UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

ANÁLISE DA CAPACIDADE ESTATAL DAS POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO DISTRITO FEDERAL

MARIA CLARA FERNANDES MAIA

ORIENTADORA: CRISTIANE GOMES BARRETO
COORIENTADORA: CONCEIÇÃO DE MARIA ALBUQUERQUE ALVES

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA AMBIENTAL 2

BRASÍLIA/DF: FEVEREIRO/2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

ANÁLISE DA CAPACIDADE ESTATAL DAS POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO DISTRITO FEDERAL

MARIA CLARA FERNANDES MAIA

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL.

APROVADA POR:

_____
CRISTIANE GOMES BARRETO, DOUTORA (CDS/UNB)
(ORIENTADORA)

_____
FRANCISCO JAVIER CONTRERAS PINEDA, DOUTOR (ENC/UNB)
(EXAMINADOR INTERNO)

_____
PAULO CELSO DOS REIS GOMES, DOUTOR (EPR/UNB)
(EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF, 08 DE FEVEREIRO DE 2023.

FICHA CATALOGRÁFICA

MAIA, MARIA CLARA FERNANDES
Análise da capacidade estatal das políticas de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal.

xv, 86 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Ambiental, 2023)
Monografia de Projeto Final – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. índice da capacidade estatal	2. análise de multicritérios
3. Serviço de Limpeza Urbana	4. estratégia ambiental
I. ENC/FT/UnB	II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MAIA, M. C. F. (2023). *Análise da capacidade estatal das políticas de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal.* Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 86 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DA AUTORA: Maria Clara Fernandes Maia
TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Análise da capacidade estatal das políticas de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal
GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Ambiental / 2023

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

_____

Maria Clara Fernandes Maia
mariaclara.fmaia@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Sou profundamente grata à UnB e a tudo que me proporcionou. Gostaria, portanto, de registrar meus agradecimentos a todos aqueles que partilharam essa caminhada comigo.

À minha mãe, Rívea Maia, e ao meu pai, Paulo Maia, nos quais tenho grandes exemplos de pessoas e profissionais; aos meus irmãos Paulo e Maria Isabel, pelo companheirismo, e à vida que vivemos juntos até aqui, de cuidado e apoio mútuos.

À minha orientadora, Professora Cristiane Barreto, pela solicitude, pela parceria, desde o Pibic, e pelos valiosos ensinamentos ao longo dos últimos anos, que despertaram meu interesse pela pesquisa acadêmica. À minha coorientadora, Professora Conceição Alves, e aos examinadores Professor Francisco Pineda e Professor Paulo Celso, pelos quais tenho profunda admiração acadêmica.

Ao corpo docente do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, o que faço na pessoa da Professora e Coordenadora Yovanka Perez, cujas competências profissionais e empatia no atendimento aos estudantes são inspiradoras.

A todo corpo docente, técnico-administrativo e terceirizado da Universidade de Brasília, que corroboraram para a minha formação e corroboram para a formação do diverso corpo discente da instituição.

Aos caros amigos e amigas com quem compartilhei esses últimos cinco anos de curso, dentre eles: Giovana Laterza, Isabela Yonaha, Gabriela Elise, Heitor Amaral, Hugo Allan, Luiz Felipe Brito, Daniel Gadioli, Mateus Araújo, Natália Hayne, Tadeu Giordano, Emmanuel Cruz, Ana Teresa Borges, João Pedro Assis. Ao Gabriel Klein, pelo reencontro, há três anos, e pelo companheirismo e amparo desde então.

À equipe da Coordenação de Geoinformação do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, pela receptividade, pelos ensinamentos e apoio à minha formação e a esta monografia.

A cada um dos entrevistados para esta pesquisa, cujas contribuições foram fundamentais para a execução da mesma.

Muito obrigada.

RESUMO

Palavras-chave: índice da capacidade estatal, análise de multicritérios, Serviço de Limpeza Urbana, estratégia ambiental

A semelhança entre o modelo normativo de resíduos sólidos urbanos no Brasil e em países desenvolvidos incita a seguinte pergunta: por que resultados tão distantes para políticas tão similares? Este questionamento aponta para o campo das capacidades estatais e, tendo em vista a importância dos entes federativos no Brasil, é crucial considerar as habilidades do Estado no nível local. Diante disso, esta pesquisa objetiva avaliar a capacidade estatal na implementação das políticas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal. Para isso, foi construído um índice ponderado por uma análise multicritério, a AHP, que contou com um painel de especialistas para subsidiar a ponderação dos critérios da hierarquia de decisão. Esta, por sua vez, foi construída a partir de levantamento bibliográfico e de acordo com a disponibilidade de dados. O agente estatal em foco neste estudo é o SLU/DF. Os resultados apontam para uma capacidade do Estado de 53,3% ─ em uma escala de preferência crescente que varia de 0 a 100%. Esse resultado demonstra a margem de melhoria possível para uma implementação otimizada da Política Distrital de Resíduos Sólidos. Como contribuição, este trabalho propõe e aplica um índice para a mensuração da capacidade estatal no âmbito de resíduos sólidos urbanos, além de fornecer subsídios para gestores tomadores de decisão no âmbito do SLU/DF.

ABSTRACT

Key words: State capacity index, multicriteria analysis, urban cleaning service, environmental strategy

The similarity between the normative model of urban solid waste in Brazil and in developed countries prompts the following question: why such distant results for similar public policies? This question points to State capacities and, given the importance of federal entities in Brazil, it is crucial to consider the State's abilities at the local level. Therefore, this research aims to evaluate the State's capacity to implement urban solid waste management policies in the Federal District. For this, an index weighted by a multicriteria analysis, the AHP, was built, which had a panel of specialists to subsidize the weighting of the criteria of the decision hierarchy. Thus, it was constructed from a bibliographical survey and according to data availability. The State agent in focus in this study is the SLU/DF. The results point to a State capacity of 53.3% ─ on a growing preference scale ranging from 0 to 100%. This result demonstrates the possible room for improvement for an optimized implementation of the District Solid Waste Policy. As a contribution, this work proposes and applies an index for measuring the State capacity in the context of urban solid waste, in addition to providing subsidies for decision-making managers within the scope of the SLU/DF.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **x**

LISTA DE TABELAS **xii**

LISTA DE EQUAÇÕES **xiii**

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS **xiv**

1 INTRODUÇÃO **1**

2 OBJETIVOS **3**

2.1 OBJETIVO GERAL **3**

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS **3**

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **3**

3.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS **3**

3.1.1 PNRS e PDRS **4**

3.1.2 Lei dos Grandes Geradores **7**

3.1.3 Novo Marco Legal do Saneamento **8**

3.1.4 Diagnóstico e Caracterização da Gestão dos RSU no DF **9**

3.1.4.1 Coleta 12

3.1.4.2 Reciclagem 18

3.1.4.3 Disposição final em aterro sanitário 20

3.1.4.4 Sustentabilidade econômico-financeira 21

3.1.5 Agentes **23**

3.1.5.1 Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal 24

3.1.5.2 Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal 29

3.1.5.3 Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal 31

3.2 CAPACIDADE ESTATAL **32**

3.2.1 Conceitos **33**

3.2.2 Dimensões **34**

3.2.3. Mensuração da capacidade estatal **36**

3.3 ANÁLISE MULTICRITÉRIO E O PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA **37**

3.3.1 Análise multicritério **37**

3.3.2 Processo de Análise Hierárquica **38**

3.3.2.1 Sistema AHP Online 40

3.4 INDICADORES E ÍNDICES DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO **41**

4 METODOLOGIA **43**

4.1 BIBLIOMETRIA **44**

4.2 PROCESSO DE ANÁLISE DA CAPACIDADE ESTATAL **46**

4.2.1 Estruturação da hierarquia de decisão **47**

4.2.2 Painel de especialistas **47**

4.2.3 Mensuração da capacidade estatal **48**

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES **48**

5.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA **48**

5.2 DIMENSÕES REPRESENTATIVAS DA CAPACIDADE ESTATAL **54**

5.2.1 Hierarquia de decisão **54**

5.2.1.1 Capacidade técnica 55

5.2.1.2 Capacidade extrativa 56

5.2.1.3 Capacidade administrativa 57

5.2.1.4 Capacidade de coordenação 60

5.2.2 Normalização dos indicadores **62**

5.2.3 Painel de especialistas **65**

5.3 ÍNDICE DA CAPACIDADE ESTATAL **69**

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 73

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 75

ANEXO I: RESULTADOS DA AHP 84

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 Hierarquia das ações no manejo dos resíduos sólidos 6
Figura 3.2 Rota tecnológica dos resíduos sólidos domiciliares no Distrito Federal 10
Figura 3.3 Indicador de cobertura do serviço de coleta convencional 12
Figura 3.4 Gravimetria da coleta convencional no período chuvoso, entre janeiro e abril de 2021 13
Figura 3.5 Área de atendimento da coleta seletiva - 2022 15
Figura 3.6 Indicador de eficiência do serviço de coleta seletiva 16
Figura 3.7 Gravimetria da coleta seletiva no período chuvoso entre janeiro e abril de 2021 17
Figura 3.8 Indicador de rejeitos na coleta seletiva 18
Figura 3.9 Indicador de massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos 19
Figura 3.10 Vista aérea do Aterro Sanitário de Brasília 20
Figura 3.11 Indicador de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços 22
Figura 3.12 Organograma do Serviço de Limpeza Urbana 25
Figura 3.13 Organograma da Adasa/DF 29
Figura 3.14 Organograma do DF Legal 31
Figura 3.15 Estruturação da hierarquia de decisão da AHP 39
Figura 3.16 Pirâmide de informações 42
Figura 4.1 Fluxograma guarda chuva da metodologia adotada 43
Figura 4.2 Esquema da metodologia da bibliometria 44
Figura 4.3 Documentos por país 45
Figura 4.4 Esquema da metodologia da AHP 46
Figura 5.1 Mapa de sobreposição das palavras chaves 48
Figura 5.2 Mapa de evolução das palavras chaves ─ *coreDcouments - sumCitations* 49
Figura 5.3 Diagrama estratégico 51
Figura 5.4 Diagrama Estratégico ─ *coreDocuments - sumCitations* 51
Figura 5.5 Rede de *cluster "municipal solid waste"* 52
Figura 5.6 Rede de *cluster "solid waste management"* 53
Figura 5.7 Rede de *cluster "municipal solid waste management"* 53
Figura 5.8 Hierarquia de decisão da capacidade estatal 55
Figura 5.9 Desempenho normalizado dos indicadores 64

Figura 5.10 Hierarquia de decisão ponderada pelos especialistas 66
Figura 5.11 Prioridade global dos indicadores 68
Figura 5.12 Estratégia ambiental 71
Figura 5.13 Análise da estratégia ambiental aplicada ao índice de capacidade estatal do SLU/DF 72
Figura 5.14 Análise da estratégia ambiental aplicada ao índice de capacidade estatal do SLU/DF 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Tipologia e classes de resíduos 11
Tabela 3.2 Receitas da Taxa de Limpeza Pública e despesa total com o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 23
Tabela 3.3 Responsabilidade pelos resíduos 24
Tabela 3.4 Serviços prestados pelo SLU 27
Tabela 3.5 Capacidade estatal versus dimensões 36
Tabela 3.6 Escala fundamental de Saaty 40
Tabela 3.7 Indicador de consenso do Sistema AHP Online 41
Tabela 5.1 Evolução do orçamento do Serviço de Limpeza Urbana/DF 60
Tabela 5.2 Escalonamento do indicador de mecanismos de coordenação 61
Tabela 5.3 Desempenho final dos indicadores 63
Tabela 5.4 Cálculo do índice da capacidade estatal 70

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 3.1	21
Equação 4.1	48
Equação 5.1	56
Equação 5.2	57
Equação 5.3	58
Equação 5.4	58
Equação 5.5	58
Equação 5.6	59
Equação 5.7	59
Equação 5.8	60
Equação 5.9	62
Equação 5.10	62
Equação 5.11	62

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

Abrelpe	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
Adasa	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF
AHP	Processo de Análise Hierárquica
Art.	Artigo
ASB	Aterro Sanitário de Brasília
BPMSG	*Business Performance Management Singapore*
DF	Distrito Federal
GDF	Governo do Distrito Federal
Hab	habitantes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IRR	Instalações de Recuperação de Resíduos
LCA	*Life Cycle Assessment*
LEV	Local de Entrega Voluntária
LOA	Lei Orçamentária Anual
MCDA	*Multiple Criteria Decision Aid*
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
N.	número
PAF	Plano Anual de Fiscalização
PDGIRS	Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PDRS	Política Distrital de Resíduos Sólidos

PEV	Ponto de Entrega Voluntária
Planares	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RA	Região Administrativa
RC	Razão de consistência
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RPU	Resíduos de Limpeza Pública
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SciMAT	*Science Mapping Analysis Software Tool*
Seduma	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
Sema	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SLU	Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
Sufir	Subsecretaria de Fiscalização de Resíduos
TLP	Taxa de Limpeza Pública
Ton.	Toneladas
UTMB	Unidade de Tratamento Mecânico-Biológico

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) abarcam os resíduos domiciliares (RDO), provenientes de atividades domésticas em meio urbano, e os resíduos de limpeza urbana (RPU), advindos de serviços como varrição, limpeza de vias públicas e afins (BRASIL, 2010). A geração desses resíduos é uma consequência inevitável da atividade humana, e sua gestão impacta diretamente na saúde dos indivíduos e do meio ambiente (VERGARA; TCHOBANOGLOUS, 2012).

A urbanização do território brasileiro, intensificada em 1950 e resultante da mecanização das atividades agrícolas e da industrialização, contribuiu para um aumento significativo do volume de resíduos sólidos urbanos gerados. Concomitantemente a isso, devido à ausência de planejamento, houve um aumento da disposição inadequada de resíduos (CHAVES; SANTOS Jr; ROCHA, 2014), o que ocasionou a ascensão de lixões, cujos impactos ambientais e sociais são amplamente conhecidos. Nesse sentido, o pesquisador Flávio Bordino Klein (2017, p. 252) argumenta que “o fenômeno da geração de resíduos sempre ocorreu em paralelo ao desenvolvimento econômico". Com isso, percebe-se a relação direta entre desenvolvimento e geração de resíduos.

Seguindo, tardiamente, a tendência internacional, o Brasil institui, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que, similarmente aos países desenvolvidos, determina a responsabilidade compartilhada pelos resíduos sólidos (JURAS; ARAÚJO, 2012; MAIA; BARBOSA; SILVA, 2016). Nesse contexto de semelhança entre o modelo normativo adotado pelo Brasil e por países desenvolvidos, Maia, Barbosa e Silva (2016) concluem que a diferença nos resultados alcançados está no modo como as políticas públicas são elaboradas e implementadas, e não na legislação em si.

No Brasil, a despeito do preconizado em lei, a realidade ainda se encontra defasada, evidenciando falhas na implementação da política. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), somente 4% de todos os resíduos sólidos que poderiam ser reciclados são, de fato, encaminhados para a reciclagem. Para fins comparativos, na Alemanha esse índice é de 67% (ABRELPE, 2022). Por consequência, há uma sobrecarga dos aterros sanitários e dos lixões ainda existentes no Brasil, além da perda da receita e renda que os recicláveis poderiam gerar para os catadores. Somado a isso, vale ressaltar ainda a significativa presença de lixões ativos no País.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes a 2020, 26,2% da disposição final de rejeitos ocorre em lixões ou aterros controlados ─ 1.545 unidades de lixão e 617 unidades de aterro controlado. Em 2021, esses números pioraram, passando para 26,8% de disposição final inadequada. Vale a ressalva de que esse número pode, ainda, estar subestimado, uma vez que nem todos os municípios participam do SNIS. Ademais, destaca-se que o termo "aterro controlado" é obsoleto e que os locais a que se refere possuem grande similaridade com lixões e devem, portanto, ser classificados como tal.

Diante da similitude dos lastros normativos do Brasil e de países desenvolvidos, no que tange à gestão de resíduos, surge a seguinte pergunta: por que resultados tão distantes para políticas similares? Por que alguns governos são mais exitosos em implementar suas políticas de resíduos sólidos urbanos e outros não? Essa indagação nos leva ao campo da capacidade estatal.

Ademais, em um país como o Brasil, cujos municípios e Distrito são agentes fundamentais na implementação de políticas públicas, é essencial avaliar sua capacidade estatal em prol da otimização e da operacionalização de políticas (SOUZA, FONTANELLI, 2020). Nesse contexto, é notável a fragilidade de parcela significativa dos municípios brasileiros (BRASIL, 2022a)

No âmbito do Distrito Federal (DF), é possível identificar alguns gargalos na gestão de RSU, tais como a insustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos, conforme dados do painel de informações sobre resíduos sólidos da Adasa (2018, 2019, 2020), e a baixa qualidade dos resíduos recolhidos pelas coletas, de acordo com indicadores do PDGIRS e relatórios do Serviço de Limpeza Urbana do DF.

Dada a necessidade de avaliação da capacidade do Estado no nível local, este trabalho tem como proposta avaliar as habilidades estatais na implementação das políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no âmbito do DF. A metodologia parte da implementação da análise multicritério AHP para a definição dos indicadores mais representativos da capacidade estatal.

