp^* = \min Lp(j) \quad \text{Equação 5}$$

Quando se adota  $p = 1$ , tem-se que:  $K_i^{p-1}$ , e a equação anterior se transforma na Equação 5 6:

$$Lp(j) = L_1(j) = \sum_{i=1}^n (f_i^* - f_{ij}) \quad \text{Equação 6}$$



Neste caso, todos os desvios em relação ao ponto ideal têm peso igual na determinação de  $L_p(j)$ .

Quando se adota  $p = 2$ , a equação inicial se transforma na Equação 7.

$$L_p(j) = L_2(j) = \left[ \sum_{i=1}^n K_i (f_i^* - f_{ij}) \right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{Equação 7}$$

Neste caso, cada desvio tem como peso sua própria magnitude.

E quando se adota  $p$  igual a infinito, tem-se que, à medida que  $p$  aumenta, mais importância é dada ao maior desvio, até que, quando  $p = \infty$ , tem-se:

$$L_\infty(j) = \max(f_i^* - f_{ij}) \quad \text{Equação 8}$$

Normalmente, para facilitar, usa-se a função normalizada  $S_i(D_i)$ , com  $D_i = f_i^* - f_{ij}$ , dentro do intervalo de  $[0, 1]$ :

$$S_i(D_i) = \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^{**}} \quad \text{Equação 9}$$

Nessa equação, os valores de  $f_i^{**}$ , são definidos como os piores valores no conjunto finito dos  $f_i(x)$ , isto é, a solução não ideal será formada pelo vetor dos piores valores alcançados em cada critério, na matriz de avaliação. Agora, com a função normalizada, a equação inicial para a distância de cada alternativa à solução ideal é dada pela Equação 10.

$$L_p(j) = \left[ \sum_{i=1}^n W_i^p \left( \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^{**}} \right)^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad \text{Equação 10}$$

O método CP foi utilizado no presente estudo de AIR por meio de um programa em Excel elaborado e aplicado pelo Professor Marco Antônio Almeida de Souza, professor da Universidade de Brasília.

### **Método TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)**

O método TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) é uma evolução do método de Programação de Compromisso (*Compromising Programming* - CP), pois permite a avaliação de alternativas com relação não somente a uma solução ideal, mas em relação a duas soluções ao mesmo tempo (uma ideal e outra anti-ideal). O método TOPSIS foi desenvolvido por HWANG E YOON (1981) e atualmente é



amplamente utilizado em variadas aplicações (e.g. EL ALAOU, 2021; SELVACHANDRAN E PENG, 2019; HANINE *et al.*, 2016).

O método TOPSIS baseia-se no princípio de que a alternativa escolhida deveria ter a menor distância vetorial a partir de uma solução positiva ideal (PIS – *Positive Ideal Solution*) e a maior distância a partir de uma solução negativa ideal (NIS – *Negative Ideal Solution*). O Método utiliza um coeficiente de similaridade para ordenar as alternativas. Maiores detalhes do método TOPSIS e de sua programação podem ser encontrados em FIGUEROA *et al.*, (2004), SHIH, SHYUR E LEE (2007) e OLSON (2004).

Segundo o método TOPSIS, para se definir um conjunto de soluções não dominadas, deve-se calcular a distância LS que cada alternativa se encontra em relação a uma solução ideal. Segundo GOICOECHEA *et al.* (1982), uma das formulações mais comumente usadas para isso é a apresentada na Equação 11.

$$L_S = \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i^S |f_i^* - f_i(x)|^S \right)^{\frac{1}{S}} \quad \text{Equação 11}$$

Na Equação 11, os termos utilizados têm os seguintes significados:

- $f_i^*$  solução ideal para o critério avaliado;
- $f_i(x)$  valor obtido pela alternativa para o critério avaliado;
- $S$  parâmetro para verificação da sensibilidade, sendo que  $1 \leq S \leq \infty$ ;
- $\alpha_i$  peso atribuído ao  $i$ -ésimo critério; e
- $n$  número de critérios.

O procedimento para aplicação do método TOPSIS é composto por cinco passos, a saber:

1. O **primeiro passo** consiste em separar os critérios em que o aumento é desejável ( $f_j(x)$  - vetor dos critérios com comportamento crescente) daqueles em que a diminuição do valor gera maior benefício ( $f_i(x)$  - vetor dos critérios com comportamento decrescente).



2. O **segundo passo** calcula os vetores da solução negativa ideal ( $f^-$ ) e da positiva ideal ( $f^*$ ).
3. No **terceiro passo**, calculam-se as distâncias normalizadas em relação à *PIS*, chamada  $d_S^{PIS}$ , e à *NIS*, chamada  $d_S^{NIS}$ , conforme as Equações 12 e 13. As duas posições “utópicas”, isto é, não-atingíveis, são a posição ideal positiva, chamada de *PIS* (formada pelos melhores valores), e a posição ideal negativa, chamada de *NIS* (formada pelos piores valores).

$$d_S^{PIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^S \left[ \frac{f_j^* - f_j(x)}{f_j^* - f_j^-} \right]^S + \sum_{i=1}^I w_i^S \left[ \frac{f_i(x) - f_i^*}{f_i^- - f_i^*} \right]^S + \right\}^{\frac{1}{S}} \quad \text{Equação 12}$$

$$d_S^{NIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^S \left[ \frac{f_j(x) - f_j^-}{f_j^* - f_j^-} \right]^S + \sum_{i=1}^I w_i^S \left[ \frac{f_i^- - f_i(x)}{f_i^- - f_i^*} \right]^S + \right\}^{\frac{1}{S}} \quad \text{Equação 13}$$

Nas Equações 12 e 13, os significados dos termos utilizados são os seguintes:

- $j$  contador de critérios com comportamento crescente ( $j = 1, \dots, J$ );
- $i$  contador dos critérios com comportamento decrescente ( $i = 1, \dots, I$ );
- $J$  número total de critérios com comportamento crescente;
- $I$  número total de critérios com comportamento decrescente;
- $f_j(x)$  vetor dos critérios com comportamento crescente,  $j \in J$ ;
- $f_i(x)$  vetor dos critérios com comportamento decrescente,  $i \in I$ ;
- $f_j^*$  solução ideal para o critério crescente avaliado;
- $f_i^*$  solução ideal para o critério decrescente avaliado;
- $S$  parâmetro para verificação da sensibilidade, sendo que;  $1 \leq S \leq \infty$
- $w_i$  peso atribuído ao  $i$ -ésimo critério decrescente; e
- $w_j$  peso atribuído ao  $j$ -ésimo critério crescente.

4. O **quarto passo** é o cálculo do chamado Coeficiente de Similaridade  $C^*$ , que representa o quanto a alternativa em questão se aproxima da solução positiva ideal. Ele se encontra entre 0 e 1, e é calculado como mostra a Equação 14.



$$C^* = \frac{d_S^{NIS}}{d_S^{PIS} + d_S^{NIS}}$$

**Equação 14**

5. O **quinto e último passo** é o ordenamento das alternativas, que é feito a partir do Coeficiente de Similaridade  $C^*$ . A alternativa com  $C^*$  mais próximo de 1 é considerada a mais apropriada, ou seja, mais próxima da solução positiva ideal e, simultaneamente, mais afastada da solução ideal negativa.

Como visto, o método TOPSIS depende da seleção do parâmetro  $S$ , que reflete a importância dada aos desvios máximos na análise. Quanto maior esse coeficiente, mais influência têm os valores que estão mais distantes das soluções ideais. Os valores usuais de  $S$  para a programação de compromisso são 1, 2 e  $\infty$ .

Com o valor 1, é dado peso igual a todos os critérios na composição do valor numérico de desempenho global da alternativa. Com o valor 2, o peso dado aos critérios sofre influência do quadrado dos desvios. Por último, com o peso igual a  $\infty$ , o maior desvio passa a ser o parâmetro único de avaliação entre as alternativas. Como é recomendado para os trabalhos com AIR, serão utilizados apenas os valores de  $S = 1$  e  $S = 2$ .

### **Método PROMÉTHÉE-II – Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations – variante II**

O nome PROMÉTHÉE é derivado das letras do título inteiro do método, originalmente em língua francesa (**P**reference **R**anking **O**rganization **M**ethod for **E**nrichment **E**valuations). Esse método pertence a uma família de métodos da escola francesa de apoio multicritério à decisão, da categoria dos métodos de relação de superação ou *outranking methods* (BRANS E MARESCHAL, 2002).

Brans, Vincke e Mareschal (1986) apresentaram o método PROMÉTHÉE como uma nova classe de métodos em análise multicritério, com principais características de simplicidade, clareza e estabilidade. A noção de critério generalizado é usada para construir uma relação de sobreclassificação quantificada.

Esses métodos vêm passando por desenvolvimentos e adaptações complementares, que geraram as diversas metodologias da família PROMÉTHÉE (BRANS E MARESCHAL, 2002).



Entretanto, de acordo com Brans e Mareschal (2002), uma das maiores dificuldades do uso do PROMÉTHÉE pode ser a dificuldade do decisor em entender as funções de preferência, fato que funciona como uma barreira para seu melhor aproveitamento, uma vez que sua robustez é sobremaneira apoiada nos limites de indiferença e preferência.

As quatro primeiras variantes do método PROMÉTHÉE (I, II, III, IV, V, VI) foram propostas pelos seus autores para solucionar os problemas em que se deseja dispor as alternativas em ordem de prioridade. Tais métodos usam comparações binárias entre as alternativas, comparando os seus desempenhos critério a critério. Além disso, o método PROMÉTHÉE utiliza o conceito de pseudocritério, com a possibilidade de associar aos pseudocritérios limites de indiferença ( $q$ ) e de preferência estrita ( $p$ ).

Sendo assim, segundo as diferenças dos desempenhos existentes entre as alternativas, pode-se variar o grau de preferência de uma alternativa em relação a outra, de acordo com os pseudocritérios considerados. Com esse procedimento, o grau de preferência pode ser representado por um número real, que varia entre 0 (indiferença) e 1 (preferência estrita), conforme uma função definida anteriormente.

No método PROMÉTHÉE-I, a ordenação obtida corresponde a um ordenamento parcial, já que se pode apresentar uma relação de incomparabilidade entre as alternativas. Isso não acontece na variante PROMÉTHÉE-II (utilizada no presente estudo), uma vez que, ao utilizá-lo, obtém-se um ordenamento total, porque essa variante do método não permite a relação de incomparabilidade. Em relação à variante PROMÉTHÉE-III, obtém-se uma ordem por intervalos, pois essa variante do método trabalha com limites de variáveis.

A variante PROMÉTHÉE-IV, por sua vez, generaliza a variante PROMÉTHÉE-II para o caso de um número infinito de alternativas, A variante PROMÉTHÉE-V amplia a aplicação da variante PROMÉTHÉE-II, sendo apropriado para o caso em que se deseja selecionar um subconjunto de alternativas, dentre as consideradas em razão de restrições existentes no problema. Finalmente, a variante PROMÉTHÉE-VI auxilia o agente de decisão na determinação do vetor de pesos dos critérios que melhor expresse suas preferências.

A variante PROMÉTHÉE-VI permite analisar o grau de complexidade do problema estudado por meio de um procedimento gráfico denominado GAIA (*Geometrical*



*Analysis for Interactive Aid*), no qual é possível verificar a maior ou menor influência dos pesos dos critérios nos resultados finais.

De uma forma geral, a estrutura de preferência dos métodos PROMÉTHÉE é baseada na comparação entre pares. A depender dos desvios entre critérios de duas alternativas, pode-se não preferir uma alternativa quando o desvio é pequeno e pode ter uma grande preferência quando o desvio é grande. Para cada critério o decisor deve avaliar a seguinte função:

$$P_i(a, b) = P_i[di(a, b)]$$

$a, b \in A$ , em que:

$$di(a, b) = fi(a) - fi(b)$$

e para a qual:

$$0 \leq P_i(a, b) \leq 1$$

Quando o critério é maximizado (ou seja, ele é diretamente proporcional à decisão), dada a preferência de **a** sobre **b**, observa-se a diferença entre **a** e **b** segundo o critério **i**. Assim, a diferença pode ser expressa por uma função de preferência.

Quando o critério é minimizado (ou seja, ele é inversamente proporcional à decisão), a diferença observada entre **a** e **b** pode ser representada pela função de preferência dada pela seguinte expressão:

$$P_j(a, b) = P_j[-dj(a, b)]$$

O par  $\{f_j(.), P_j(.,.)\}$  é chamado critério generalizado associado ao critério  $f_j(.)$ . No Quadro 3 mostram-se os diferentes tipos de critérios generalizados utilizados pelo Método PROMÉTHÉE, representados pelos diferentes tipos de funções.

Nas funções mostradas no Quadro 3 podem-se observar os seis tipos gerais utilizados pelo Método PROMÉTHÉE, que podem ser descritos da seguinte maneira:

- **Tipo 1:** Não existe preferência entre a e b quando  $fi(a) = fi(b)$ . Se estes valores são diferentes a preferência é toda para a alternativa com maior valor (chamado de “verdadeiro critério”).



- **Tipo 2:** Considera-se uma área de diferença constituída de todos os desvios entre  $fi(a)$  e  $fi(b)$  menores que  $q$ . Para desvios maiores a preferência é total (chamado de “quase-critério”).

**Quadro 3 |** Funções dos critérios generalizados utilizadas pelo método PROMÉTHÉE. Fonte: ZUFFO et al. (2002)

Critério Generalizado	Parâmetro a Fixar	Critério Generalizado	Parâmetro a Fixar
<p><b>Tipo 1:</b></p> <p>Critério usual</p> $P(d) = \begin{cases} 0 & d=0 \\ 1 & d>0 \end{cases}$	-	<p><b>Tipo 4:</b></p> <p>Critério em Níveis</p> $P(d) = \begin{cases} 0 & d<p \\ 1/2 & q<d<p \\ 1 & d>p \end{cases}$	q, p
<p><b>Tipo 2:</b></p> <p>Critério e forma de U</p> $P(d) = \begin{cases} 0 & d<q \\ 1 & d>q \end{cases}$	q	<p><b>Tipo 5:</b></p> <p>Forma em V Com Indiferença</p> $P(d) = \begin{cases} 0 & d<0 \\ \frac{(d-q)}{(p-q)} & q<d<p \\ 1 & d>p \end{cases}$	q, p
<p><b>Tipo 3:</b></p> <p>Critério e forma de V</p> $P(d) = \begin{cases} d/p & d<p \\ 1 & d>p \end{cases}$	p	<p><b>Tipo 6:</b></p> <p>Critério Gaussiano</p> $P(d) = \begin{cases} 1 - e^{-d^2/2s^2} \end{cases}$	s

- **Tipo 3:** A intensidade das preferências aumenta linearmente até que o desvio entre  $fi(a)$  e  $fi(b)$  alcançar  $p$ . Além deste valor a preferência é total (chamado de “pseudocritério com preferência linear”).
- **Tipo 4:** Não existem preferências entre  $a$  e  $b$  quando o desvio entre  $fi(a)$  e  $fi(b)$  não excede  $q$ . Entre  $q$  e  $p$  é considerado um valor de preferência médio (0,5). Depois de  $p$  a preferência é total (chamado de “critério de nível”).



- **Tipo 5:** Entre  $q$  e  $p$  a intensidade das preferências aumenta linearmente. Fora deste intervalo as preferências são iguais ao caso anterior (chamado de “critério com preferência linear e área de indiferença”).
- **Tipo 6:** A intensidade das preferências aumenta continuamente e sem descontinuidade ao longo de  $x$ . O parâmetro  $s$  é a distância entre a origem e o ponto de inflexão da curva (chamado de “critério gaussiano”).

Os parâmetros  $q$ ,  $p$  e  $s$  são assim definidos:

- $q$  limiar de indiferença;
- $p$  limiar de preferência estrita;
- $s$  valor intermediário entre  $q$  e  $p$ .

O limiar de indiferença  $q$  é o maior desvio que é considerado como insignificante pelo decisor. Já o limiar de preferência  $p$  é o menor desvio que é considerado como significativo para gerar uma preferência entre alternativas naquele critério.

O Método PROMÉTHÉE faz uso de um denominado “índice de preferência”,  $\pi$ , definido pelas Equações 15 e 16. Nas variantes PROMÉTHÉE I e II, faz-se primeiro a definição dos índices de preferências agregados e depois a classificação (*outranking flows*). A obtenção dos índices de preferência agregados é de acordo com a expressão  $\pi(a, b)$ , representando o grau com que  $a$  é preferível sobre  $b$ , avaliando-se todos os critérios. Da mesma forma, faz-se  $\pi(b, a)$ .

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b)w_j \quad \text{Equação 15}$$

$$\pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a)w_j \quad \text{Equação 16}$$

Obtidos  $\pi(a, b)$  e  $\pi(b, a)$ , obedecem-se às seguintes propriedades para todos os  $(a, b) \in A$ , mostradas na Equação 17.



$$\left\{ \begin{array}{l} \pi(a, a) = 0, \\ 0 \leq \pi(a, b) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(b, a) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(a, b) + \pi(b, a) \leq 1. \end{array} \right.$$

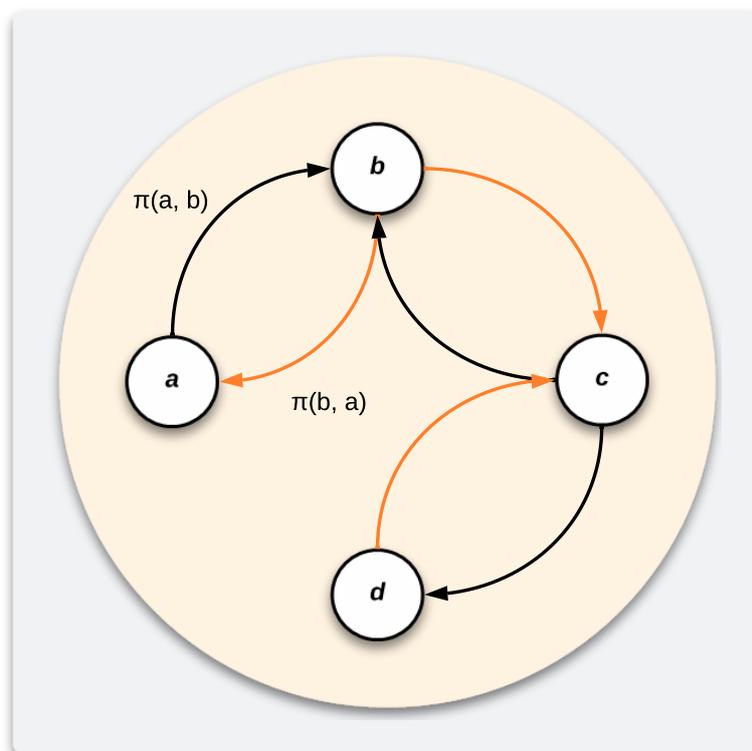
**Equação 17**

Na qual:

- $(a, b) \sim 0$  implica uma fraca preferência de  $a$  sobre  $b$
- $(a, b) \sim 1$  implica uma forte preferência de  $a$  sobre  $b$

Dessa maneira, após calcular todos os índices de preferência agregados entre cada par de alternativas de  $A$ , poderia mentalmente ser gerado um gráfico de classificação com dois arcos ligando cada par de alternativas, como é mostrado na Figura 3. Nesse gráfico é possível entender a ideia do método ao criar o conceito de “fluxo”, como se fosse um balanço de massa em mecânica dos fluidos.

**Figura 3 |** Gráfico de classificação de  $\pi(a, b)$  e  $\pi(b, a)$  pelo Método PROMÉTHÉE



A classificação (*outranking flows*) é conseguida pelo confronto de cada alternativa com todas as demais alternativas, e são definidos dois fluxos de classificação (*outranking*), de acordo com as Equações 18 e 19.



Fluxo de classificação positivo:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x) \quad \text{Equação 18}$$

Fluxo de classificação negativo:

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a) \quad \text{Equação 19}$$

O fluxo de classificação positivo expressa como uma alternativa  $a$  é superior as demais. Demonstra o seu poder, sua característica de sobreclassificação. O maior valor de  $\phi^+(a)$  indica a melhor alternativa. Já o fluxo de classificação negativo expressa como uma alternativa  $a$  é inferior as demais e demonstra a sua fraqueza, sua característica de subclassificação. O menor valor de  $\phi^-(a)$  indica a pior alternativa.

A classificação completa pelo método PROMÉTHÉE-II é obtida considerando-se o cálculo do fluxo de classificação líquido, de acordo com a Equação 20.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad \text{Equação 20}$$

## 6.2. Definição dos critérios e respectivos pesos

O Capítulo 2 introduz, em linhas gerais, o processo de definição dos critérios e respectivos pesos.

A consultoria (**analistas**, na terminologia do método de Análise Multicritério) apresentou uma proposta preliminar a partir de uma primeira inspeção aos resultados de consultas realizadas à bibliografia, a outras AIR e a outros estudos que utilizaram as mesmas técnicas, sendo listados e escoimados.

Dessa primeira análise, passou-se ao processo de consultas à equipe da SAE/ADASA (**gestores**, na terminologia do método de Análise Multicritério), a partir da apresentação de uma lista de critérios preliminares, com explicações sobre seus significados e forma de avaliação. Foi consolidado um conjunto de critérios, com identificação de subconjuntos aplicáveis as alternativas propostas para cada Objetivo Específico. Detalhes sobre essa fase estão apresentados no Apêndice A.



A partir da lista considerada definitiva dos critérios, passou-se a valorar a importância de cada critério na decisão, para cada Objetivo Específico. Foram então atribuídos, pelos gestores, em reuniões, pesos a cada critério, em cada objetivo. A descrição desse procedimento encontra-se no Apêndice A.

O conjunto inicial constituído por treze critérios foi ajustado a sete critérios. Do resultado desse processo de consulta derivou a lista de sete critérios que está apresentada no Quadro 4. Dessa lista, foram escolhidos cinco critérios mais adequados para medir as alternativas em cada um dos quatro objetivos.

**Quadro 4 |** Lista de critérios que foram utilizados na Análise Multicritério

Código	Critérios de avaliação
C1	Facilidade de implementação e execução
C2	Viabilidade política
C3	Carga administrativa requerida
C4	Efetividade e eficiência
C5	Segurança jurídica e normativa
C6	Mitigação dos riscos ambientais e de saúde pública
C7	Benefícios diretos para a população do DF

Adotou-se uma escala de números inteiros entre 1 e 3 para a avaliação dos critérios. A Tabela 1 mostra os valores das médias dos pesos atribuídos a cada critério em cada objetivo. Na Tabela 2 estão os valores das medianas dos pesos atribuídos a cada critério em cada objetivo.

**Tabela 1 |** Lista de critérios, por Objetivo Específico, e as médias aritméticas dos seus respectivos pesos, ambos utilizados na Análise Multicritério

Objetivo	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	2,33	3,00	1,83	2,33	1,17	-	-
2	1,67	2,83	-	2,67	2,33	2,17	-
3	2,33	-	1,83	3,00	-	2,33	2,50
4	2,00	-	1,17	2,67	-	2,00	2,67

**Nota:** o sinal “-” significa que o critério não foi selecionado para a Análise Multicritério naquele objetivo.



**Tabela 2 |** Lista de critérios, por Objetivo Específico, e as medianas dos seus respectivos pesos, ambos utilizados na Análise Multicritério

Objetivo	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	-	-
2	2,00	3,00	-	3,00	2,50	2,00	-
3	2,50	-	2,00	3,00	-	2,00	2,50
4	2,00	-	1,00	3,00	-	2,00	3,00

**Nota:** o sinal “-” significa que o critério não foi selecionado para a Análise Multicritério naquele objetivo.

### 6.3. Avaliação das alternativas por critério

Com a lista dos critérios por alternativas, por objetivo, definida entre a consultoria e a ADASA, assim como seus respectivos pesos, o Painel de Atores foi convidado a avaliar o desempenho das alternativas delineadas. Foram realizadas duas reuniões com o Painel de Atores, cuja descrição se encontra no Apêndice B.

A consultoria e a ADASA decidiram por uma avaliação de critérios de forma intangível, tendo-se adotado, para essa avaliação, uma escala de números inteiros de 1 até 5. Forneceu-se aos participantes do Painel de Atores uma explicação de cada critério e uma escala de oralidade para interpretação da avaliação das alternativas por meio de cada critério.

Foi apresentada a lista de alternativas a serem avaliadas, tendo-se feito uma descrição detalhada de cada alternativa. Cada participante, representando uma instituição, foi convidado a avaliar as alternativas. Quando uma instituição tinha mais do que um participante, essa avaliação foi feita internamente e apenas um voto de consenso da instituição foi registrado.

Para facilitar a leitura dos resultados em todas as atividades que compõem a Análise Multicritério realizada, foi adotada a seguinte nomenclatura para as alternativas: “Ax-y”, em que A significa “Alternativa”, “x” é o número do objetivo a que pertence a Alternativa, e “y” é o número que representa a Alternativa. Por exemplo, “A1-3”, significa Alternativa 3 do Objetivo 1.

O resultado do processo foi produto de análise estatística descritiva e está apresentado em termos de médias aritméticas na Tabela 3 e em termos de medianas, na Tabela 4.



O detalhamento da análise estatística das avaliações está apresentado no Apêndice B.

**Tabela 3** | Médias aritméticas das avaliações das alternativas pelo Painel de Atores

Alt.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
<b>A1-1</b>	2,33	2,78	2,78	3,56	4,00	-	-
<b>A1-2</b>	2,56	3,11	3,11	4,11	3,67	-	-
<b>A1-3</b>	2,44	2,67	2,67	4,11	3,78	-	-
<b>A1-4</b>	2,89	3,11	2,78	4,22	3,78	-	-
<b>A1-5</b>	3,44	3,22	4,00	2,22	1,78	-	-
<b>A2-1</b>	3,22	3,67	-	3,78	4,00	4,22	-
<b>A2-2</b>	2,78	3,22	-	3,56	4,00	4,33	-
<b>A2-3</b>	2,56	3,44	-	3,56	3,89	4,44	-
<b>A2-4</b>	3,44	3,89	-	2,22	2,00	1,67	-
<b>A3-1</b>	2,56	-	2,89	3,78	-	4,33	4,22
<b>A3-2</b>	2,44	-	2,44	3,33	-	4,33	4,44
<b>A3-3</b>	2,22	-	2,44	3,11	-	4,33	4,67
<b>A3-4</b>	4,00	-	3,67	2,33	-	1,56	2,11
<b>A4-1</b>	2,56	-	2,67	4,33	-	4,44	4,67
<b>A4-2</b>	4,11	-	3,44	4,44	-	4,33	4,56
<b>A4-3</b>	3,78	-	3,44	4,44	-	4,11	4,56
<b>A4-4</b>	3,89	-	4,22	2,00	-	1,67	1,78

**Nota:** o sinal “-“significa que o critério não foi selecionado para a Análise Multicritério naquele objetivo.



**Tabela 4|** Medianas dos valores das avaliações das alternativas pelo Painel de Atores

Alt.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1-1	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	-	-
A1-2	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-3	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-4	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-5	3,00	3,00	4,00	2,00	1,00	-	-
A2-1	3,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	-
A2-2	3,00	3,00	-	4,00	4,00	5,00	-
A2-3	3,00	4,00	-	4,00	4,00	5,00	-
A2-4	4,00	4,00	-	2,00	2,00	2,00	-
A3-1	2,00	-	3,00	4,00	-	4,00	5,00
A3-2	2,00	-	2,00	4,00	-	5,00	5,00
A3-3	2,00	-	2,00	3,00	-	4,00	5,00
A3-4	4,00	-	4,00	3,00	-	1,00	2,00
A4-1	3,00	-	3,00	5,00	-	5,00	5,00
A4-2	4,00	-	4,00	5,00	-	5,00	5,00
A4-3	4,00	-	4,00	5,00	-	4,00	5,00
A4-4	4,00	-	4,00	1,00	-	1,00	1,00

**Nota:** o sinal “-” significa que o critério não foi selecionado para a Análise Multicritério naquele objetivo.

## 6.4. Comparação das alternativas

Como forma assertiva de confirmação de resultados, decidiu-se realizar a análise com a utilização dos quatro métodos de Análise Multicritério apresentada no item 6.1. Os resultados de cada método também são apresentados de forma separada, com uma síntese conclusiva.