O presente projeto foi estruturado em seis capítulos: (i) introdução, onde é feita a apresentação da motivação e da importância da pesquisa; (ii) objetivos; (iii) fundamentação teórica e revisão bibliográfica, onde contextualiza-se a gestão de RSU no Brasil e no DF, apresenta-se uma revisão dos principais conceitos de capacidade estatal e os fundamentos da

análise multicritério AHP. Sendo assim, nesse capítulo são estruturados os pilares deste trabalho. Ademais, tem-se os capítulos: (iv) metodologia, no qual apresentam-se as etapas metodológicas; (v) resultados e discussões, e, por fim, (vi) conclusões e recomendações.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Em decorrência do exposto, o presente projeto propõe avaliar a capacidade estatal na implementação das políticas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal por meio de um índice ponderado por análise hierárquica (AHP).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a evolução da pesquisa acadêmica acerca da análise de políticas de gestão de resíduos sólidos a partir de análise bibliométrica;
- Estabelecer as dimensões e os indicadores mais representativos no contexto da avaliação da capacidade estatal de políticas de resíduos sólidos urbanos;
- Criar um índice para avaliar a capacidade estatal, no contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos, a partir de indicadores ponderados por AHP;
- Avaliar a capacidade estatal da gestão dos resíduos sólidos urbanos no DF a partir do índice criado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A experiência internacional em relação à responsabilidade pós-consumo teve seu epicentro na Alemanha. Essa foi a pioneira de uma política que visava evitar e valorizar os resíduos: a Lei de Minimização e Eliminação de Resíduos, em 1986. Desde então, diversos países europeus têm adotado medidas igualmente rígidas. Essa experiência internacional em relação à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos exerceu significativa pressão sobre o Brasil. Este, por sua vez, começou, timidamente, a seguir a tendência por volta dos anos 2000, a começar por certos tipos de resíduos, como pneus, agrotóxicos, pilhas e baterias (JURAS; ARAÚJO, 2012).

3.1.1 PNRS e PDRS

Concomitantemente à mobilização na esfera federal em prol da gestão e gerenciamento dos resíduos, diversos estados instituíram suas respectivas políticas estaduais de resíduos, seus decretos e regulamentos. No âmbito do Distrito Federal, tem-se a Lei n. 3.232/2003, que dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos (PDRS) e dá outras providências. Em 2008, o Decreto 29.399 regulamenta a Lei n. 3.232. Posteriormente, em 2014, tal regulamento é revogado pela Lei n. 5.418.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi finalmente instituída pela Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, após 21 anos de tramitação no Congresso Nacional. Ela "reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas (...) com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos" (BRASIL, 2010, artigo 4º). Nesse sentido, a política incorpora conceitos de responsabilidade compartilhada pela gestão integrada e pelo gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, podendo ser equiparada à legislação de países mais avançados nessa área, como os da União Europeia (JURAS; ARAÚJO, 2012). Além da responsabilidade compartilhada, o artigo 6º da PNRS estabelece outros princípios basilares da Política, também previstos na Política Distrital de Resíduos Sólidos.

O princípio da prevenção, também chamado de princípio do risco conhecido, personifica a lógica preventiva do direito ambiental e tem por objetivo evitar a degradação do meio ambiente. Apenas quando não for possível impedir por completo o prejuízo ambiental é que será aceito um ato redutor do dano (MACHADO, 2012).

Já o princípio da precaução, oriundo da prática alemã, é também conhecido como princípio da dúvida. Este preconiza que a falta de certeza científica quanto aos danos ambientais não é razão para prescindir de ações preventivas. Ou seja, deve-se buscar estratégias para lidar com a incerteza decorrente da impossibilidade de se antecipar as consequências de uma atividade humana.

O princípio do poluidor pagador, por sua vez, é de natureza econômica, e preconiza que todo poluidor deve internalizar os custos de suas externalidades negativas. Este preceito teve como consequência a instituição do princípio da responsabilidade compartilhada na PNRS (MACHADO, 2012). Segundo a Lei n. 12.305/2010 - artigo 3º, XVII:

> responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010, artigo 3º, XVII).

Desse modo, a responsabilidade compartilhada entrelaça diferentes atores sociais, desde a população e os catadores a grandes geradores e órgãos públicos. Nessa perspectiva, há também o princípio da cooperação, que prevê a ação conjunta e integrada entre o poder público, o setor privado e a sociedade civil. Tal princípio parte do pressuposto de que os impactos ambientais são transfronteiriços e que, portanto, requerem uma ação coordenada entre diversos atores.

Já o princípio do protetor recebedor preconiza que aquele que protege uma área ambiental tem benefícios econômicos, fiscais, sociais e tributários. Esses benefícios, contudo, devem respeitar as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000), conforme disposto no art. 44º da PNRS. A despeito da possibilidade de incentivos, entretanto, a proteção ao meio ambiente não deve ser subordinada a compensações, afinal, “a defesa ambiental, antes de ser legal, é uma tarefa ética” (MACHADO, 2012, p. 46).

O princípio da visão sistêmica na Política refere-se à consideração das variantes ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública na gestão dos resíduos sólidos (Lei n. 12.305/2010 - art. 6º, III), de modo que tais setores não sejam geridos isoladamente.

Por conseguinte, tem-se o princípio do desenvolvimento sustentável. No art. 3º, inciso XIII, a PNRS prevê um conceito de padrões sustentáveis de produção e consumo pautado na definição de desenvolvimento sustentável preconizada no Relatório Brundtland (1987). Associado a esse princípio, tem-se também o da ecoeficiência, que prevê preços competitivos de serviços e bens que visem à sustentabilidade.

Além dos citados, a PNRS e a PDRS também são fundamentadas nos princípios: reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclado, respeito às diversidades locais e regionais, razoabilidade e proporcionalidade, direito da sociedade à informação e direito da sociedade ao controle social. A partir desses princípios basilares das Políticas Nacional e Distrital de Resíduos Sólidos, é notável o enfoque holístico e conscientizador no tangente à gestão integrada de resíduos, sendo convergente às tendências globais desse ramo.

Para além dos princípios supracitados, outro ponto que vale ressaltar é a principal diretriz estabelecida pela PNRS (artigo 9º), também prevista na PDRS (artigo 6º): a hierarquia das ações no manejo de resíduos sólidos, representada na Figura 3.1 a seguir.

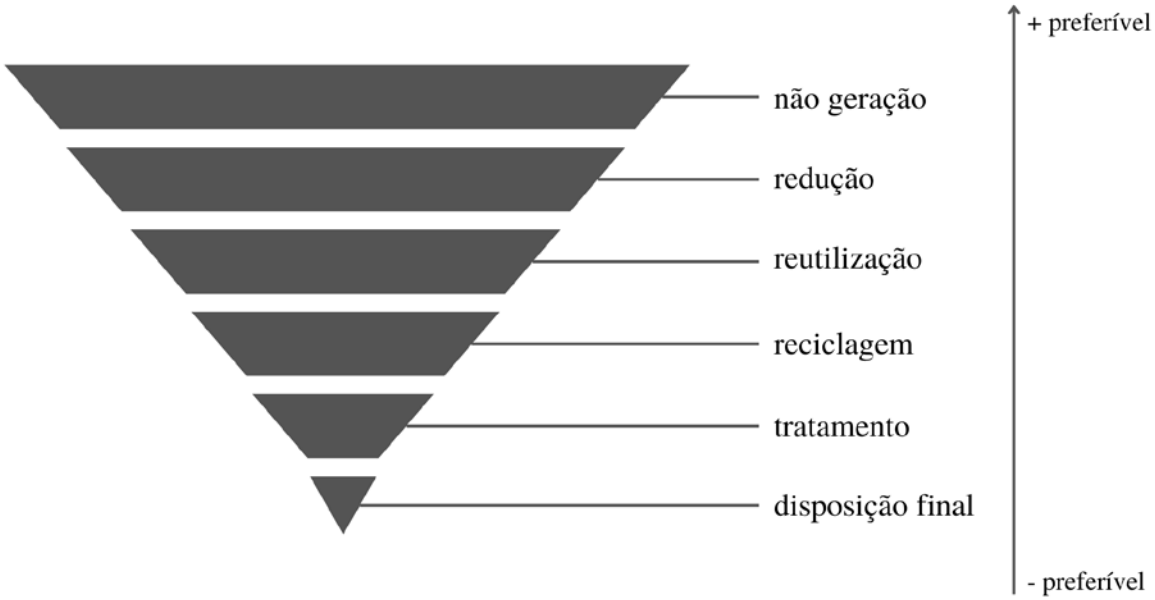


Figura 3.1 Hierarquia das ações no manejo dos resíduos sólidos (elaboração própria)

Se por um lado a PNRS representou um marco na legislação ambiental brasileira, por outro decepcionou expectativas no tangente à logística reversa. Era esperado que com o Decreto n. 7.404/2010 houvesse um avanço para a implementação da logística reversa a embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, o que não ocorreu (JURAS; ARAÚJO, 2012). Ademais, o decreto também não determinou medidas práticas para essa operacionalização a lâmpadas e produtos eletroeletrônicos (JURAS; ARAÚJO, 2012).

Recentemente, a Lei n. 12.305/2010 foi novamente regulamentada pelo Decreto n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Esse novo marco legal confere algumas novidades à gestão de resíduos sólidos, dentre elas a criação do Programa Nacional de Logística Reversa, que tem por objetivo “otimizar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística” (BRASIL, 2022b, art. 12, parágrafo 1º, inciso I). Além disso, tem-se a instituição do Programa Coleta Seletiva Cidadã, que estabelece que os órgãos da administração pública federal deverão separar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis e destiná-los a associações e cooperativas de catadores, conforme disposto no art. 40 do Decreto n. 10.936/2022.

As premissas fundamentais da PNRS e da PDRS, portanto, são: (i) estabelecimento de prioridades na gestão dos resíduos sólidos, (ii) universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, (iii) integração de catadores de recicláveis e (iv) disposição final ambientalmente adequada. No tocante à premissa (iv), em 20 de janeiro de 2018, quatro anos após o prazo previsto pela PNRS, o Distrito Federal desativou o segundo maior lixão do mundo: o Lixão da Estrutural. O encerramento de suas atividades se deu a partir de multifatores, sendo a determinação do Tribunal de Justiça do DF o estopim.

Para fins de operacionalizar as disposições legais preconizadas na legislação, tem-se, dentre seus instrumentos, os planos de resíduos sólidos, que devem apresentar como conteúdo mínimo: diagnóstico, cenários e metas para a gestão dos resíduos sólidos. No âmbito federal tem-se o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), e no âmbito do DF tem-se o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS). De acordo com a Lei Distrital n. 5.418/2014, o PDGIRS possui vigência indeterminada e horizonte de atuação de vinte anos, com revisão a cada quatro anos. O Plano em vigor foi aprovado pelo Decreto 38.903, de 6 de março de 2018.

3.1.2 Lei dos Grandes Geradores

A Lei Distrital n. 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, também conhecida como Lei dos Grandes Geradores, dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos. De acordo com o referido marco legal, artigo 3º, inciso I, tem-se:

> grandes geradores: pessoas físicas ou jurídicas que produzam resíduos em estabelecimentos de uso não residencial (...) cuja natureza ou composição sejam similares àquelas dos resíduos domiciliares e cujo volume diário de resíduos sólidos indiferenciados, por unidade autônoma, seja superior ao previsto no art. 2º, II [120 litros] (DISTRITO FEDERAL, 2014, artigo 3º, inciso I).

A Lei dos Grandes Geradores, portanto, condiciona o gerador a reduzir sua produção de resíduos sólidos, uma vez que ele passa a ser o responsável pela gestão dos resíduos provenientes da atividade exercida. Desse modo, é dever do grande gerador elaborar o plano de gerenciamento de resíduos, prevendo coleta, transporte, tratamento e descarte, em conformidade com a PNRS e demais normas pertinentes.

3.1.3 Novo Marco Legal do Saneamento

A Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020, atualiza o marco legal do saneamento básico. Dentre as alterações, destaca-se a obrigatoriedade de abertura de licitação para concessão, na qual poderão concorrer prestadores de serviços públicos ou privados; e a obrigatoriedade da cobrança dos serviços de saneamento, sendo esses especificados a seguir, conforme o artigo 7º do novo marco legal.

> I - saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:
>
> a) **abastecimento de água potável**: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
>
> b) **esgotamento sanitário**: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
>
> c) **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e
>
> d) **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes; [...] (BRASIL, 2020, artigo 7º, grifo da autora).

Esse novo regulamento encara alguns desafios da realidade no Brasil: de acordo com dados do SNIS (2021), somente 42,1% dos municípios brasileiros possuem cobrança pelos serviços de manejo de RSU, e essa cobrança cobre 55% dos custos.

3.1.4 Diagnóstico e Caracterização da Gestão dos RSU no DF

Segundo dados do IBGE (2021), o Distrito Federal possui a maior renda per capita do Brasil, sendo de R$2.513,00. Essa condição influencia diretamente a quantidade e a qualidade dos resíduos gerados. Conforme conclui Campos (2012), quanto maior a renda per capita de uma localidade, maior a geração per capita de resíduos sólidos. A setorização do DF em Regiões Administrativas (RAs), por sua vez, também enseja uma diferenciação dos resíduos gerados em cada região, a depender de fatores como poder aquisitivo e padrões de vida e consumo. Além disso, de acordo com o PDGIRS (2018), tem-se uma projeção de incremento da geração de resíduos sólidos domiciliares no DF. Tal perspectiva representa um desafio no estabelecimento de prioridades na gestão de resíduos sólidos, uma das premissas da PDRS, que prevê a não geração como ação prioritária.

Uma vez gerados, os resíduos sólidos urbanos no DF passam por determinados estágios de gerenciamento: coleta (seletiva, convencional ou particular), transporte, tratamento (Unidade de Tratamento Mecânico Biológico ─ UTMB, Instalações de Recuperação de Resíduos ─ IRR, compostagem) e, por fim, reciclagem, reuso ou disposição final (aterramento). A seguir, tem-se o fluxo dos resíduos sólidos domiciliares no DF, na Figura 3.2.

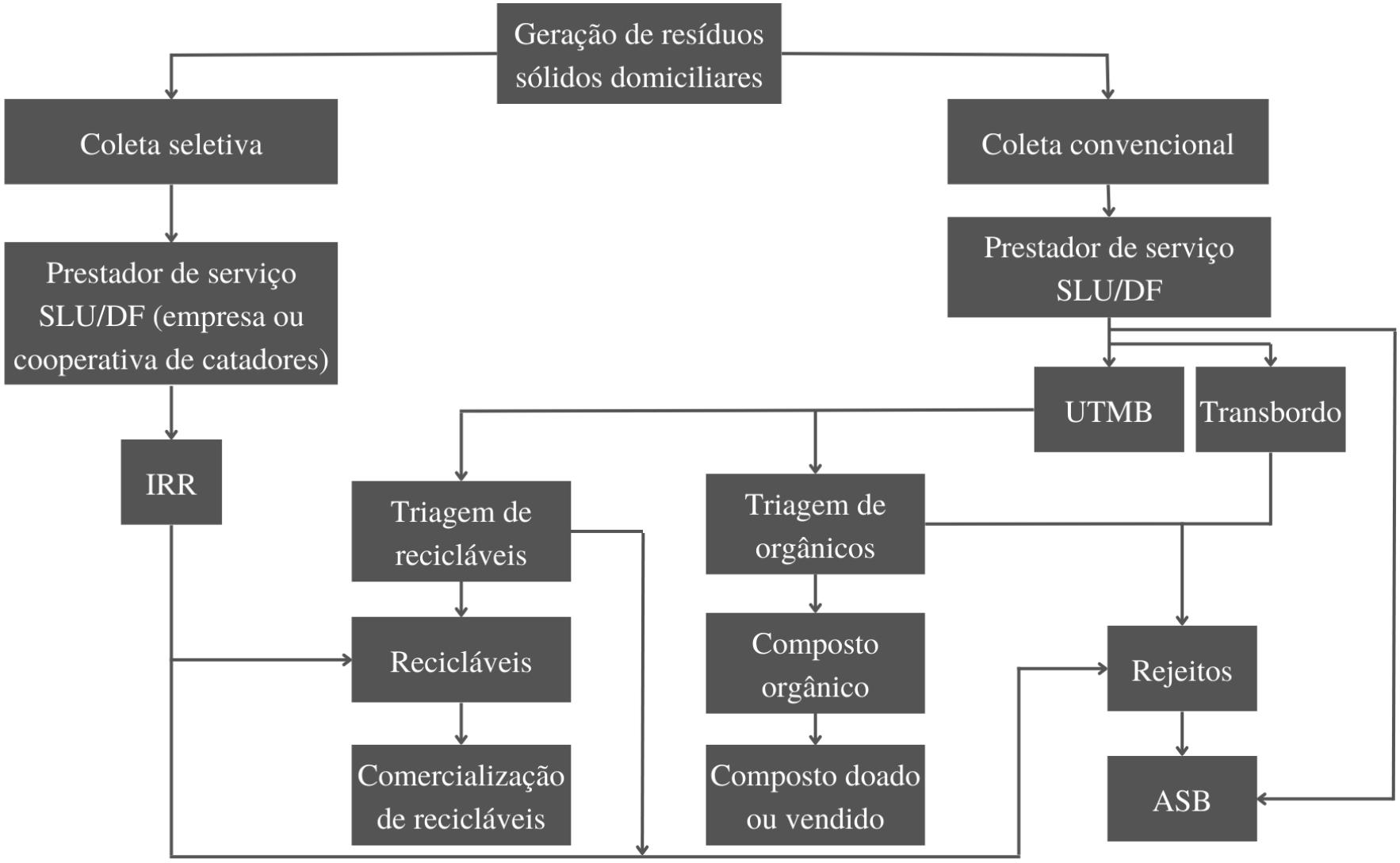


Figura 3.2 Rota tecnológica dos resíduos sólidos domiciliares no Distrito Federal (modificado de SLU, 2021)

Quanto aos tipos de resíduos, segue abaixo a Tabela 3.1 com tipologia e classes.

Tabela 3.1 Tipologia e classes de resíduos

Plástico	PET
	Plástico duro
	Plástico mole
	Plástico filme
Papel	Papel colorido
	Papel branco
	Papel misto
	Papelão
	Jornais, revistas e panfletos
Vidro	Vidro branco, verde, âmbar e outros
Metal	Alumínio
	Metal ferroso
	Outros metais
Outros	Embalagem longa vida
	Isopor
	Tecidos, roupas, borracha, couro
	Madeira
Matéria orgânica	Restos de comida e podas
Rejeitos	Areias, pedra, contaminantes biológicos (fraldas, papel higiênico, absorventes)

Fonte: Relatório Gravimetria Período Chuvoso (SLU, 2021)

A partir disso, a Resolução Conama n. 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para cada tipologia de resíduos: plástico - vermelho; papel - azul; vidro - verde; metal - amarelo; matéria orgânica - marrom; rejeitos - cinza. Atualmente, entretanto, considerando que os recicláveis secos, como o plástico, o papel e o metal, são misturados na coleta seletiva, a separação por cores tem sido adotada de forma simplificada.

O Serviço de Limpeza Urbana do DF, por exemplo, orienta a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em dois sacos: verde ou azul para recicláveis e preto ou cinza para os orgânicos e rejeitos. Já a Instrução Normativa n. 89, de 23 de setembro de 2016, voltada para grandes geradores e prestadores de serviços de transporte e coleta, orienta a seguinte separação: orgânicos - saco preto e container marrom, recicláveis secos - saco verde ou azul e container verde, rejeitos ou indiferenciados - saco cinza.

3.1.4.1 Coleta

A coleta, de acordo com a NBR 12.980, consiste no recolhimento de resíduos sólidos por meio de veículo e dispositivos adequados. Nesse sentido, a coleta convencional (ou indiferenciada) recolhe regularmente os resíduos sólidos urbanos de quantidade e qualidade compatíveis com as normas vigentes e sem separação prévia. De acordo com o Relatório de Avaliação do PDGIRS (2022) elaborado pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF (Adasa), o índice de cobertura da coleta no DF é de 97,8%. A meta prevista no PDGIRS era de 98,6% para 2021. Segue Figura 3.3 com o indicador de cobertura da coleta convencional.

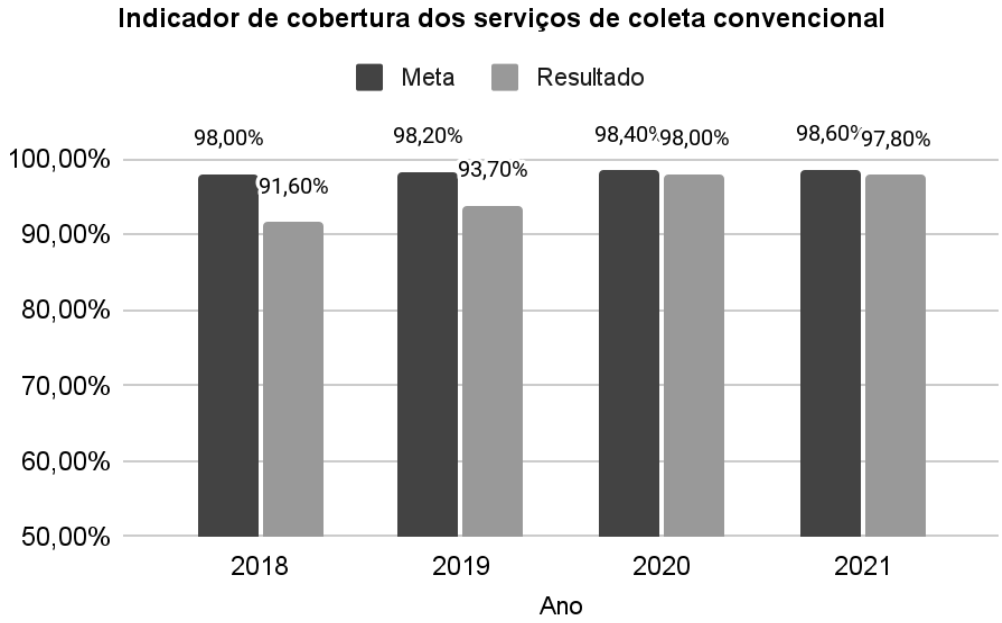


Figura 3.3 Indicador de cobertura do serviço de coleta convencional (ADASA, 2022)

A partir da Figura 3.3, observa-se que, em conformidade com a premissa de universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos (PDRS, 2014), a cobertura da

coleta tem sido expandida. No entanto, a expansão está aquém do previsto no Plano Distrital de Gestão de Resíduos Sólidos, e do ano de 2020 para 2021 houve uma leve queda no indicador.

Os resíduos recolhidos da coleta convencional possuem três opções de destinos: (i) Aterro Sanitário de Brasília; (ii) Unidades de Tratamento Mecânico-Biológico (Usinas da Asa Sul e da Ceilândia); (iii) Unidades de Transbordo (Brazlândia, Gama, Asa Sul, Sobradinho e Ceilândia) ─ posteriormente os resíduos são transferidos para (i) ou (ii).

Quanto à gravimetria, tem-se a seguir, na Figura 3.4, a composição gravimétrica de algumas RAs do DF analisadas no Relatório do Período Chuvoso - entre janeiro e abril de 2021 (SLU, 2021).

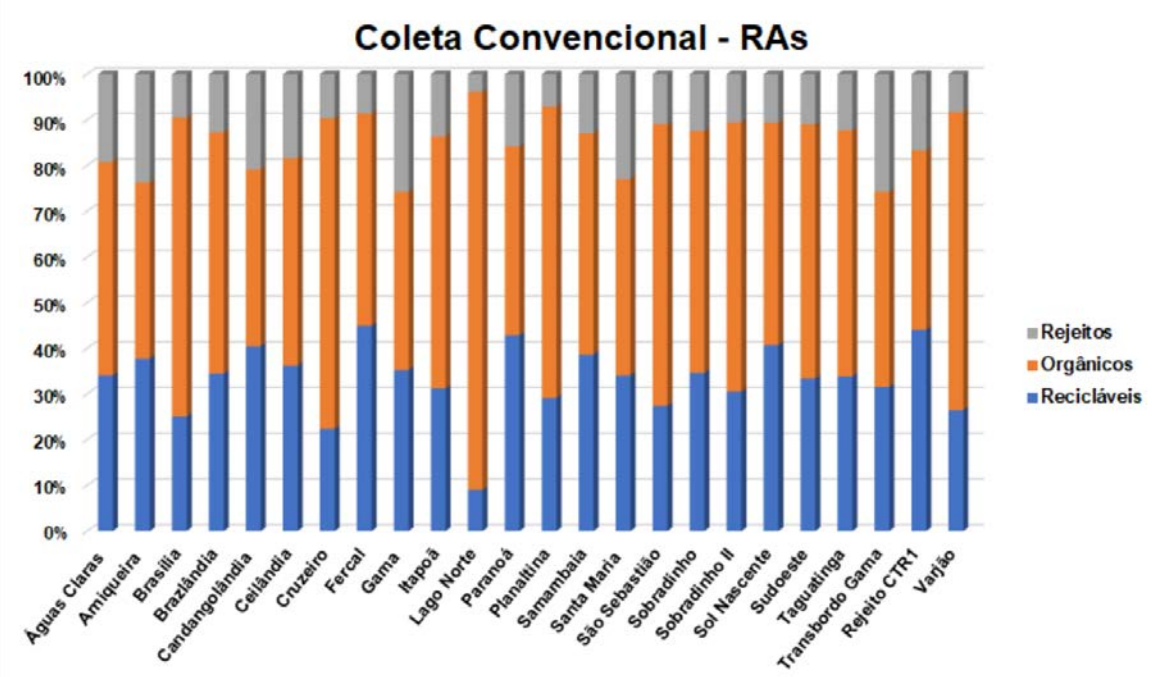


Figura 3.4 Gravimetria da coleta convencional no período chuvoso, entre janeiro e abril de 2021 (SLU, 2021)

A quantidade de matéria orgânica presente na coleta convencional é um indicativo do potencial de desvio de resíduos do aterro sanitário a partir, por exemplo, da compostagem (SLU, 2021). Além disso, o quantitativo de material reciclável presente também pode indicar possível margem de melhoria da coleta seletiva (SLU, 2021). A partir da Figura 3.4 acima, vale ressaltar que os rejeitos, aqueles resíduos aos quais esgotaram-se todas as possibilidades de reaproveitamento, estão em menor proporção. Tal cenário mostra que nem todos os resíduos que poderiam ser desviados do aterramento o são, o que pode sobrecarregar e encurtar a vida útil do aterro sanitário.

Nesse contexto, vale destacar que existem divergências no que tange à definição do que se enquadra como rejeito. Esse conceito pode variar a depender da atuação do(a) catador(a) e do tipo de coleta realizada, além de estar subordinado a uma questão de mercado. Diante disso, no presente trabalho, os rejeitos serão referenciados conforme definição, apresentada no tópico 3.1.4.3, preconizada na PNRS.

A coleta seletiva, conforme NBR 12.980, colhe os resíduos preliminarmente separados pelo gerador, como papel, lata, vidro e etc. De acordo com a rota apresentada na Figura 3.2, os resíduos recolhidos na coleta seletiva são levados para Instalações de Recuperação de Resíduos (IRRs). Os materiais aptos à reciclagem são comercializados.

Atualmente a coleta seletiva cobre 78,1% do DF (dado referente ao mês de setembro de 2022), de acordo com a Coordenação de Geoinformação do SLU (2022). Abaixo, segue a Figura 3.5 representando a cobertura do serviço.

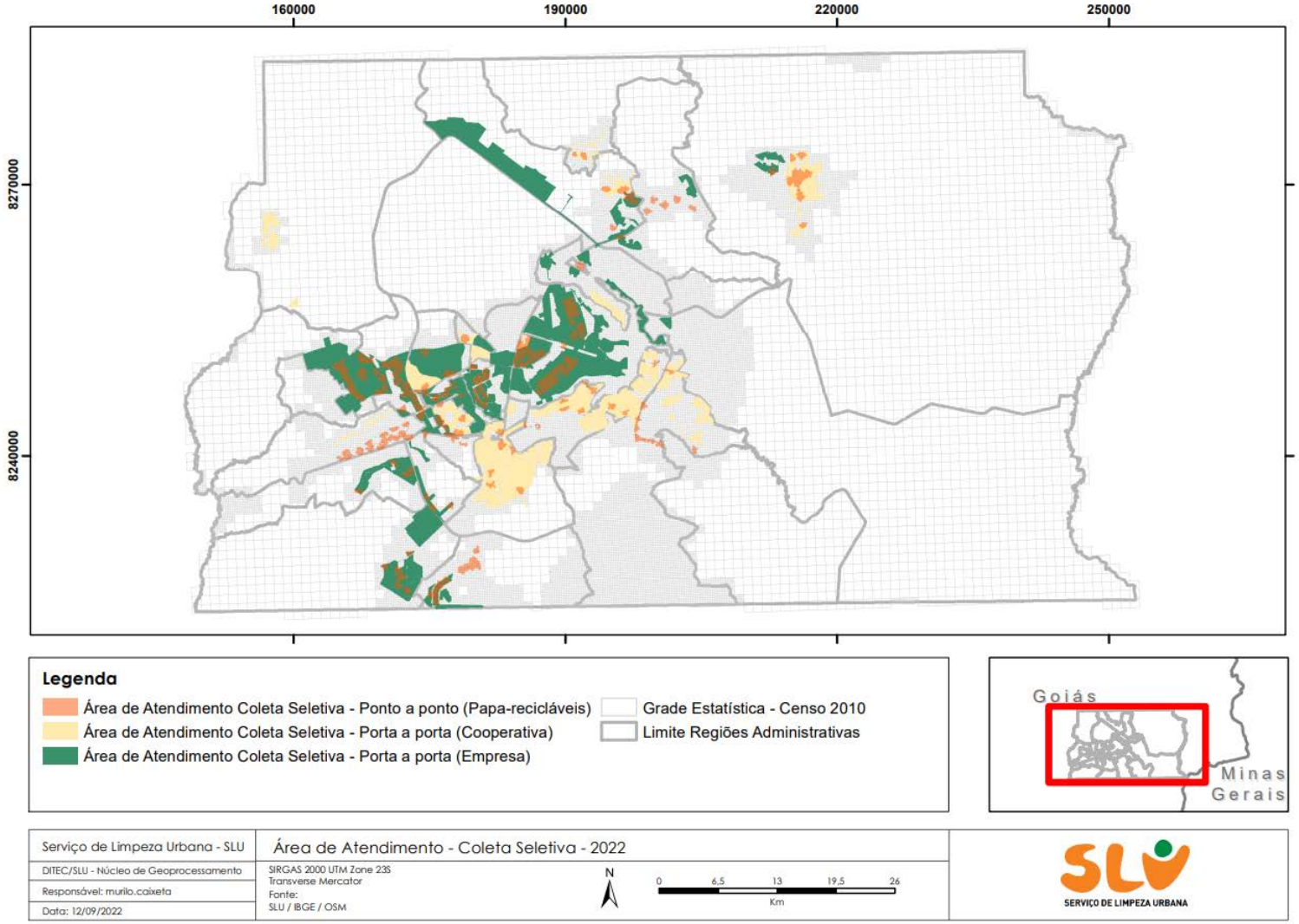


Figura 3.5 Área de atendimento da coleta seletiva - 2022 (COORDENAÇÃO DE GEOINFORMAÇÃO DO SLU, 2022)

Para 2021, a meta de eficiência do serviço era de 15%, e o resultado alcançado foi de 5%, estando mais distante do objetivo do que em anos anteriores, como mostra a Figura 3.6 a seguir. Esse indicador proporciona a verificação da eficiência do serviço de coleta de materiais recicláveis sobre o total de resíduos domiciliares coletados no Distrito Federal (ADASA, 2020).

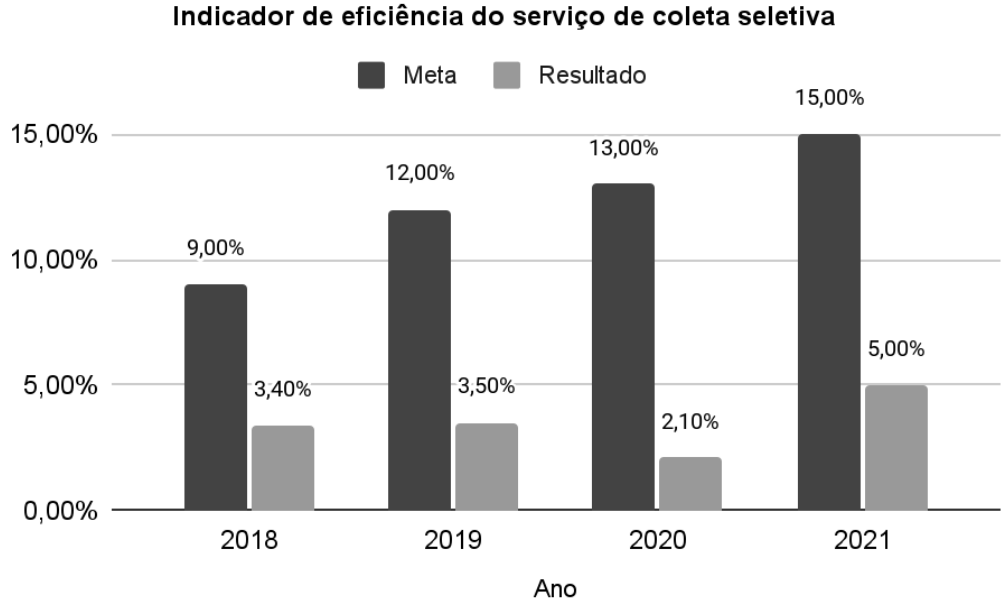


Figura 3.6 Indicador de eficiência do serviço de coleta seletiva (ADASA, 2022)

Abaixo, segue Figura 3.7 representando a gravimetria da coleta seletiva de algumas RAs analisadas no Relatório do Período Chuvoso (SLU, 2021).

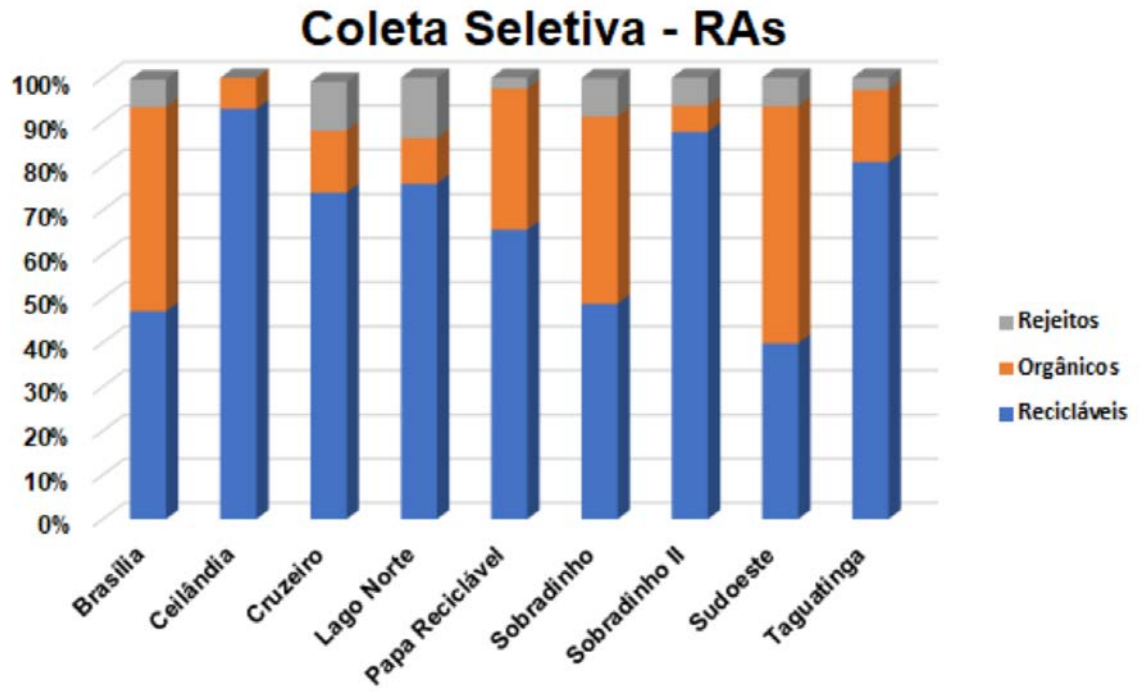


Figura 3.7 Gravimetria da coleta seletiva no período chuvoso entre janeiro e abril de 2021 (SLU, 2021)

Vale ressaltar que a porcentagem de material reciclável na coleta não é parâmetro suficiente para avaliar a eficácia da coleta seletiva (SLU, 2021). O Lago Norte, por exemplo, apresenta um percentual significativo de recicláveis, no entanto, a presença de orgânicos (10,3%) e rejeitos (13,7%) é notável. O contato com material orgânico pode comprometer o valor dos recicláveis e, consequentemente, impossibilitar o processo de reciclagem, transformando o material em rejeito (SLU, 2021). Desse modo, há um aumento da demanda de resíduos por aterro. Ademais, a existência de resíduos não recicláveis na coleta seletiva pode indicar a necessidade de conscientização das comunidades em prol da correta separação dos resíduos, uma vez que esse serviço é voltado para material reciclável.