Para o processamento automático dos métodos foram utilizadas planilhas do Excel programadas pela equipe de analistas. Esse processamento foi realizado para quatro conjuntos de dados de avaliação, que podem ser chamados de “cenários”:

- a. média dos pesos dos critérios e média dos valores de avaliação das alternativas;
- b. média dos pesos dos critérios e mediana dos valores de avaliação das alternativas;
- c. mediana dos pesos dos critérios e média dos valores de avaliação das alternativas;  
e
- d. mediana dos pesos dos critérios e mediana dos valores de avaliação das alternativas.



A Análise Multicritério foi realizada para cada um dos quatro objetivos específicos em separado. Por essa razão serão aqui apresentados em separado também, objetivo a objetivo.

#### 6.4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

##### PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5 |** Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 1									
		Método da PONDERAÇÃO ADITIVA									
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição		5ª posição	
		Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U
média	média	A1-4	35,41	A1-2	34,86	A1-3	32,58	A1-5	32,28	A1-1	31,82
média	mediana	A1-4	35,49	A1-2 A1-3	33,16	A1-1	30,82	A1-5	29,15	-	-
mediana	média	A1-4	32,89	A1-2	32,55	A1-5	30,77	A1-3	30,22	A1-1	29,67
mediana	mediana	A1-4	33,00	A1-2 A1-3	31,00	A1-1	29,00	A1-5	28,00	-	-

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “U” significa Utilidade da alternativa

Note-se que esse método Ponderação Aditiva produz Valores de Utilidade muito próximos entre as alternativas, o que é esperado para o caso de alternativas que não são excludentes entre si. Usando a frequência de cada alternativa em cada posicionamento do ranking, pode-se chegar ao seguinte ordenamento das alternativas: A1-4 (sobejamente vencedora); A1-2; A1-3; A1-5; e A1-1 (evidentemente em último lugar).

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 estão apresentados na Tabela 6.



**Tabela 6 |** Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 1 Método da PROGRAMAÇÃO DE COMPROMISSO										
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	p	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição		5ª posição	
			Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp
média	média	1	A1-4	3,56	A1-5	3,50	A1-2	3,99	A1-3	7,18	A1-1	7,19
		2	A1-4	2,14	A1-2	2,32	A1-5	2,61	A1-5	3,83	A1-3	4,10
		S	A1-4	7,38	A1-2	8,18	A1-5	8,44	A1-5	13,42	A1-3	14,28
média	mediana	1	A1-4	1,83	A1-5	3,50	A1-2 A1-3	4,16	A1-1	5,33	-	-
		2	A1-4	1,83	A1-5	2,61	A1-2 A1-3	2,96	A1-1	3,18	-	-
		S	A1-4	5,49	A1-5	8,44	A1-2 A1-3	9,45	A1-1	10,84	-	-
mediana	média	1	A1-5	3,00	A1-4	3,53	A1-2	3,79	A1-1	6,90	A1-3	7,01
		2	A1-2 A1-4	2,18	A1-5	2,24	A1-1	3,68	A1-3	4,03	-	-
		S	A1-5	7,24	A1-5	7,54	A1-2	7,57	A1-1	12,98	A1-3	14,04
mediana	mediana	1	A1-4	2,00	A1-5	3,00	A1-2 A1-3	4,00	A1-1	5,00	-	-
		2	A1-4	2,00	A1-5	2,24	A1-2 A1-3	2,83	A1-1	3,00	-	-
		S	A1-4	6,00	A1-5	7,24	A1-2 A1-3	8,83	A1-1	10,00	-	-

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “p” significa a métrica utilizada para medir distância ( $p = 1$ ;  $p = 2$ ); “Lp” significa a distância da alternativa à solução ideal; “S” significa a soma das Lp em cada métrica.

**Observação:** a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Utilizando o método Programação de Compromisso, percebe-se que as alternativas A1-4 e A1-5 são dominantes na preferência dos atores. As demais alternativas dividem a menor preferência dos atores. Há uma diferença quando se usa como dado de entrada a matriz de consequências e os pesos dos critérios em médias aritméticas e em medianas, mas não é possível marcar tendências.

Utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método Programação de Compromisso pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 1 é o seguinte: 1ª posição: A1-4; 2ª posição: A1-5; 3ª posição: A1-2; 4ª posição: A1-1; e 5ª posição: A1-3.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 estão apresentados na Tabela 7.



**Tabela 7 |** Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 1										
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	p	Método TOPSIS									
			1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição		5ª posição	
			Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *
média	média	1	A1-5	0,67	A1-4	0,67	A1-2	0,63	A1-3	0,33	A1-1	0,33
		2	A1-4	0,63	A1-5	0,62	A1-2	0,60	A1-3	0,37	A1-1	0,35
		S	A1-4	1,30	A1-5	1,23	A1-2	1,23	A1-3	0,70	A1-1	0,67
média	mediana	1	A1-4	0,83	A1-5	0,67	A1-2 A1-3	0,61	A1-1	0,50	-	-
		2	A1-4	0,72	A1-5	0,62	A1-2 A1-3	0,57	A1-1	0,52	-	-
		S	A1-4	1,54	A1-5	1,29	A1-2 A1-3	1,18	A1-1	1,02	-	-
mediana	média	1	A1-5	0,70	A1-4	0,65	A1-2	0,62	A1-1	0,31	A1-3	0,30
		2	A1-5	0,65	A1-4	0,61	A1-2	0,60	A1-3	0,34	A1-1	0,33
		S	A1-5	1,35	A1-4	1,26	A1-2	1,21	A1-3	1,22	A1-1	0,64
mediana	mediana	1	A1-4	0,80	A1-5	0,70	A1-2 A1-3	0,60	A1-1	0,50	-	-
		2	A1-4	0,68	A1-5	0,65	A1-2 A1-3	0,57	A1-1	0,53	-	-
		S	A1-4	1,48	A1-5	1,35	A1-2 A1-3	0,17	A1-1	1,03	-	-

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “C<sub>k</sub>” significa o Coeficiente de Similaridade definido no método TOPSIS; “p” significa a métrica utilizada para medir distância (p = 1; p = 2); “S” significa a soma dos C<sub>k</sub>\* em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Apesar de que o método TOPSIS tem o potencial de fazer uma separação mais fina das alternativas, ainda assim as alternativas A1-4 e A1-5 continuam muito próximas em primeira e segunda posições do ranking, usando o critério de frequência na posição. As alternativas A1-4 e A1-5 continuam a demonstrar a robustez já detectada pelos métodos anteriores. Por outro lado, as alternativas A1-2 e A1-3 dividem a preferência pelas 3ª e 4ª posições, mas agora a alternativa A1-2 apresenta leve preferência e ocupa a 2ª posição. A alternativa A1-1 definitivamente ocupa quase sempre a última posição em todas os processamentos realizados. Aqui pode-se notar que o uso de dados médios na matriz de consequências premia a alternativa A1-5, enquanto o uso de dados medianos nessa matriz resulta na alternativa A1-4 na primeira colocação.

Utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método TOPSIS pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 1 é o seguinte: 1ª posição: A1-4; 2ª posição: A1-5; 3ª posição: A1-2; 4ª posição: A1-3; e 5ª posição: A1-1.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 estão apresentados na Tabela 8.



**Tabela 8 |** Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 1 Método PROMÉTHÉE-II									
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição		5ª posição	
		Alt.	$\phi_1$	Alt.	$\phi_2$	Alt.	$\phi_3$	Alt.	$\phi_4$	Alt.	$\phi_5$
média	média	A1-4	0,38	A1-5	0,34	A1-2	0,16	A1-1	-0,40	A1-3	-0,48
média	mediana	A1-4	0,26	A1-5	0,01	A1-2 A1-3	-0,02	A1-1	-0,23	-	-
mediana	média	A1-5	0,40	A1-4	0,34	A1-2	0,18	A1-1	-0,40	A1-3	-0,53
mediana	mediana	A1-4	0,22	A1-5	0,05	A1-2 A1-3	-0,03	A1-1	-0,23	-	-

**Nota:** “Alt.” significa Alternativa;  $\phi_i$ ” significa o fluxo líquido da alternativa na  $i$ -ésima posição; todos os critérios foram considerados seguindo a função de preferência do Tipo 1, que é a mais usual

Os resultados obtidos com o método PROMÉTHÉE-II para as alternativas do Objetivo Específico 1 mostram claramente o efeito de perda de precisão quando se usam dados medianos. Pode-se notar que os resultados são mais esclarecedores do desempenho comparativo das alternativas quando se usam dados médios.

Pode-se ver a dominância da Alternativa A1-4 sobre as outras, e que a Alternativa A1-3 goza de menor preferência pelos atores.

Nesse caso, em função dos resultados obtidos e da precisão do método, recomenda-se utilizar os resultados baseados em médias na matriz de consequências. Ou seja, pelo método PROMÉTHÉE-II, a classificação das alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 é: - 1ª posição: A1-4; - 2ª posição: A1-5; - 3ª posição: A1-2; - 4ª posição: A1-1; - 5ª posição: A1-3. Observe-se que esse resultado é o mesmo se se usasse o critério de frequência na posição do ranking.

#### 6.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

##### ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS NO DF

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2 estão apresentados na Tabela 9.



**Tabela 9 |** Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 2 Método PONDERAÇÃO ADITIVA							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U
média	média	A2-1	44,31	A2-3	42,20	A2-2	41,96	A2-4	30,96
média	mediana	A2-3	47,18	A2-1	45,01	A2-2	44,35	A2-4	32,34
mediana	média	A2-1	47,22	A2-3	44,72	A2-2	44,56	A2-4	33,56
mediana	mediana	A2-3	50,00	A2-1	48,00	A2-2	47,00	A2-4	35,00

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “U” significa Utilidade da alternativa

Note-se que esse método Ponderação Aditiva produz valores de Utilidade muito próximos entre as alternativas, o que é esperado para o caso de alternativas que não são excludentes entre si. Outro ponto verificado é que não parece haver, segundo esse método, uma alternativa robusta dominante. Usando a frequência de cada alternativa em cada posicionamento do ranking, pode-se chegar ao seguinte ordenamento das alternativas: - 1ª posição: A2-1 e A2-3 (empatadas); - 2ª posição: A2-2; 3ª posição: A2-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2 estão apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10 |** Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2

Tipos de dados utilizados		p	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 2 Método PROGRAMAÇÃO DE COMPROMISSO							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
			Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp
média	média	1	A2-1	1,53	A2-3	4,07	A2-2	4,55	A2-4	7,17
		2	A2-1	1,05	A2-3	2,55	A2-2	3,11	A2-4	4,16
		S	A2-1	3,52	A2-3	8,51	A2-2	10,50	A2-4	14,00
média	mediana	1	A2-3	1,67	A2-1	2,39	A2-2	4,50	A2-4	7,17
		2	A2-3	1,67	A2-1	1,82	A2-2	3,29	A2-4	4,16
		S	A2-3	5,00	A2-1	5,87	A2-2	10,62	A2-4	14,00
mediana	média	1	A2-1	1,66	A2-3	4,57	A2-2	5,01	A2-4	7,50
		2	A2-1	1,13	A2-3	2,86	A2-2	3,38	A2-4	4,39
		S	A2-1	3,79	A2-3	9,43	A2-2	11,39	A2-4	14,89
mediana	mediana	1	A2-3	2,00	A2-1	2,67	A2-2	5,00	A2-4	7,50
		2	A2-3	2,00	A2-1	2,11	A2-2	3,61	A2-4	4,39
		S	A2-3	6,00	A2-1	6,77	A2-2	11,61	A2-4	14,89

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “p” significa a métrica utilizada para medir distância ( $p = 1$ ;  $p = 2$ ); “Lp” significa a distância da alternativa à solução ideal; “S” significa a soma das Lp em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Utilizando o método Programação de Compromisso, percebe-se que as alternativas A2-1 e A2-3 são dominantes na preferência dos atores. A alternativa A2-4, por outro lado,



apresenta a menor preferência dos atores. Há uma diferença quando se usa como dado de entrada a matriz de consequências e os pesos dos critérios em médias aritméticas e em medianas, sendo que a tendência é que a matriz de consequências com dados médios privilegia a alternativa A2-1.

Utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método Programação de Compromisso pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 1 é o seguinte: 1ª posição: as alternativas A2-1 e A2-3 empatadas; 2ª posição: A2-2; e 3ª posição: A2-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2 estão apresentados na Tabela 11.

**Tabela 11** | Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2

Tipos de dados utilizados		P	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 2 Método TOPSIS							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
			Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *
média	média	1	A2-1	0,87	A2-3	0,65	A2-2	0,61	A2-4	0,39
		2	A2-1	0,82	A2-3	0,61	A2-2	0,56	A2-4	0,44
		S	A2-1	1,69	A2-3	1,26	A2-2	1,17	A2-4	0,83
média	mediana	1	A2-3	0,85	A2-1	0,76	A2-2	0,74	A2-4	0,29
		2	A2-3	0,75	A2-1	0,70	A2-2	0,67	A2-4	0,42
		S	A2-3	1,61	A2-1	1,47	A2-2	1,40	A2-4	0,71
mediana	média	1	A2-1	0,87	A2-3	0,64	A2-2	0,60	A2-4	0,40
		2	A2-1	0,82	A2-3	0,59	A2-2	0,55	A2-4	0,45
		S	A2-1	1,68	A2-3	1,23	A2-2	1,15	A2-4	0,85
mediana	mediana	1	A2-3	0,84	A2-1	0,79	A2-2	0,60	A2-4	0,40
		2	A2-3	0,73	A2-1	0,71	A2-2	0,55	A2-4	0,45
		S	A2-3	1,57	A2-1	1,50	A2-2	1,15	A2-4	0,85

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “C<sub>k</sub>” significa o Coeficiente de Similaridade definido no método TOPSIS; “p” significa a métrica utilizada para medir distância (p = 1; p = 2); “S” significa a soma dos C<sub>k</sub>\* em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Apesar de que o método TOPSIS tem o potencial de fazer uma separação mais fina das alternativas, ainda assim as alternativas A2-1 e A2-3 terminaram empatadas na primeira posição do ranking. As alternativas A2-1 e A2-3 continuam a demonstrar a robustez já detectada pelos métodos anteriores. Por outro lado, as alternativas A2-2 e A2-4 terminaram nas 3ª e 4ª posições em todos as combinações, respectivamente. A alternativa A2-4 definitivamente ocupa sempre a última posição em todas os processamentos realizados. Aqui pode-se notar que o uso de dados médios na matriz de consequências premia a alternativa A2-1.



Então, utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método TOPSIS pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 1 é o seguinte: - 1ª posição: A2-1 e A2-3 (empatadas); - 2ª posição: A2-2; - 3ª posição: A2-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2 estão apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12** | Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2

Tipo de dados utilizados		Ordenamento das alternativas – Objetivo Específico 2 Método PROMÉTHÉE-II							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	$\phi_1$	Alt.	$\phi_2$	Alt.	$\phi_3$	Alt.	$\phi_4$
média	média	A2-1	0,43	A2-2	-0,09	A2-3	-0,10	A2-4	-0,23
média	mediana	A2-3	0,30	A2-1	0,11	A2-2	-0,02	A2-4	-0,39
mediana	média	A2-1	0,45	A2-2	-0,11	A2-3	-0,15	A2-4	-0,20
mediana	mediana	A2-3	0,28	A2-1	0,12	A2-2	-0,04	A2-4	-0,36

*Nota: "Alt." significa Alternativa; " $\phi_i$ " significa o fluxo líquido da alternativa na i-ésima posição; todos os critérios foram considerados seguindo a função de preferência do Tipo 1, que é a mais usual*

Observando-se os resultados obtidos, pode-se ver uma dominância pela preferência dos atores das alternativas A2-1 e A2-3. Por outro lado, sem dúvida, a alternativa A2-4 é dominada por todas as outras.

Usando-se o fato de que as médias aritméticas dos dados têm resultado em melhores definições da classificação das alternativas, e aliando isso ao critério de frequência na posição do ranking, a ordem das alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2, pelo Método PROMÉTHÉE-II, é a seguinte: - 1ª posição: A2-1; - 2ª posição: A2-3; - 3ª posição: A2-2; - 4ª posição: A2-4.

### 6.4.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

#### FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3 estão apresentados na Tabela 13.



**Tabela 13** | Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 3 Método da PONDERAÇÃO ADITIVA							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U
média	média	A3-1	43,25	A3-2	41,41	A3-3	40,78	A3-4	31,96
média	mediana	A3-2	44,50	A3-1	44,00	A3-3	39,17	A3-4	33,00
mediana	média	A3-1	42,72	A3-2	40,78	A3-3	40,11	A3-4	32,72
mediana	mediana	A3-1 A3-2	43,50	A3-3	38,50	A3-4	34,00	-	-

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “U” significa Utilidade da alternativa

Note-se que esse método Ponderação Aditiva produz valores de Utilidade muito próximos entre as alternativas, o que é esperado para o caso de alternativas que não são excludentes entre si. Usando a frequência de cada alternativa em cada posicionamento do ranking, pode-se chegar ao seguinte ordenamento das alternativas: - 1ª posição: A3-1; 2ª posição: A3-2; - 3ª posição: A3-3; - 4ª posição: A3-4 (evidentemente em último lugar).

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3 estão apresentados na Tabela 14.

**Tabela 14** | Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3

Tipos de dados utilizados		P	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 3 Método da PROGRAMAÇÃO DE COMPROMISSO							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	
média	média	1	A3-1	3,50	A3-2	5,02	A3-3	5,55	A3-4	7,83
		2	A3-1	2,27	A3-2	2,90	A3-3	3,27	A3-4	4,55
		S	A3-1	7,66	A3-2	9,96	A3-3	11,16	A3-4	15,38
média	mediana	1	A3-1	3,83	A3-2	4,17	A3-3	7,75	A3-4	7,83
		2	A3-1	2,57	A3-2	2,97	A3-3	4,26	A3-4	4,55
		S	A3-1	8,74	A3-2	9,47	A3-3	15,01	A3-4	15,38
mediana	média	1	A3-1	3,74	A3-2	5,33	A3-3	5,88	A3-4	7,50
		2	A3-1	2,44	A3-2	3,11	A3-3	3,49	A3-4	4,39
		S	A3-1	8,21	A3-2	10,63	A3-3	11,87	A3-4	14,89
mediana	mediana	1	A3-1	4,00	A3-2	4,50	A3-4	7,50	A3-3	8,00
		2	A3-1	2,74	A3-2	3,20	A3-4	4,39	A3-3	4,42
		S	A3-1	9,24	A3-2	10,20	A3-4	14,89	A3-3	15,42

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “p” significa a métrica utilizada para medir distância ( $p = 1$ ;  $p = 2$ ); “Lp” significa a distância da alternativa à solução ideal; “S” significa a soma das Lp em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Utilizando o método Programação de Compromisso, percebe-se que a alternativa A3-1 domina as demais alternativas na preferência dos atores. Aqui fica demonstrada a



melhor decisão que ocorre quando se usa médias aritméticas como dado de entrada na matriz de consequências, o que possibilita a classificação perfeita das alternativas.

Utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método Programação de Compromisso, pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 3 é o seguinte: 1ª posição: A3-1; 2ª posição: A3-2; 3ª posição: A3-3; 4ª posição: A3-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3 estão apresentados na Tabela 15.

**Tabela 15 |** Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3

Tipos de dados utilizados		p	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 3 Método TOPSIS							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
			Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *
média	média	1	A3-1	0,71	A3-2	0,58	A3-3	0,54	A3-4	0,38
		2	A3-1	0,66	A3-2	0,57	A3-3	0,54	A3-4	0,39
		S	A3-1	1,37	A3-2	1,15	A3-3	1,07	A3-4	0,74
média	mediana	1	A3-1	0,68	A3-2	0,65	A3-3	0,35	A3-4	0,35
		2	A3-1	0,63	A3-2	0,60	A3-3	0,42	A3-4	0,40
		S	A3-1	1,31	A3-2	1,26	A3-3	0,77	A3-4	0,74
mediana	média	1	A3-1	0,69	A3-2	0,56	A3-3	0,51	A3-4	0,38
		2	A3-1	0,64	A3-2	0,54	A3-3	0,51	A3-4	0,42
		S	A3-1	1,32	A3-2	1,10	A3-3	1,02	A3-4	0,80
mediana	mediana	1	A3-1	0,67	A3-2	0,63	A3-4	0,38	A3-3	0,33
		2	A3-1	0,61	A3-2	0,58	A3-4	0,42	A3-3	0,40
		S	A3-1	1,28	A3-2	1,20	A3-4	0,80	A3-3	0,73

**Nota:** “Alt.” Significa Alternativa; “C<sub>k</sub>” significa o Coeficiente de Similaridade definido no método TOPSIS; “p” significa a métrica utilizada para medir distância (p = 1; p = 2); “S” significa a soma dos C<sub>k</sub>\* em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.

Por meio da utilização do método TOPSIS, neste caso, foi possível fazer uma separação clara dos desempenhos das alternativas do Objetivo Específico 3. A alternativa A3-1 demonstrou a sua robustez, tendo sido preferida em todos os processamentos. A alternativa A3-4 definitivamente ocupa quase sempre a última posição nos processamentos realizados. Aqui pode-se notar que o uso de dados médios na matriz de consequências produz resultados mais consistentes.

Então, utilizando o conceito de frequência na posição do ranking, pelo método TOPSIS pode-se afirmar que o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 3 é o seguinte: 1ª posição: A3-1; 2ª posição: A3-2; 3ª posição: A3-3; 4ª posição: A3-4.



Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3 estão apresentados na Tabela 16.

**Tabela 16** | Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3

Tipo de dados utilizados		Ordenamento das alternativas – Objetivo Específico 3 Método PROMÉTHÉE-II							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	$\phi_1$	Alt.	$\phi_2$	Alt.	$\phi_3$	Alt.	$\phi_4$
média	média	A3-1	0,36	A3-2	0,05	A3-3	-0,11	A3-4	-0,31
média	mediana	A3-2	0,26	A3-1	0,22	A3-4	-0,22	A3-3	-0,26
mediana	média	A3-1	0,36	A3-2	0,03	A3-3	-0,14	A3-4	-0,25
mediana	mediana	A3-1 A3-2	0,22	A3-4	-0,17	A3-3	-0,28	-	-

*Nota: "Alt." significa Alternativa; " $\phi_i$ " significa o fluxo líquido da alternativa na  $i$ -ésima posição; todos os critérios foram considerados seguindo a função de preferência do Tipo 1, que é a mais usual*

Pelos resultados com o método, percebe-se que as alternativas A3-1 e A3-2 são dominantes sobre as outras, e que a alternativa A3-4 é dominada por todas as outras.

Usando-se o fato de que as médias aritméticas dos dados têm resultado em melhores definições da classificação das alternativas, e aliando isso ao critério de frequência na posição do ranking, a ordem das alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3, pelo Método PROMÉTHÉE-II, é a seguinte: - 1ª posição: A3-1; - 2ª posição: A3-2; - 3ª posição: A3-3; - 4ª posição: A3-4.

#### 6.4.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4

##### DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 estão apresentados na Tabela 17.



**Tabela 17** | Resultados do método Ponderação Aditiva para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4

Tipos de dados utilizados		Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 4 Método da PONDERAÇÃO ADITIVA							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U	Alt.	U
média	média	A4-2	44,91	A4-3	43,80	A4-1	41,11	A4-4	26,11
média	mediana	A4-2	49,33	A4-3	47,33	A4-1	46,17	A4-4	20,00
mediana	média	A4-2	47,33	A4-3	46,22	A4-1	43,67	A4-4	26,67
mediana	mediana	A4-2	52,00	A4-3	50,00	A4-1	49,00	A4-4	20,00

Nota: “Alt.” Significa Alternativa; “U” significa Utilidade da alternativa

Note-se que esse método Ponderação Aditiva produz valores de Utilidade muito próximos entre as alternativas, o que é esperado para o caso de alternativas que não são excludentes entre si. Usando a frequência de cada alternativa em cada posicionamento do ranking, pode-se chegar ao seguinte ordenamento das alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4: - 1ª posição: A4-2 (com forte dominância); - 2ª posição: A4-3; - 3ª posição: A4-1; - 4ª posição: A4-4 (com a menor preferência em todos os processamentos).

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1 estão apresentados na Tabela 18.

**Tabela 18** | Resultados do método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4

Tipos de dados utilizados			Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 4 Método da PROGRAMAÇÃO DE COMPROMISSO							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	p	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
			Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp
média	média	1	A4-2	0,77	A4-3	1,35	A4-1	3,29	A4-4	7,62
		2	A4-2	0,60	A4-3	0,77	A4-1	2,32	A4-4	4,28
		S	A4-2	1,95	A4-3	2,71	A4-1	7,61	A4-4	14,56
média	mediana	1	A4-2	0,00	A4-3	0,50	A4-1	3,17	A4-4	7,33
		2	A4-2	0,00	A4-3	0,50	A4-1	2,32	A4-4	4,27
		S	A4-2	0,00	A4-3	1,50	A4-1	7,48	A4-4	14,27
mediana	média	1	A4-2	0,70	A4-3	1,28	A4-1	3,14	A4-4	8,29
		2	A4-2	0,52	A4-3	0,71	A4-1	2,24	A4-4	4,70
		S	A4-2	1,71	A4-3	2,49	A4-1	7,38	A4-4	15,98
mediana	mediana	1	A4-2	0,00	A4-3	0,50	A4-1	3,00	A4-4	8,00
		2	A4-2	0,00	A4-3	0,50	A4-1	2,24	A4-4	4,69
		S	A4-2	0,00	A4-3	1,50	A4-1	7,24	A4-4	15,69

Nota: “Alt.” Significa Alternativa; “p” significa a métrica utilizada para medir distância (p = 1; p = 2); “Lp” significa a distância da alternativa à solução ideal; “S” significa a soma das Lp em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.