Na Figura 3.8 abaixo, apresenta-se o indicador de rejeitos na coleta seletiva. Esse parâmetro proporciona a verificação da proporção desses resíduos no material recolhido. O ideal é que a porcentagem de rejeitos presentes seja mínima. A partir da Figura 3.8, é notável o comprometimento da qualidade dos recicláveis devido à significativa presença de rejeitos.

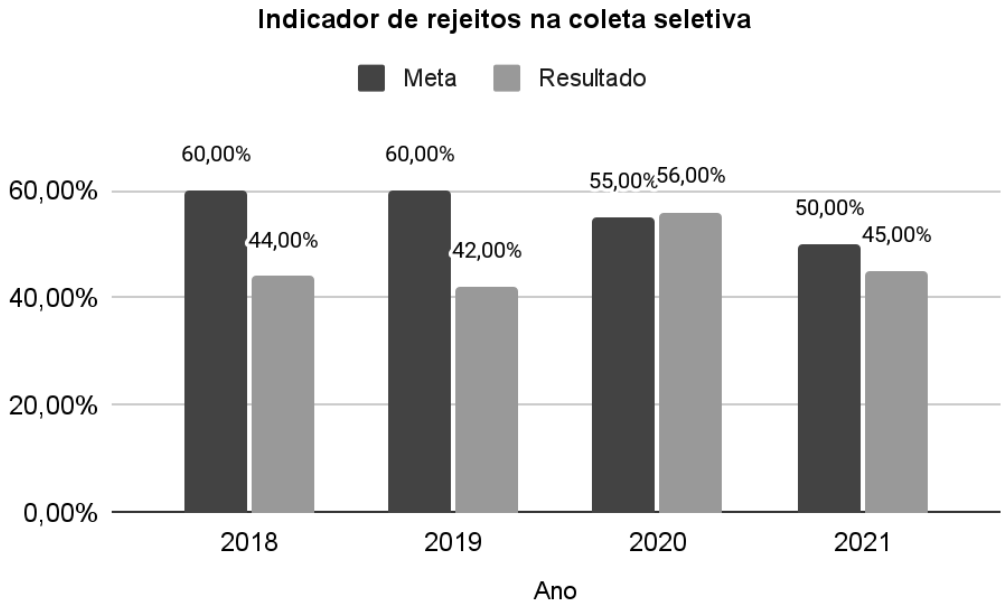


Figura 3.8 Indicador de rejeitos na coleta seletiva (ADASA, 2022)

A partir da gravimetria e dos indicadores representados nas Figuras 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8 depreende-se que, a despeito da expansão da coleta, a qualidade dos resíduos recolhidos não tem acompanhado o aumento da cobertura do serviço. A ampliação da coleta seletiva, portanto, não tem sido efetiva. Tal fato representa um gargalo no manejo de resíduos sólidos, uma vez que é de se esperar que a universalização dos serviços seja acompanhada da qualidade e da eficiência dos mesmos.

A coleta particular, por sua vez, consiste na coleta de RSU pela qual pessoas físicas ou jurídicas executam-na ou contratam terceiros para tal (NBR 12.980, 1993), sendo comum a grandes geradores e condomínios residenciais.

3.1.4.2 Reciclagem

A reciclagem consiste na transformação de resíduos sólidos envolvendo suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas com o objetivo de transformar o resíduo em um insumo ou em um novo produto (BRASIL, 2010). O processo de reciclagem é prioritário frente ao tratamento e à disposição final, conforme preconizado na hierarquia das ações no manejo de resíduos sólidos (PDRS, 2014, artigo 6º).

A Figura 3.9 abaixo representa o indicador de massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos.

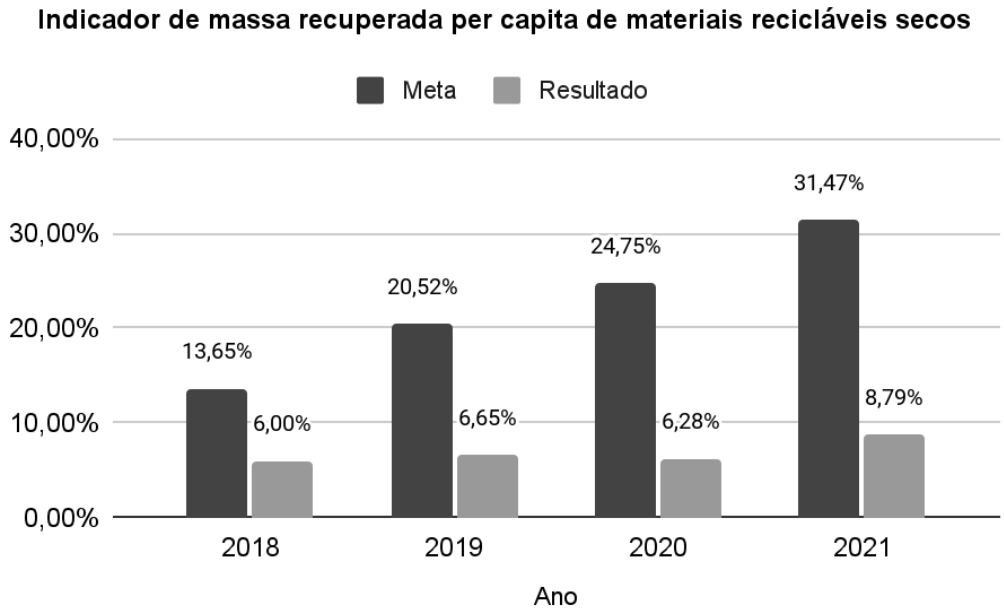


Figura 3.9 Indicador de massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (ADASA, 2022)

A partir da Figura 3.9, é notável o distanciamento crescente do resultado em relação à meta ao longo dos anos analisados (2018, 2019, 2020, 2021). Considerando a perspectiva de crescimento da geração de resíduos recicláveis, conforme preconizado no PDGIRS (2018), o cenário é ainda mais desafiador, uma vez que o atual montante gerado já não é devidamente recuperado. Essa situação representa, portanto, uma sobrecarga do aterro sanitário.

O desempenho desse indicador está subordinado à qualidade do material proveniente da coleta seletiva e à triagem dos materiais recicláveis secos retirados da coleta convencional. Assim, sua otimização depende desde a correta separação dos resíduos por parte da comunidade à eficiência da triagem nas UTMBs. Além disso, esse indicador é suscetível às variações de oferta e demanda do mercado desses materiais, o que também interfere em seu desempenho.

Nessa perspectiva, a expansão da coleta seletiva concomitantemente ao fortalecimento das campanhas de educação ambiental, assim como a adoção de estruturas apropriadas às usinas de triagem, podem impulsionar o desempenho do indicador (ADASA, 2022).

3.1.4.3 Disposição final em aterro sanitário

A disposição final em aterros sanitários é destinada a rejeitos, conforme determina a PNRS e a PDRS.

> rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, artigo 3º, XV).

No Distrito Federal, tem-se o Aterro Sanitário de Brasília (ASB) como solução para a disposição final de rejeitos, em conformidade com o preconizado na PDRS. O ASB foi inaugurado em 17 de janeiro de 2017 e a previsão de vida útil é de treze anos, de acordo com o SLU. A área total prevista inicialmente para uso é em torno de 760.000 m² (SLU, 2018). A Figura 3.10 a seguir mostra a vista aérea do ASB.



Figura 3.10 Vista aérea do Aterro Sanitário de Brasília (GOOGLE MAPS, 2022)

A problemática dessa solução no DF é a finitude do espaço nos centros urbanos (devido ao custo e à disponibilidade de área apropriada) e a consequente necessidade de transporte dos rejeitos para outra localidade que tenha condições de recebê-los. Alternativas de disposição final em outros locais requerem profunda análise das viabilidades técnica, ambiental, jurídica e econômico-financeira (DISTRITO FEDERAL, 2018). Essas alternativas podem ser uma realidade no futuro próximo, haja vista a perspectiva de aumento

da geração per capita de resíduos sólidos no Distrito Federal e os empecilhos no desvio de recicláveis e orgânicos do aterro.

3.1.4.4 Sustentabilidade econômico-financeira

Tendo em vista que os RSU são o somatório de RDO e RPU, os serviços de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos são divididos em duas categorias: serviço de limpeza urbana e serviço de manejo de resíduos sólidos. O primeiro é caracterizado como indivisível, enquanto o segundo, divisível. No tocante à cobrança de taxas de serviços, a Constituição Federal (1988) define:

> Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:
> [...]
> II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de **serviços públicos específicos e divisíveis**, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;
> [...]
> (BRASIL, 1988, artigo 145, grifo da autora)

Portanto, a receita proveniente da Taxa de Limpeza Pública (TLP) do DF somente pode ser destinada ao custeio do serviço de manejo de resíduos sólidos. Os serviços de limpeza urbana não são contemplados, haja vista serem indivisíveis (ADASA, 2019, 2020, 2021, 2022). Nesse cenário, para avaliação do nível de sustentabilidade dos serviços, o PDGIRS define o indicador de sustentabilidade econômico-financeira como a razão da despesa total com manejo de resíduos domiciliares pela receita da taxa de limpeza urbana. No entanto, para o estabelecimento das metas do Plano, foi considerado, erroneamente, o somatório dos serviços divisíveis (manejo de resíduos sólidos) e indivisíveis (limpeza pública) (ADASA, 2022).

Ademais, a Adasa, responsável por fiscalizar a execução do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, verificou a necessidade de correção da fórmula inicialmente proposta para o indicador, conforme apontado nos Relatórios de Avaliação do PDGIRS referentes aos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, sendo aplicada a seguinte equação:

$$\frac{Receita\ da\ TLP}{Despesa\ total\ com\ o\ manejo\ de\ RSU} \times 100$$

Equação 3.1

Assim, de acordo com dados dos Relatórios de Avaliação do PDGIRS da Adasa, tem-se a Figura 3.11 a seguir:

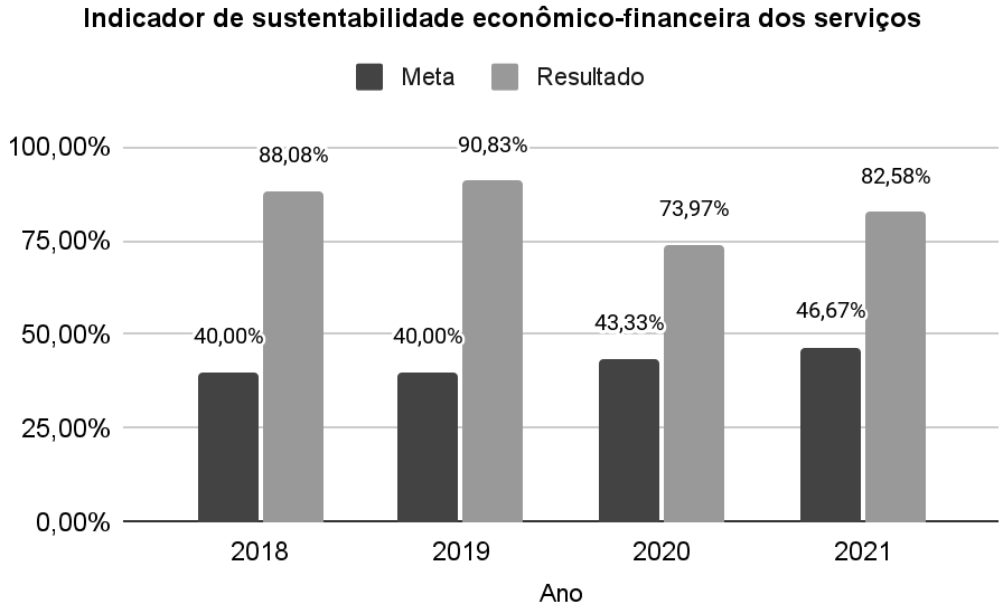


Figura 3.11 Indicador de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços (ADASA, 2022)

Vale ressaltar que para o cálculo do indicador de sustentabilidade econômico-financeira foram consideradas somente as despesas com manejo de RSU (serviço divisível), conforme a fórmula apresentada, destoando de como as metas foram estipuladas no Plano (considerando ambos os serviços, divisíveis e indivisíveis, de modo equivocado). Por isso, os resultados apresentados na Figura 3.11 são superiores aos que haviam sido projetados (ADASA, 2022).

De acordo com a Figura 3.11, no ano de 2020, 73,97% da despesa total com manejo de RSU teria sido custeada com a Taxa de Limpeza Pública, valor inferior aos anos anteriores. Tal redução pode ser explicada pela diminuição do valor arrecadado pela TLP e pelo acréscimo do custo do serviço de manejo, conforme a Tabela 3.2. Já no ano de 2021, houve um aumento do valor arrecadado e uma diminuição do custo do serviço de manejo (ADASA, 2022), o que ensejou um aumento no indicador.

Tabela 3.2 Receitas da Taxa de Limpeza Pública e despesa total com o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Ano	Receitas da Taxa de Limpeza Pública	Despesa total com o manejo de RSU
2018	R$ 183.816.866,26	R$ 208.690.142,83
2019	R$ 188.907.140,00	R$ 207.984.544,13
2020	R$ 167.244.888,00	R$ 226.089.759,00

Fonte: Subsecretaria do Tesouro da Secretaria de Economia do Distrito Federal, *apud* ADASA, 2022

A partir disso, a Adasa (2019, 2020, 2021, 2022) conclui que o valor arrecadado com a Taxa de Limpeza Pública ainda não foi capaz de suprir completamente os custos dos serviços, o que confere um cenário de insustentabilidade econômico-financeira aos serviços de manejo de RSU.

3.1.5 Agentes

O princípio da responsabilidade compartilhada invoca diferentes agentes na gestão dos resíduos sólidos. Nesse sentido, é importante identificar quem são os responsáveis por cada tipo de resíduo no âmbito do Distrito Federal, de acordo com a legislação ─ PNRS, PDRS, Lei dos Grandes Geradores e legislações específicas. Nesse sentido, tem-se abaixo a Tabela 3.3 adaptada da carta de serviços do SLU.

Tabela 3.3 Responsabilidade pelos resíduos

Tipo de resíduo	Responsável
Domiciliar ou equiparados	Serviço de Limpeza Urbana (SLU)
Resíduos de limpeza urbana	Serviço de Limpeza Urbana (SLU)
Comercial (grandes geradores)	Gerador do resíduo
Saúde	Gerador do resíduo
Industrial	Gerador do resíduo
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador do resíduo
Agrossilvipastoril	Gerador do resíduo
Entulho (construção civil)	Gerador do resíduo
Volumosos	Gerador do resíduo
Resíduos sujeitos à logística reversa	Importador/fabricante e distribuidor/comerciante/consumidor

Fonte: modificado da carta de serviços do SLU

3.1.5.1 Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal

O Serviço de Limpeza Urbana é um dos principais atores públicos na gestão dos resíduos sólidos urbanos no DF. O órgão é uma autarquia atrelada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema) e tem por objetivo a gestão da limpeza e do manejo dos resíduos sólidos urbanos. A Lei n. 7.095, de 2 de abril de 2022, dispõe sobre o SLU, preconizando suas competências, estrutura administrativa e afins. O órgão é composto por seis assessorias e cinco diretorias, conforme consta no organograma abaixo (Figura 3.12).