Utilizando o método Programação de Compromisso para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4, os resultados obtidos são contundentes e consensuais entre os quatro processamentos realizados.

Pelo método Programação de Compromisso, o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 4 é o seguinte: 1ª posição: A4-2; 2ª posição: A4-3; 3ª posição: A4-1; 4ª posição: A4-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 estão apresentados na Tabela 19

**Tabela 19 |** Resultados do método TOPSIS para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4

Tipos de dados utilizados		p	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 4 Método TOPSIS							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
			Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *	Alt.	C <sub>k</sub> *
média	média	1	A4-2	0,93	A4-3	0,87	A4-1	0,69	A4-4	0,27
		2	A4-2	0,89	A4-3	0,85	A4-1	0,64	A4-4	0,33
		S	A4-2	1,81	A4-3	1,72	A4-1	1,33	A4-4	0,60
média	mediana	1	A4-2	1,00	A4-3	0,95	A4-1	0,70	A4-4	0,30
		2	A4-2	1,00	A4-3	0,90	A4-1	0,65	A4-4	0,35
		S	A4-2	2,00	A4-3	1,86	A4-1	1,35	A4-4	0,65
mediana	média	1	A4-2	0,94	A4-3	0,88	A4-1	0,72	A4-4	0,25
		2	A4-2	0,91	A4-3	0,87	A4-1	0,67	A4-4	0,30
		S	A4-2	1,84	A4-3	1,76	A4-1	1,39	A4-4	0,54
mediana	mediana	1	A4-2	1,00	A4-3	0,96	A4-1	0,73	A4-4	0,27
		2	A4-2	1,00	A4-3	0,91	A4-1	0,68	A4-4	0,32
		S	A4-2	2,00	A4-3	1,86	A4-1	1,40	A4-4	0,60

*Nota: "Alt." Significa Alternativa; "C<sub>k</sub>" significa o Coeficiente de Similaridade definido no método TOPSIS; "p" significa a métrica utilizada para medir distância (p = 1; p = 2); "S" significa a soma dos C<sub>k</sub>\* em cada métrica. Observação: a métrica infinito foi calculada, mas não foi utilizada na análise.*

A aplicação do método TOPSIS para hierarquização das alternativas relativas ao Objetivo Específico 4 produziu resultados idênticos para todos os quatro cenários processados. Os resultados são muito consistentes.

Então, pelo método TOPSIS o ordenamento das alternativas para o Objetivo Específico 4 é o seguinte: 1ª posição: A4-2; 2ª posição: A4-3; 3ª posição: A4-1; 4ª posição: A4-4.

Os resultados obtidos pelo processamento dos dados no método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4 estão apresentados na Tabela 20.



**Tabela 20** | Resultados do método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4

Tipo de dados utilizados		Ordenamento das alternativas – Objetivo Específico 4 Método PROMÉTHÉE-II							
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off	1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição	
		Alt.	$\phi_1$	Alt.	$\phi_2$	Alt.	$\phi_3$	Alt.	$\phi_4$
média	média	A4-2	0,42	A4-1	0,06	A4-3	0,04	A4-4	-0,52
média	mediana	A4-2	0,40	A4-3	0,21	A4-1	-0,01	A4-4	-0,60
mediana	média	A4-2	0,42	A4-3	0,10	A4-1	0,06	A4-4	-0,60
mediana	mediana	A4-2	0,40	A4-3	0,21	A4-1	0,03	A4-4	-0,64

*Nota: "Alt." significa Alternativa; " $\phi_i$ " significa o fluxo líquido da alternativa na  $i$ -ésima posição; todos os critérios foram considerados seguindo a função de preferência do Tipo 1, que é a mais usual*

Aplicando o método PROMÉTHÉE-II para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4, e usando o critério de frequência na posição no ranking, pode-se ver que a alternativa A4-2 é dominante sobre todas as outras, e que a alternativa A4-4 é dominada por todas as outras. Já as alternativas A4-3 apresentou preferência notável em relação à alternativa A4-1.

Desse modo, a ordem das alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4, pelo Método PROMÉTHÉE-II, é a seguinte: - 1ª posição: A4-2; - 2ª posição: A4-3; - 3ª posição: A4-1; - 4ª posição: A4-4.

## 6.5. Hierarquização final das alternativas

Concluídos os processamentos dos quatro cenários de pesos dos critérios X alternativas (matriz *pay off*), baseados no levantamento das preferências do grupo de **gestores** e do grupo de **atores** e aplicando os quatro tipos de métodos de Análise Multicritério selecionados (Ponderação Aditiva, Programação de Compromisso, TOPSIS e PROMÉTHÉE-II), chegou-se à hierarquização final das alternativas em todos os quatro Objetivos Específicos.

Alguns comentários merecem ser feitos. O primeiro é de que o Método de Ponderação Aditiva é o mais simples dos métodos baseados na Teoria da Utilidade, mas foi introduzido neste estudo porque ele é o mais fácil de ser entendido por todos. O segundo aspecto é que os dois últimos métodos (TOPSIS e PROMÉTHÉE-II) são mais sofisticados e normalmente produzem resultados com maior discernimento da decisão necessária. O terceiro aspecto é que tanto no método de Programação de Compromisso como no TOPSIS, não foram considerados os resultados produzidos com a métrica



infinito, e que foi usado um critério de soma das métricas, pois ele auxilia na hierarquização das alternativas.

Por último, das diversas funções de preferência dos atores no método PROMÉTHÉE-II, somente foi utilizada a função de verdadeiro critério (Tipo I), por ser impossível determinar no presente as funções de preferência relativas a cada critério.

Todos os métodos foram processados em programas em Excel desenvolvidos ou atualizados pelos membros da equipe de analistas. No caso do método PROMÉTHÉE-II, os resultados foram ainda confirmados por um software livre, o Visual Promethee<sup>20</sup>.

Para se chegar ao consenso de resultados entre os vários métodos, utilizou-se um critério simples de frequência no ranking, tanto no estágio inicial como neste estágio final.

### 6.5.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Na Tabela 23 mostram-se os resultados obtidos por meio dos quatro métodos multiobjetivo e multicritério selecionados para o presente estudo, com o ordenamento das alternativas relativas ao Objetivo Específico 1.

A última linha da Tabela 21 traz a hierarquia final obtida para as alternativas do Objetivo Específico 1.

**Tabela 21** | Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 1

Método de análise	Ordenamento das Alternativas Objetivo Específico 1				
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição	5ª posição
Ponderação Aditiva	A1-4	A1-2	A1-3	A1-5	A1-1
Programação de Compromisso	A1-4	A1-5	A1-2	A1-1	A1-3
TOPSIS	A1-4	A1-5	A1-2	A1-3	A1-1
PROMÉTHÉE-II	A1-4	A1-5	A1-2	A1-1	A1-3
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A1-4</b>	<b>A1-5</b>	<b>A1-2</b>	<b>A1-3</b>	<b>A1-1</b>

<sup>20</sup> <https://bertrand.mareschal.web.ulb.be/promethee.html>



### 6.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Na Tabela 24 mostram-se os resultados obtidos por meio dos quatro métodos multiobjetivo e multicritério selecionados para o presente estudo, com o ordenamento das alternativas relativas ao Objetivo Específico 2.

A última linha da Tabela 22 traz a hierarquia final obtida para as alternativas do Objetivo Específico 2.

**Tabela 22** | Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 2

Método de análise	Ordenamento das Alternativas - Objetivo Específico 2			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A2-1 A2-3	A2-2	A2-4	-
Programação de Compromisso	A2-1 A2-3	A2-2	A2-4	-
TOPSIS	A2-1 A2-3	A2-2	A2-4	-
PROMÉTHÉE-II	A2-1	A2-3	A2-2	A2-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A2-1</b>	<b>A2-3</b>	<b>A2-2</b>	<b>A2-4</b>

### 6.5.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Na Tabela 23 mostram-se os resultados obtidos por meio dos quatro métodos multiobjetivo e multicritério selecionados para o presente estudo, com o ordenamento das alternativas relativas ao Objetivo Específico 3.

A última linha da Tabela 23 traz a hierarquia final obtida para as alternativas do Objetivo Específico 3.

**Tabela 23** | Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 3

Método de análise	Ordenamento das Alternativas - Objetivo Específico 3			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
Programação de Compromisso	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
TOPSIS	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
PROMÉTHÉE-II	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A3-1</b>	<b>A3-2</b>	<b>A3-3</b>	<b>A3-4</b>



#### 6.5.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Na Tabela 26 mostram-se os resultados obtidos por meio dos quatro métodos multiobjetivo e multicritério selecionados para o presente estudo, com o ordenamento das alternativas relativas ao Objetivo Específico 4.

A última linha da Tabela 24 traz a hierarquia final obtida para as alternativas do Objetivo Específico 4.

**Tabela 24** | Resultados da Análise Multicritério para as alternativas relacionadas ao Objetivo Específico 4

Método de análise	Ordenamento das Alternativas - Objetivo Específico 4			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
Programação de Compromisso	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
TOPSIS	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
PROMÉTHÉE-II	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A4-2</b>	<b>A4-3</b>	<b>A4-1</b>	<b>A4-4</b>

### 6.6. Considerações finais da Análise Multicritério

Como citado anteriormente, é recomendado o emprego de mais de um método para a realização das análises multicritério, de forma que quanto maior for o número de métodos para verificar a robustez da solução atingida, tanto melhor será essa solução. No presente trabalho, os quatro métodos apresentaram resultados muito semelhantes para os quatro objetivos específicos, principalmente para os objetivos 3 e 4, onde o ordenamento das alternativas foi idênticos para todos os métodos, evidenciando a robustez dos resultados e indicando a possível adequação do ordenamento das alternativas selecionadas à realidade do problema regulatório identificado.

No que diz respeito ao número de modelos adotados, ressalta-se que, num cenário ideal, o emprego de três métodos seria o mais recomendado, como se dado a desempatar um resultado. Embora o presente trabalho tenha realizado a aplicação de quatro métodos, o método TOPSIS e o método de Programação de Compromisso (CP) são baseados na mesma abordagem do Ótimo de Pareto (distância a pontos pré-definidos), onde o método TOPSIS é considerado um avanço ao CP, não sendo necessária a aplicação de ambos em uma mesma análise. No entanto, apresentamos a aplicação de ambos os métodos neste trabalho, pois os seus resultados foram quase idênticos, validando os seus resultados obtidos entre si e, também, em relação aos demais modelos neste caso.



## 7. CONCLUSÕES

Este trabalho, seguindo o disposto nos Termos de Referência para o Produto 2, do contrato de consultoria UNESCO, N° SQ – 821/2023 (ADASA, 2023a), identificou e hierarquizou as alternativas para o enfrentamento do problema regulatório decorrente do descarte inadequado de lodos provenientes de soluções individuais de esgotamento sanitário - fossas sépticas.

Conclui-se que a forte articulação entre a consultoria e a equipe da SAE/ADASA durante todo o processo e a participação dos atores externos na etapa de avaliação das alternativas tiveram um impacto relevante nos resultados, o que confirma a importância da construção conjunta em estudos de AIR.

A análise de experiências internacionais e nacionais, os subsídios advindos dos atores e a consulta a especialistas foram fundamentais para a identificação das 17 (dezesete) alternativas regulatórias normativas e não normativas para atender aos quatro Objetivos Específicos.

A avaliação qualitativa dos impactos das alternativas evidenciou a demanda de esforços administrativos e custos financeiros para a implantação dos mecanismos regulatórios normativos e não normativos, com distintos graus de complexidade. Algumas alternativas requerem ações prévias que demandam decisões do titular dos serviços, que fogem ao alcance da Agência. Outras demandam esforços de articulação que geram expectativas de medidas à curto prazo.

A Análise Multicritério foi o método escolhido para realizar a comparação das alternativas, por sua aplicabilidade em considerar múltiplos critérios de decisão e por ser uma das únicas capaz de lidar quali-quantitativa com o problema abordado em uma AIR, onde os critérios de julgamento nem sempre são tangíveis.

Considerando que as alternativas não são excludentes, o método de Análise Multicritério foi utilizado visando sua hierarquização. As etapas preliminares inerentes à Análise Multicritério consistiram na definição de critérios e pesos e na elaboração da Matriz de Consequências (Matriz Play-off) para avaliação das alternativas.

A Análise Multicritério foi realizada para as alternativas vinculadas aos quatro Objetivos Específicos, para quatro conjuntos de dados de avaliações (média dos pesos dos critérios



e média dos valores de avaliação das alternativas; média dos pesos dos critérios e mediana dos valores de avaliação das alternativas; mediana dos pesos dos critérios e média dos valores de avaliação das alternativas; mediana dos valores de avaliação dos critérios e mediana dos valores de avaliação das alternativas).

A escolha de quatro diferentes métodos de Análise Multicritério (Métodos da Ponderação Aditiva, Programação de Compromisso, TOPSIS e PROMETHÉE II, em ordem crescente de complexidade) foge à prática empregada nas AIR elaboradas no Brasil, que, em geral utilizam somente um método. No entanto, aproveitou-se a oportunidade do estudo para avaliar o grau de convergência das respostas desses quatro métodos.

Apesar de que o nível de capacidade de auxílio à decisão (o que acompanha a complexidade na sua aplicação) aumente do primeiro para o último desses métodos de Análise Multicritério, os resultados obtidos não mostraram diferenças significativas entre eles. Entretanto, em estudos semelhantes, em contextos de prazos exíguos sugere-se a utilização dos métodos TOPSIS e PROMETHEE, por sua maior capacidade.

Os vários processamentos feitos com os quatro métodos para os dados dos quatro cenários de dados indicaram que, neste caso particular, o emprego de médias aritméticas dos dados forneceu resultados melhores para a interpretação dos desempenhos das alternativas

A comparação das alternativas conduziu para a hierarquização das alternativas, por Objetivo Específico, que é mostrada a seguir.



## Hierarquização das Alternativas para atendimento ao Objetivo Específico 1: Propor arranjos de governança para os órgãos institucionais envolvidos com o tema fossas sépticas no Distrito Federal.

1. **Alternativa A1\_4** Proposição de mecanismo para a emissão de MTR–Romaneio para a atividade de transporte de lodo de fossas de fossas sépticas.
2. **Alternativa A1\_5** Manutenção dos procedimentos atuais.
3. **Alternativa A1\_2** Proposição de Acordo de Cooperação entre os atores governamentais para atuação conjunta na comunicação e disseminação de informações relacionadas aos sistemas alternativos de saneamento e na fiscalização do descarte do lodo originário desses sistemas.
4. **Alternativa A1\_1** Proposição de Modelo de Arranjo de Prestação dos Serviços com a utilização de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais desprovidas de redes coletoras de esgotos.
5. **Alternativa A1\_3** Proposição de mecanismo de Licenciamento Ambiental, junto ao órgão competente, para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodos originários de sistemas alternativos de



**Hierarquização das alternativas para atendimento ao Objetivo Específico 2:  
Estabelecer Normas e Regulamentos para a prestação dos serviços de coleta,  
acondicionamento, transporte e descarte de lodos oriundos de fossas sépticas.**

- 1. Alternativa A2\_1** Formulação de Resolução, pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos operadores dos caminhões limpa-fossa.
- 2. Alternativa A2\_3** Formulação de Resolução, pela ADASA, que determine ao operador dos serviços públicos a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos individuais e coletivos de esgotamento sanitário em localidades desprovidas de redes de distribuição de água e de redes coletoras de esgoto.
- 3. Alternativa A2\_2** Formulação de Resolução, pela ADASA, que determine ao operador dos serviços públicos a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos de esgotamento sanitário, em localidades servidas por redes de distribuição de água e desprovidas de redes coletoras de esgoto.
- 4. Alternativa A2\_4** Manutenção dos procedimentos atuais.



**Hierarquização das alternativas para atendimento ao Objetivo Específico 3:  
Fiscalizar o cumprimento das Normas e Regulamentos emitidos pela ADASA e  
aplicada as sanções devidas.**

- 1. Alternativa A3\_1** Estruturação e manutenção de banco de dados, com informações sobre localização de fossas e características dos sistemas, cadastro das empresas prestadoras dos serviços (operadores de caminhões limpa-fossa), mapa das operações de transporte, entre outras; coordenado pela ADASA, como suporte à fiscalização.
- 2. Alternativa A3\_2** Fiscalização da prestação dos serviços realizada por meio de sistemas alternativos de saneamento - fossas sépticas.
- 3. Alternativa A3\_3** Fiscalização da atividade de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo oriundo de fossas sépticas realizada pelos operadores de caminhões limpa-fossa.
- 4. Alternativa A3\_4** Manutenção dos procedimentos atuais



### Hierarquização das Objetivo Específico 4: Disseminar o conhecimento quanto aos aspectos construtivos, operacionais e de manutenção dos sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.

1. **Alternativa A4\_2** Criação de página orientadora, na internet (homepage da instituição), destinada à população em geral, à população usuária dos serviços e a empresas com informações e orientações sobre o tema.
2. **Alternativa A4\_3** Elaboração de guias técnicos e orientações para usuários com recomendações de procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido a serem disponibilizados na internet
3. **Alternativa A4\_1** Promoção de ações educativas (aulas, visitas técnicas, cartilhas, ...) direcionadas à população usuária de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, na operação e manutenção dos sistemas e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar o descarte em local adequado.
4. **Alternativa A4\_4** Manutenção dos procedimentos atuais

Essa hierarquização conduz a comentários e conclusões que se seguem.

- a. As alternativas prioritárias identificadas para os Objetivos Específicos 2, 3 e 4 confirmam a importância da ADASA no processo de regulação das atividades dos operadores de caminhões limpa-fossa.
- b. A ausência de informações consolidadas e integradas sobre fossas sépticas no DF é expressa na prioridade atribuída à ADASA para que se estruture e mantenha um banco de dados amplo, contendo informações sobre a localização dos sistemas assim como sobre a gestão do lodo produzido.
- c. De igual forma, é prioritário que a ADASA oriente a população sobre os procedimentos adequados na construção de fossas sépticas e na gestão



adequada do lodo produzido, reforçando a importância do protagonismo da Agência nesse tema.

- d.** Causa estranheza o alto grau de prioridade (2º) atribuído à manutenção dos procedimentos atuais, dentre as alternativas para atendimento ao Objetivo Específico 1, em detrimento à proposição de arranjo de governança entre os órgãos do Governo do Distrito Federal; proposição de arranjo de prestação de serviços que assegure o atendimento a 100% da população e proposição de mecanismo de licenciamento ambiental. Trata-se de um aspecto a ser mais bem investigado em futuros estudos.
- e.** De forma distinta ao que ocorre em muitas unidades da federação, mostrado no levantamento das experiências nacionais, não foi expressiva a importância dada à exigência de licenciamento ambiental para a atividade desenvolvida pelos operadores dos caminhões limpa-fossa. Por outro lado, a exigência de MTR Romaneio foi identificada como uma ação prioritária.
- f.** O acesso por toda a população do DF aos serviços de esgotamento sanitário, quer sejam por redes coletoras seguido de tratamento centralizado, quer seja por meio de sistemas descentralizados e, portanto, alvo de regulação pela ADASA, aparece como um tema relevante. Em consonância com a experiência identificada no Brasil e em outros países observa-se a tendência de que o poder público considere os sistemas descentralizados como opções válidas de prestação de serviços de esgotamento sanitário.
- g.** Por fim, tratando-se de dezessete alternativas não excludentes, agrupadas nos quatro Objetivos Específicos, que guardam, no geral, algum nível de interdependência, indica-se, para o próximo produto, a proposta de implantação de conjuntos de alternativas complementares, distribuídos temporalmente em curto, médio e longo prazo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AECOM and Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG), 2010. A Rapid Assessment of Septage Management in Asia: Policies and Practices in India, Indonesia, Malaysia, the Philippines, Sri Lanka, Thailand, and Vietnam.

Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS, 2018. Resolução Normativa REN n° 42/2018, de 18 de setembro de 2018: Disciplina o serviço de limpeza de fossa séptica prestado pela CORSAN sob demanda do usuário.

Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS, 2022. Resolução Normativa N° 65/2022 de 06 de abril de 2022: Disciplina a prestação do serviço de limpeza programada de sistemas individuais pela CORSAN. Disponível em: <https://agergs.rs.gov.br/upload/arquivos/202204/05164746-ren-65.pdf>.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, 2023a. Regulatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) – Metas Progressivas de Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e Sistema de Avaliação. Brasília/DF.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, 2023b. Regulatório de Análise de Impacto Regulatório (RAIR) – Norma de Referência de Modelos de Regulação Tarifária para Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Brasília/DF.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. (2022a). Guia de Análise de Impacto Regulatório. Guia n° 17/2021 – versão 4. Brasília/DF.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. (2022b). Relatório de Análise de Impacto Regulatório – Doação de Alimentos com Segurança Sanitária. Brasília/DF.

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA (2020). Relatório de Análise de Impacto Regulatório – Cadastramento de Agentes Perfuradores de Poços do Distrito Federal.

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA (2023a). Termo de Referência do Estudo de Análise de Impacto Regulatório (AIR) sobre o descarte inadequado do lodo séptico coletado por caminhões limpa-fossa no Distrito Federal. Brasília. 7p.



Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA. (2023b). Contrato de Concessão nº 001/2006. Exploração do serviço de saneamento básico que celebram a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA e a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB. Disponível em: <<https://www.ADASA.df.gov.br/regulacao-sae/contrato-concessao-sae>>.

Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG, 2019a. Resolução ARSAE-MG 130, de 11 de novembro de 2019: Estabelece condições específicas a serem observadas na prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário dinâmico pelos prestadores de serviços regulados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG, 2019b. Resolução ARSAE-MG 131, de 11 de novembro de 2019: Estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG, 2022. Nota Técnica CRE 04/2022. 4ª Revisão Tarifária Periódica da Copanor, Reconstrução da Receita Tarifária, Índice de Reposicionamento Tarifário, Efeito Tarifário Médio e Estrutura Tarifária – Metodologia. Disponível em: [https://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/NT\\_CRE\\_04\\_2022\\_Receita-Copanor\\_PosCP-1.pdf](https://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/NT_CRE_04_2022_Receita-Copanor_PosCP-1.pdf).

Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ, 2022. Resolução nº 460, de 04 de novembro de 2022. Dispõe sobre alteração da Resolução ARES-PCJ nº 50, de 28/02/2014, que estabelece as Condições Gerais de Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Tratada e de Esgotamento Sanitário, no âmbito dos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.arespcj.com.br/public/media/arquivos/1667591576->



resolucao\_n\_460\_2022\_-\_altera\_a\_resolucao\_n\_50\_-  
\_condicoes\_gerais\_de\_prestacao\_de\_servicos.pdf.

Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina – ARIS, 2017. PROJETO TRATASAN: Gestão de soluções individuais descentralizadas como alternativa na impossibilidade técnica e financeira de implantação de sistemas convencionais de rede coletora e estações de tratamento de esgotamento sanitário. Disponível em: <https://www.aris.sc.gov.br/uploads/pagina/451/T7adY-XF3pfqdgS75mpavHHRV2FDw2XO.pdf>

Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina – ARIS, 2023. Resolução Normativa nº 39, de 31 de maio de 2023: Disciplina o serviço de limpeza programada de sistemas individuais alternativos de tratamento de esgotamento sanitário prestado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) no âmbito dos municípios regulados pela ARIS. Disponível em: [https://www.diariomunicipal.sc.gov.br/arquivosbd/atos/2023/06/1686072716\\_resolucao\\_39\\_2023\\_limp\\_fossa\\_aprov\\_extrato.pdf](https://www.diariomunicipal.sc.gov.br/arquivosbd/atos/2023/06/1686072716_resolucao_39_2023_limp_fossa_aprov_extrato.pdf)

Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN, 2020. Resolução CSR nº 07/2020: Disciplina o serviço de limpeza de sistema individual de tratamento de esgoto prestado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) sob demanda do usuário, no âmbito dos municípios atendidos pelo prestador e consorciados à AGESAN-RS. Disponível em: [https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/ResoluA%C2%A7Ao\\_CSR\\_07\\_2020\\_-\\_Serv.\\_de\\_limp.\\_de\\_soluA%C2%A7A%C2%B5es\\_individuais\\_\\_Sob\\_Demanda\\_-\\_CORSAN.pdf](https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/ResoluA%C2%A7Ao_CSR_07_2020_-_Serv._de_limp._de_soluA%C2%A7A%C2%B5es_individuais__Sob_Demanda_-_CORSAN.pdf)

Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN, 2022a. Resolução CSR nº 01/2022: Disciplina o serviço de limpeza programada de sistemas individuais de tratamento de esgotamento sanitário prestado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) no âmbito dos municípios regulados pela AGESAN-RS. Disponível em: [https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/Resolucao-CSR-001\\_2022-Limpeza-Programada-Sistemas-Individuais.pdf](https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/Resolucao-CSR-001_2022-Limpeza-Programada-Sistemas-Individuais.pdf)



Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul – AGESAN, 2022b. Resolução CSR nº 05/2022: Complementa a Resolução CSR nº 01/2022 que Disciplina o serviço de limpeza programada de sistemas individuais de tratamento de esgotamento sanitário prestado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) no âmbito dos municípios regulados pela AGESAN-RS. Disponível em: [https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/Resolucao-CSR-005\\_2022-Complementacao-limpeza-fossas.pdf](https://agesan-rs.com.br/wp-content/uploads/2022/10/Resolucao-CSR-005_2022-Complementacao-limpeza-fossas.pdf)

ÁGUAS FRIAS, 2023. Lei complementar nº 90/2023: Institui Programa de Limpeza de Fossas Sépticas no Município de Águas Frias - Fossa Limpa, altera a Lei Complementar nº 47/2016 (Código Tributário Municipal) e dá outras providências.

ALAGOAS, 2006. Lei nº 6.787, de 22 de dezembro de 2006: Dispõe sobre a consolidação dos procedimentos adotados quanto ao licenciamento ambiental, das infrações administrativas, e dá outras providências.

ALAGOAS, 2021. Portaria SEMARH Nº 017/2021: Estabelece diretrizes ao Decreto Estadual nº. 61.571, de 08 de novembro de 2018, que trata do Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos no Estado de Alagoas - SGORS/AL.

AMAZONAS, 2012. Lei Nº 3.785 de 24 de julho de 2012: Dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, revoga a Lei 3.219, de 28 de dezembro de 2007, e dá outras providências.

Associação Brasileira De Normas Técnicas – ABNT, 1993. NBR 7.229: projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Associação Brasileira De Normas Técnicas – ABNT, 1997. NBR 13.969: tanques sépticos: unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. Projeto, construção e operação.

Associação para a Formação e o Desenvolvimento em Engenharia Civil e Arquitetura – FUNDEC, 2023. Guia Técnico de Sistemas de Saneamento de Pequenos Aglomerados Populacionais.

ATIBAIA, 2010. Lei nº 3936 de 10 de novembro de 2010: dispõe sobre o manejo e limpeza de fossas sépticas e negras no município de Atibaia, e dá outras providências.



BARBOSA FERRAS, 2022. Lei nº 2.554 de 2022: Institui a cobrança de Taxa de Serviço de Limpeza de Fossa, e altera a Lei 1.139/2001, do Município de Barbosa Ferraz, e dá outras providências.

BELÉM, 1992. Lei nº 7.597/1992: Disciplina a obrigatoriedade das empresas limpa-fossas de determinarem o local de despejo dos dejetos recolhidos e dá outras providências

BELO HORIZONTE, 2019. Lei nº 11.186, de 20 de agosto de 2019: Dispõe sobre a instalação de dispositivo de geoposicionamento do GPS em caminhão limpa-fossa e dá outras providências.

BRAGANÇA PAULISTA, 2007. Lei 3.922/2007: Disciplina a realização de pequenos serviços e atendimentos que especifica a pessoas carentes e dá outras providências.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. PROMETHEE GAIA: une méthodologie d'aide à La décision em présence de critères multiples. Bruxelles: Éditions de L'Université de Bruxelles, 2002.

BRANS, J. P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: the PROMETHEE method. European Journal of Operational Research, v. 24, n. 2, p. 228-238, 1986.

BRASIL, 1993. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993: Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm)

BRASIL, 2007. Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

BRASIL, 2010. Decreto nº 7.217 de 21/06/2010: Regulamenta A Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, e da Outras Providencias.

BRASIL, 2020a. Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020: Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência



Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento [...].

BRASIL, 2020b. Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020: Regulamenta os Arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.

BRASIL. Decreto nº 10.411 de 30 de junho de 2020. Regulamenta a análise de impacto regulatório, de que tratam o artigo 5º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2011, e o art. 6º da Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019.

BRUNÓPOLIS, 2023. Lei nº 1.050, de 14 de junho de 2023: Institui programa de limpeza de fossas sépticas, negras ou similares no município de Brunópolis/SC - denominado "fossa limpa" e dá outras providências.

Bureau of Indian Standards - BIS, 2016. National Building Code of India. Available at: <https://www.bis.gov.in/standards/technical-department/national-building-code/>

CALMON, 2022. Lei complementar nº 073, de 28 de março de 2022: Institui programa de limpeza de fossas sépticas, negras ou similares no município de Calmon - fossa limpa e dá outras providências.

CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2020. Lei nº 8.988, de 03 de julho de 2020: Dispõe sobre providências para garantir e intensificar o fornecimento de água através de caminhão pipa às famílias, sem água tratada, bem como garantir e intensificar os serviços de limpeza de fossas durante o período em que durar a pandemia de Coronavírus (COVID-19).

COLÔMBIA, 2000. Regulamento Técnico do Setor de Água Potável e Saneamento Básico RAS – 2000 - Seção II, Título E: Tratamento De Águas residuárias.

COLÔMBIA, 2014. Política para o fornecimento de água potável e saneamento básico em áreas rurais. Disponível em: <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/conpes-3810-2014>



COLÔMBIA, 2015. Promulga o Plano Nacional de Desenvolvimento 2014-2018: Todos por um novo país. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>

COLÔMBIA, 2016. Adiciona o Título 7, Capítulo 1, à Parte 3, do Livro 2 do Decreto 1077 de 2015, que regulamenta parcialmente o artigo 18 da Lei 1753 de 2015, no que diz respeito a esquemas diferenciados para a prestação dos serviços de abastecimento de água, saneamento básico e limpeza urbana em áreas rurais. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78173>

Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, 2018a. Projeto Piloto – Limpeza de fossas no balneário de Atlântida Sul.

Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, 2018b. Limpeza de fossas – Expansão do serviço para o Estado.

CONGONHAS, 2023. Lei nº 4.168, de 29 de março 2023: Dispõe sobre a responsabilidade da COPASA, a limpeza de fossas sépticas no município de Congonhas – MG.

Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Amazonas – CEMAAM, 2017. Resolução CEMAAM nº 27 de 15 de setembro de 2017: Regulamenta a obrigatoriedade da instalação de sistema de rastreamento via satélite nos veículos prestadores de serviços de coleta de resíduos doméstico/sanitários.

Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Sergipe - CEMA, 2008. Resolução nº 06/2008, de 29 de julho de 2008: Dispõe sobre procedimentos administrativos do licenciamento ambiental, critérios de enquadramento e tipificação de atividades e empreendimentos potencialmente causadores de degradação ambiental e fixação de custos operacionais e de análise das Licenças Ambientais e Autorizações.

Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Ceará - COEMA, 2015. Resolução COEMA Nº 10, de 11 de junho de 2015: Dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

Conselho Estadual de Meio Ambiente do Maranhão - CONSEMA, 2017. Resolução nº 24 de 2017: Revoga a Resolução nº 019/2016 e define as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de



cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas em conformidade com o previsto na Lei Complementar nº 140/2011 e dá outras providências.

Conselho Estadual de Meio Ambiente do Paraná - CEMA, 2021. Resolução CEMA 110, de 04 de maio de 2021: Estabelecer critérios, procedimentos e tipologias de atividades, empreendimentos e obras que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local.

Conselho Estadual de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais - COPAM, 2019. Deliberação normativa nº 232, de 27 de fevereiro de 2019: Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Conselho Estadual de Política Ambiental do Estado de Rondônia - CONSEPA, 2019. Resolução nº 4, de 13 de agosto de 2019: Altera e acrescenta dispositivo à Resolução nº 7, de 17 de novembro de 2015, do Conselho Estadual de Política Ambiental – CONSEPA e dá outras providências.

Conselho Estadual Do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – CONEMA, 2014. resolução nº 02/2014: Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução CONEMA 04/2006 – Versão Outubro/2011 e revoga a Resolução CONEMA 02/2011.

Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente - Comdema, 2010. Resolução nº 10/2010: Regulamenta a atividade de serviço de limpeza e manutenção de sistemas individuais de tratamento de esgotos no Município de Manaus.

CRUZEIRO DO SUL, 2018. Lei nº 797 de 21 de dezembro de 2018: institui o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, capítulo do plano municipal de saneamento básico e dá outras providências.

CURITIBA, 2004a. decreto nº 1.153/2004: Regulamenta os Arts. 7º e 9º, da Lei nº 7.833/91, institui o sistema de licenciamento ambiental no município de Curitiba e dá outras providências.



CURITIBA, 2004b. Lei nº 11.095/2004: Dispõe sobre as normas que regulam a aprovação de projetos, o licenciamento de obras e atividades, a execução, manutenção e conservação de obras no município, e dá outras providências.

Eastern and Southern African Water and Sanitation Regulators Association – ESAWAS, 2019. Regulation Strategy and Framework for Inclusive Urban Sanitation Service Provision Incorporating Non-Sewered Sanitation Services.

El Alaoui, M. (2021). Fuzzy TOPSIS: Logic, Approaches, and Case Studies. CRC Press. New York, USA. doi:10.1201/9781003168416. ISBN 978-0-367-76748-8. S2CID 233525185

ENCRUZILHADA DO SUL, 2019. Lei nº 3.784, de 13 de junho de 2019: Isenta as pessoas carentes da zona urbana do Município de Encruzilhada do Sul do pagamento de quaisquer taxas, cobradas pelo Poder Executivo Municipal, para poda, corte ou transplante de árvores e a limpeza de fossas sépticas.

Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – ERSAR, 2017. Cadernos de Sensibilização: O Consumidor e os Serviços de Águas e Resíduos - Utilização de fossas sépticas individuais. Disponível em: [https://www.ersar.pt/\\_layouts/mpp/file-download.aspx?fileId=1264472](https://www.ersar.pt/_layouts/mpp/file-download.aspx?fileId=1264472)

Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – ERSAR, 2018. Regulamento n.º 594/2018 - Regulamento de Relações Comerciais dos Serviços de Águas e Resíduos.

ERNESTINA, 2022. Lei nº 2.854/2022 de 01 de dezembro de 2022: Disciplina a realização de serviços de limpeza de fossas sépticas, poços negros e caixas de gordura à particulares e dá outras providências.

ESTÂNCIA DE CAMPOS DO JORDÃO, 2016. Lei nº 3.793/16, de 16 de junho de 2016: Institui a obrigatoriedade de limpeza e esgotamento das caixas coletoras de gordura, fossas sépticas e filtros anaeróbicos no Município de Campos do Jordão e dá outras providências.

Figuroa, E. V.; Mol, J. M. D.; Souza, M. A. A.; Cordeiro Netto, O. M. (2004) Aplicabilidade do método de análise multiobjetivo TOPSIS a gestão dos recursos hídricos. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Centro-Oeste, 3, Goiânia, 2004. Anais... Goiânia, Go: ABRH, 2004. 13p.



FLORIANÓPOLIS, 2016. Lei Complementar nº 594, de 21 de dezembro de 2016: Acrescenta artigos à lei complementar nº 239, de 2006 (código de vigilância em saúde).

Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, 2018. PORTARIA Nº 31/2018 - DPRES: Dispõe sobre a coleta, o transporte e a destinação de resíduos oriundos do esgotamento sanitário.

Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, 2021. PORTARIA FEPAM N.º 101/2021: Dispõe sobre procedimentos administrativos para licenciamento ambiental das atividades de transporte de produtos e/ou resíduos perigosos no estado do RS, através do Sistema Especialista de Transportes.

Goicoechea, A.; Hansen, D. R.; Duckstein, L. (1982) Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications, John Wiley & Sons, Nova Iorque, Estados Unidos.

Hajkowicz, S. A. (2008). Supporting multi-stakeholder environmental decisions. *Journal of Environmental Management*, 88(4), 607–614. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2007.03.020>

Hanine, M.; Boutkhoul, O.; Tikniouine, A.; Agouti, T. (2016) Application of an integrated multi-criteria decision making AHP-TOPSIS methodology for ETL software selection. *SpringerPlus*, V. 5, 263. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1888-z>

Hwang, C. L.; Yoon, K. P. (1981) Multiple attribute decision making: Methods and applications survey. New York: Springer-Verlag.

IÇARA, 2005. Lei 2.140/2005: Altera dispositivos da Lei 841, de 02 de janeiro de 1991 (código de obras e posturas do município de Içara).

IJUÍ, 2022. Lei nº 7.163, de 17 de janeiro de 2022: Autoriza o Poder Executivo Municipal executar serviços de limpeza de resíduos/dejetos de fossas sépticas de imóveis e dá outras providências.

ÍNDIA, 1992. The Constitution (Seventy-fourth Amendment) Act, 1992. Available at: <https://www.india.gov.in/my-government/constitution-india/amendments/constitution-india-seventy-fourth-amendment-act-1992>

ÍNDIA, 2008. National Urban Sanitation Policy. Available at: [https://www.mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/NUSP\\_0.pdf](https://www.mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/NUSP_0.pdf)



ÍNDIA, 2017. National Policy on Faecal Sludge and Septage Management (FSSM). Available at: <https://scbp.niua.org/sites/default/files/National%20Policy%20on%20FFSM.pdf>

Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (2022) Guia para Aplicação da Análise Multicritério em Análise de Impacto Regulatório (AIR) no Inmetro. (Autores Ana Carla Bittencourt Reis – Universidade de Brasília – UnB; Vanessa Batista Schramm – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG). Brasília. INMETRO.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2023. Censo Demográfico 2022. População e domicílios. Primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, 2018. Portaria n° 198/2018, de 31 de agosto de 2018. Define condições para validação e autorização de sensores remotos em caminhões limpa-fossa que prestam serviço em Santa Catarina. Disponível

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, 2019a: Portaria n° 021/2019, de 29 de janeiro de 2019: Estabelece as condições de utilização do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e Rejeitos no Estado de Santa Catarina, complementa a Portaria FATMA n° 242/2014 e revoga integralmente e substitui a Portaria FATMA n° 324 de 11/12/2015.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, 2019b. Instrução Normativa IMA n°50, de 29 de julho de 2019: Define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para o serviço de coleta e transporte rodoviário de efluentes.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, 2020. Portaria IMA n° 067 de 11 de março de 2020: Define condições para validação e autorização de dispositivos de geoposicionamento em caminhões limpa-fossa que prestam serviços em Santa-Catarina. Disponível em: <https://rastreamento.ima.sc.gov.br/assets/files/portaria.pdf>

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo - IEMA, 2016. Instrução Normativa n° 012-N/2016: Dispõe sobre os procedimentos técnicos e administrativos relacionados ao licenciamento ambiental por adesão e compromisso e estabelece a listagem das atividades que se enquadram como sendo de pequeno potencial de impacto ambiental.



Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo - IEMA, 2022. Instrução Normativa nº 003-N/2022: Dispõe sobre os procedimentos para uso do Sistema Estadual On-line de Manifesto de Transporte de Resíduos Sólidos no Espírito Santo (Sistema MTR-ES) e dá outras providências.

Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro - INEA, 2018. Norma Operacional INEA-35 de 2018: Estabelecer a metodologia do Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR, de forma a subsidiar o controle dos Resíduos Sólidos gerados, transportados e destinados no Estado do Rio de Janeiro.

Instituto Regulador de Águas e Resíduos – IRAR, 2007. Recomendação IRAR n.º 01/2007: Gestão De Fossas Sépticas No Âmbito De Soluções Particulares De Disposição De Águas Residuárias.

IOWA, 2012. Chapter 68: Commercial Septic Tank Cleaners.

ITAPEVA, 2021. Lei nº 4.593, de 26 de novembro de 2021: Institui Programa de Limpeza de Fossas Sépticas, Negras ou Similares no Município de Itapeva-SP - Fossa Limpa e dá outras providências.

JOAÇABA, HERVAL D'OESTE, LUZERNA, 2007. Decreto nº 3.112/2007: Regulamenta a prestação de serviço móvel de limpa-fossa por parte do Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto - SIMAE e dá outras providências.

JOIÁ, 2021. Lei municipal nº 3.923, de 22 de junho de 2021: Dispõe sobre a criação do programa fossa limpa que visa executar serviços de limpeza de resíduos/dejetos e hidrojateamento para desobstrução de canalizações hidrossanitárias, a pessoas carentes do município, e dá outras providências.

LAGOA SANTA, 2017. Decreto nº 3.359, de 31 de maio de 2017: estabelece valores de preços públicos e regula o serviço de limpeza e esgotamento de fossa no âmbito do município de lagoa santa.

MACEIÓ, 2019. Lei Complementar Nº 50, de 15 de outubro de 2019: Dispõe sobre o sistema gestor metropolitano da região metropolitana de Maceió-RMM e dá outras providências.

MACEIÓ, 2019. Lei nº 6.933/2019: Institui o código municipal de limpeza urbana no município de Maceió, revoga a lei nº 4.301, de abril de 1994, a lei municipal nº. 6.365, de



12 de março de 2015, a lei municipal nº. 6.382, de 09 de abril de 2015 e dá outras providências. Disponível em: <https://www.maceio.al.leg.br/documentos/docs/doc.php?filepath=leis&id=6621>.

MAHARASHTRA, 1965. Maharashtra Municipal Councils, Nagar Panchayats and Industrial Townships Act, 1965. Available at: [https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/16073/1/the\\_maharashtra\\_municipal\\_councils%2C\\_nagar\\_panchayats\\_and\\_industrial\\_townships\\_act%2C\\_1965.pdf](https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/16073/1/the_maharashtra_municipal_councils%2C_nagar_panchayats_and_industrial_townships_act%2C_1965.pdf)

MATO GROSSO, 2022. Decreto nº 1.585, de 21 de dezembro de 2022: Altera os Anexos do Decreto nº 1.268, de 25 de janeiro de 2022, que "Regulamenta os procedimentos de lançamento e cobrança das taxas decorrentes da prestação de serviço público e/ou exercício do poder de polícia em matéria ambiental, bem como define os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental e dá outras providências.

Mesquita, T. C. R. (2019). Tratamento descentralizado de esgotos sanitários em sistemas constituídos por tanques sépticos e filtros anaeróbios. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – MPDFT, 2010. Recomendação nº 06/2010. Procedimentos a serem adotados para descarte dos resíduos provenientes da limpeza de fossa séptica e caixa de gordura. Disponível em: [https://mpdft.mp.br/portal/pdf/recomendacoes/prodema/2010/Recomenda%C3%A7%C3%A3o\\_n%C2%BA\\_06\\_-\\_4%C2%AA\\_Prodema.pdf](https://mpdft.mp.br/portal/pdf/recomendacoes/prodema/2010/Recomenda%C3%A7%C3%A3o_n%C2%BA_06_-_4%C2%AA_Prodema.pdf).

Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul – MPRS, 2014. Termo de cooperação operacional que entre si celebram o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, a Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul (FAMURS), a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS) e a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), visando a implementação do PROGRAMA “RESSanear” no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, compreendidos os quatro temas em saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.



Municipal Administration and Drinking Water Supply Department of Tamil Nadu – MAWS, 2023. Septage Management Regulations and Operative Guidelines. Available at: [https://greentribunal.gov.in/sites/default/files/news\\_updates/1675142700.pdf](https://greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/1675142700.pdf)

Murty, Jonnalagadda V.R. 2013. Faecal Sludge and Sullage Management in Urban Maharashtra: Analysis of Institutional Arrangements and Regulations.

NATAL, 2018. Decreto nº 11.681 de 28 de dezembro de 2018: Regulamenta os §§ 3º e 4º do Art. 34 da Lei Complementar nº 55, de 27 de Janeiro de 2004, que institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal e dá outras providências. Disponível em: [https://www.natal.rn.gov.br/storage/app/media/semurb/servicos/Decreto\\_11681-2018.pdf](https://www.natal.rn.gov.br/storage/app/media/semurb/servicos/Decreto_11681-2018.pdf)

NOVA PALMA, 2022. Decreto nº 3.945, de 20 de dezembro de 2022: Suspende a Cobrança de Limpeza de Fossas no Município de Nova Palma - RS.

Olson, D. L. (2004) Comparison of Weights in TOPSIS Models. Mathematical and Computer Modelling, v. 40, p. 721-727, 2004.

ORTIGUEIRA, 2021. Lei nº 1.619/2021: Autoriza o Poder Executivo Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a realizar limpeza de fossas sépticas, negras ou similares no município de Ortigueira e dá outras providências.

PERNAMBUBO, 2010. Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010: Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.

PONTA GROSSA, 2006. Lei nº 8.427 de 16 de janeiro de 2006: concede, com exclusividade, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de água e de esgotos sanitários à Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, e dá outras providências.

PORTUGAL, 2007. Decretos-Lei nº 226-A/2007: Estabelece o regime da utilização dos recursos hídrico.

PORTUGAL, 2009. Decretos-Lei nº 194/2009: Estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuárias e de gestão de resíduos urbanos.



RAMILÂNDIA, 2023. Lei nº 1.485/2023: Ementa: institui o programa de limpeza de fossas sépticas, negras ou similares no município de Ramilândia, e dá outras providências.

RIBEIRÃO PRETO, 1994. Lei nº 6.870/1994: Isenta o pagamento de serviços de limpeza de fossas sépticas, os casos que especifica e dá outras providências.

RIO BRANCO, 2012. Decreto nº 3.458 de 25 de abril de 2012: Regulamenta a Lei Municipal nº 1.884 de 30 de dezembro de 2011, que estabelece diretrizes municipais para delegação dos serviços de saneamento básico (distribuição de água potável e esgotamento sanitário) e dá outras providências.

RIO BRANCO, 2022. Lei nº 2.422 de 25 de janeiro de 2022: Dispõe sobre as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, complementando a Lei nº 1.330 de 23 de setembro de 1999, com suas alterações e dá outras providências. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/lai/wp-content/uploads/2012/05/LEI-N%C2%BA-2.422-DE-25-DE-JANEIRO-DE-2022-San%C3%A7%C3%B5es-administrativas-aplic%C3%A1veis-as-condutas-lesivas-ao-meio-ambiente.pdf>

RIO DE JANEIRO, 2014. Lei nº 6.862/2014: Obriga as empresas que prestam serviço de remoção e transporte de lixo a equiparem, com rastreador, os veículos utilizados nessa remoção e transporte.

SALVADOR, 2021. Lei nº 9.610 DE 2021: Obriga os caminhões limpa-fossa a instalarem dispositivo de geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos, no âmbito do Município de Salvador.

SANTA CATARINA, 2017. Lei nº 17.082, de 12 de janeiro de 2017: Obriga os caminhões limpa-fossa a instalarem dispositivo de geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos. Disponível em: [http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2017/17082\\_2017\\_Lei.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2017/17082_2017_Lei.html)

SANTA CATARINA, 2018. Lei nº 17.492/2018: Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.

SANTA CATARINA, 2020. Decreto nº 469 de 13 de fevereiro de 2020: Regulamenta a Lei nº 17.082, de 2017, que obriga os caminhões limpa-fossa a instalarem dispositivo de



geoposicionamento que seja capaz de identificar o local onde é feito o despejo de dejetos.

SANTA LUZIA, 2020. Lei nº 4.200, de 10 de agosto de 2020: Projeto que destina responsabilidade à Copasa, de limpeza de fossas no município de Santa Luzia - MG.

SÃO JOSÉ DO SUL, 2020. Lei nº 858 de 25 de agosto de 2020: Disciplina o Tratamento do Esgoto Sanitário e Doméstico através de fossas sépticas individuais, com disposição final de efluentes em sumidouros, e dá outras providências.

SÃO PAULO, 1976. Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976: Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/1976/09/dec-8468.pdf>

SÃO PAULO, 1988. Lei nº 10.477/1988: Dispõe sobre disciplina e fiscalização dos serviços de limpeza de fossas sépticas e poços de absorção (fossas negras), e dá outras providências.

Selvachandran, G., Peng, X. (2019) A modified TOPSIS method based on vague parameterized vague soft sets and its application to supplier selection problems. *Neural Computing & Applications*, V. 31, p. 5901–5916. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3409-1>.

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sete Lagoas - SAAE, 2012. Norma técnica SAAE 02/2012: Lançamento de efluentes líquidos não domésticos no sistema de esgotamento sanitário do SAAE.

Shih, H. S.; Shyur, H. J.; Lee, S. (2007) An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, v. 45, p. 801-813, 2007.

Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba - SUDEMA, 2021. Norma Administrativa 101/2021: Procedimentos e Especificidades para o Licenciamento Ambiental com base no ordenamento Jurídico e Regramento específico análogo à matéria.

UBERABA, 2011. Decreto nº 3.093, de 08 de junho de 2011: Estabelece as diretrizes para o recebimento de efluentes com características domésticas provenientes dos prestadores de serviços "LIMPA-FOSSA" no município de Uberaba.



United States Environmental Protection Agency - USEPA, 1972. Clean Water Act. Texas Tech Law Review, 47, 585.

United States Environmental Protection Agency - USEPA, 1997. Part 503: Standard for the use or disposal of sewage sludge, Chapter 40 Code of Federal Regulation: Environmental Protection Agency. The US Government Printing Office, pp: 422-500.

VIAMÃO, 2015. Decreto Executivo nº 87/2015: Regulamenta Política de Saneamento e estabelece as diretrizes técnicas para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de efluente sanitário no município de Viamão.

XAXIM, 2022. Lei nº 4.576, de 11 de Julho de 2022: Altera a Lei nº 4.203, de 4 de agosto de 2006, que dispõe sobre a criação do programa de limpeza de fossa social e dá outras providências. Disponível em: <https://www.diariomunicipal.sc.gov.br/atos/4046942>

ZÂMBIA, 2018. Urban Onsite Sanitation and Faecal Sludge Management: Framework for Provision and Regulation in Zambia.

Zuffo, A. C.; Reis, L. F. R.; Santos, R. F.; Chaudhry, F. H. (2002) Aplicação de Métodos Multicriteriais ao Planejamento de Recursos Hídricos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH. Volume 7 n.1 Jan/Mar 2002, 81-102.



## APÊNDICES



## APÊNDICE A

### Definição das Alternativas, seleção dos Critérios e definição dos Pesos

#### Reuniões realizadas - Consultoria e ADASA

Data	PARTICIPANTES	PAUTA
22/08	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader. <b>ADASA:</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Rossana Santos de Castro; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva.	Apresentação, pela consultoria, da proposta de trabalho e cronograma de atividades.
28/08	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader. <b>ADASA:</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Rossana Santos de Castro; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva.	Apresentação da proposta preliminar de alternativas para discussão e proposta de modelagem de prestação dos serviços para a universalização do atendimento.
04/09	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader. <b>ADASA:</b>	Discussão das alternativas. Apresentação da proposta preliminar de critérios e pesos.



Data	PARTICIPANTES	PAUTA
	Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Rossana Santos de Castro; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva	
<b>11/09</b>	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader. <b>ADASA:</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Rossana Santos de Castro; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva	Consolidação das alternativas. Discussão de critérios e pesos
<b>13/09</b>	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader <b>ADASA:</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Rossana Santos de Castro; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva	Consolidação dos critérios e pesos
<b>18/09</b>	<b>CONSULTORIA</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão  <b>ADASA</b> Patrícia Silva Cáceres; Gustavo Antonio Carneiro Rosângela Maria N Simões; Rossana Santos de Castro; Leandro Antonio Diniz Oliveira; Ruth Silva de Oliveira Rodrigues; Cristina de Saboya Gouveia Santos; Diogo Barcellos Ferreira	Reunião com Superintendências de Estudos Econômicos e Regulação Financeira, SEF, Recursos Hídricos, SRH da ADASA para apresentação do andamento dos trabalhos e coleta de subsídios. As sugestões foram incorporadas na versão final das alternativas.
<b>19/09</b>	<b>CONSULTORIA</b> Irene Guimarães Altafin; Marco Antonio Souza; Daniel Beltrão	Reunião com a Superintendência de Resíduos Sólidos, SRS, da ADASA para a apresentação do andamento dos



Data	PARTICIPANTES	PAUTA
	<b>ADASA</b>  Patrícia Silva Cáceres; Elen Santos; Silvo Gois Alcântara; Rossana Santos de Castro; Jéssica Rodrigues de Souza; Ruth Silva de Oliveira Rodrigues; Letícia Guedes Fernandes	trabalhos e coleta de subsídios. As sugestões foram incorporadas na versão final das alternativas.