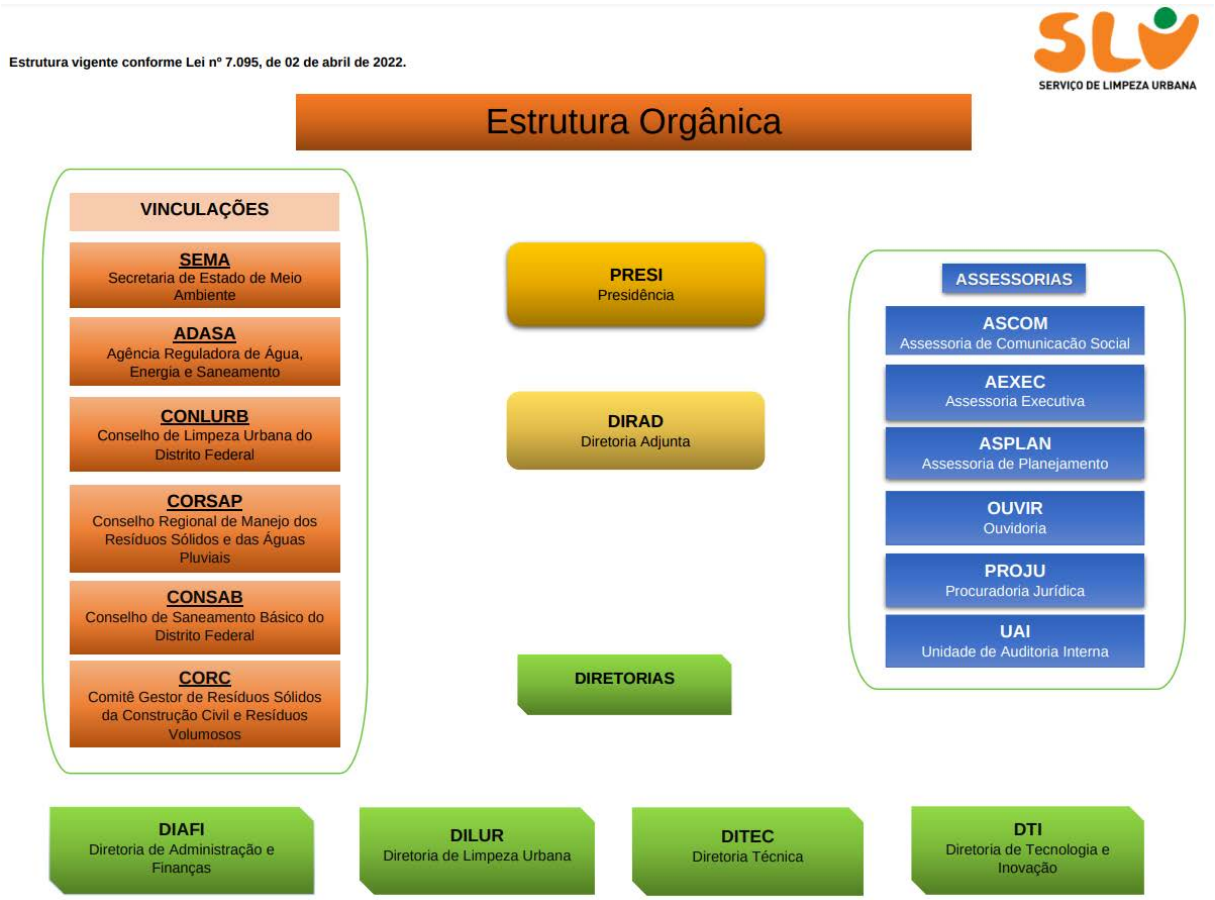


Figura 3.12 Organograma do Serviço de Limpeza Urbana (SLU, 2022)

São competências do SLU, previstas no artigo 3º da Lei n. 7.095/2022:

I - promover a gestão da limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal mediante contrato de prestação de serviços ou concessão de serviço público, preferencialmente por meio de cooperativas ou associações de catadores de material reciclável;
II - exercer, em caráter privativo, a gestão do planejamento da execução das atividades públicas de interesse comuns relacionadas aos resíduos sólidos no Distrito Federal, desde que respeitadas as normas de saúde pública e de saúde do trabalhador que afetam a matéria;
III - implementar e executar as políticas e diretrizes referentes aos resíduos sólidos urbanos e as normas relacionadas com suas competências;
IV - supervisionar, controlar e fiscalizar a execução dos serviços de limpeza urbana do Distrito Federal;
V - supervisionar, controlar e fiscalizar concorrentemente a destinação final sanitária dos resíduos sólidos coletados;
VI - praticar atos relativos a licitações e contratos administrativos, com base na Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e ao desenvolvimento das atividades correlatas;
VII - estabelecer, em conjunto com os órgãos reguladores, fiscalizadores e ambientais do Distrito Federal, as respectivas diretrizes para a fiscalização ostensiva da disposição dos resíduos sólidos urbanos;
VIII - promover e participar de projetos e programas de orientação e educação ambiental de acordo com as diretrizes nacionais e distritais;
IX - elaborar, propor e executar atos relativos à proposta orçamentária e financeira para a execução das atividades de sua competência;

> X - adquirir, alienar, arrendar, alugar e administrar seus bens e direitos;
> XI - desempenhar outras atividades relacionadas à política de resíduos sólidos do Distrito Federal. (DISTRITO FEDERAL, 2022, artigo 3º).

A atual carta de serviços prestados pelo SLU prevê as seguintes atividades: coleta convencional de resíduos sólidos (orgânicos e rejeitos), coleta seletiva de materiais recicláveis, coleta de entulho disposto irregularmente, coleta de resíduos de caixa de gordura, papa-lixo, papa-reciclável (local de entrega voluntária - LEV), papa-entulho (ponto de entrega voluntária - PEV), varrição de vias e logradouros públicos, catação de materiais em grandes áreas públicas, recolhimento de animais mortos em locais públicos, lavagem de vias e logradouros e limpeza de equipamentos públicos, pintura de meio-fio, instalação e manutenção de lixeiras, solicitação de orientação para instalação de contêiner, solicitação de conserto de contêiner danificado por má operação, solicitação de orientação ambiental, venda e doação de composto orgânico, cadastramento de grandes geradores, solicitação de cadastramento para a realização de eventos, cadastramento de coletores e transportadores de resíduos de grandes geradores, cadastramento de coletores e transportadores de resíduos da construção civil (RCC).

A seguir, tem-se a Tabela 3.4 com a descrição de cada um dos serviços prestados pelo SLU.

Tabela 3.4 Serviços prestados pelo SLU

Serviços SLU	Descrição
Coleta convencional de resíduos sólidos (orgânicos e rejeitos)	Serviço de coleta e transporte de resíduos orgânicos e indiferenciados gerados em residências e estabelecimentos, desde que estes apresentem as mesmas características dos provenientes de residências, e não excedam volume de 120L, por dia e por unidade autônoma.
Coleta seletiva de materiais recicláveis	Serviço de coleta e transporte de materiais recicláveis previamente segregados pelo gerador segundo a sua constituição ou composição (papel, plástico, papelão, metal, isopor).
Coleta de entulho disposto irregularmente	Serviço de remoção manual ou mecanizada, transporte e destinação correta de entulhos, resíduos volumosos e materiais diversos dispostos irregularmente em vias e logradouros públicos, quando não há a identificação dos infratores.
Coleta de resíduos de caixa de gordura	Serviço exclusivamente de coleta de resíduos de caixa de gordura de residências, condomínios e prédios públicos.
Papa-lixo	Serviço de instalação e coleta convencional (resíduos orgânicos e indiferenciados) em contêiner semienterrado (papa- lixo) em áreas de difícil acesso.
Papa-reciclável (Local de Entrega Voluntária - LEV)	Os papa-recicláveis são contêineres de superfície destinados à coleta de resíduos sólidos urbanos recicláveis (papel, plástico, papelão, metal, isopor).
Papa-entulho (Ponto de Entrega Voluntária - PEV)	Serviço de recebimento de pequenos volumes (até 1 m^3) de resíduos da construção civil, podas, resíduos volumosos, material reciclável e óleo de cozinha usado.
Varrição de vias e logradouros públicos	Varrição manual ou mecanizada de todos os resíduos soltos nos logradouros, vias, sarjetas e calçadas, bem como seu acondicionamento em sacos plásticos, transporte aos pontos determinados e posterior coleta. O serviço também contempla o esvaziamento e reposição dos sacos plásticos das lixeiras/papeleiras.
Catação de materiais em grandes áreas públicas	Serviço de catação de resíduos sólidos das grandes áreas, sua coleta, acondicionamento e transporte para os pontos determinados à disposição da coleta.
Recolhimento de animais mortos em locais públicos	Serviço de recolhimento de animais mortos em vias e logradouros públicos.

Serviços SLU	Descrição
Lavagem de vias e logradouros e limpeza de equipamentos públicos	Serviço de limpeza e desinfecção de vias públicas e bens públicos por meio do jateamento de água, com pressão suficiente para a remoção de resíduos restantes e impregnados nos pavimentos, após os serviços de varrição e coleta.
Pintura de meio-fio	Serviço de pintura de meio-fio nas principais vias das cidades e próximos aos equipamentos públicos.
Instalação e manutenção de lixeiras	Serviço de instalação e manutenção de papeleiras/lixeiras públicas para o descarte de refugo de mão pelos pedestres em trânsito pelas vias e logradouros públicos da cidade.
Solicitação de orientação para instalação de contêiner	Serviço de orientação à população quanto à localização adequada para instalação de contêineres, que permitam as manobras dos caminhões coletores.
Solicitação de conserto de contêiner danificado por má operação	Conserto de contêineres danificados, comprovadamente, por má operação dos prestadores de serviço do SLU.
Solicitação de orientação ambiental	Serviço de educação ambiental desenvolvido para oferecer à população informações sobre os resíduos sólidos urbanos: orientação sobre a coleta seletiva, visitas guiadas por técnicos, entre outros.
Venda e doação de composto orgânico	Serviço de venda e doação de composto orgânico proveniente das Usinas de Tratamento Mecânico Biológico para utilização em agricultura e jardins.
Cadastramento de grandes geradores	Processo de cadastramento de pessoas jurídicas que produzam mais de 120L diários de resíduos indiferenciados em estabelecimentos comerciais, públicos, de prestação de serviço, terminais rodoviários e aeroportuários, conforme a Lei nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016.
Solicitação de cadastramento para a realização de eventos	Cadastramento para controle de limpeza de grandes eventos (públicos ou privados) realizados em área pública.
Cadastramento de coletores e transportadores de resíduos de grandes geradores	Serviço de autorização a empresas que prestam o serviço de coleta, transporte e destinação adequada de resíduos gerados por grandes geradores e eventos do Distrito Federal, conforme a Lei nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016.
Cadastramento de coletores e transportadores de resíduos da construção civil (RCC)	Serviço de autorização de coleta, transporte e destinação final de resíduos da construção civil e volumosos no Distrito Federal, bem como a emissão do Controle de Transporte de Resíduos (CTR).

Fonte: modificado da carta de serviços do SLU

3.1.5.2 Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal

Criada em 2004, a agência é uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (Seduma), e sua missão é regular e promover a gestão sustentável dos recursos hídricos, a qualidade e universalização dos serviços públicos de saneamento básico, em benefício da sociedade do DF. Tendo em vista que o Distrito Federal possui delegações tanto de Estado quanto de Município, a Adasa tem atribuição de ambos os domínios: estatal (regulamentar recursos hídricos) e municipal (regulamentar os serviços de saneamento básico).

A Lei n. 4.285, de 26 de dezembro de 2008, reestrutura a Adasa/DF e dispõe sobre suas competências, sua organização, sobre recursos hídricos e serviços públicos no DF. O órgão é composto por oito superintendências temáticas, como mostra a Figura 3.13 abaixo.

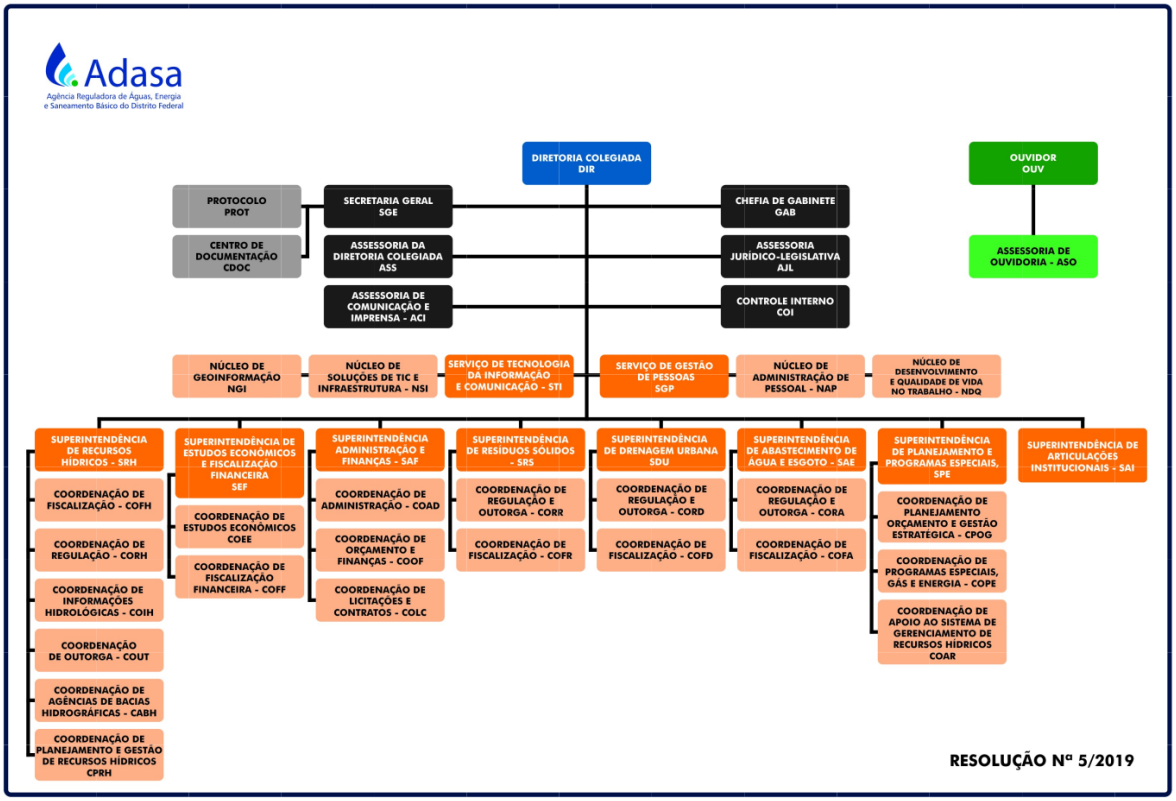


Figura 3.13 Organograma da Adasa/DF (ADASA)

No tangente à limpeza e ao manejo de resíduos sólidos urbanos, são competências da Adasa:

> Art. 10. Cabe ainda à ADASA exercer plenamente a regulação dos serviços públicos de limpeza urbana, de manejo de resíduos sólidos urbanos e de tratamento

> e destinação final de resíduos da construção civil recolhidos em áreas e logradouros públicos e em pontos de coleta de resíduos de pequenos geradores pelo Serviço de Limpeza Urbana, a qual compreenderá as seguintes competências, entre outras: (Artigo alterado(a) pelo(a) Lei 4704 de 20/12/2011)
> I – zelar pela qualidade dos serviços no que se refere à regularidade, segurança, continuidade, modicidade dos custos, eficiência, cortesia, rapidez, atualidade tecnológica e universalidade;
> II – estimular a melhoria da qualidade e aumento de eficiência dos serviços e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos;
> III – estudar e propor anualmente ao Poder Executivo os Valores Básicos de Referência A e B (VBR-A e VBR-B) e demais disposições relativas à Taxa de Limpeza Pública – TLP, em consonância com as diretrizes de política pública do Governo do Distrito Federal;
> IV – contribuir para a máxima competitividade e a livre concorrência, quando pertinentes, visando tornar mais adequados os serviços e reduzir os seus custos;
> V – acompanhar o desenvolvimento tecnológico e organizacional dos serviços;
> VI – promover estudos e pesquisas, visando ao desenvolvimento dos serviços;
> VII – deliberar, em termos finais na esfera administrativa, quanto à interpretação das normas legais e contratuais, no que se refere à fiscalização de serviços públicos de limpeza urbana, fixando a orientação a ser adotada nos casos omissos;
> VIII – decidir sobre a aplicação das penalidades previstas na legislação vigente em instância administrativa final;
> IX – estimular a participação dos administrados na fiscalização da prestação dos serviços. (DISTRITO FEDERAL, 2011, artigo 33º)

Desse modo, portanto, a Adasa exerce um importante papel de agente regulador e fiscalizador dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Um dos instrumentos para este fim é o Plano Anual de Fiscalização (PAF), que contém objetivo, metodologia e cronograma das ações do órgão.

Em 2020, o SLU firmou com a entidade reguladora o Acordo de Cooperação Técnica n. 01/2020, cuja finalidade era a otimização dos processos de elaboração, registro, tratamento e transferência dos dados produzidos pelo SLU e que seriam utilizados para o cálculo dos indicadores de desempenho do PDGIRS. O acordo possui vigência de 18 meses, podendo ser prorrogado.

3.1.5.3 Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal

A Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal (DF Legal) foi criada a partir da Lei n. 6.302, de 16 de maio de 2019, e substitui a extinta Agência de Fiscalização. O órgão é composto por quatro subsecretarias, como mostra a Figura 3.14 a seguir, dentre as quais destaca-se a Subsecretaria de Fiscalização de Resíduos (Sufir).

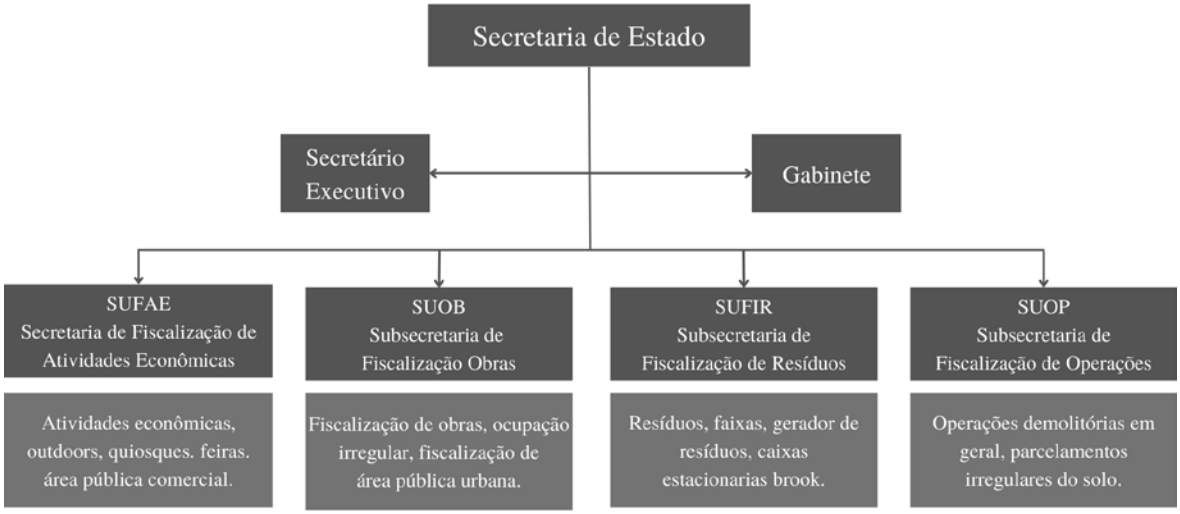


Figura 3.14 Organograma do DF Legal (modificado de DF LEGAL)

Dentre as competências da Sufir, conforme Regimento Interno do órgão, tem-se:

> I – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização de resíduos de toda e qualquer natureza, de acordo com as normas vigentes;
> II – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização dos lotes, não edificados, quanto à manutenção de limpeza do imóvel e cercamento, conforme legislação específica;
> III – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização relativa à colagem de cartazes e a distribuição de panfletos em vias e áreas públicas ou qualquer tipo de propaganda em bens públicos;
> IV – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização relativa a instalação, colocação e exposição de faixas em área pública;
> V – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização dos resíduos inservíveis, objetos e materiais em área pública;
> VI – planejar, coordenar, e supervisionar a fiscalização dos recipientes de resíduos ou similares, quanto à manutenção, higienização, adequação e capacidade volumétrica;
> VII – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização, a apreensão e o recolhimento de caçambas estacionárias, sem Controle de Transporte de Resíduos – CTR, contêineres danificados e similares que apresentem vazamento ou que contenham resíduos sem acondicionamento adequado ou com depósito excessivo de resíduos, desrespeitando sua capacidade volumétrica, dispostos em área pública;
> VIII – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização dos planos de gerenciamento dos resíduos sólidos;

> IX – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nos eventos de qualquer natureza, em vias, logradouros ou espaços públicos;
> X – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização da deposição e vazamento de efluentes de qualquer natureza, origem ou composição em área pública;
> XI – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização do descarte de pilhas, lâmpadas, pneumáticos, eletroeletrônicos, óleos lubrificantes e assemelhados;
> XII – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização dos veículos de transporte de resíduos sólidos;
> XIII – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização da queima de resíduos de qualquer natureza;
> XIV – planejar, coordenar e supervisionar a fiscalização da separação seletiva dos resíduos de qualquer natureza; [...] (DF LEGAL, 2022, seção XV, artigo 47).