### Proposta preliminar de Alternativas, para suporte às discussões.

**OBJETIVO GERAL: REGULARIZAR O DESCARTE DE LODOS PROVENIENTES DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: FOSSAS SÉPTICAS.**

OBJETIVO ESPECÍFICO	ALTERNATIVA	COMENTÁRIOS
A. Propor <b>arranjos de governança</b> para os órgãos institucionais envolvidos com o tema de fossas sépticas no Distrito Federal	1. Proposição de <b>ajustes ao Contrato de Concessão com a CAESB</b> , ampliando a meta de atendimento para <b>100 %</b> dos serviços de esgotos, inserindo os serviços descentralizados como competência da CAESB.	A exemplo do SoluTrat/ RS
	2. Proposição de <b>ajustes ao Contrato de Concessão com a CAESB</b> , inserindo a gestão dos serviços descentralizados em localidades onde são implementados os <b>serviços de abastecimento de água</b>	Onde houver abastecimento de água, pela CAESB, a empresa arcaria com a gestão dos sistemas descentralizados.



OBJETIVO ESPECÍFICO	ALTERNATIVA	COMENTÁRIOS
	3. Proposição de <b>modelo de gestão</b> para que a ADASA realize a regulação das atividades de <b>operação privada</b> dos Caminhões Limpa – Fossa incluindo: mecanismo de formalização (?) cadastro, regulamentos e mecanismos de fiscalização.	Nesta alternativa, a ADASA controlaria os serviços prestados pelas empresas limpa-fossa. Necessário identificar os mecanismos de formalização.
	4. Proposição de <b>modelo de arranjo de Prestação Direta</b> da parcela remanescente de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, no DF, pelo titular do serviço, com identificação do representante do Órgão Titular.	Neste caso o Titular assumiria o remanescente de 7 % da prestação dos serviços (fração descentralizada)
	5. Proposição de que o esgotamento sanitário, de forma descentralizada para a população remanescente de 7 %, seja prestado por <b>empresa privada</b>	A exemplo de países na África onde empresas privadas prestam os serviços de operação e manutenção das soluções descentralizadas- menos pulverizados do que a situação atual
	6. Proposição de <b>Acordo de Cooperação</b> com os atores institucionais para atuação conjunta na <b>fiscalização do descarte</b> inadequado e na garantia da <b>construção das unidades de fossas sépticas</b> e sumidouros de acordo com a Legislação. (ADASA, CAESB, IBRAM, DEMA, DIVISA, DF LEGAL. SEDUH)	O acordo estabeleceria as bases para uma fiscalização articulada entre os demais órgãos.



OBJETIVO ESPECÍFICO	ALTERNATIVA	COMENTÁRIOS
	7. Proposição de <b>Acordo de Cooperação</b> com atores institucionais para atuação conjunta na <b>comunicação e disseminação de informações</b> .	Seria abordada a questão da assistência técnica sobre projetos e construção de fossas e sumidouros.
	8. Proposição de <b>licenciamento ambiental</b> para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodo de fossas sépticas	Conforme sugerido nas oficinas do Produto 1: Plano de Comunicação.
	9. Proposição de <b>exigência de MRT – Romaneio</b> para a atividade de transporte de lodo de fossas	A exemplo do que ocorre em Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Está relacionada com o transportador e não com o gerador.
	10. Manutenção dos procedimentos atuais.	
B. Estabelecer normas e regulamentos acerca da prestação dos serviços de coleta, acondicionamento, transporte e descarte de lodos oriundos de fossas sépticas	1. Revisão e <b>delimitação dos locais de descarga</b> para tratamento, considerando as regiões de demanda e percursos ótimos.	A ADASA poderia solicitar o estudo à CAESB. Este tema apareceu na tomada de subsídios
	2. Certificação de <b>empresas privadas que</b> prestam serviços na gestão de lodo de fossas.	De acordo com critérios estabelecidos, a ADASA poderia emitir certificação das empresas desde que considerados serviços públicos. Não sendo, o



OBJETIVO ESPECÍFICO	ALTERNATIVA	COMENTÁRIOS
		licenciamento ambiental seria considerado suficiente.
	3. Formulação de <b>Resoluções</b> que determinam os procedimentos técnicos e financeiros da <b>CAESB</b> , condições de incentivos e sanções para o descarte adequado do lodo, considerando <b>as etapas de coleta, acondicionamento, transporte e descarte</b> , de acordo com o que dispõe a Lei 11.445/2007.	Assumindo que o serviço de descarte compreende as etapas de coleta, acondicionamento e transporte. Neste caso não há necessidade de alteração do Contrato de Concessão.
	4. Formulação de <b>Resoluções</b> que determinam os procedimentos (técnicos e financeiros), condições, incentivos e sanções para uma gestão eficaz de lodos de fossas destinada às <b>empresas privadas</b> que prestam serviços na gestão de lodo de fossas.	Veja Objetivo A. Item 4. E Objetivo 1 Item 5
	5. Formulação de <b>Resoluções</b> que determinam os procedimentos (técnicos e financeiros), condições, incentivos e sanções para uma gestão eficaz do esgotamento sanitário de 7% da população, por prestação <b>direta</b> (sistemas descentralizados)	Veja Objetivo A. Item 1.
	6. Revisão da <b>Resolução ADASA 14</b> , que estabelece condições da prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal, incluindo os serviços de descarte de lodo oriundos de caminhões limpa-fossa.	Como alternativa ao Objetivo B. Item 3. Veja item
	7. Manutenção do quadro normativo atual	
	C. Fiscalizar o cumprimento das normas e	1. Coordenação, pela ADASA, de banco de informações com localização de fossas e características, empresas prestadoras dos serviços (caminhões), mapa das operações de transporte realizadas.



<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>ALTERNATIVA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
regulamentos emitidos e aplicar as devidas sanções	2. Fiscalização, pela ADASA, dos serviços prestados pela CAESB	Objetivo A. 1 e 2 Objetivo B. 3 e 6
	3. Fiscalização, pela ADASA, por empresas privadas	Objetivo A. 3 e 5 Objetivo B. 2 e 4
	4. Fiscalização pela ADASA dos serviços prestados prestação direta	Objetivo A. 4 e 5
	5. Manutenção dos procedimentos atuais.	
D. Disseminar o conhecimento quanto aos aspectos construtivos, operacionais e de manutenção dos sistemas de fossas sépticas	1. Promover ações educativas (aulas, visitas, manual, cartilhas etc.) direcionadas à população usuária de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, cuidados na limpeza e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar que o descarte foi realizado em local adequado.	Pode estar vinculado ao Objetivo A. 7.
	2. Criar página orientadora na internet (homepage da instituição) destinada a população em geral, população usuária dos serviços e empresas.	
	3. Produção de Guia online de Recomendações de Procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido.	Pode estar vinculado ao Objetivo A. 7.
	4. Manutenção dos procedimentos atuais	

## Proposta modelagem dos serviços para suporte às discussões



ALTERNATIVAS	ATRIBUIÇÕES		REGULAÇÃO	COMENTÁRIOS
A. CAESB assume 100 % de coleta e tratamento dos esgotos em todo o Distrito Federal	1- CAESB assume sistemas descentralizados de esgotamento sanitário  E	CAESB realiza supervisão técnica na construção dos sistemas  CAESB provê serviços de limpeza de fossas em bases economicamente sustentáveis. 1- CAESB mantém frota própria de veículos 2- CAESB contrata operadores e veículos limpa-fossa	ADASA regula CAESB  <i>ADASA emite resoluções para a CAESB</i>	<b>ADITIVO CONTRATUAL ADASA CAESB</b>  <i>Estudos econômico-financeiros – impacto na tarifa</i>
	2- CAESB assume recebimento do <b>descarte extra.</b>	Serviços de gestão do lodo extra realizados por operadores privados e descarte na CAESB	ADASA regula operadores privados.  <i>ADASA emite resoluções para Operador Privado</i>	Sempre haverá o privado para as situações de descartes extras ao planejado. <b>Ref:</b> SoluTrat trabalha em bases anuais. O extra é prestado pelo operador privado <i>Contrato Operador privado ADASA?</i>
B. CAESB mantém meta 93 % do atendimento de saneamento	CAESB assume gestão do descarte desde o sistema de coleta (Lei 11.445/2007)	CAESB assume coleta, transporte e descarte em bases economicamente sustentáveis (frequência anual, por exemplo). 1- Frota própria 2- Contrata operadores privados	ADASA regula CAESB	



ALTERNATIVAS	ATRIBUIÇÕES		REGULAÇÃO	COMENTÁRIOS
	Caesb assume a partir do descarte	Operadores privados realizam os serviços de coleta e transporte.	ADASA regula operadores privados ADASA emite resoluções para Operador Privado	ADASA formaliza contratos com Operadores Privados <b>Ref:</b> Ver AIR Perfuração de poços
C. Titular assume 7% em todo o Distrito Federal	1- Representante do Titular (GDF) assume prestação descentralizada dos serviços	1- Órgão criado pelo titular assume supervisão técnica da construção das fossas	ADASA regula Titular	Nesta opção é criada uma Autarquia ou semelhante com atribuições de atender às áreas não cobertas pela CAESB
		2- E Órgão criado pelo titular assume operação e manutenção de sistemas descentralizados com descarte em unidades próprias	ADASA emite resoluções para Órgão	
		3- OU CAESB assume o recebimento do lodo para tratamento e destinação final	ADASA regula CAESB	Na opção 2 o descarte é realizado em unidades da Autarquia. Na opção 3 o descarte é realizado na CAESB
	2 Operadores privados nos serviços extras.	4- Serviços de gestão do lodo extra realizados por operadores privados	ADASA regula operadores privados ADASA emite resoluções para Operador Privado	ADASA formaliza contratos com Operadores Privados <b>Ref:</b> Ver AIR Perfuração de poços



ALTERNATIVAS	ATRIBUIÇÕES		REGULAÇÃO	COMENTÁRIOS
D. Operador privado assume 7 % da prestação dos serviços (sistemas descentralizados)	1- Operador privado assume a prestação residual dos serviços	1. Empresa privada assume a supervisão técnica da construção das fossas	ADASA regula operadores privados  ADASA emite resoluções para Operador Privado	ADASA (representando o titular) formaliza contratos de concessão com o Operador Privado (por licitação)
		2. Empresa privada assume a operação e manutenção de sistemas descentralizados com descarte em unidades próprias		
		3. OU CAESB assume o recebimento do lodo para tratamento e destinação final		

### Proposta de Critérios para a seleção das Alternativas

CRITÉRIOS IDENTIFICADOS NA LITERATURA E EXEMPLOS	PROPOSTA PRELIMINAR APRESENTADA PELA CONSULTORIA	PROPOSTA CONSOLIDADA JUNTO À ADASA



Aceitação pela sociedade	Aceitação pela sociedade	
Aumento da qualidade de vida da população		
Benefícios diretos para a população		Benefícios diretos para a população do DF
Carga administrativa requerida	Carga administrativa requerida	Carga administrativa requerida
Coerência normativa	Coerência normativa	
Custos de implantação e execução		
Eficiência	Eficiência	Efetividade e eficiência
Facilidade de aplicação		
Facilidade de avaliação dos resultados		
Facilidade de execução	Facilidade de execução	Facilidade de implementação e execução
Facilidade de fiscalização monitoramento		
Facilidade de planejamento		
Grau de esforço	Grau de esforço	
Segurança jurídica	Segurança Jurídica	Segurança jurídica e normativa
Sustentabilidade econômica dos serviços		
Sustentabilidade econômica da ação		
Tempo de implementação		
Viabilidade política de implantação	Viabilidade política	Viabilidade política
Viabilidade técnica	Viabilidade técnica	
		Mitigação dos riscos ambientais e de saúde pública



## Definição, pela ADASA, dos pesos dos critérios por conjunto de Alternativas, selecionadas por Objetivo Específico

CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERANDO O CONJUNTO DE ALTERNATIVAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO		DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS, POR CONJUNTO DE ALTERNATIVAS SELECIONADAS POR OBJETIVO (de 1 a 3)						RESULTADOS		
1. PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL	CRITÉRIOS	Part 1	Part 2	Part 3	Part 4	Part 5	Part 6	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	Facilidade de Implementação e execução	2	2	3	2	2	3	2,33	2,00	0,52
Viabilidade Política (aceitação pelos atores)	Viabilidade Política	3	3	3	3	3	3	3,00	3,00	0,00
Carga Administrativa Requerida	Carga Administrativa Requerida	2	1	2	2	2	2	1,83	2,00	0,41
Efetividade e Eficiência	Efetividade e Eficiência	2	2	3	2	2	3	2,33	2,00	0,52
Segurança Jurídica e Normativa	Segurança Jurídica	1	1	2	1	1	1	1,17	1,00	0,41



CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERANDO O CONJUNTO DE ALTERNATIVAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO		DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS, POR CONJUNTO DE ALTERNATIVAS SELECIONADAS POR OBJETIVO (de 1 a 3)						RESULTADOS		
2. ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS	CRITÉRIOS							MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
	Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	2	1	2	2	2	1	1,67	2,00	0,52
	Viabilidade Política (aceitação pelos atores)	3	3	3	3	3	2	2,83	3,00	0,41
	Efetividade e Eficiência	3	2	3	3	3	2	2,67	3,00	0,52
	Segurança Jurídica e Normativa	3	1	3	2	2	3	2,33	2,50	0,82
	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	3	2	2	2	2	2	2,17	2,00	0,41
	3. FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS	CRITÉRIOS							MÉDIA	MEDIANA



CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERANDO O CONJUNTO DE ALTERNATIVAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO		DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS, POR CONJUNTO DE ALTERNATIVAS SELECIONADAS POR OBJETIVO (de 1 a 3)						RESULTADOS		
<b>Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)</b>	Facilidade de Implementação e execução	3	1	2	2	3	3	2,33	2,50	0,82
<b>Carga Administrativa Requerida</b>	Carga Administrativa Requerida	2	2	2	1	2	2	1,83	2,00	0,41
<b>Efetividade e Eficiência</b>	Efetividade e Eficiência	3	3	3	3	3	3	3,00	3,00	0,00
<b>Benefícios diretos para a população</b>	Benefícios diretos para a população	3	2	3	2	2	3	2,50	2,50	0,55
<b>Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública</b>	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	2	3	2	2	3	2	2,33	2,00	0,52
<b>4. DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO - FOSSAS SÉPTICAS</b>	<b>CRITÉRIOS</b>							<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
<b>Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)</b>	Facilidade de Implementação e execução	2	2	2	2	2	2	2,00	2,00	0,00
<b>Carga Administrativa Requerida</b>	Carga Administrativa Requerida	1	1	1	1	1	2	1,17	1,00	0,41
<b>Efetividade e Eficiência</b>	Efetividade e Eficiência	2	3	3	3	2	3	2,67	3,00	0,52



CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERANDO O CONJUNTO DE ALTERNATIVAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO		DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS, POR CONJUNTO DE ALTERNATIVAS SELECIONADAS POR OBJETIVO (de 1 a 3)						RESULTADOS		
<b>Benefícios diretos para a população</b>	Benefícios diretos para a população	2	2	3	3	3	3	2,67	3,00	0,52
	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	2	2	2	2	2	2	2,00	2,00	0,00



## APÊNDICE B

### **Painéis com os Atores para a construção da Matriz de Consequências – Matriz Play-off**

#### **Metodologia**

Realização de dois painéis virtuais, conduzidos por moderador, com a participação da equipe da ADASA, atores externos e consultoria. Foram convidados os atores que participaram dos painéis realizados durante a etapa de elaboração do primeiro produto.

No primeiro painel, foi apresentado o andamento dos trabalhos e a metodologia de condução da oficina. Cada participante recebeu, por email, uma planilha em Excel pré-formatada, com espaços para preenchimento da pontuação de 1 a 5 de cada critério, por alternativa. Órgãos que contavam com mais de representante, consolidaram as respostas e enviaram um só email.

Após o envio das respostas, uma versão preliminar dos resultados foi apresentada aos participantes. Foi agendado um segundo painel para consolidação dos resultados, dando a oportunidade para que cada órgão consolidasse suas respostas internamente.

#### **Participantes**



DATA	PARTICIPANTES	PAUTA
21/09	<b>CONSULTORIA</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luísa Leader. <b>ADASA</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva <b>ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS</b> Aline Batista de Oliveira – CAESB; Eduardo Gama – DEMA/DF; Bruno Esteves Tavora – MPDFT; José Roberto - DF Legal; Lucas Parente – SEDUH/DF; Luzideth Luzia Goncalves – MPDFT; Maite Milani Martin Rubio – CAESB; Manoela Alves Vasconcelos CAESB; Marcos Maia – EMATER; Natália Teixeira- SODF/Consab Tiago Arcoverde – SEDUH/CAP	Primeiro painel para a avaliação das alternativas segundo notas (de 1 a 5), para cada critério.
26/09	Irene Altafin (consultora); Patrícia Silva Cáceres (ADASA); Hermínio Medeiros – SEMA/DF	Apresentação do conteúdo do primeiro painel, uma vez que o representante da SEMA/DF não participou do encontro.
27/09	<b>CONSULTORIA</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, Luisa Leader. <b>ADASA</b> Leandro Antonio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Fabio Souza Diniz; Igor Medeiros da Silva; Iara Mendonça Souza Silva Rossana Santos de Castro; Ruth Silva de Oliveira Rodrigues <b>ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS</b> Aline Batista de Oliveira – Caesb; Bruno Esteves Tavora – MPDFT; Eduardo Gama – DEMA/DF; José Roberto - DF Legal; Lucas Parente – SEDUH/DF; Luzideth Luzia Goncalves – MPDFT; Maite Milani Martin Rubio – Caesb; Manoela Alves Vasconcelos – Caesb; Marcos Maia – Emater; Natália Teixeira- SODF/Consab; Tiago Arcoverde – SEDUH/CAP	Segundo painel para consolidação da avaliação das alternativas, segundo notas (de 1 a 5) para cada critério.



## Pontuação atribuída pelos participantes

OBJETIVO ESPECÍFICO 1												
FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO												
Inst. Alt.	ADASA	CAESB	DEMA	EMATER	MPDFT	SEDUH	SO/DF	DF LEGAL	SEMA	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PAD.
1	2,00	2,00	4,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,33	2,00	1,00
2	2,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,56	2,00	0,73
3	2,00	2,00	3,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,44	2,00	1,01
4	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	2,00	3,00	4,00	2,89	3,00	0,93
5	3,00	2,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,44	3,00	1,24
VIABILIDADE POLÍTICA												
1	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,78	3,00	0,67
2	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,11	3,00	0,60
3	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00	2,67	3,00	0,71
4	3,00	2,00	4,00	2,00	3,00	5,00	2,00	3,00	4,00	3,11	3,00	1,05
5	4,00	2,00	5,00	1,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,22	3,00	1,30
CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA												
1	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,78	3,00	0,67
2	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,11	3,00	0,60
3	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	0,50
4	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,78	3,00	0,67
5	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	4,00	1,12
EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA												
1	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,56	3,00	0,73
2	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,11	4,00	0,78
3	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	5,00	4,11	4,00	0,93
4	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	2,00	4,00	5,00	4,22	4,00	0,97
5	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	4,00	2,00	3,00	3,00	2,22	2,00	1,30



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL

OBJETIVO ESPECÍFICO 1												
FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO												
Inst. Alt.	ADASA	CAESB	DEMA	EMATER	MPDFT	SEDUH	SO/DF	DF LEGAL	SEMA	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PAD.
SEGURANÇA JURÍDICA E NORMATIVA												
1	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	1,00
2	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,67	4,00	1,32
3	4,00	5,00	5,00	1,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,78	4,00	1,30
4	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	2,00	3,00	4,00	3,78	4,00	1,48
5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	1,78	1,00	0,97

OBJETIVO ESPECÍFICO 2												
FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO												
Inst. Alt.	ADASA	CAESB	DEMA	EMATER	MPDFT	SEDUH	SO/DF	DF LEGAL	SEMA	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PADR.
1	3,00	2,00	4,00	4,00	5,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,22	3,00	0,97
2	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	1,00	2,00	3,00	3,00	2,78	3,00	1,09
3	1,00	1,00	4,00	4,00	4,00	1,00	2,00	3,00	3,00	2,56	3,00	1,33
4	2,00	4,00	5,00	5,00	4,00	2,00	2,00	4,00	3,00	3,44	4,00	1,24
VIABILIDADE POLÍTICA												
1	4,00	3,00	4,00	4,00	5,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,67	4,00	0,87
2	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	2,00	4,00	2,00	3,22	3,00	0,83
3	2,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	3,44	4,00	0,88
4	3,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,89	4,00	0,78
MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA												



<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>												
<b>FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO</b>												
<b>Inst. Alt.</b>	<b>ADASA</b>	<b>CAESB</b>	<b>DEMA</b>	<b>EMATER</b>	<b>MPDFT</b>	<b>SEDUH</b>	<b>SO/DF</b>	<b>DF LEGAL</b>	<b>SEMA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESV. PADR.</b>
<b>1</b>	3,00	4,00	5,00	5,00	5,00	3,00	4,00	4,00	5,00	4,22	4,00	0,83
<b>2</b>	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,33	5,00	0,87
<b>3</b>	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,44	5,00	0,73
<b>4</b>	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00	1,67	2,00	0,71
<b>EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA</b>												
<b>1</b>	3,00	2,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	5,00	4,00	3,78	4,00	1,30
<b>2</b>	2,00	2,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,56	4,00	1,33
<b>3</b>	2,00	2,00	5,00	5,00	5,00	2,00	3,00	4,00	4,00	3,56	4,00	1,33
<b>4</b>	2,00	1,00	1,00	4,00	1,00	3,00	3,00	4,00	1,00	2,22	2,00	1,30
<b>SEGURANÇA JURÍDICA E NORMATIVA</b>												
<b>1</b>	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	1,00
<b>2</b>	4,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	1,12
<b>3</b>	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,00	3,00	4,00	5,00	3,89	4,00	1,17
<b>4</b>	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	2,00	1,00



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b>												
<b>FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO</b>												
<b>Inst. Alt.</b>	<b>ADASA</b>	<b>CAESB</b>	<b>DEMA</b>	<b>EMATER</b>	<b>MPDFT</b>	<b>SEDUH</b>	<b>SO/DF</b>	<b>DF LEGAL</b>	<b>SEMA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESV. PADR.</b>
<b>1</b>	2,00	2,00	2,00	4,00	3,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,56	2,00	0,88
<b>2</b>	2,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	4,00	2,00	2,00	2,44	2,00	0,88
<b>3</b>	3,00	1,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,22	2,00	0,83
<b>4</b>	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	3,00	4,00	4,00	1,00
<b>CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA</b>												
<b>1</b>	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,89	3,00	0,78
<b>2</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,73
<b>3</b>	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,53
<b>4</b>	5,00	5,00	4,00	3,00	1,00	3,00	3,00	4,00	5,00	3,67	4,00	1,32
<b>EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA</b>												
<b>1</b>	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,89	3,00	0,78
<b>2</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,73
<b>3</b>	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,53
<b>4</b>	5,00	5,00	4,00	3,00	1,00	3,00	3,00	4,00	5,00	3,67	4,00	1,32
<b>BENEFÍCIOS DIRETOS PARA A POPULAÇÃO</b>												
<b>1</b>	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,89	3,00	0,78
<b>2</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,73
<b>3</b>	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,44	2,00	0,53
<b>4</b>	5,00	5,00	4,00	3,00	1,00	3,00	3,00	4,00	5,00	3,67	4,00	1,32
<b>MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA</b>												
<b>1</b>	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,33	4,00	0,71



OBJETIVO ESPECÍFICO 3												
FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO												
Inst. Alt.	ADASA	CAESB	DEMA	EMATER	MPDFT	SEDUH	SO/DF	DF LEGAL	SEMA	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PADR.
2	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,33	5,00	0,87
3	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,33	4,00	0,71
4	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	4,00	2,00	1,00	1,56	1,00	1,01

OBJETIVO ESPECÍFICO 4												
FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO												
Inst. Alt.	ADASA	CAESB	DEMA	EMATER	MPDFT	SEDUH	SO/DF	DF LEGAL	SEMA	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PADR.
1	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,56	3,00	0,53
2	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,11	4,00	0,33
3	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,78	4,00	0,44
4	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	4,00	3,00	3,89	4,00	1,17
CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA												
1	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	2,00	2,67	3,00	0,71
2	3,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,44	4,00	0,73
3	3,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,44	4,00	0,73
4	3,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,22	4,00	0,83
EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA												
1	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	3,00	3,00	5,00	4,33	5,00	0,87
2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,44	5,00	0,73



<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 4</b>												
<b>FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO</b>												
<b>Inst. Alt.</b>	<b>ADASA</b>	<b>CAESB</b>	<b>DEMA</b>	<b>EMATER</b>	<b>MPDFT</b>	<b>SEDUH</b>	<b>SO/DF</b>	<b>DF LEGAL</b>	<b>SEMA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESV. PADR.</b>
<b>3</b>	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,44	5,00	0,73
<b>4</b>	1,00	3,00	1,00	4,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,22
<b>BENEFÍCIOS DIRETOS PARA A POPULAÇÃO</b>												
<b>1</b>	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,67	5,00	0,71
<b>2</b>	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,56	5,00	0,73
<b>3</b>	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,56	5,00	0,73
<b>4</b>	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	5,00	1,00	1,00	1,78	1,00	1,30
<b>MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA</b>												
<b>1</b>	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,44	5,00	0,88
<b>2</b>	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,33	5,00	0,87
<b>3</b>	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	3,00	3,00	4,11	4,00	0,93
<b>4</b>	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	1,00	1,00	1,67	1,00	1,32



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL



## ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO - AIR

DESCARTE INADEQUADO DO  
LODO SÉPTICO COLETADO POR  
CAMINHÕES  
LIMPA FOSSA NO DF

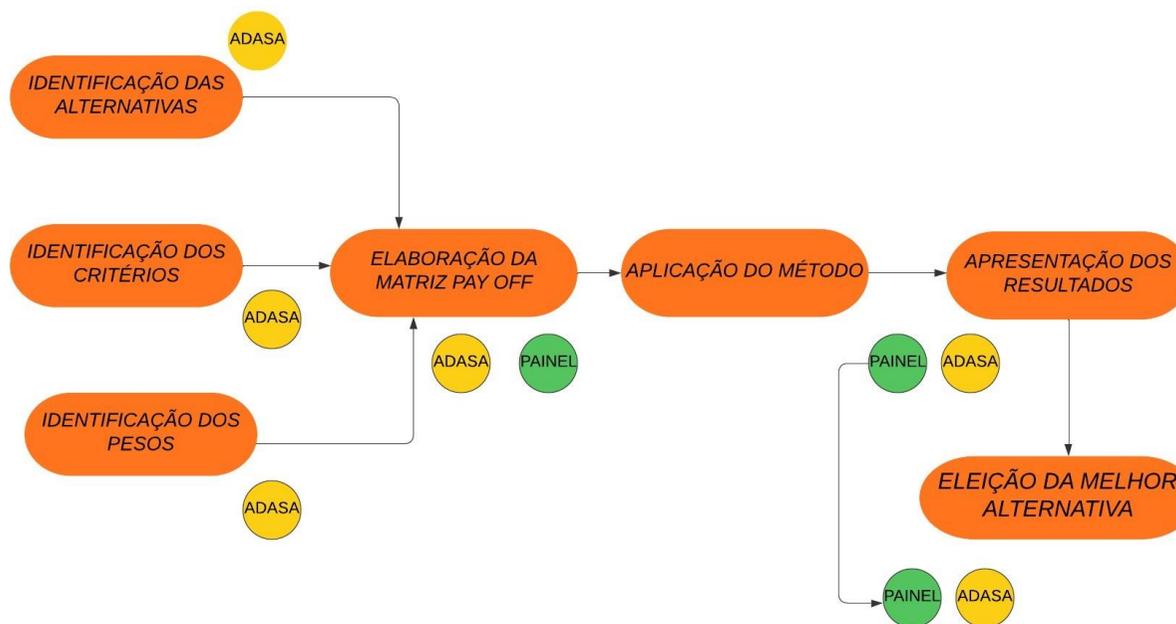
### AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Brasília, 21e 27 de setembro de 2023





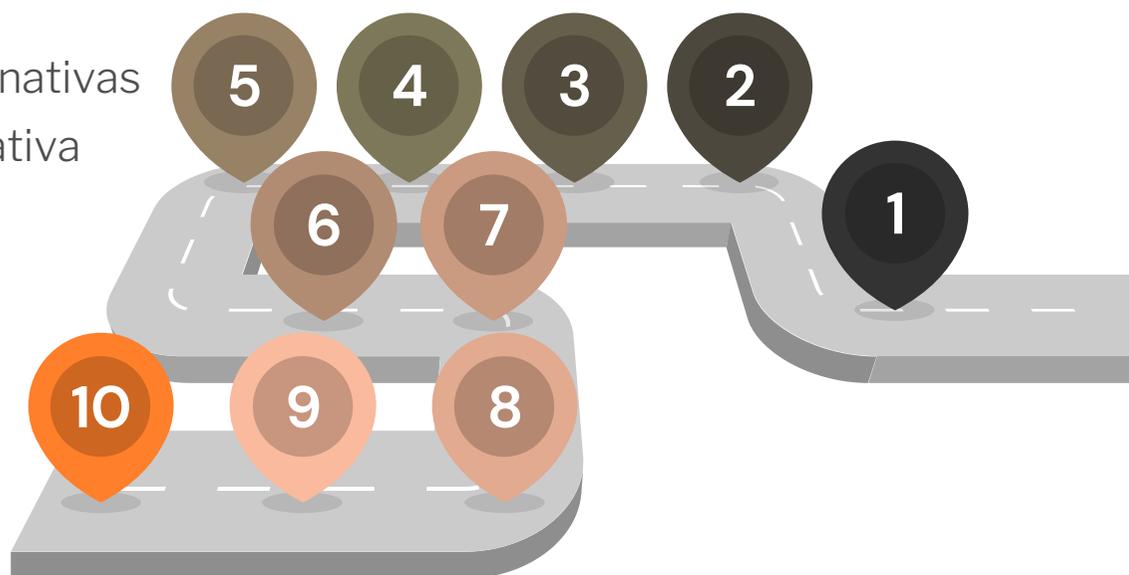
## MAPEAMENTO E ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS





1. Definição do problema regulatório
2. Identificação dos atores afetados
3. Identificação da base legal
4. Definição dos objetivos
5. Mapeamento das alternativas
6. Análise dos impactos das alternativas
7. Identificação da melhor alternativa
8. Estratégia de Implantação
9. Estratégia de Fiscalização
10. Estratégia de monitoramento

## Etapas do estudo





# ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO DISTRITO FEDERAL



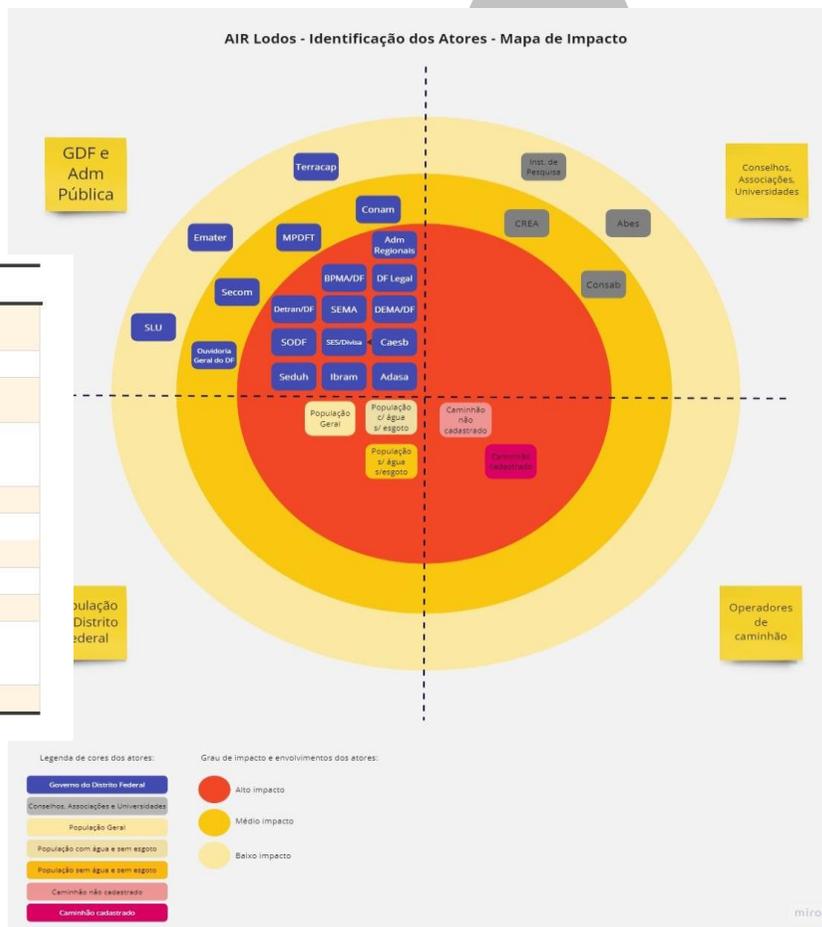
## TOMADA DE SUBSÍDIOS



Visitas e Reuniões

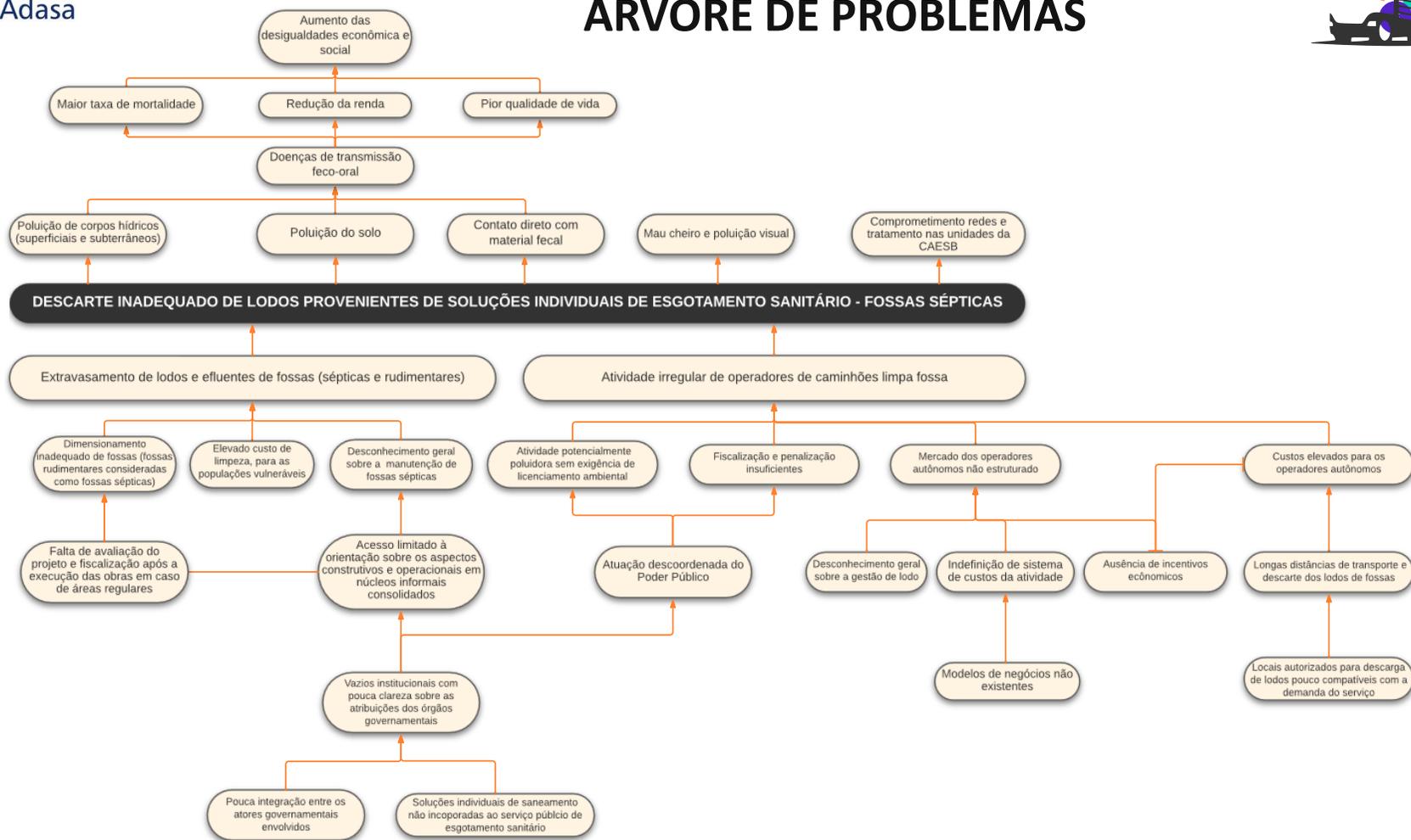
Designação	Data
Encontros preliminares ADASA – CAESB	14/04 26/04
Reunião da ADASA com a CORSAN e AGESAN – RS <sup>15</sup>	16/05
Acompanhamento do processo de descarte e entrevista com os operadores de caminhões limpa fossa na ETE Brasília	17/05
Reuniões internas com a ADASA	19/05 25/05 01/06
Reunião ADASA com a Lis Water- Portugal <sup>16</sup>	30/05
Reunião ADASA com Emater e Ibram	01/06
Reunião ADASA com SEMA e DF – Legal	07/06
Reunião ADASA com CAESB	12/06
Reunião ADASA com DEMA	13/06
Visita a áreas com sistemas de fossas e entrevistas, no Setor Habitacional Nova Colina; Condomínio Alto da Boa Vista; Sol Nascente e Pôr do Sol; Assentamento 26 de Setembro.	14/06 22/06 23/06
Reunião ADASA com MPDFT	20/06

2 OFICINAS





# ÁRVORE DE PROBLEMAS



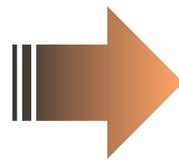


**Problema regulatório preliminar**



Descarte inadequado do lodo séptico coletado por caminhões limpa fossa, no Distrito Federal

**Problema regulatório consolidado**



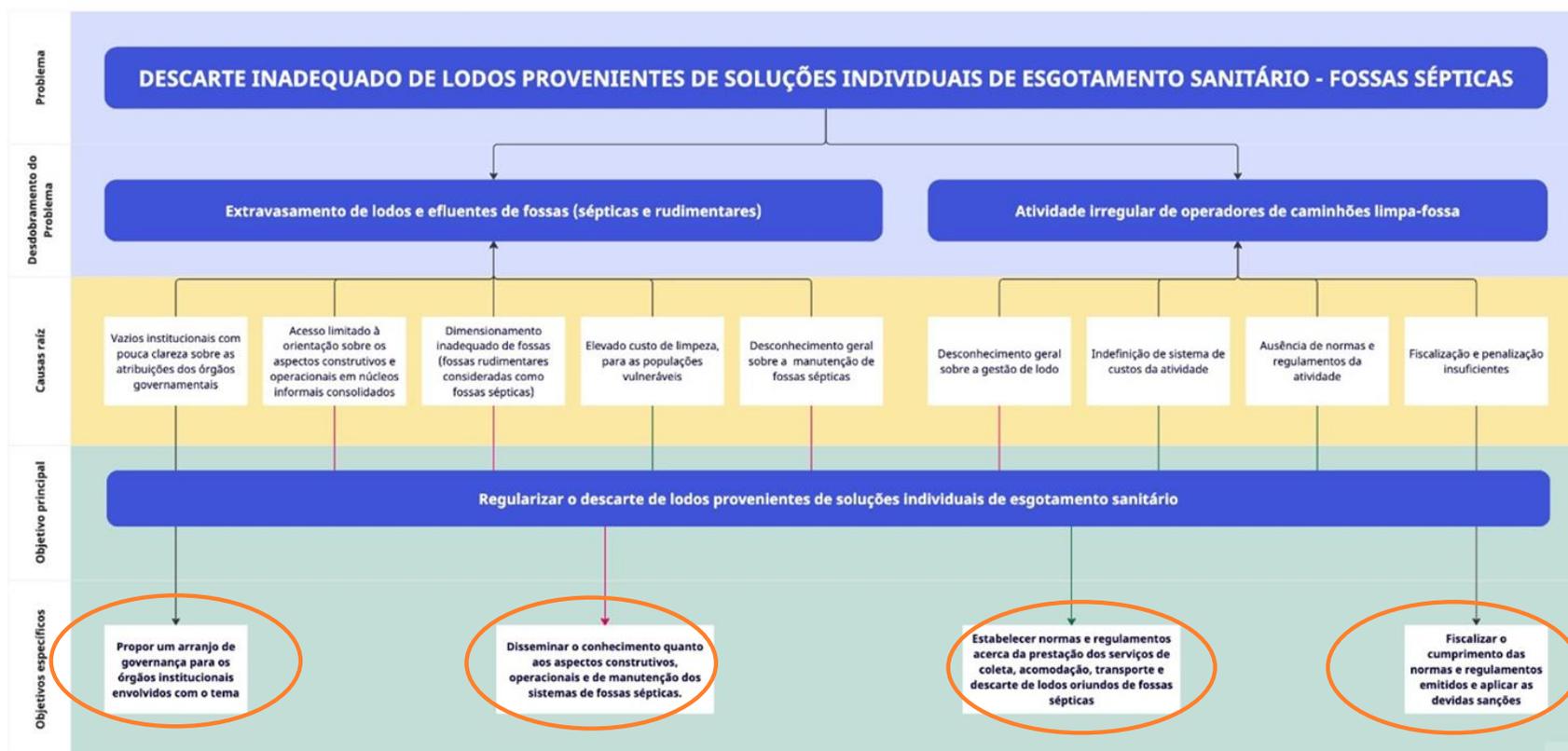
Descarte inadequado do lodo proveniente de soluções individuais de esgotamento sanitário – fossas sépticas.

Extravasamento

Descarte irregular



### AIR Lodos - Definição dos Objetivos Específicos



míro



## IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS



## OBJETIVO ESPECÍFICO 1



### PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL

ALTERNATIVAS	
TIPOLOGIA DA REGULAÇÃO	NÃO NORMATIVA – caráter propositivo.
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO
ALTERNATIVAS	1 Proposição de <b>Modelo de Arranjo de Prestação dos Serviços</b> com a utilização de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais desprovidas de redes coletoras de esgotos.
	2 Proposição de <b>Acordo de Cooperação</b> entre os atores governamentais para atuação conjunta na <b>comunicação e disseminação de informações</b> relacionadas aos sistemas alternativos de saneamento e na <b>fiscalização do descarte</b> do lodo originário desses sistemas.
	3 Proposição de <b>Mecanismo de Licenciamento Ambiental</b> , junto ao órgão competente, para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodos originários de sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.
	4 Proposição de <b>Mecanismo para a Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduo MTR – Romaneio</b> para a atividade de transporte de lodo de fossas de fossas sépticas.
	5 <b>Manutenção dos procedimentos atuais.</b>



## OBJETIVO ESPECÍFICO 2



### ESTABELECECER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS

ALTERNATIVAS		
TIPOLOGIA DA REGULUÇÃO	NORMATIVA	
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	
A L T E R N A T I V A S	1	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA FOSSA.
	2	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, que determine ao OPERADOR DOS SERVIÇOS a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos de esgotamento sanitário <b>em localidades servidas por redes de distribuição de água e desprovidas de redes coletoras de esgoto.</b>
	3	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, que determine ao OPERADOR DE SERVIÇOS a disponibilização dos serviços alternativos individuais e coletivos de esgotamento sanitário <b>em localidades desprovidas de redes de distribuição de água e de redes coletoras de esgoto.</b>
	4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais.</b>



### OBJETIVO ESPECÍFICO 3



**FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS.**

ALTERNATIVAS		
TIPOLOGIA DA REGULAÇÃO	NÃO NORMATIVA	
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	
ALTERNATIVAS	1	Estruturação e manutenção <b>de banco de dados</b> , com informações sobre localização de fossas e características dos sistemas, cadastro das empresas prestadoras dos serviços (operadores de caminhões limpafossa), mapa das operações de transporte, entre outras; coordenado pela ADASA, como suporte à fiscalização.
	2	Fiscalização da <b>prestação dos serviços</b> realizada por meio de sistemas de alternativas de saneamento- fossas sépticas
	3	Fiscalização da <b>atividade de coleta, acondicionamento, transporte e descarte</b> do lodo oriundo de fossas sépticas realizada pelos <b>Operadores de Caminhões Limpa fossa</b>
	4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>



#### OBJETIVO ESPECÍFICO 4



**DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

ALTERNATIVAS	
<b>TIPOLOGIA DA REGULÇÃO</b>	<b>NÃO - NORMATIVA</b>
<b>MÉTODO</b>	<b>ANÁLISE MULTICRITÉRIO</b>
<b>A L T E R N A T I V A S</b>	<b>1</b> <b>Promoção de ações educativas</b> (aulas, visitas técnicas, cartilhas, ....) direcionadas à população usuária de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, na operação e manutenção dos sistemas e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar o descarte em local adequado.
	<b>2</b> <b>Criação de página orientadora, na internet</b> (homepage da instituição), destinada à população em geral, à população usuária dos serviços e a empresas com informações e orientações sobre o tema.
	<b>3</b> <b>Elaboração de guias técnicos e orientações</b> para usuários com recomendações de procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido a serem disponibilizados na internet.
	<b>4</b> <b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>



## IDENTIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS



## CRITÉRIOS E PESOS



CRITÉRIOS	
<b>FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO</b>	Possibilidade da Alternativa ser implementado e executada de forma simples, rápida e eficiente, sem grandes obstáculos ou complicações
<b>VIABILIDADE POLÍTICA</b>	Probabilidade da Alternativa ser apoiada, aprovada e implementada com sucesso, devido a condições políticas favoráveis e ao ambiente político propício para que as ações se concretizem.
<b>CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA</b>	Requerimentos administrativos ( pessoal, apoio, equipamentos..) necessários para a ADASA implementar a Alternativa
<b>EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA</b>	Possibilidade da Alternativa otimizar a utilização dos recursos financeiros, proteger o meio ambiente e beneficiar as pessoas e as comunidades afetadas.
<b>SEGURANÇA JURÍDICA E NORMATIVA</b>	Alternativa está em consonância com as leis, regulamentações e normas, sendo favorável a sua implementação.
<b>MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA</b>	A Alternativa contribui para reduzir ou prevenir a exposição a fatores que representam ameaças para o meio ambiente e para a saúde da população.
<b>BENEFÍCIOS DIRETOS PARA A POPULAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL</b>	A implementação da Alternativa trará benefícios sociais, econômicos e ambientais para a população, melhorando a qualidade de vida e promovendo a igualdade de oportunidade entre as pessoas.



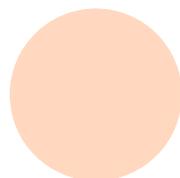
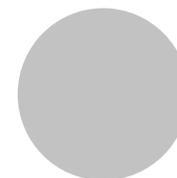
## CRITÉRIOS E PESOS



CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERANDO O CONJUNTO DE ALTERNATIVAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO		DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS POR CONJUNTO DE ALTERNATIVAS SELECIONADAS POR OBJETIVO (de 1 a 3)						RESULTADOS		
		Part1	Part 2	Part 3	Part 4	Part 5	Part 6	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
<b>1. PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL</b>		<b>CRITÉRIOS</b>								
Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	Facilidade de Implementação e execução	2	2	3	2	2	3	2,33	2,00	0,52
Viabilidade Política (aceitação pelos atores)	Viabilidade Política	3	3	3	3	3	3	3,00	3,00	0,00
Carga Administrativa Requerida	Carga Administrativa Requerida	2	1	2	2	2	2	1,83	2,00	0,41
Efetividade e Eficiência	Efetividade e Eficiência	2	2	3	2	2	3	2,33	2,00	0,52
Segurança Jurídica e Normativa	Segurança Jurídica	1	1	2	1	1	1	1,17	1,00	0,41
<b>2. ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS</b>		<b>CRITÉRIOS</b>						<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	Facilidade de Implementação e execução	2	1	2	2	2	1	1,67	2,00	0,52
Viabilidade Política (aceitação pelos atores)	Viabilidade Política	3	3	3	3	3	2	2,83	3,00	0,41
Efetividade e Eficiência	Efetividade e Eficiência	3	2	3	3	3	2	2,67	3,00	0,52
Segurança Jurídica e Normativa	Segurança Jurídica e Normativa	3	1	3	2	2	3	2,33	2,50	0,82
Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	3	2	2	2	2	2	2,17	2,00	0,41
<b>3. FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS</b>		<b>CRITÉRIOS</b>						<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	Facilidade de Implementação e execução	3	1	2	2	3	3	2,33	2,50	0,82
Carga Administrativa Requerida	Carga Administrativa Requerida	2	2	2	1	2	2	1,83	2,00	0,41
Efetividade e Eficiência	Efetividade e Eficiência	3	3	3	3	3	3	3,00	3,00	0,00
Benefícios diretos para a população	Benefícios diretos para a população	3	2	3	2	2	3	2,50	2,50	0,55
Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	2	3	2	2	3	2	2,33	2,00	0,52
<b>4. DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO FOSSAS SÉPTICAS</b>		<b>CRITÉRIOS</b>						<b>MÉDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
Facilidade de Implementação e execução (tempo de implementação)	Facilidade de Implementação e execução	2	2	2	2	2	2	2,00	2,00	0,00
Carga Administrativa Requerida	Carga Administrativa Requerida	1	1	1	1	1	2	1,17	1,00	0,41
Efetividade e Eficiência	Efetividade e Eficiência	2	3	3	3	2	3	2,67	3,00	0,52
Benefícios diretos para a população	Benefícios diretos para a população	2	2	3	3	3	3	2,67	3,00	0,52
Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	Mitigação de riscos ambientais e de saúde pública	2	2	2	2	2	2	2,00	2,00	0,00



## CRITÉRIOS E PESOS



**PONTUAÇÃO DOS CRITÉRIOS  
POR ALTERNATIVA**



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL



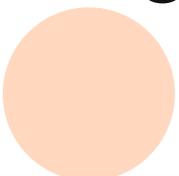
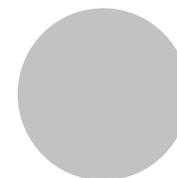
CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO
<b>FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO</b>	1: MUITO DIFÍCIL 2: DIFÍCIL 3: NEM FÁCIL NEM DIFÍCIL 4: FÁCIL 5: MUITO FÁCIL
<b>VIABILIDADE POLÍTICA</b>	1: DIFICULDADES INCONTORNÁVEIS 2: GRANDES DIFICULDADES 3: DIFICULDADES MEDIANAS 4: POUCA DIFICULDADE 5: NÃO HÁ DIFICULDADES.
<b>CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA</b>	1: REQUERIMENTOS EXORBITANTES 2: REQUERIMENTOS ALTOS 3: REQUERIMENTOS MEDIANOS 4: REQUERIMENTOS BAIXOS 5: NÃO HÁ REQUERIMENTOS EXTRAS.
<b>EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA</b>	1: ALTOS CUSTOS E BAIXOS RESULTADOS 2: ALTOS CUSTOS E RESULTADOS MEDIANOS. 3: CUSTOS MEDIANOS E RESULTADOS MEDIANOS. 4: BAIXOS CUSTOS E RESULTADOS MEDIANOS 5: BAIXOS CUSTOS E ALTOS RESULTADOS
<b>SEGURANÇA JURÍDICA E NORMATIVA</b>	1: SEM AMPARO JURÍDICO E NORMATIVO 2: PREDOMINANTEMENTE SEM AMPARO JURÍDICO 3: QUESTÕES JURÍDICAS RELEVANTES A SEREM AVALIADAS 4: POUCAS QUESTÕES JURÍDICAS A SEREM AVALIADAS 5: AMPLO AMPARO JURÍDICO E NORMATIVO
<b>MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA</b>	1: NÃO CONTRIBUI PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS 2: POUCA CONTRIBUIÇÃO PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS 3: CONTRIBUIÇÃO MEDIANA PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS 4: ALTA CONTRIBUIÇÃO PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS 5: CONTRIBUI EXPRESSIVAMENTE PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS.
<b>BENEFÍCIOS DIRETOS PARA A POPULAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL</b>	1: NÃO CONTRIBUI 2: POUCA CONTRIBUIÇÃO DIRETA E INDIRETA 3: CONTRIBUI INDIRETAMENTE 4: CONTRIBUI DIRETA E INDIRETAMENTE. 5: CONTRIBUI DE MANEIRA RELEVANTE.



ALTERNATIVAS	CRITÉRIOS / PONTUAÇÃO				
	A	B	C	D	E
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b>					
Alternativa 1	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
.....	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>G</b>	<b>R</b>
Alternativa 1	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
.....	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Alternativa 1	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
.....	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 4</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>R</b>	<b>C</b>
Alternativa 1	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5
.....	1....5	1....5	1....5	1....5	1....5



## CONDUÇÃO DO PAINEL



1 - A matriz com as alternativas e critérios por objetivos, com os espaços para preenchimento das notas, será enviada por e-mail para cada participante.

2 - Serão destinados 10 minutos, para esclarecimentos, para cada conjunto de alternativas de cada Objetivo Específico

3 - Cada Instituição consolidará as notas para cada alternativa, durante 40 minutos, retornando o arquivo preenchido, no mesmo e-mail.

4 - Os resultados serão consolidados e apresentados aos participantes, para análise e comentários



**Agradecemos a  
disponibilidade e a  
atenção!**

[leandro.oliveira@adasa.df.gov.br](mailto:leandro.oliveira@adasa.df.gov.br)

[patricia.caceres@adasa.df.gov.br](mailto:patricia.caceres@adasa.df.gov.br)



## APÊNDICE C

### COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Entre 01/10 e 28/10, a consultoria dedicou-se ao trabalho de hierarquização dos (quatro) métodos de Análise Multicritério, utilizando quatro metodologias e à avaliação dos resultados. O Capítulo 6 mostra, em detalhes, os estudos desenvolvidos.