Em 2021, a Secretaria DF Legal estabeleceu um acordo de cooperação técnica com o SLU em prol do fortalecimento do poder de fiscalização do descarte irregular de resíduos sólidos. Dessa forma, o Acordo de Cooperação Técnica n. 04/2021, regulamentado pela Instrução Normativa n. 14, de 04 de outubro de 2021, empodera os servidores do SLU à medida que os permite enviar um ato preparatório ao DF Legal sinalizando as irregularidades identificadas.

3.2 CAPACIDADE ESTATAL

Por que alguns governos falham em implementar suas agendas políticas enquanto outros alcançam êxito? Essa foi a questão motivadora para a ascensão de pesquisas acadêmicas sobre capacidade estatal (SOUZA; FONTANELLI, 2020). O interesse em compreender o papel do Estado no desenvolvimento provocou o surgimento desse conceito. Assim, o Estado passou a ser o objeto central de estudo da sociologia política da segunda metade do século XX (CINGOLANI, 2013). Essa ascensão da análise baseada no Estado foi uma reação às teorias pluralistas e marxistas, que eram análises centradas na sociedade (SOUZA; FONTANELLI, 2020).

Nesse contexto, aflora a ideia de que a estrutura estatal por si só não é capaz de garantir provisão de bens e serviços públicos (TARGINO, 2022), ou seja, a relevância do campo de estudo da capacidade do Estado está no fato de que somente o desejo dos atores públicos e políticos não é suficiente para a concretização das metas propostas (SOUZA; FONTANELLI, 2020). São necessários mecanismos bem estruturados de formulação e implementação de políticas públicas a fim de viabilizar a execução das mesmas. Esses mecanismos podem ser interpretados como capacidades que, segundo Souza e Fontanelli (2020), são um meio, mas não o único, de atingir os objetivos. Nesse sentido, Makino (2015)

aponta que o fenômeno das capacidades estatais é uma ferramenta útil para explicar as diferenças de desenvolvimento entre países.

3.2.1 Conceitos

O termo capacidade estatal é trabalhado por diversas autoras e autores, o que confere uma certa multiplicidade de conceitos. Nesse sentido, segundo Cingolani (2013), essa variedade cresce à medida que a versatilidade do conceito aumenta. No geral, as definições estão relacionadas "ao poder de produção de políticas públicas pelas burocracias do Estado" (GOMIDE, PEREIRA, MACHADO, 2017, p. 7).

Skocpol (1985, p. 9, tradução da autora), define capacidade estatal como a habilidade do Estado de "implementar objetivos de governo, especialmente diante da oposição de grupos sociais poderosos ou de circunstâncias socioeconômicas difíceis". Para Gomide e Pires (2014, p. 19-20), as capacidades do Estado são provenientes dos arranjos institucionais que sustentam as políticas públicas. Arranjo institucional, por sua vez, é um "conjunto de regras, mecanismos e processos que definem a forma particular como se coordenam atores e interesses na implementação de uma política pública".

Já segundo Souza e Fontanelli (2020, p. 43), capacidade estatal é a habilidade do Estado "de decidir, formular e implementar políticas públicas". Já para os autores Besley e Persson (2007), capacidade estatal é a competência para arrecadar impostos em prol do financiamento de bens públicos. Nessa mesma linha, Cárdenas (2010, p. 1) define o termo como a capacidade do Estado de "arrecadar receitas da população".

Outra nomenclatura também utilizada para referir-se à capacidade estatal é o termo capacidade institucional, que, de acordo com publicação do Ministério da Economia (2019), é atrelada à habilidade do poder público em estruturar a ação governamental em programas e eliminar superposições e fragmentações das ações, de modo a aumentar a eficiência e a efetividade do gasto público. Esta definição também é referenciada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022).

Em decorrência da diversidade de conceitos, as pesquisas sobre capacidade estatal enfrentam o desafio do alargamento conceitual (*concept stretching*), identificado preliminarmente por Sartori (1970). De acordo com o autor, a extensão do conceito foi ampliada a fim de aumentar sua aplicabilidade, no entanto, isso acaba comprometendo a possibilidade de comparação, uma vez que o termo capacidade estatal pode assumir

diferentes conotações. Em adição à multiplicidade conceitual, apesar de tratar de um mesmo conteúdo teórico, a diversidade de nomenclatura utilizada para referir-se a um fenômeno similar, não raro, dificulta a compreensão do conceito (GOMIDE; PEREIRA; MACHADO, 2017). Esta condição acaba acentuando o desafio das pesquisas nesse campo teórico.

Por outro lado, a despeito da diversidade de termos e conceitos, a literatura converge para a centralidade da figura estatal, que passa a ser estudada como atriz principal e tem suas habilidades destrinchadas (AGUIAR; LIMA, 2019; SOUZA; FONTANELLI, 2020). A partir dessa desagregação do conceito de capacidade estatal, há a associação com diversas dimensões e definições, amplas ou restritas (SOUZA; FONTANELLI, 2020). As definições amplas dificilmente podem ser diferenciadas de outros conceitos como governança, estado de direito e qualidade do governo (CINGOLANI, 2013).

3.2.2 Dimensões

A variedade conceitual pode realçar diferentes dimensões da capacidade do Estado (AGUIAR; LIMA, 2019). A partir de uma revisão sistemática da literatura internacional, Cingolani (2013) mapeia sete dimensões relacionadas a pesquisas sobre o tema. Primeiro, tem-se a coercitiva, que consiste na habilidade do Estado de monopolizar o poder de coerção. Segundo, tem-se a capacidade fiscal: habilidade de coletar impostos da sociedade, realçada nos conceitos de Besley e Persson (2007) e Cárdenas (2010). Terceiro, capacidade administrativa, relacionada à implementação de políticas públicas por meio de uma burocracia profissionalizada, fundamentada na tradição weberiana (SOUZA; FONTANELLI, 2020; AGUIAR; LIMA, 2019).

Por conseguinte, tem-se a quarta dimensão: capacidade transformativa ─ habilidade de intervir no sistema produtivo e modelar a economia. A quinta é a relacional ou cobertura territorial, habilidade do Estado de permear no território, representa sua capilaridade nele. A sexta dimensão é a capacidade legal, focada no papel do Estado em assegurar compromissos assumidos a partir de um sistema jurídico estável que limita a intervenção governamental. Por fim, tem-se a sétima dimensão: a capacidade política, que se refere ao poder acumulado por líderes eleitos em prol da priorização de determinadas políticas entre diversos atores institucionais (como os representantes de partidos políticos).

Já Souza e Fontanelli (2020) sintetizam as várias dimensões da capacidade estatal em três grandes áreas: (i) capacidade extrativa ─ criar e cobrar impostos; (ii) capacidade

coercitiva ─ estabelecer a lei e a ordem; e (iii) capacidade administrativa ─ desenvolver e operacionalizar políticas públicas.

Outra dimensão amplamente reconhecida por diversos pesquisadores, mas não necessariamente por este termo, é a capacidade técnica, atrelada à competência da equipe responsável pela implementação de políticas públicas (POLIDANO, 2000; BOURGEOIS; COUSINS, 2013; MARINO; CHAVES; JUNIOR, 2018; KARPSAK, 2018).

Ademais, a partir do entendimento de que os mecanismos de coordenação e articulação têm papel fundamental na habilidade do Estado em implementar políticas públicas, Fonseca (2016) destaca outra dimensão: a capacidade de coordenação. Essa habilidade, segundo a autora, se refere aos processos institucionais de coordenação intragovernamental e às instâncias de articulação federativa, e é fundamental para a implementação de políticas ambientais (FONSECA, 2016). Tal dimensão da capacidade estatal também é enfatizada pelos pesquisadores Pires e Gomide (2016).

Diante disso, mecanismos que promovam pontos de contato entre órgãos do governo, assim como a implementação de canais intra burocráticos de coordenação, como fóruns, contribuem para o diálogo ─ em quantidade e qualidade (FONSECA, 2016). Esse fomento ao diálogo, por sua vez, corrobora para ações coordenadas, fortalecendo a capacidade de coordenação da figura estatal (FONSECA, 2016).

Para ilustrar, tem-se a seguir a Tabela 3.5 com os principais conceitos de capacidade estatal e as respectivas dimensões realçadas por cada um, adaptado do trabalho de Cingolani (2013).

Tabela 3.5 Capacidade estatal versus dimensões

Autor	Conceituação de capacidade estatal	Dimensão enfatizada
Huntington (1968)	Capacidade estatal é a durabilidade, complexidade, adaptabilidade, coerência e autonomia das organizações e procedimentos.	Burocrática/administrativa
Tilly (1975, p. 40)	No processo de formação do estado na Europa Ocidental, o nível do estado é definido a partir da construção de aparatos estatais repressivos que "efetivamente extraia os recursos necessários da população local e verifique seus esforços para resistir à extração dos recursos".	Coercitiva e fiscal
Levi (1988)	A habilidade do estado em prover bens coletivos aumentando a receita.	Fiscal
Evans (1986, 1995)	A chave para a capacidade estatal é a autonomia incorporada: uma combinação do poder do isolamento administrativo e um certo nível de inserção do estado na estrutura produtiva.	Relacional, transformativa e burocrática
Fukuyama (2004, p. 9)	Capacidade estatal é a "habilidade dos estados de planejar e executar políticas e reforçar leis de forma clara e transparente".	Administrativa e legal
Acemoglu, Ticchi e Vindigni (2006, 2011)	A eficiência do estado envolve as habilidades da autoridade central em monitorar burocratas.	Política e legal
Robinson (2008)	Coordenação do conhecimento em locais fragmentados de governança.	Relacional

Fonte: modificado de Cingolani (2013)

A partir da Tabela 3.5, fica evidente a diversidade de abordagens envolvendo a conceituação da capacidade estatal.

3.2.3. Mensuração da capacidade estatal

Medir as capacidades estatais é um dos grandes desafios das pesquisas. De acordo com a literatura, a dificuldade se deve principalmente à falta de acessibilidade aos dados e à complexidade na construção de séries comparáveis (SOUZA; FONTANELLI, 2020). Diante disso, a partir de uma revisão da literatura sobre capacidade estatal, Souza e Fontanelli (2020) identificaram dois caminhos principais para a mensuração.

O primeiro caminho é o uso de dados secundários e/ou *surveys*. Se por um lado essas pesquisas contornam a dificuldade de acesso e de comparação de dados, por outro, podem ser enviesadas. Na pesquisa de Silva et al. (2020), foi feita uma abordagem quantitativa a partir de dados secundários. Para a análise, foi realizada uma regressão logística multivariada. Marino; Chaves e Junior (2018), no artigo "*Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?*", mensuraram a capacidade técnica associada aos recursos humanos a partir de *survey*, e os indicadores avaliados foram determinados por meio de revisão sistemática.

Já o pesquisador Polidano (2000) investiga em seu trabalho *"Measuring Public Sector Capacity"* a possibilidade de criação de um índice para medir a capacidade do setor público. O autor reforça a importância da seleção de indicadores cujos dados sejam acessíveis e recomenda, ainda, que estejam em uma mesma escala de modo a manter a comparabilidade dos resultados.

O segundo caminho para a mensuração da capacidade estatal é partir dos resultados das políticas (*outcomes*). Nesse sentido, o principal desafio seria traçar as causalidades dos *outcomes*, que podem ser atribuídos a diversos fatores. Pires e Gomide (2016) em "Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais", realizam a mensuração com base nos resultados das políticas avaliadas.

Em adição aos desafios supracitados, Gomide, Pereira e Machado (2017) alertam que, a despeito do desenvolvimento do conceito, pesquisas no campo da capacidade estatal podem fornecer explicações circulares ou tautológicas se o termo for utilizado para elucidar, simultaneamente, a causa e o resultado de determinados fenômenos. Nesse sentido, os autores sugerem que as análises sejam bem fundamentadas e explicadas, de modo a coibir tal confusão no nexo causal da argumentação.

3.3 ANÁLISE MULTICRITÉRIO E O PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

3.3.1 Análise multicritério

A análise multicritério modela "processos de decisão que englobam: uma decisão a ser tomada, os eventos desconhecidos que podem afetar os resultados, os possíveis cursos de ação e os próprios resultados" (BOAS, 2006, p. 9). Processos de decisão tangentes a uma gestão eficiente de resíduos requer a apreciação de diversos parâmetros e, para esse fim,

várias metodologias multicritério de apoio à decisão (MCDA) têm sido propostas (ACHILLAS *et al.*, 2013).

3.3.2 Processo de Análise Hierárquica

O Processo de Análise Hierárquica (AHP), desenvolvido por Thomas L. Saaty em 1980, é uma das ferramentas mais conhecidas de metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA) (ACHILLAS *et al*., 2013; BELFIORE; FÁVERO, 2013). O termo “análise” indica que o problema será dividido em partes elementares, enquanto o termo "hierarquia" indica uma ordenação entre os elementos; já o termo “processo” aponta para o processamento dos dados até a obtenção do resultado final (ACHILLAS *et al*., 2013).

A aplicação da AHP em processos de tomada de decisão proporciona um melhor entendimento do problema, uma vez que requer a estruturação de uma hierarquia (GOEPEL, 2018). Outra vantagem desse método é a garantia de uma menor subjetividade de opiniões e preferências ao transformá-las em relações numéricas mensuráveis na ponderação dos critérios (GOEPEL, 2018). Desse modo, além de valorizar a experiência e o conhecimento dos indivíduos na resolução de problemas complexos, a AHP proporciona menor inconsistência na escolha.

De acordo com Saaty (2008), a tomada de decisão pode ser decomposta nas seguintes etapas:

I. Definição do problema;
II. Estruturação da hierarquia de decisão a partir do objetivo, seguido pelos níveis intermediários (critérios) e pelo nível mais baixo, que geralmente é um conjunto de alternativas, sendo estas subordinadas aos critérios;
III. Construção de matrizes de comparação par a par, para cada nível da hierarquia;
IV. Aplicação das prioridades obtidas na ponderação da importância dos itens do nível imediatamente abaixo. Para cada elemento de uma hierarquia inferior, soma-se seus valores ponderados e obtém-se a prioridade geral. Esse processo de ponderação e adição deve ser feito até as alternativas do nível mais baixo.

A construção da hierarquia (item II) segue a estrutura da Figura 3.15. Vale destacar que quando a AHP é usada para a avaliação de desempenho, ao invés de alternativas, pode possuir indicadores no nível mais baixo, como em Luz *et al.* (2006).

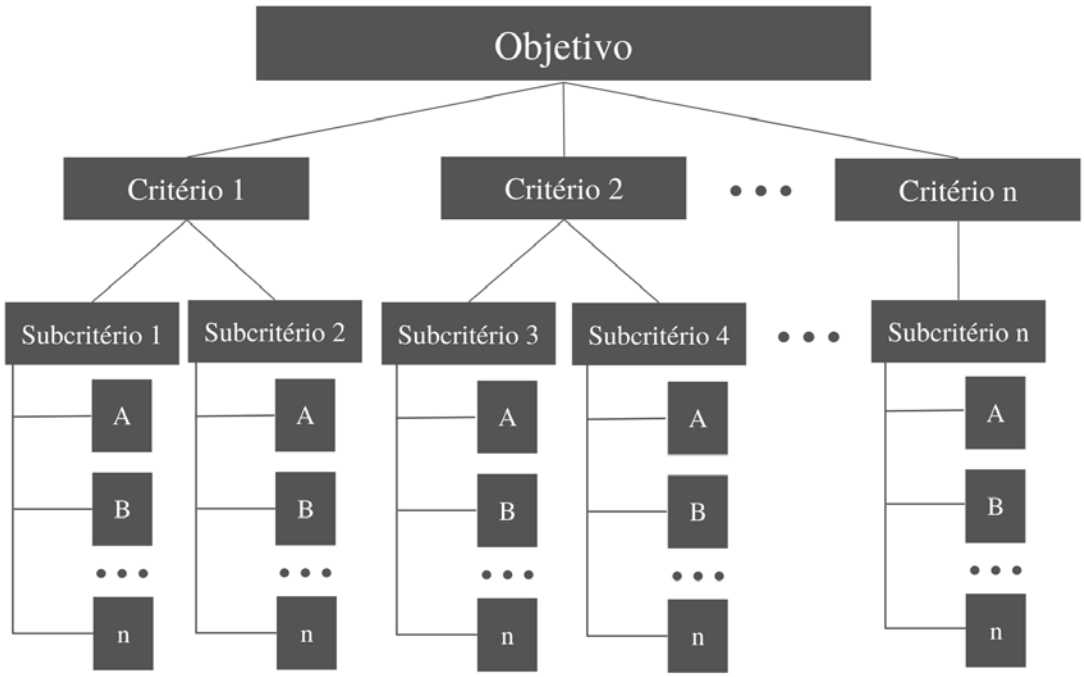


Figura 3.15 Estruturação da hierarquia de decisão da AHP (elaboração própria)

Para realizar a comparação binária (item III), é necessária uma escala que meça o quão mais relevante um elemento é em relação a outro (SAATY, 2008). Para tal, há a escala fundamental de Saaty (2008), apresentada na Tabela 3.6 a seguir.