Os resultados obtidos nesse 4º passo da programação, foram apresentados à SAE/ADASA em 29/10, tendo como suporte uma apresentação em *powerpoint*.

As conclusões das discussões e os encaminhamentos da reunião foram:

- A ADASA está de acordo com os resultados obtidos e considera como tendo sido cumprida essa etapa dos estudos.
- A ADASA sugere que a identificação das melhores alternativas e suas combinações com recorte temporal componha o Produto 3, que será desenvolvido a seguir.



- A divulgação dos resultados junto aos atores que estão participando dos painéis será realizada durante o treinamento que constitui o 4º Produto da consultoria.

## Participantes

Data	PARTICIPANTES	PAUTA
29/10	<b>CONSULTORIA:</b> Irene Altafin, Marco Antonio Souza, Daniel Beltrão, <b>ADASA:</b> Leandro Antônio Diniz Oliveira; Patrícia Silva Cáceres; Fabio Souza Diniz.	Apresentação dos resultados da hierarquização das alternativas utilizando a Análise Multicritério e discussão dos próximos passos.

A seguir é apresentado o material de suporte à reunião ocorrida em 29/10



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL



## ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO - AIR

DESCARTE INADEQUADO DO  
LODO SÉPTICO COLETADO POR  
CAMINHÕES  
LIMPA FOSSA NO DF

### ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS

Brasília, 27 de outubro de 2023





## DEFINIÇÃO DO MÉTODO



### SUGESTÕES NOS TERMOS DE REFERÊNCIA

“sugerem –se as seguintes ferramentas de auxílio:  
Análise Multicritério, Análise de Custo, Análise de  
Custo – Benefício, Análise de Custo Efetividade,  
Análise de Risco: Análise Risco Risco”

### FERRAMENTA SELECIONADA

#### MÉTODOS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A Análise Multicritério trata de problemas de decisão, cuja característica principal é a existência de múltiplos critérios de decisão, muito usada quando há conflito entre as alternativas mas também utilizada para hierarquizações

Análise Multicritério talvez seja a única capaz de lidar quantitativamente com o problema existente em uma AIR. A avaliação das alternativas segundo os verdadeiros critérios de julgamento praticamente não aceita a tangibilidade exigida pelos métodos citados. A Análise Multicritério conjuga critérios tangíveis e intangíveis.



## ETAPAS

1. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
2. DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E PESOS
3. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS
4. ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS
5. HIERARQUIZAÇÃO E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS





1



## IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

### **EQUIPE GESTORA**

- TÉCNICOS DA SAE/ADASA
- SUPERINTENDÊNCIAS DA ADASA

### **EQUIPE DE ANALISTAS**

- CONSULTORES



<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS</b>
1. PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL	5
2. ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS	4
3. FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS.	4
4. DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO-FOSSAS SÉPTICAS.	4



## OBJETIVO ESPECÍFICO 1

### PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL



ALTERNATIVAS	
TIPOLOGIA DA REGULAÇÃO	NÃO NORMATIVA – caráter propositivo.
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO
ALTERNATIVAS	1 Proposição de <b>Modelo de Arranjo de Prestação dos Serviços</b> com a utilização de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais desprovidas de redes coletoras de esgotos.
	2 Proposição de <b>Acordo de Cooperação</b> entre os atores governamentais para atuação conjunta na <b>comunicação e disseminação de informações</b> relacionadas aos sistemas alternativos de saneamento e na <b>fiscalização do descarte</b> do lodo originário desses sistemas.
	3 Proposição de <b>Mecanismo de Licenciamento Ambiental</b> , junto ao órgão competente, para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodos originários de sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.
	4 Proposição de <b>Mecanismo para a Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduo MTR – Romaneio</b> para a atividade de transporte de lodo de fossas de fossas sépticas.
	5 <b>Manutenção dos procedimentos atuais.</b>



## OBJETIVO ESPECÍFICO 2



**ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS**

ALTERNATIVAS		
TIPOLOGIA DA REGULAÇÃO	NORMATIVA	
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	
A L T E R N A T I V A S	1	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA FOSSA.
	2	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, que determine ao OPERADOR DOS SERVIÇOS a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos de esgotamento sanitário <b>em localidades servidas por redes de distribuição de água e desprovidas de redes coletoras de esgoto.</b>
	3	Formulação de <b>Resolução</b> , pela ADASA, que determine ao OPERADOR DE SERVIÇOS a disponibilização dos serviços alternativos individuais e coletivos de esgotamento sanitário <b>em localidades desprovidas de redes de distribuição de água e de redes coletoras de esgoto.</b>
	4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais.</b>



### OBJETIVO ESPECÍFICO 3



**FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS.**

ALTERNATIVAS		
TIPOLOGIA DA REGULAÇÃO	NÃO NORMATIVA	
MÉTODO DE SELEÇÃO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	
ALTERNATIVAS	1	Estruturação e manutenção <b>de banco de dados</b> , com informações sobre localização de fossas e características dos sistemas, cadastro das empresas prestadoras dos serviços (operadores de caminhões limpafossa), mapa das operações de transporte, entre outras; coordenado pela ADASA, como suporte à fiscalização.
	2	Fiscalização da <b>prestação dos serviços</b> realizada por meio de sistemas de alternativas de saneamento- fossas sépticas
	3	Fiscalização da <b>atividade de coleta, acondicionamento, transporte e descarte</b> do lodo oriundo de fossas sépticas realizada pelos <b>Operadores de Caminhões Limpa fossa</b>
	4	<b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>



## OBJETIVO ESPECÍFICO 4



**DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.**

ALTERNATIVAS	
TIPOLOGIA DA REGULÇÃO	NÃO - NORMATIVA
MÉTODO	ANÁLISE MULTICRITÉRIO
ALTERNATIVAS	1 <b>Promoção de ações educativas</b> (aulas, visitas técnicas, cartilhas, ....) direcionadas à população usuária de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, na operação e manutenção dos sistemas e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar o descarte em local adequado.
	2 <b>Criação de página orientadora, na internet</b> (homepage da instituição), destinada à população em geral, à população usuária dos serviços e a empresas com informações e orientações sobre o tema.
	3 <b>Elaboração de guias técnicos e orientações</b> para usuários com recomendações de procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido a serem disponibilizados na internet.
	4 <b>Manutenção dos procedimentos atuais</b>



2



## CRITÉRIOS E PESOS

### **EQUIPE GESTORA**

- TÉCNICOS DA SAE/ADASA
- SUPERINTENDÊNCIAS DA ADASA

### **EQUIPE DE ANALISTAS**

- CONSULTORES



## CRITÉRIOS

E

## PESOS

Código	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
<b>C1</b>	FACILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E EXECUÇÃO
<b>C2</b>	VIABILIDADE POLÍTICA
<b>C3</b>	CARGA ADMINISTRATIVA REQUERIDA
<b>C4</b>	EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA
<b>C5</b>	SEGURANÇA JURÍDICA E NORMATIVA
<b>C6</b>	MITIGAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE PÚBLICA
<b>C7</b>	BENEFÍCIOS DIRETOS PARA A POPULAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL

### MÉDIA ARITMÉTICA DOS PESOS

OBJET.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
<b>1</b>	2,33	3,00	1,83	2,33	1,17	-	-
<b>2</b>	1,67	2,83	-	2,67	2,33	2,17	-
<b>3</b>	2,33	-	1,83	3,00	-	2,33	2,50
<b>4</b>	2,00	-	1,17	2,67	-	2,00	2,67

### MEDIANA DOS PESOS

OBJET.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
<b>1</b>	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	-	-
<b>2</b>	2,00	3,00	-	3,00	2,50	2,00	-
<b>3</b>	2,50	-	2,00	3,00	-	2,00	2,50
<b>4</b>	2,00	-	1,00	3,00	-	2,00	3,00



3



## AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

## PAINEL DE ATORES



## RESULTADO DO PAINEL DE ATORES

### Matriz Pay – off



Médias aritméticas das avaliações  
das alternativas, pelo Painel de atores

Alt.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1-1	2,33	2,78	2,78	3,56	4,00	-	-
A1-2	2,56	3,11	3,11	4,11	3,67	-	-
A1-3	2,44	2,67	2,67	4,11	3,78	-	-
A1-4	2,89	3,11	2,78	4,22	3,78	-	-
A1-5	3,44	3,22	4,00	2,22	1,78	-	-
A2-1	3,22	3,67	-	3,78	4,00	4,22	-
A2-2	2,78	3,22	-	3,56	4,00	4,33	-
A2-3	2,56	3,44	-	3,56	3,89	4,44	-
A2-4	3,44	3,89	-	2,22	2,00	1,67	-
A3-1	2,56	-	2,89	3,78	-	4,33	4,22
A3-2	2,44	-	2,44	3,33	-	4,33	4,44
A3-3	2,22	-	2,44	3,11	-	4,33	4,67
A3-4	4,00	-	3,67	2,33	-	1,56	2,11
A4-1	2,56	-	2,67	4,33	-	4,44	4,67
A4-2	4,11	-	3,44	4,44	-	4,33	4,56
A4-3	3,78	-	3,44	4,44	-	4,11	4,56
A4-4	3,89	-	4,22	2,00	-	1,67	1,78

Medianas dos valores das avaliações  
das alternativas, pelo Painel de atores

Alt.	Critérios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1-1	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	-	-
A1-2	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-3	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-4	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	-	-
A1-5	3,00	3,00	4,00	2,00	1,00	-	-
A2-1	3,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	-
A2-2	3,00	3,00	-	4,00	4,00	5,00	-
A2-3	3,00	4,00	-	4,00	4,00	5,00	-
A2-4	4,00	4,00	-	2,00	2,00	2,00	-
A3-1	2,00	-	3,00	4,00	-	4,00	5,00
A3-2	2,00	-	2,00	4,00	-	5,00	5,00
A3-3	2,00	-	2,00	3,00	-	4,00	5,00
A3-4	4,00	-	4,00	3,00	-	1,00	2,00
A4-1	3,00	-	3,00	5,00	-	5,00	5,00
A4-2	4,00	-	4,00	5,00	-	5,00	5,00
A4-3	4,00	-	4,00	5,00	-	4,00	5,00
A4-4	4,00	-	4,00	1,00	-	1,00	1,00



4



## MÉTODOS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO SELECIONADOS



## MÉTODOS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO SELECIONADOS



MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPAIS EQUAÇÕES	PARÂMETROS DE DECISÃO
1. <b>Ponderação Aditiva</b>	Muito simples. Praticamente uma média ponderada Baseado na teoria da utilidade.	$U_j = \sum_{i=1}^m w_i J_{ij}$	U : utilidade da alternativa "Selecionar a alternativa com o maior valor de U": $U_{ótimo} = \max_{j=1,n} U_j$
2. <b>Programação de Compromisso. Compromising Programming - CP</b>	Método simples. Baseia-se na medida de proximidade das alternativas a uma solução ideal	$Lp(j) = \left[ \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p \right]^{\frac{1}{p}}$ $Lp(j) = \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p$	<b>Lp* = min Lp(j)</b> Lp*, para um dado p, é o valor mínimo de proximidade p = índice de importância com relação ao desvio máximo (p=1,2 ou ∞)
3. <b>TOPSIS Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</b>	Mais complexo. Permite a avaliação de alternativas com relação a uma solução ideal e em relação a duas soluções ao mesmo tempo	$L_s = \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i  f_i^* - f_i(x) ^s \right)^{\frac{1}{s}}$ $d_s^{PIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^s \left[ \frac{f_j^* - f_j(x)}{f_j^* - f_j^-} \right]^s + \sum_{i=1}^I w_i^s \left[ \frac{f_i(x) - f_i^-}{f_i^* - f_i^-} \right]^s \right\}^{1/s}$ $d_s^{NIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^s \left[ \frac{f_j(x) - f_j^-}{f_j^* - f_j^-} \right]^s + \sum_{i=1}^I w_i^s \left[ \frac{f_i^* - f_i(x)}{f_i^* - f_i^-} \right]^s \right\}^{1/s}$	$C^* = \frac{d_s^{NIS}}{d_s^{PIS} + d_s^{NIS}}$ C* : Coeficiente de Similaridade A alternativa com C* mais próximo de 1 é considerada a mais apropriada
4. <b>PROMÉTHÉE-II Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations - variant II</b>	Mais complexo. Produz resultados com maior discernimento.  Usa comparações binárias entre as alternativas, comparando os seus desempenhos critério a critério.  A estrutura de preferência dos métodos PROMETHEE é baseada na comparação entre pares.	$\left\{ \begin{array}{l} \pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b) w_j, \\ \pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a) w_j. \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \pi(a, a) = 0, \\ 0 \leq \pi(a, b) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(b, a) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(a, b) + \pi(b, a) \leq 1. \end{array} \right.$	Fluxo de classificação líquido : $\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a).$ Onde: $\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x),$ $\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a).$



## MÉTODOS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO SELECIONADOS



MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPAIS EQUAÇÕES	PARÂMETROS DE DECISÃO
1. Ponderação Aditiva	Muito simples. Praticamente uma média ponderada. Baseado na teoria da utilidade.	$U_j = \sum_{i=1}^m w_i \cdot r_{ij}$	$U_{\text{ótimo}} = \max_{j=1,n} U_j$ <p>U : utilidade da alternativa “Selecionar a alternativa com o maior valor de U”:</p>
2. Programação de Compromisso. <i>Compromising Programming – CP</i>	Método simples. Baseia -se na medida de proximidade das alternativas a uma solução ideal	$L_p(j) = \left[ \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p \right]^{\frac{1}{p}}$ $L_p(j) = \sum_{i=1}^n W_i^p (f_i^* - f_{ij})^p$	<p><b><math>L_p^* = \min L_p(j)</math></b></p> <p><math>L_p^*</math>, para um dado p, é o valor mínimo de proximidade p = índice de importância com relação ao desvio máximo (p=1,2 ou ∞)</p>



## MÉTODOS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO SELECIONADOS



MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPAIS EQUAÇÕES	PARÂMETROS DE DECISÃO
<p>3. TOPSIS</p> <p><i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i></p>	<p>Mais complexo.</p> <p>Permite a avaliação de alternativas com relação a uma solução ideal e em relação a duas soluções ao mesmo tempo</p>	$L_S = \left( \sum_{i=1}^n \alpha^S_i  f_i^* - f_i(x) ^S \right)^{1/S}$ $d_S^{PIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^S \left[ \frac{f_j^* - f_j(x)}{f_j^* - f_j^-} \right]^S + \sum_{i=1}^I w_i^S \left[ \frac{f_i(x) - f_i^*}{f_i^- - f_i^*} \right]^S \right\}^{1/S}$ $d_S^{NIS} = \left\{ \sum_{j=1}^J w_j^S \left[ \frac{f_j(x) - f_j^-}{f_j^* - f_j^-} \right]^S + \sum_{i=1}^I w_i^S \left[ \frac{f_i^- - f_i(x)}{f_i^- - f_i^*} \right]^S \right\}^{1/S}$	$C^* = \frac{d_S^{NIS}}{d_S^{PIS} + d_S^{NIS}}$ <p>C*: Coeficiente de Similaridade A alternativa com C* mais próximo de 1 é considerada a mais apropriada</p>
<p>4. PROMÉTHÉE-II</p> <p><i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations - variant II</i></p>	<p>Mais complexo.</p> <p>Produz resultados com maior discernimento.</p> <p>Usa comparações binárias, comparando os seus desempenhos critério a critério.</p> <p>A estrutura de preferência é baseada na comparação entre pares.</p>	$\begin{cases} \pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b)w_j, \\ \pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a)w_j. \end{cases}$ $\begin{cases} \pi(a, a) = 0, \\ 0 \leq \pi(a, b) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(b, a) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(a, b) + \pi(b, a) \leq 1. \end{cases}$	<p>Fluxo de classificação líquido:</p> $\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a).$ <p>Onde:</p> $\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x),$ $\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a).$



## COMBINAÇÕES PESOS DOS CRITÉRIOS X MATRIZ PAY – OFF

Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off
média	média
média	mediana
mediana	média
mediana	mediana

## 4 COMBINAÇÕES X 17 ALTERNATIVAS X 4 TIPOS DE MÉTODOS



$$\mu^{-1}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \pi_j(a)$$

$$\begin{cases} 0 \leq \pi(b, a) \leq 1, \\ 0 \leq \pi(a, b) + \pi(b, a) \leq 1. \end{cases} \quad a$$

## EXEMPLO



### Resultados do método Programação de Compromisso

#### Objetivo Específico 1

Tipos de dados utilizados		P	Ordenamento das Alternativas- Objetivo Específico 1									
Pesos dos critérios	Matriz Pay-Off		Método da PROGRAMAÇÃO DE COMPROMISSO									
			1ª posição		2ª posição		3ª posição		4ª posição		5ª posição	
		Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	Alt.	Lp	
média	média	1	A1-4	3,56	A1-5	3,50	A1-2	3,99	A1-3	7,18	A1-1	7,19
		2	A1-4	2,14	A1-2	2,32	A1-5	2,61	A1-5	3,83	A1-3	4,10
		S	A1-4	7,38	A1-2	8,18	A1-5	8,44	A1-5	13,42	A1-3	14,28
média	mediana	1	A1-4	1,83	A1-5	3,50	A1-2	4,16	A1-1	5,33	-	-
		2	A1-4	1,83	A1-5	2,61	A1-2	2,96	A1-1	3,18	-	-
		S	A1-4	5,49	A1-5	8,44	A1-2	9,45	A1-1	10,84	-	-
mediana	média	1	A1-5	3,00	A1-4	3,53	A1-2	3,79	A1-1	6,90	A1-3	7,01
		2	A1-2	2,18	A1-5	2,24	A1-1	3,68	A1-3	4,03	-	-
		S	A1-5	7,24	A1-5	7,54	A1-2	7,57	A1-1	12,98	A1-3	14,04
mediana	mediana	1	A1-4	2,00	A1-5	3,00	A1-2	4,00	A1-1	5,00	-	-
		2	A1-4	2,00	A1-5	2,24	A1-2	2,83	A1-1	3,00	-	-
		S	A1-4	6,00	A1-5	7,24	A1-2 A1-3	8,83	A1-1	10,00	-	-



5

## HIERARQUIZAÇÃO E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS



## OBJETIVO ESPECÍFICO 1: PROPOR ARRANJOS DE GOVERNANÇA PARA OS ÓRGÃOS INSTITUCIONAIS ENVOLVIDOS COM O TEMA FOSSAS SÉPTICAS NO DISTRITO FEDERAL

Método de análise	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 1				
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição	5ª posição
Ponderação Aditiva	A1-4	A1-2	A1-3	A1-5	A1-1
Programação de Compromisso	A1-4	A1-5	A1-2	A1-1	A1-3
TOPSIS	A1-4	A1-5	A1-2	A1-3	A1-1
PROMÉTHÉE-II	A1-4	A1-5	A1-2	A1-1	A1-3
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A1-4</b>	<b>A1-5</b>	<b>A1-2</b>	<b>A1-3</b>	<b>A1-1</b>

A1-1 Proposição de Modelo de Arranjo de Prestação dos Serviços com a utilização de sistemas alternativos de esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais desprovidas de redes coletoras de esgotos.

A1-2 Proposição de Acordo de Cooperação entre os atores governamentais para atuação conjunta na comunicação e disseminação de informações relacionadas aos sistemas alternativos de saneamento e na fiscalização do descarte do lodo originário desses sistemas.

A1-3 Proposição de Mecanismo de Licenciamento Ambiental, junto ao órgão competente, para a atividade de coleta, transporte e descarte de lodos originários de sistemas alternativos de saneamento – fossas sépticas.

A1-4 Proposição de Mecanismo para a Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduo - MTR- Romaneio para a atividade de transporte de lodo de fossas de fossas sépticas.

A1-5 Manutenção dos procedimentos atuais.





# PONTOS PARA DISCUSSÃO



## OBJETIVO ESPECÍFICO

1

1. A proposta de emissão de MTR Romaneio é considerada uma prioridade, em contraponto com o licenciamento ambiental.
2. Baixa prioridade para a construção de um modelo para abarcar toda a universalização dos serviços. Fato que pode gerar conflito com as prioridades do Objetivo 2.
3. Surpreendentemente a manutenção da situação atual em termos de arranjos de governança apresentou uma alta prioridade.



## OBJETIVO ESPECÍFICO 2: ESTABELECEER NORMAS E REGULAMENTOS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, ACONDICIONAMENTO, TRANSPORTE E DESCARTE DE LODOS ORIUNDOS DE FOSSAS SÉPTICAS



Método de análise	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 2			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A2-1	A2-2	A2-4	-
Programação de Compromisso	A2-1	A2-2	A2-4	-
TOPSIS	A2-1	A2-2	A2-4	-
PROMÉTHÉE-II	A2-1	A2-3	A2-2	A2-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A2-1</b>	<b>A2-3</b>	<b>A2-2</b>	<b>A2-4</b>

A2-1 Formulação de Resolução, pela ADASA, com procedimentos para a atividade realizada pelos OPERADORES DE CAMINHÕES LIMPA FOSSA

A2-2 Formulação de Resolução, pela ADASA, que determine ao OPERADOR DOS SERVIÇOS a disponibilização dos serviços descentralizados alternativos de esgotamento sanitário em localidades servidas por redes de distribuição de água e desprovidas de redes coletoras de esgoto

A2-3 Formulação de Resolução, pela ADASA, que determine ao OPERADOR DE SERVIÇOS a disponibilização de serviços alternativos individuais e coletivos de esgotamento sanitário em localidades desprovidas de redes de distribuição de água e de redes coletoras de esgoto

A2-4 Manutenção dos procedimentos atuais





## PONTOS PARA DISCUSSÃO



### OBJETIVO ESPECÍFICO 2

1. A prioridade de formulação de Resolução para os operadores dos caminhões limpa fossa vai ao encontro do que espera a Agência.
2. A expectativa de que TODA A POPULAÇÃO DO DF seja atendida com esgotamento sanitário, gerando A2- 3, supera a expectativa de o prestador de serviços atender com sistemas de esgotamento sanitário descentralizados onde ele disponibilize serviços de abastecimento de água (A2-2).
3. Isso pode gerar um conflito com a hierarquização das alternativas do Objetivo 2, pela exigência de uma modelagem prévia.
4. Além disso, em termos de articulação política, talvez seja mais fácil a implementação da alternativa A2 -2.



**OBJETIVO ESPECÍFICO 3 - FISCALIZAR O CUMPRIMENTO DAS NORMAS E REGULAMENTOS EMITIDOS PELA ADASA E APLICAR AS SANÇÕES DEVIDAS.**



Método de análise	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 3			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
Programação de Compromisso	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
TOPSIS	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
PROMÉTHÉE -II	A3-1	A3-2	A3-3	A3-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A3-1</b>	<b>A3-2</b>	<b>A3-3</b>	<b>A3-4</b>

- A3-1 Estruturação e manutenção de banco de dados, com informações sobre localização de fossas e características dos sistemas, cadastro das empresas prestadoras dos serviços (operadores de caminhões limpa -fossa), mapa das operações de transporte, entre outras; coordenado pela ADASA, como suporte à fiscalização.
- A3-2 Fiscalização da prestação dos serviços realizada por meio de sistemas de alternativas de saneamento - fossas sépticas
- A3-3 Fiscalização da atividade de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo oriundo de fossas sépticas realizada pelos Operadores de Caminhões Limpa fossa
- A3-4 Manutenção dos procedimentos atuais





# PONTOS PARA DISCUSSÃO



## OBJETIVO ESPECÍFICO

3

1. É quase unânime a prioridade para a construção de um banco de dados, o que pode ser feito a partir da articulação de outros bancos existentes ( tema para o Produto 3).
2. Provavelmente houve um mal entendimento entre A3 -2 e A3-3 pois a prioridade para a regulação da ATIVIDADE dos operadores de caminhões limpa fossa exige uma prioridade para sua fiscalização. .



#### OBJETIVO ESPECÍFICO 4 . DISSEMINAR O CONHECIMENTO QUANTO AOS ASPECTOS CONSTRUTIVOS, OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SANEAMENTO – FOSSAS SÉPTICAS.

Método de análise	Ordenamento das Alternativas – Objetivo Específico 4			
	1ª posição	2ª posição	3ª posição	4ª posição
Ponderação Aditiva	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
Programação de Compromisso	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
TOPSIS	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
PROMÉTHÉE-II	A4-2	A4-3	A4-1	A4-4
<b>HIERARQUIA FINAL DA ANÁLISE</b>	<b>A4-2</b>	<b>A4-3</b>	<b>A4-1</b>	<b>A4-4</b>

A4-1 Promoção de ações educativas (aulas, visitas técnicas, cartilhas, ....) direcionadas à população usuária de fossas sépticas, sobre cuidados na elaboração dos projetos, na construção das fossas e sistemas de tratamento de efluentes, na operação e manutenção dos sistemas e conscientização sobre sua responsabilização em assegurar o descarte em local adequado.

A4-2 Criação de página orientadora, na internet (homepage da instituição), destinada à população em geral, à população usuária dos serviços e a empresas com informações e orientações sobre o tema.

A4-3 Elaboração de guias técnicos e orientações para usuários com recomendações de procedimentos para a realização das atividades de coleta, acondicionamento, transporte e descarte do lodo produzido a serem disponibilizados na internet.

A4-4 Manutenção dos procedimentos atuais





## PONTOS PARA DISCUSSÃO

### OBJETIVO ESPECÍFICO **4**

A prioridade dada à criação de um site informativo está coerente com a prioridade de criação e manutenção de um banco de dados (Objetivo 3), ou seja, a ADASA como articuladora dessa ação

A demais ações são complementares



# ENCAMINHAMENTOS



1. Consolidação dos resultados.
2. Mecanismos de encaminhamento dos resultados ao Painel de Atores.
3. Estratégia de abordagem, como suporte para a próxima etapa :
  - distribuição temporal das alternativas hierarquizadas (curto, médio e longo prazo ) ?
  - organização do conjunto de alternativas selecionadas em cada objetivo em “ clusters” de implementação ?
4. Data de entrega do Relatório do Produto 2.



**Agradecemos a  
disponibilidade e a  
atenção!**



## APÊNDICE D

### Reunião técnica com - Lisbon International Centre for Water - LIS-Water

Estudo de Análise de Impacto Regulatório – AIR	
<b><i>Descarte inadequado do lodo séptico coletado por caminhões limpa-fossa no Distrito Federal.</i></b>	
<b>OBJETIVOS</b>	
Apresentar o trabalho que está sendo realizado e buscar subsídios para as seguintes questões: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exemplos de gestão de lodos de sistemas individuais;</li><li>✓ Arcabouço institucional e regulatório;</li><li>✓ Arranjos de governança;</li><li>✓ Desafios na implementação de um processo de gestão;</li><li>✓ Sugestões para o desenvolvimento do estudo.</li></ul>	
Data: 30/05/2023 Período: Matutino Reunião <i>on-line</i> , plataforma Teams	
<b>Participantes</b> Leandro Antonio Diniz Oliveira (ADASA); Rossana Santos de Castro (ADASA); Patrícia Silva Cárceres (ADASA); Igor Medeiros da Silva (ADASA); Jaime Melo Baptista (LIS-Water); Rita Amaral (LIS-Water); Julio Cesar Aguilera Wilches (LIS-Water); Irene Altafin (Consultoria); Matheus Almeida Ferreira (Consultoria)	
<b>CONTRIBUIÇÕES</b>	
<b>Tema</b>	<b>Aporte</b>
Situação em Portugal	A ERSAR - Agência Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos - está trabalhando em tema semelhante. A LIS-Water considerou relevante a troca de experiências nesse tema.