Tabela 3.6 Escala fundamental de Saaty

Intensidade de importância	Recíproco	Definição	Explicação
1	1	Igual importância	Os dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	1/3	Importância moderada	A experiência e a opinião favorecem um elemento em relação ao outro
5	1/5	Mais importante	A experiência e a opinião favorecem fortemente um elemento em relação ao outro
7	1/7	Muito importante	Um elemento é muito fortemente favorecido em relação ao outro
9	1/9	Importância extrema	A evidência favorece um elemento em relação ao outro com alto grau de segurança
2, 4, 6, 8	1/2, 1/4,1/6, 1/8	Valores intermediários	Usado como valor de consenso entre duas opiniões

Fonte: modificado de Saaty (2008)

A aplicação do método AHP parte do pressuposto que o decisor é racional e que, dessa maneira, se A é preferível a B e B é preferível a C, então A é preferível a C (propriedade de transitividade). Desse modo, deve-se fazer a verificação conceitual da importância relativa dos critérios utilizados visando detectar e corrigir possíveis erros nas atribuições dos pesos. Para isso, calcula-se a razão de consistência (RC) dos julgamentos. O RC deve ser inferior a 10%. Casos de RC > 10% são indicativos de que as atribuições dos pesos não são confiáveis e que, portanto, devem ser refeitas.

3.3.2.1 Sistema AHP Online

O Sistema AHP Online (https://bpmsg.com/ahp/) é uma ferramenta gratuita de suporte ao processo de tomada de decisão. Foi desenvolvida pela BPMSG (*Business Performance Management Singapore*). De acordo com o manual, o programa pode ser utilizado em cinco etapas (GOEPEL, 2018):

I. Definição do objetivo e dos critérios relevantes para o problema em questão e estruturação desses em uma hierarquia;
II. Comparação por pares dos critérios com relação ao objetivo, definindo seus pesos;

III. Visualização dos resultados;
IV. Nomeação das alternativas;
V. Comparação por pares das alternativas com relação aos critérios.

Ademais, o software possibilita a inserção de julgamentos de grupos de pessoas e calcula, ainda, o consenso entre os participantes a partir da entropia de Shannon. Esse indicador de consenso é interpretado conforme a Tabela 3.7 abaixo. Já para a agregação das ponderações dos indivíduos, o aplicativo permite a escolha da métrica a ser utilizada, como escala linear ou logarítmica.

Tabela 3.7 Indicador de consenso do Sistema AHP Online

Indicador de consenso	
≤ 50%	muito baixo
50% - 65%	baixo
65% - 75%	moderado
75% - 85%	alto
≥ 85%	muito alto

Fonte: modificado de Goepel (2018)

Como resultado, tem-se a razão de consistência dos julgamentos, os pesos atribuídos ou a importância de cada item da hierarquia e a prioridade global.

3.4 INDICADORES E ÍNDICES DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

O termo “indicador" deriva do latim *indicare*, que significa apontar, anunciar ou tornar público, estimar (HAMMOND *et al.*, 1995). O uso de indicadores tem a finalidade de integrar informações de modo a descomplicar fenômenos complexos, o que faz jus à sua capacidade de síntese e, consequentemente, facilita a comunicação entre os *stakeholders* (BELLEN, 2002; BRASIL, 2011). Essas características tornam os indicadores cruciais na gestão, no planejamento e em tomadas de decisão (BRASIL, 2011).

Para Hammond *et al.* (1995) os indicadores representam modelos empíricos da realidade. Não são a realidade propriamente dita, mas são sólidos e seguem uma metodologia de medição (HAMMOND *et al.*, 1995; BELLEN, 2002). Os indicadores, portanto, são provenientes da análise de dados primários, e sua agregação dá origem aos índices

(HAMMOND et al., 1995). A Figura 3.16 a seguir apresenta essa relação de subordinação. Vale destacar que, para a efetividade dos indicadores e índices, é essencial o uso de dados disponíveis (POLIDANO, 2000; BESEN, 2011).



Figura 3.16 Pirâmide de informações (modificado de Hammond et al., 1995)

Essa agregação de informações pode gerar um acúmulo de incertezas uma vez que os dados não incorporam a totalidade da realidade, apenas refletem algumas de suas vertentes em foco (BRASIL, 2011, CRUVINEL, 2016). Nesse sentido, Donella Meadows (1998) argumenta que, apesar das dificuldades e incertezas, é impossível gerir sem indicadores. Com isso, percebe-se a importância da medição de desempenho, afinal, "não apenas mensuramos o que valorizamos, mas também valorizamos o que medimos" (MEADOWS, 1998, p. 2, tradução da autora).

Diante disso, é claro que a medição de um indicador ou índice "não constitui um fim em si mesmo" (BAHIA, 2021, p. 30). Esses são ferramentas de apoio à decisão e, no âmbito da gestão pública, podem orientar a alocação de recursos, além de, segundo Bahia (2021), corroborar para a identificação de fenômenos resultantes da ação ou omissão do Estado.

Nesse contexto, vale ressaltar que essas ferramentas servem de direcionamento, mas não prescindem da atuação dos gestores em prol da otimização dos processos e resultados. Se a variação de indicadores e índices não é acompanhada de providências por parte do gestor, o melhor a se fazer é descartá-los, segundo Bahia (2021). Afinal, nesse caso, a informação gerada não enseja melhorias.

No que tange à gestão de resíduos sólidos, Besen (2011) criou índices de sustentabilidade a partir da consulta a especialistas e da ponderação de indicadores.

Similarmente, Cruvinel (2016) propõe indicadores e um índice de sustentabilidade ambiental para avaliação do gerenciamento de resíduos de construção e demolição no DF. Essas iniciativas, dentre outras diversas, partiram do reconhecimento da importância e da necessidade de avaliação do desempenho na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Já no que tange à capacidade estatal, conforme pesquisa feita neste documento, não foram identificados índices para mensurá-la. Nesse sentido, em caráter exploratório, Polidano (2000) faz uma avaliação da possibilidade de criação de um índice.

4 METODOLOGIA

Foram mobilizadas diferentes estratégias metodológicas para fins de operacionalizar os objetivos do presente projeto. A seguir, tem-se a Figura 4.1, que apresenta um fluxograma da metodologia adotada.

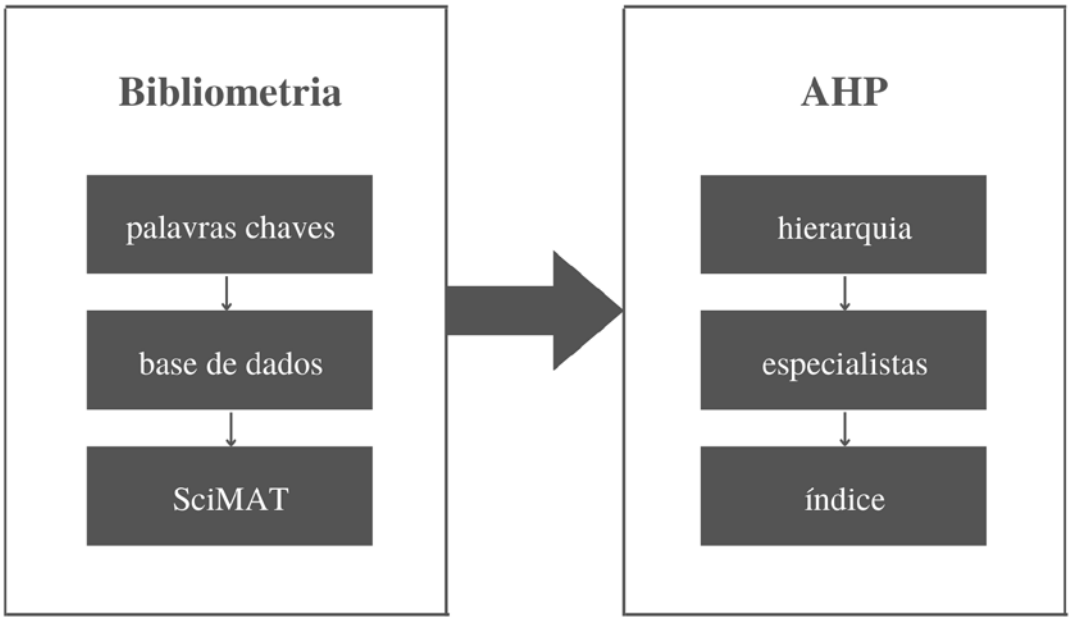


Figura 4.1 Fluxograma guarda-chuva da metodologia adotada

Os processos metodológicos, portanto, podem ser divididos em dois eixos principais: bibliometria e AHP, que são detalhados a seguir.

4.1 BIBLIOMETRIA

Para mapear a evolução da pesquisa acadêmica acerca da análise de políticas de gestão de resíduos sólidos foi realizada uma análise bibliométrica a partir da base de dados Scopus, Elsevier. A sequência metodológica é representada na Figura 4.2 a seguir.

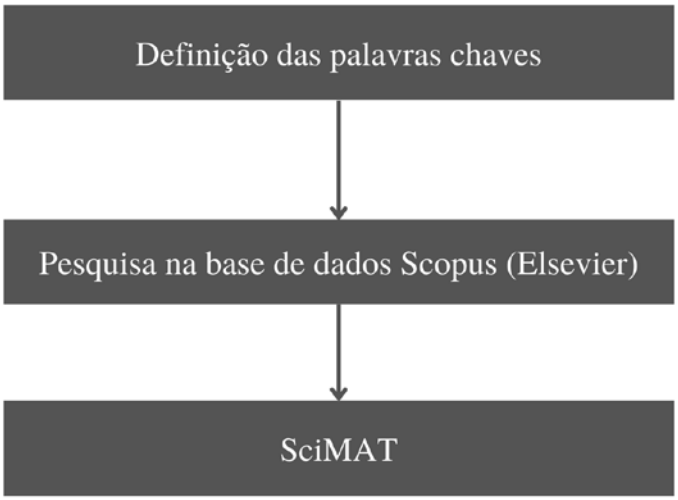


Figura 4.2 Esquema da metodologia da bibliometria (elaboração própria)

A escolha das palavras chaves foi guiada por leituras prévias de artigos da área e por testes de busca na base de dados. A partir disso, as palavras chaves adotadas foram: resíduos sólidos (*solid waste*), política (*policy*), gestão (*management*) e análise (*analysis*).

Assim, a pesquisa foi feita com os seguintes termos e conectivos booleanos: "*solid waste*" AND *policy* AND *management* AND *analysis*. Foram obtidos 1.546 resultados. Em seguida, o material foi filtrado pela linguagem (inglês) e pelo período (2006 - 2021). Dessa forma, o resultado foi restrito para 1.231 documentos. Na Figura 4.3 abaixo, gerada automaticamente na própria plataforma da Scopus, nota-se a posição relevante do Brasil na produção científica na área pesquisada. Vale a ressalva de que o gráfico foi acessado em consulta posterior à bibliometria, e a quantidade de documentos resultantes foi levemente superior (três unidades a mais).

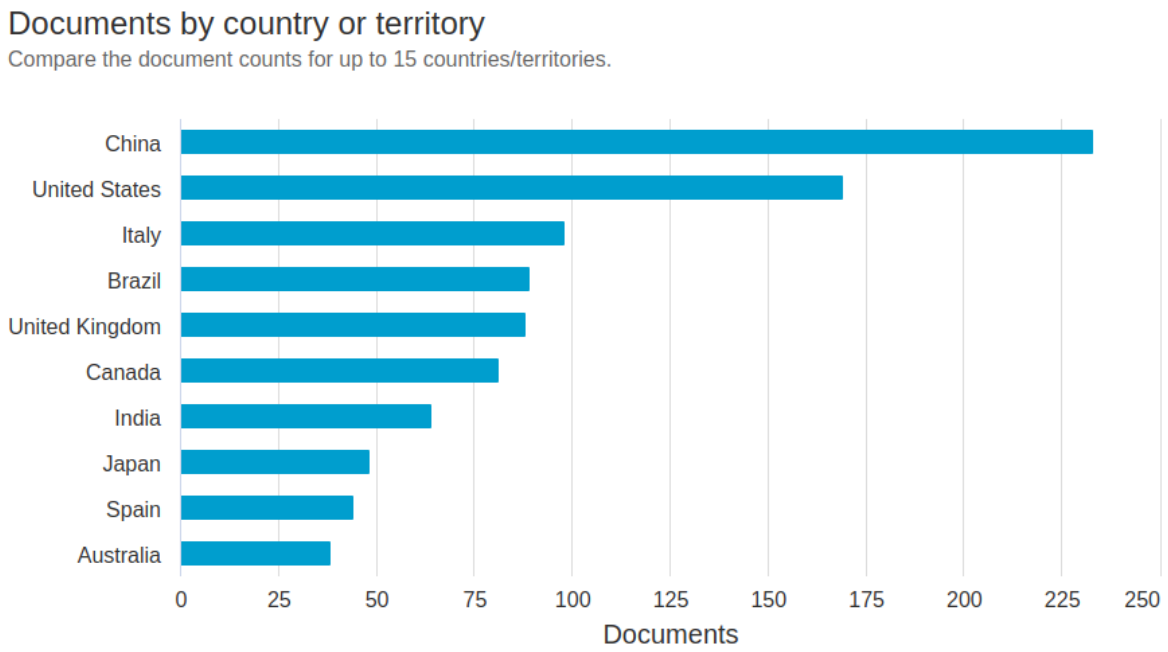


Figura 4.3 Documentos por país (Base de dados Scopus, 2022)

As informações bibliográficas dos documentos resultantes foram exportadas em formato .RIS e incorporadas ao SciMAT (*Science Mapping Analysis Software Tool*), um software livre que realiza a análise de mapeamento científico. Seus diferenciais são: módulo poderoso de pré-processamento para limpeza dos dados brutos bibliográficos; uso de medidas bibliométricas para avaliação do impacto de cada elemento investigado, e assistente para configurar a análise (COBO *et al.*, 2012).

Uma vez no SciMAT, foi feito o pré-processamento dos dados bibliográficos, que consiste no refinamento das informações através dos processos:

- Agrupamento de palavras chaves por plural (automático), por distância de 1, 2 e 3 caracteres e manual;
- Agrupamento de nome de autores por distância de 1, 2 e 3 caracteres, e
- Criação dos períodos de análise.

A partir deste pré-processamento, a quantidade de palavras chaves foi reduzida de 3.161 para 2.688, e foi gerado um período englobando todos os anos de análise: 2006-2021. Após a etapa de refinamento descrita, foi realizada a análise da evolução das palavras chaves, seguindo a configuração abaixo. Vale a ressalva de que a configuração foi determinada com base em referenciais bibliográficos.

I. Seleção de períodos: todos os períodos foram selecionados;

II. Seleção da unidade de análise: palavras;
III. Redução dos dados: através da frequência 2 para todos os períodos;
IV. Seleção do tipo de matriz: co-ocorrência;
V. Redução de rede: "*edge value reduction*" de 3;
VI. Normalização: índice de equivalência;
VII. Algoritmo de formação dos *clusters*: "*simple centers algorithm*", máximo de 12 e mínimo de 2;
VIII. Mapeamento das informações: "*core mapper* e "*secondary mapper*";
IX. Índice de qualidade: h-index e soma de citações ("*sum citations*");
X. Longitudinal: mapa de evolução ─ "*Jaccard's index*" e mapa de sobreposição ─ "*Inclussion index*".

Assim, a análise foi gerada e salva

4.2 PROCESSO DE ANÁLISE DA CAPACIDADE ESTATAL

A fim de estabelecer as dimensões e os indicadores/critérios mais representativos no contexto da avaliação da capacidade estatal de políticas de resíduos sólidos urbanos aplicar-se-á o Processo de Análise Hierárquica (AHP ou *Analytic Hierarchy Process*). A Figura 4.4 a seguir apresenta a sequência metodológica para implementação da AHP, que será através da ferramenta Sistema Online AHP.

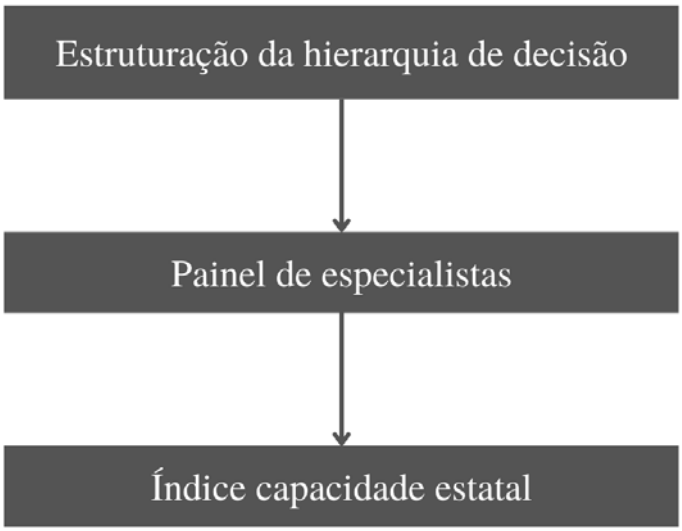


Figura 4.4 Esquema da metodologia da AHP

A estruturação da hierarquia de decisão seguida do painel de especialistas visa contornar os principais desafios das pesquisas em capacidades estatais: o alargamento conceitual e a falta de consenso presente na literatura.

4.2.1 Estruturação da hierarquia de decisão

Primeiramente, é feita a construção da hierarquia de decisão, conforme a Figura 3.15. Nessa etapa, haja vista a diversidade de conceitos e dimensões da capacidade estatal, os critérios e os indicadores foram definidos a partir de levantamento bibliográfico.

4.2.2 Painel de especialistas

Essa etapa se justifica pelo fato de a metodologia AHP ser fundamentada no princípio de que o conhecimento e a experiência dos indivíduos são tão importantes quanto os dados aplicados (SCHMIDT, 1995). Nesse sentido, o painel de especialistas é composto por acadêmicos e profissionais com conhecimento e experiência na área de políticas públicas, capacidades estatais e/ou gestão de resíduos sólidos. A produção científica e a caminhada profissional consultadas no Currículo Lattes de cada um foram critérios para a seleção de especialistas. Também foram consideradas as indicações que alguns deles fizeram.