	<p>Alguns problemas são os mesmos. Jaime vai entrar em contato com a ERSAR para obtenção dos documentos que estão sendo preparados e aproximará ADASA da Agência para colaboração conjunta.</p>
Competências	<p>Segundo Jaime, uma etapa importante é identificar, de forma clara, as responsabilidades de cada ator envolvido no processo.</p>
Aspectos técnicos	<p>Importante garantir que haja controle na construção de fossas sépticas (dimensionamento adequado), evitando as fossas negras. Estabelecer mecanismos regulatórios para definir critérios das fossas sépticas para que sejam aprovadas no processo de licenciamento.</p> <p>Importante definir os responsáveis pelo projeto, operação, e manutenção das fossas sépticas (uni ou plurifamiliar): quem faz e como faz.</p>
Mecanismo tarifário	<p>Causou surpresa o fato de que a CAESB não cobra pelo descarte dos lodos nas suas ETES. Este ponto deverá ser solucionado durante o trabalho. A agência reguladora deve definir as tarifas do serviço de limpeza de fossas sépticas.</p>
Fiscalização e impacto ambiental	<p>Comprova-se que é uma dificuldade fiscalizar o fluxo dos caminhões. O problema é disperso, transporte de pequenos volumes por diversos caminhões. Um mercado onde cada proprietário de caminhão seria um prestador levaria a uma pulverização.</p> <p>Como a fiscalização é sempre insuficiente, isto induz ao descarte de lodos em locais inadequados.</p>
Serviço público	<p>Definir o serviço de limpeza de fossas sépticas como serviço público na legislação, sendo o titular do serviço o responsável e para que o regulador de serviços tenha a competência de regular esta atividade.</p>
Terceirização do serviço de limpeza de fossas sépticas	<p>A LIS-Water, baseada em experiências, sugere como uma das alternativas que o prestador de serviços públicos i) preste o serviço diretamente ou ii) terceirize, cadastrando os prestadores individuais privados, com preços tabelados, disponibilizando uma lista destes prestadores privados aceitos pelo operador público. No primeiro caso, há uma tendência de que o serviço seja realizado diretamente pelo prestador quando a empresa pública é de médio ou grande porte. Em municípios pequenos, ocorre a contratação de outros prestadores privados (como agricultores, que possuem veículos similares, prestam o serviço, como uma forma de renda extra).</p>



	<p>Neste caso de terceirização, o usuário paga ao prestador público o incluído na tarifa a partir de estudos econômicos. Após o descarte de lodos nos locais indicados, o prestador público repassa aos prestadores privados o valor devido.</p> <p>O descarte é realizado em locais definidos pelo prestador, que o lodo que é descarregado, realizando, também, um controle de vazão. Também é feito o monitoramento do número de fossas coletadas por cada caminhão.</p> <p>O operador privado tem o incentivo de não descartar os lodos em locais inadequados, já que o pagamento é feito após o descarte nos pontos indicados pelo operador público. O incentivo financeiro é de extrema importante, já que a fiscalização do serviço é extremamente difícil. Sugere-se, sempre que possível, substituir a fiscalização pelo incentivo fiscal.</p> <p>Os operadores dos serviços públicos em cujos contratos com a municipalidade não esteja prevista a prestação da limpeza de fossas devem ter seus contratos readequados para incorporar este serviço.</p>
Experiência da Colômbia	<p>Em 2015, em função da entrada do país na OCDE, as análises de impacto normativo (realizada pelos ministérios) e regulatório (realizadas pelo regulador) passaram a ser obrigatórias no país.</p> <p>Exemplo 1: implementação de medição inteligente na distribuição de água, com substituição de medidores. Na Colômbia, os medidores são de propriedade dos usuários, o que complica as verificações do estado do medidor e de sua substituição, que necessitaria da permissão do usuário.</p> <p>Foram realizados estudos de impacto normativo e regulatório sobre o tema “a propriedade dos medidores de água na Colômbia”. Os estudos concluíram que o problema não era regulatório, já que na lei, os medidores eram definidos como propriedade do usuário, o que impede a regulação. Coube ao regulador gerar incentivos para a utilização de medidores mais tecnológicos e precisos em um determinado perfil de consumidor (aqueles com grandes consumos e, conseqüentemente, grande impacto). Foi feita também a avaliação de custo-benefício para a substituição dos medidores em para um determinado perfil de usuário.</p>



	<p>Exemplo 2: conflitos na varredura de ruas quando existem dois prestadores distintos. Uma das empresas alega que varre mais ruas que a outra. É preferível que o serviço seja feito por apenas um prestador. A LIS-Water enviará para a ADASA um estudo de impacto regulatório feito sobre a varrição de ruas, para mostrar como estes estudos são realizados na Colômbia.</p> <p>Exemplo 3: resíduos hospitalares: apenas um prestador se encarrega de coletar todos os resíduos hospitalares de uma determinada região, evitando problemas de mercado. Os hospitais pagam pela coleta e pela disposição final (caminhão especial e células específicas nos aterros).</p> <p>Regulação da entrada de prestadores no mercado de coleta e destinação final de resíduos hospitalares. L</p> <p>Ocorre uma licitação para entregar a apenas um único prestador uma determinada área do município.</p>
Outros estudos	<p>1) Estudos do regulador português (ERSAR) da região dos Açores, zona rural, sobre os lodos fecais e <b>os materiais serão enviados para a ADASA pela LIS-Water.</b></p> <p>2) Trabalho do regulador do continente ERSAR. <b>Serão enviados documentos para a ADASA.</b></p> <p>3) Na África, a rede de reguladores (ESAWAS) está trabalhando com a temática de lodos sépticos – foi desenvolvido um documento sobre a gestão de lodos fecais. Na Zâmbia, as estratégias de gestão recomendadas no documento da ESAWAS já foram implementadas. <b>O regulador da Zâmbia estará em Portugal na terceira semana de junho e uma reunião será agendada com ADASA para tratar do assunto.</b></p>
Regulador	<p>Considerando que o regulador não possui poder legislativo, o estudo em pauta pode, além de propor regulamentações, dentro das atribuições da CAESB, sugerir a implantação de ações. O regulador pode provocar o legislativo para alterar a legislação, caso seja necessário para resolução do problema.</p>
Materiais a serem enviados pela LIS-Water para a ADASA	<p>1- Documentos elaborados pela ERSAR sobre a regulação de fossas sépticas em Portugal.</p> <p>2- Documentos elaborados pela ERSAR sobre a regulação de fossas sépticas em Açores.</p>



ESTUDO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE O DESCARTE  
INADEQUADO DO LODO SÉPTICO COLETADO POR CAMINHÕES LIMPA-FOSSA NO  
DISTRITO FEDERAL

Encontros que podem ser promovidos com o apoio da LIS-Water	1- Durante a Missão do Zâmbia, reunião <i>on-line</i> para tratar de assuntos relacionados com o tema. 2- Com a ERSAR, após o envio dos materiais, para aprofundamento e esclarecimentos.
---	--



## APÊNDICE E

### A experiência do Serviço SoluTrat

Estudo de Análise de Impacto Regulatório – AIR <i>Descarte inadequado do lodo séptico coletado por caminhões limpa-fossa no Distrito Federal.</i>	
INSTITUIÇÕES CONVIDADAS COMPANHIA RIO GRANDENSE DE SANEAMENTO – CORSAN AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO – AGESAN	
OBJETIVOS APRESENTAR A EXPERIÊNCIA COM O SERVIÇO <b>SoluTrat</b>	
Data: 16/05/2023 Período: Vespertino Reunião on-line, plataforma Teams	
<b>Participantes</b> Irene Altafin (Consultoria); Patrícia Silva Cárceres (ADASA); Leandro Antonio Diniz Oliveira (ADASA); Igor Medeiros da Silva (ADASA); Fabio Souza Diniz (ADASA); Demétrius Gonzalez (AGESAN); Vagner (AGESAN); Thiago Prestes (AGESAN) -	
<b>CONTRIBUIÇÕES</b>	
<b>Tema</b>	<b>Aporte</b>
Contexto	Centenas de municípios com populações inferiores a 10 mil habitantes no RS, já com alguma infraestrutura de saneamento e geralmente próximos de polos maiores utilizam a solução descentralizada de saneamento fossa séptica. A estrutura parcialmente resolvida com soluções individuais motivou a implantação, pela CORSAN, como forma de garantir uma operação mais constante e eficiente.



<p>Atuação Ministério Público do Rio Grande do Sul (MPRS)</p>	<p>O MPRS foi protagonista na implantação da iniciativa, com o programa Ressanear, em 2014, que atuou nos quatro eixos do saneamento. Sobre esgotamento sanitário, o programa estabeleceu a adesão compulsória e a cobrança pela disponibilidade do serviço pela CORSAN. O MPRS exigia também das prefeituras a fiscalização do transporte e destinação final dos lodos.</p> <p>Inicialmente, foi realizado um estudo piloto, em 2017, na CORSAN para proposição de um sistema de gestão do lodo. A partir desse estudo piloto: 1) observou-se a necessidade de vistoria inicial nos sistemas de esgotamento individuais, com geração de cadastro; 2) os contratos de água e esgoto passaram a incorporar a limpeza das soluções individuais; 3) marco regulatório de limpeza de fossas, no qual o prestador passa a poder oferecer o serviço de limpeza de fossas.</p> <p>Anteriormente, a CORSAN fazia contratos de água e esgoto (em função do marco legal de 2007), com uma cláusula sobre a necessidade de financiamentos (PAC, FUNASA, AGU, FGTS) para implementação do serviço de esgotamento. Após o estudo piloto, a CORSAN concluiu não ser necessária, no curto prazo, a implantação de rede coletora de esgoto em municípios pequenos e com baixa densidade demográfica e que soluções individuais podem ser uma solução para a universalização.</p>
<p>Dificuldades em zonas rurais</p>	<p>O <b>SoluTrat</b> é um programa da CORSAN e é implantado apenas em áreas urbanas. A agência reguladora pede a implementação de programa similar em áreas rurais.</p> <p>Algo similar ocorre no DF, onde o atendimento em áreas rurais não é obrigatório pela CAESB.</p>
<p>Soluções individuais</p>	<p>O Marco Legal do Saneamento permite a utilização de fossa séptica seguida de unidade de destinação final (sumidouro) ou pós-tratamento (filtro) como solução adequada para o esgotamento sanitário. Quando não há plano municipal de saneamento, adota-se a recomendação do marco legal.</p> <p>Deve-se avaliar a capacidade do corpo hídrico (em função das cargas de poluição geradas pela população) em caso de sistema fossa + filtro + lançamento no corpo hídrico/sistema de drenagem.</p> <p>No RS, observa-se a precariedade e desatualização dos planos municipais de saneamento. Nesse contexto, uma resolução da AGESAN considera que os municípios sem plano e com soluções individuais incorporadas no contrato de programa, no termo de rerratificação ou</p>



	<p>nos aditivos do contrato de programa, podem ser atendidos com o serviço de limpeza das soluções individuais, seja sistemas individuais unifamiliar ou plurifamiliar (o tanque séptico coletivo também foi alvo de regulação).</p> <p>A CORSAN faz o monitoramento das soluções individuais (não é considerada ETE) e dos corpos hídricos receptores depois do filtro.</p>
Vigilância sanitária	<p>A Vigilância Sanitária do RS possui o Programa Vigia água, que foca em questões relacionadas ao tratamento de água para consumo humano e não foca nas questões relacionadas ao tratamento de esgotos.</p>
Custeio de obras	<p>Antes de assumir o serviço, a CORSAN realiza uma vistoria. Após a vistoria e cadastro das soluções individuais pela CORSAN, pode ser identificada a necessidade de dois tipos de obras: 1) falta de acesso (obras simples e rápidas) -&gt; notificação de acesso; 2) erros de dimensionamento ou falta dos requisitos mínimos para o tanque séptico e sumidouro -&gt; carta de adequação. O serviço de limpeza de fossa anual é considerado compulsório e, após a notificação para a vistoria, o usuário possui o prazo de 150 dias para realizar a limpeza. O usuário paga o dobro do valor, caso não faça a limpeza (com base do princípio do poluidor pagador).</p> <p>O próprio usuário faz as alterações necessárias solicitadas. Quando há fossa rudimentar, considera-se esta fossa como sumidouro e se constrói um tanque séptico a montante (adequação ao sistema existente).</p> <p>Existe um fundo financeiro (já definido nas tarifas) e, para habitação social, este fundo pode custear a construção das soluções individuais, que podem inclusive ser construídas nas calçadas, quando não há espaço dentro dos imóveis.</p>
Limpezas de fossas rudimentares	<p>A primeira limpeza será realizada, mas há um período determinado para a adequação do sistema.</p> <p>A agência reguladora possui poder de polícia nos municípios regulados. A prefeitura ou a agência reguladora notifica o usuário e pode haver a aplicação de multas.</p>
Caminhões limpa-fossa da CORSAN e privados	<p>Existem dois tipos de limpezas de fossas sépticas: limpeza programada ou por demanda.</p> <p>A <b>Limpeza programada</b> é compulsória e é executada apenas pela CORSAN (contabilizada nos índices de atendimento) uma vez ao ano. A CORSAN, em geral, terceiriza esse serviço programado.</p>



	<p>Já a <b>Limpeza sob demanda</b>, quando ocorre o extravasamento do tanque, por exemplo, é considerado um serviço emergencial. O usuário pode contratar a própria CORSAN ou contratar limpa-fossas do mercado privado. A tarifa cobrada pela CORSAN para limpeza sob demanda é inferior ao valor da tarifa do mercado privado, visando estimular a destinação adequada dos lodos.</p> <p>A destinação final do lodo coletado por empresas limpa-fossas privadas não é de responsabilidade da CORSAN, e cabe ao órgão ambiental fiscalizar.</p> <p>No RS, observou-se que a regulação do serviço em si cria uma demanda de mercado, o que não prejudica as empresas privadas existentes. Nos processos terceirizados, o prestador público pode fazer licitação para contratação de empresas (vistoria, limpeza, transporte).</p>
Implantação do <b>SoluTrat</b>	<p>Para implementação do <b>SoluTrat</b>, verifica-se a possibilidade técnica para implementação de sistemas individuais, observando-se a viabilidade para construção das unidades individuais, quando essas não existirem ou forem inadequadas, e considerando-se a densidade demográfica para viabilidade de sistema com rede. Posteriormente, inicia-se o <b>SoluTrat</b> em um bairro piloto e depois se amplia para o restante do município.</p> <p>A tarifa definida pela agência reguladora já garante a sustentabilidade econômica e financeira do sistema.</p> <p><b>A AGESAN irá enviar a nota de composição da tarifa.</b></p>
Papel da agência reguladora	<p>O <b>Solutrat</b> é conduzido pela CORSAN e regulado por duas Agências Reguladoras, a depender do local de atuação: a AGESAN e a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGESGS. Na presente tomada de subsídios participou a AGESAN.</p> <p>AGESAN normatiza e fiscaliza o serviço público prestado pela CORSAN, desde a vistoria até o lançamento final do esgoto. A AGESAN não fiscaliza as empresas limpa-fossas privadas, mas reconhece que deveria fiscalizar todos os serviços de saneamento, privado ou não.</p>
Atores, legislação pertinente e atuação	<p>MPRS: controle (regulação) e monitoramento.</p> <p>Reguladores: regulação técnica e tarifária da CORSAN (regulações AGESAN e AGERSG).</p> <p>CORSAN: operador público dos serviços de água e esgoto.</p> <p>Órgão ambiental: controle da destinação final do efluente.</p>



	<p>Legislação: Plano nacional de saneamento; Lei 14.026, NBR 13.969; NBR 7.229; Lei de crimes ambientais; Código estadual do meio ambiente.</p> <p>A fiscalização é um trabalho em comum entre os órgãos e entidades do RS afins.</p> <p>A Portaria local da Fepam (Portaria Fepam 087/2018) obriga o Manifesto para Transporte de Resíduos - MTR para transporte de efluentes de fossas sépticas (unidade móveis de poluição).</p> <p>A Licença e cadastro dos transportadores privados somente é feita com a existência de um parceiro para destinação final (para dar baixa no MTR).</p> <p>Não há controle efetivo pela Fepam e AGESAN de caminhões limpa-fossa privados (flagrante de caminhões sem MDR, sem licença etc.).</p>
Permissão ou autorização para prestação de serviço privado de limpeza de fossas – observações sobre alternativas.	<p>Se a prestação de serviço de limpeza de fossas por terceiros for considerada serviço público há necessidade de permissão ou autorização.</p> <p>A AGESAN não entende essa prestação de limpa-fossa por terceiros como serviço público.</p> <p>O serviço é público quando há regulação e fiscalização por parte do regulador e quando o prestador público aceita a inclusão deste serviço como público.</p> <p>Deve haver legislação para separar os tipos de prestação no DF.</p>
Centrais de fossas	<p>Centrais de fossas: não possui grandes vazões e recebe apenas os lodos dos caminhões, funciona com uma unidade de tratamento de lodos.</p>
Interesse de outros estados no uso de serviços semelhantes	<p>Os estados Santa Catarina e São Paulo estudam a adoção da limpeza de fossas sépticas como serviço público.</p>
Monitoramento dos caminhões usando GPS	<p>O contrato define a utilização de GPS. <i>Software</i> controla a localização dos caminhões e os locais de prestação de serviços.</p>
Educação ambiental	<p>A CORSAN executa campanha de educação ambiental (já inclusa nas tarifas). Existe também uma ação da Câmara de vereadores. Cada município possui especificidades distintas.</p>
Política de incentivos	<p>A regulação possibilita descontos em função da rapidez do usuário na realização dos serviços (não está sendo executada no SoluTrat). Caso o usuário faça os serviços fora dos prazos, ocorre a cobrança em dobro.</p>
Contrato entre CORSAN e terceirizados	<p>Aplica-se a Lei 8.666 para os contratos da CORSAN e terceirizados para o processo de coleta, transporte e descarte.</p>



## APÊNDICE F

### QUESTIONÁRIO ENCAMINHADO PELA ADASA ÀS AGÊNCIAS INFRANACIONAIS

*(enviado às Agências no modelo Google forms)*

#### 1. INTRODUÇÃO

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, ADASA, tem como missão institucional regular os usos das águas, os serviços de energia e os de saneamento básico do Distrito Federal, que compreendem o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a gestão de resíduos sólidos e a drenagem urbana.

Em consonância com o Marco Legal do Saneamento (Lei Federal N° 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal N° 14.026/2020), a Agência tem como principal objetivo contribuir para o acesso universal aos serviços, reconhecendo, em situações específicas e observadas as normas editadas sob o tema, a utilização de soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos. O Marco Legal do Saneamento, atualizado, considera como serviço público a disposição final dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, incluindo fossas sépticas. Dessa forma, o processo de remoção, acondicionamento, transporte e destinação final dos lodos das unidades individuais passa a ser alvo de regulação, evitando, dessa forma, os sérios problemas ambientais, sociais e de saúde pública advindos do manejo e lançamento inadequados do lodo.



O tema é complexo e seu enfrentamento requer estudos aprofundados que possam orientar os dirigentes na tomada de decisão sobre as melhores alternativas regulatórias. Com esse propósito, a ADASA está desenvolvendo um **Estudo de Análise do Impacto Regulatório – AIR**, sustentado em evidências, que busca identificar alternativas e seus impactos, selecionando as que mais possam contribuir para o alcance dos objetivos definidos.

A elaboração de uma AIR se ampara em um amplo processo de tomada de subsídios. Com esse propósito, gostaríamos de contar com o apoio dessa Agência Reguladora no preenchimento do questionário a seguir, o qual trará contribuições importantes para a condução do nosso estudo.

## 2. INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

O questionário a seguir é composto por três tipos de respostas, com as seguintes orientações:

- a. Marque X em ALTO (A), MÉDIO (A) ou BAIXO (A), conforme grau de relevância do problema.
- b. Coloque sua justificativa, comentário e/ou proposições, quando solicitado.
- c. Responda com “Não se aplica”, caso a pergunta não se aplique ao órgão/entidade entrevistado.

### RELEVÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO AMBIENTAL E SOCIAL

### SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE AFASTAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS

1. Sobre a adoção de **soluções individuais de esgotamento sanitário** (tratamento, afastamento e destinação final de esgotos e lodos gerados), quais são as alternativas utilizadas na área de abrangência da Agência?
2. Você tem conhecimento de outras soluções individuais de esgotamento sanitário utilizadas em municípios do seu Estado, fora da área de abrangência da sua Agência?



3. Qual o <b>impacto dessas soluções de esgotamento sanitário</b> individuais no contexto socioambiental, na área de abrangência da Agência? E em demais municípios do Estado, de seu conhecimento? Justifique:	ALTO	MÉDIO	BAIXO
<b>GESTÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE LODO DE FOSSAS SÉPTICAS E DEMAIS SISTEMAS INDIVIDUAIS</b>			
Na sua opinião, <u>que etapas</u> (coleta, acondicionamento, transporte, descarte e disposição final) devem ser contempladas no processo de <b>gestão da disposição final de lodo</b> de soluções individuais de tratamento de esgoto, incluindo fossas sépticas?			
4. Marque com um X a assertiva que você considera correta. Quais são <b>as atribuições do prestador de serviços</b> com relação à disposição final dos lodos originárias de unidades individuais de tratamento, de acordo com o Art. 3 - da Lei Federal N° 11.445/2007 atualizada pela Lei Federal N° 14. 026/2020. A ( ) Todo o processo desde o acondicionamento até a disposição final. B ( ) Somente a disposição final do lodo produzido. C ( ) Outro. Comente:			
<b>ATRIBUIÇÕES</b>			
5. Que procedimentos têm sido adotados pela Agência e Titulares com relação ao Art. 45, § 1º da Lei Federal N° 11.445/2007, atualizada : “na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos” ?			
5.1. O emprego e a manutenção de soluções individuais de esgotamento sanitário traduzem-se em uma prática já utilizada pelo prestador de serviços regulado pela Agência?			



5.2. Em caso positivo, os custos desses serviços são incorporados na tarifa dos serviços prestados? Há estudos econômicos disponíveis?			
5.3. Em caso negativo, existem ações em curso por parte da Agência, do Titular, do Prestador de forma a incorporar essas soluções na prestação dos serviços? Em caso positivo, esclarecer.			
6. O emprego de <b>soluções individuais de esgotamento sanitário</b> tem sido uma prática utilizada pelo <b>titular dos serviços</b> em áreas não abrangidas pelo prestador do serviço?			
7. Em caso positivo, a quem cabe a responsabilidade pela fiscalização dos projetos e operação das unidades, incluindo o descarte do lodo produzido?			
8. Em caso positivo, qual a atuação da Agência com relação à operação desses sistemas individuais?			
9. Dado que o Marco Legal do Saneamento, atualizado, considera como serviço público a <b>disposição final dos lodos originários da operação de unidades individuais</b> , incluindo fossas sépticas, qual a atuação da Agência na regulação e fiscalização do acondicionamento, transporte e descarte desse lodo? Por favor, anexar os normativos, se for o caso.			
10. Quais são os locais permitidos para o descarte desses lodos?			
11. O descarte irregular de lodos oriundos de fossas sépticas ou outros sistemas individuais é um problema na sua região?			
12. A quem cabe a fiscalização do descarte irregular desses lodos?			
13. Quais são os procedimentos adotados em caso de constatação de irregularidades? Quais as penalidades aplicadas? Há registro acessíveis desses eventos?			
14. Na sua opinião, qual o <b>nível de clareza</b> com relação às atribuições dos diversos atores, concernentes às etapas que envolvem a utilização de processos individuais de tratamento, incluindo fossas sépticas (projeto operação, manutenção, destinação final do efluente, descarte adequado do lodo produzido) na sua região (órgãos ambientais, de saúde pública, de desenvolvimento urbano, transportes, prestadores de serviços, entre outros)?	ALTO	MÉDIO	BAIXO



<i>Comente:</i>			
15. No seu entendimento, qual o <b>nível de regulamentação</b> (por meio de regras, leis, padrões) e regulação (com a edição de normativos, poder fiscalizatório e sancionatório) para os sistemas mencionados? <i>Comente:</i>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
16. No seu entendimento, qual o <b>nível de articulação</b> entre os diversos órgãos e entidade que lidam com o tema? <i>Comente:</i>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
17. Na sua opinião, qual o <b>nível de fiscalização</b> da operação das unidades individuais de esgotamento no que concerne ao extravasamento de efluentes e ao descarte dos lodos produzidos? <i>Comente:</i>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
<b>ELABORAÇÃO DE PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS E SISTEMAS INDIVIDUAIS NO DF</b>			
18. Na sua opinião, qual é a <b>qualidade dos projetos</b> de instalações de fossas sépticas e demais sistemas individuais na área de abrangência da Agência? E em outros municípios do Estado, caso tenha conhecimento? <i>Comente:</i>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
19. No seu entendimento, qual o nível de disponibilização de informações sobre projetos e instalação adequada e destinação adequada do lodo produzido em fossas sépticas e demais	ALTO	MÉDIO	BAIXO



<p>sistemas individuais na área de atuação da Agência? E em outros municípios do Estado, caso tenha conhecimento?</p> <p><i>Comente:</i></p>			
<p>20. No geral, que <b>grau de conhecimento a população usuária</b> dispõe sobre a elaboração de projetos e a implantação desses sistemas?</p> <p><i>Comente:</i></p>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
<b>REMOÇÃO, ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE LODO DE FOSSAS SÉPTICAS DE DEMAIS SISTEMAS INDIVIDUAIS NO DF</b>			
<p>21. Qual é o <b>grau de conhecimento da população</b> usuária dos serviços, no geral, sobre a adequação do processo de acondicionamento, transporte e destinação adequada do lodo produzido?</p>	ALTO	MÉDIO	BAIXO
<p>22. Você consideraria a necessidade de emprego de algum <b>incentivo econômico</b> para minimizar ou eliminar o lançamento indevido dos lodos produzidos?</p> <p><i>Comente:</i></p>			
<p>23. Quais são suas sugestões sobre o <b>custeio dos serviços de gestão dos lodos produzidos</b>, de forma a garantir a sustentabilidade?</p>			
<p>24. Outras sugestões e comentários:</p>			