Com isso, foram selecionados 12 especialistas, sendo 6 da área de resíduos sólidos e 6 da área de capacidades estatais e/ou políticas públicas. Eles foram convidados a julgar a importância dos elementos da AHP em relação ao potencial de explicação/contribuição à capacidade estatal através de uma matriz de comparação binária. Para tal, foi utilizada a escala fundamental de Saaty (Tabela 3.6). Essa etapa foi realizada por meio de entrevistas *online* (majoritariamente) e presenciais (quando possível).

Nos primeiros minutos de entrevista eram apresentados os objetivos e o contexto desta etapa metodológica. Em seguida, os(as) especialistas eram orientados(as) a ponderar o grau de importância dos critérios no Sistema Online AHP. Para isso, a hierarquia de decisão, assim como os conceitos de cada um de seus elementos, foram elucidados aos indivíduos entrevistados.

Uma vez realizados os julgamentos, o Sistema Online AHP fez a verificação automática da razão de consistência. Assim, quaisquer divergências foram imediatamente corrigidas juntamente com o(a) especialista. Uma vez verificada a RC entre os julgamentos,

as ponderações de cada entrevistado(a) foram agregadas a partir da métrica *default* do aplicativo: *standard AHP linear scale*. Com isso, foi calculado o nível de consenso entre os indivíduos. Dessa maneira, são definidos os melhores pesos para cada indicador da capacidade estatal.

4.2.3 Mensuração da capacidade estatal

Com a finalidade avaliar a capacidade estatal do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, será criado um índice a partir das prioridades obtidas com a aplicação do Processo de Análise Hierárquica. Esse índice será composto pelo desempenho normalizado dos indicadores aplicados na AHP ponderados pelos seus respectivos pesos, conforme a equação abaixo:

$$I = \sum_{i}^{n} p_i . D_i$$

Equação 4.1

Onde:

I: índice de mensuração da capacidade estatal

i: 1, 2, 3… n

D: desempenho do indicador

p: peso do indicador Xi

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A bibliometria através do SciMAT gerou como resultado longitudinal mapas de sobreposição (Figura 5.1) e de evolução das palavras chaves (Figura 5.2).

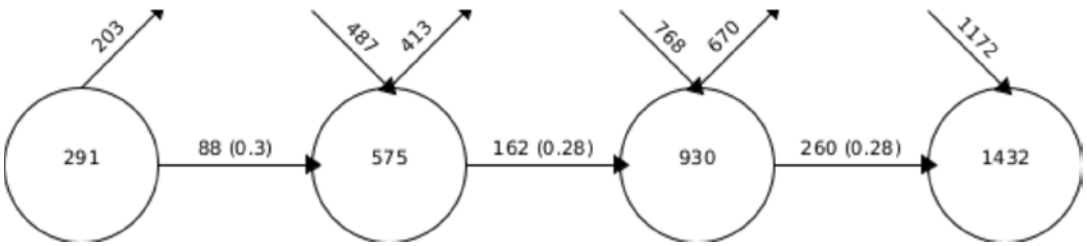


Figura 5.1 Mapa de sobreposição das palavras chaves (elaboração própria via SciMAT)

No mapa de sobreposição, cada *cluster* representado é referente a um período. Da esquerda para a direita, o primeiro *cluster* é relativo ao primeiro período estabelecido (2006 - 2009), o segundo *cluster*, ao segundo período (2010 - 2013) e assim sucessivamente. As setas em diagonal retratam as palavras que entram em uso (novas) ou caem em desuso (obsoletas) nas pesquisas científicas da área. Já as setas horizontais representam a quantidade de palavras que permanecem sendo citadas de um período a outro.

A partir do mapa de sobreposição de palavras gerado, é possível observar que a produção acadêmica na área em questão tem crescido significativamente, haja vista o incremento de novas palavras ao longo dos períodos avaliados. No primeiro período de 2006 - 2009, das 291 palavras utilizadas, 203 caíram em desuso, e 88 permaneceram (30%). No segundo período de 2010 - 2013, foram inseridas 487 novas palavras, das quais 28% permaneceram no período posterior de 2014 - 2017. Por fim, no último período, há 1.432 palavras: 260 herdadas do período anterior e 1.172 novas.

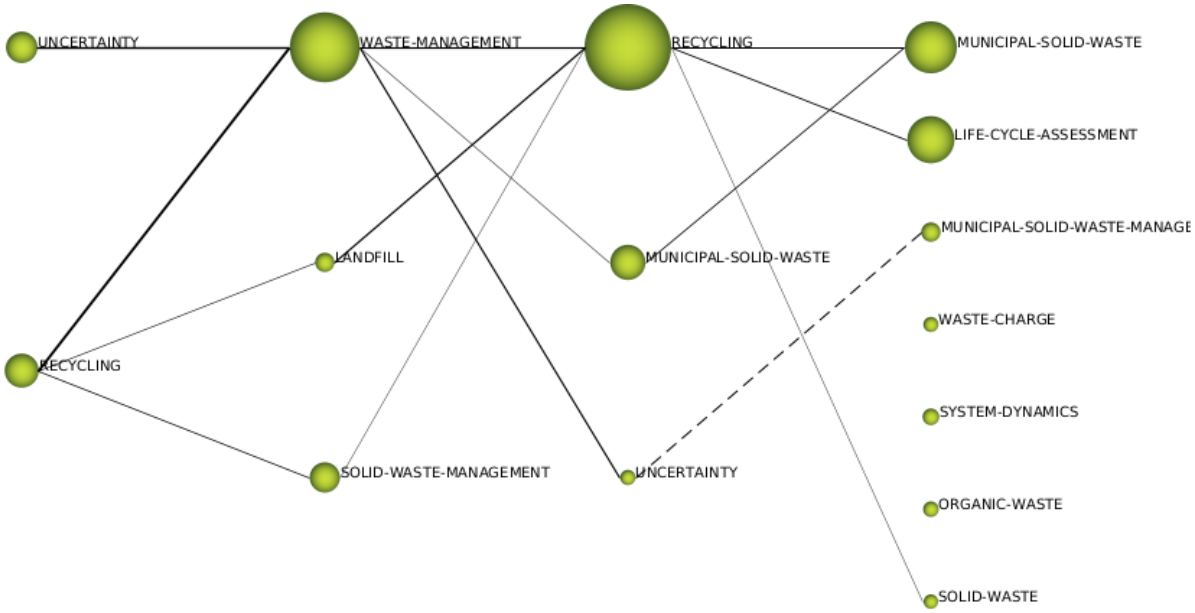


Figura 5.2 Mapa de evolução das palavras chaves ─ *coreDcouments - sumCitations* (elaboração própria via SciMAT)

Em relação ao mapa de evolução, a variação no tamanho dos *clusters* representa a relevância que o tema ganha ou perde ao longo dos períodos. Já as linhas que ligam os *clusters* representam o vínculo entre as palavras. A espessura da linha exprime a força da relação: linha espessa ─ relação forte, linha fina ─ relação fraca, enquanto uma linha pontilhada representa uma relação indireta. Cada fila de alinhamento vertical dos *clusters* é

relativa a um período. Desse modo, é possível observar a evolução e a convergência entre as palavras ao longo do tempo considerado.

A partir disso, é possível afirmar que no primeiro período (2006 - 2009) não havia produção representativa da área de gestão de resíduos sólidos. Os estudos se restringiam principalmente à reciclagem e incertezas. Ou seja, a pesquisa na área ainda era incipiente. O interesse na gestão de resíduos surgiu no segundo período (2010 - 2013) e convergiu para resíduos sólidos urbanos no último período (2018 - 2021). Vale ressaltar o surgimento do *cluster* de gestão de resíduos sólidos urbanos, também no último período, associado indiretamente à incerteza. Isso evidencia que a ascensão de pesquisas sobre o tema ainda é recente. Além disso, é notável, através do mapa, a evolução e a ligação direta entre os temas "*uncertainty*", "*waste management*", "*recycling*" e "*municipal solid waste*".

Quanto à natureza dos temas em destaque, nota-se o interesse em tecnologias de gestão de resíduos ─ reciclagem (principalmente) e aterro ─ desde o primeiro período. Do penúltimo para o último intervalo, o termo "*recycling*" abre espaço para "*life cycle assessment*", uma técnica de avaliação dos impactos ambientais de produtos ou processos, um campo de pesquisa recente.

Diante do mapa de evolução, percebe-se a ausência de *clusters* relacionados à política de gestão de resíduos. Tal fato pode ser explicado pelo baixo interesse/interesse incipiente por parte da comunidade acadêmica em pesquisa na área. No entanto, significa necessariamente que estudos e análises de políticas de gestão de resíduos não são realizados. Tal objeto de pesquisa é característico do ramo público e, decerto, há produções de órgãos públicos nesse campo. Esse cenário representa, portanto, uma oportunidade para pesquisas acadêmicas na área.

Além dos mapas de evolução e sobreposição gerados, tem-se também os diagramas estratégicos de cada período. A localização dos *clusters* no diagrama pode ser interpretada de acordo com a Figura 5.3 abaixo:

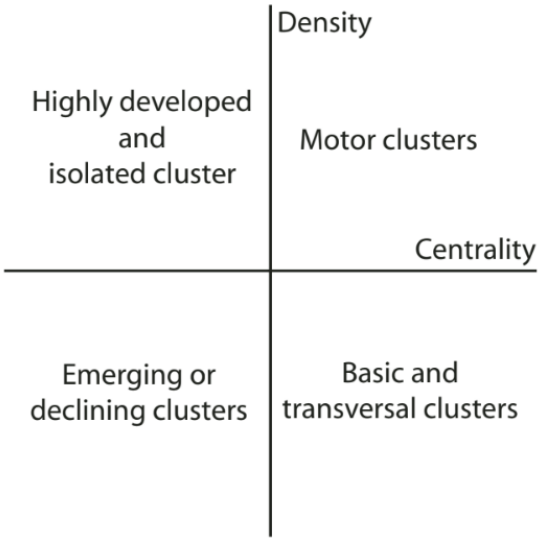


Figura 5.3 Diagrama estratégico (COBO *et al*., 2012)

Para o período total analisado, de 2006 a 2021, foi obtido o diagrama estratégico (Figura 5.4) e as redes de *clusters* abaixo:

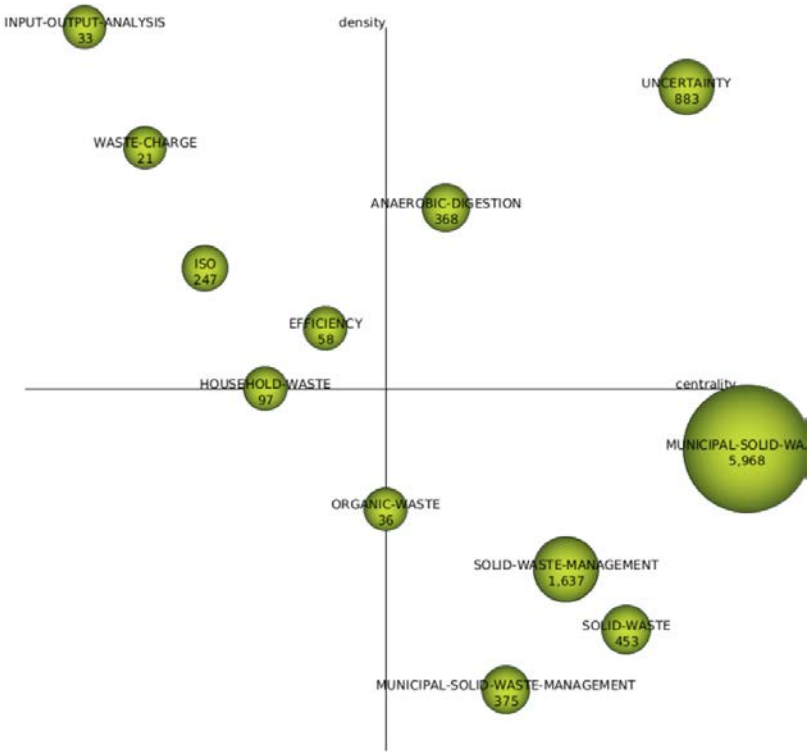


Figura 5.4 Diagrama Estratégico ─ *coreDocuments* - *sumCitations* (elaboração própria via SciMAT)

A partir do diagrama acima (Figura 5.4), tem-se que o número de cada *cluster* representa a soma de citações do termo. Diante disso, destaca-se a centralidade e relevância do termo "*municipal solid waste*". Juntamente a ele, no mesmo quadrante, tem-se também:

"*municipal solid waste management*" e "*solid waste management*", que também se encaixam como temas básicos e transversais, sendo oportunas áreas para pesquisa e aprofundamento.

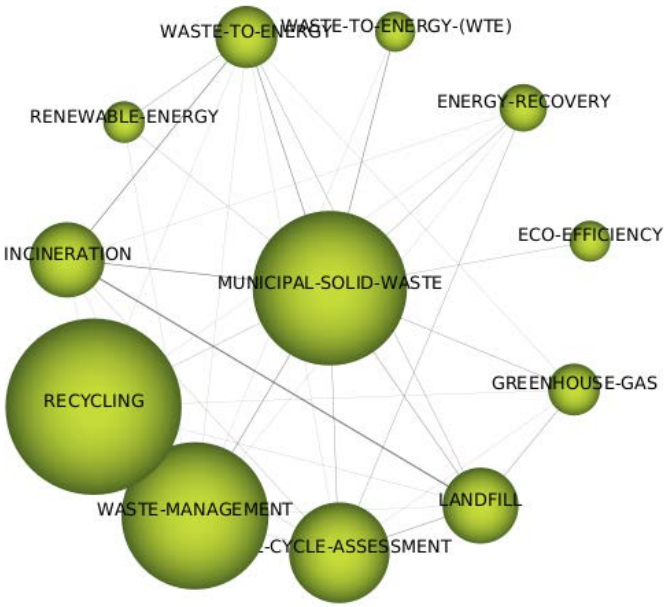


Figura 5.5 Rede de *cluster "municipal solid waste"* (elaboração própria via SciMAT)

A rede acima de "*municipal solid waste*" (Figura 5.5) reforça as ligações entre o tema e tecnologias de tratamento de resíduos, como "*recycling*", "*incineration*" e "*landfill*".



Figura 5.6 Rede de *cluster "solid waste management"* (elaboração própria via SciMAT)

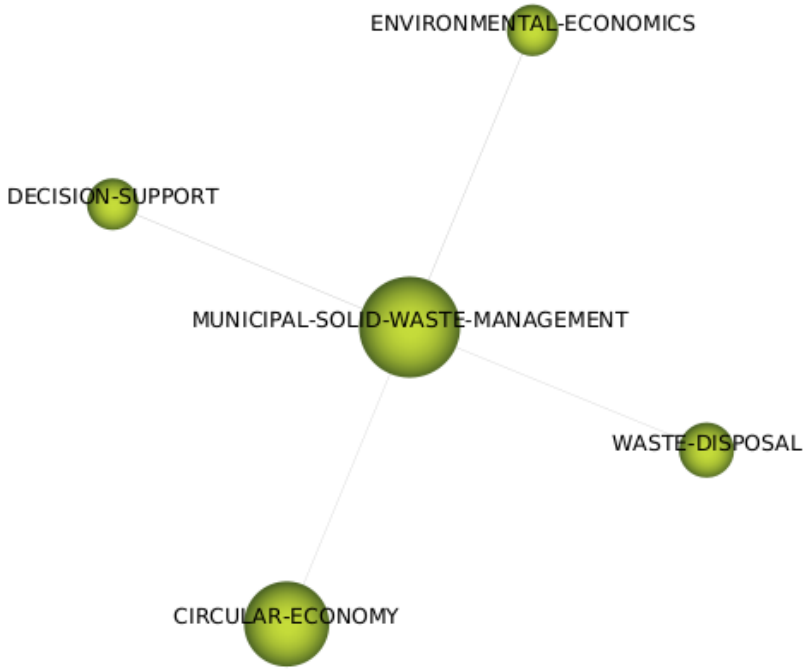


Figura 5.7 Rede de *cluster "municipal solid waste management"* (elaboração própria via SciMAT)

Perante as últimas redes de *clusters* (Figuras 5.6 e 5.7), vale ressaltar as ligações de "*solid waste management*" com os termos "*policy analysis*", "AHP" e "*governance*" (Figura 5.6), o que sugere uma convergência com o tema de análise. Quanto a "*municipal solid waste*

management" (Figura 5.7), destaca-se a relação com "*waste disposal*", que reforça o vínculo do assunto com tecnologias de tratamento e disposição final de rejeitos. Somado a isso, vale ressaltar a ligação com "*circular economy*", "*decision support*" e "*environmental economics*", que suscita uma abordagem alternativa às tecnologias de gestão de resíduos usualmente pesquisadas.

Diante da análise bibliométrica apresentada, conclui-se que as pesquisas na temática abordada têm convergido para a área de resíduos sólidos urbanos, certamente impulsionadas pelas pressões do aumento da geração de RSU nos centros urbanos. Juntamente a isso, tem-se a ascensão de análises mais integradas, como a economia circular, a análise do ciclo de vida (ou *life cycle assessment* ─ LCA), governança e política, o que sugere uma tímida convergência com o tema deste Projeto Final. Por fim, destaca-se que as pesquisas em gestão de resíduos sólidos são fortemente atreladas a tecnologias de tratamento, e não a políticas como instrumento de gestão. Tal fato representa uma oportunidade de pesquisa acadêmica na área proposta.

5.2 DIMENSÕES REPRESENTATIVAS DA CAPACIDADE ESTATAL

5.2.1 Hierarquia de decisão

A partir de levantamento bibliográfico, foram definidas quatro dimensões da capacidade estatal para serem avaliadas, relevantes no contexto de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: capacidade técnica, capacidade extrativa, capacidade administrativa e capacidade de coordenação. Para cada uma dessas dimensões, foram determinados indicadores, conforme apresenta a Figura 5.8 abaixo.

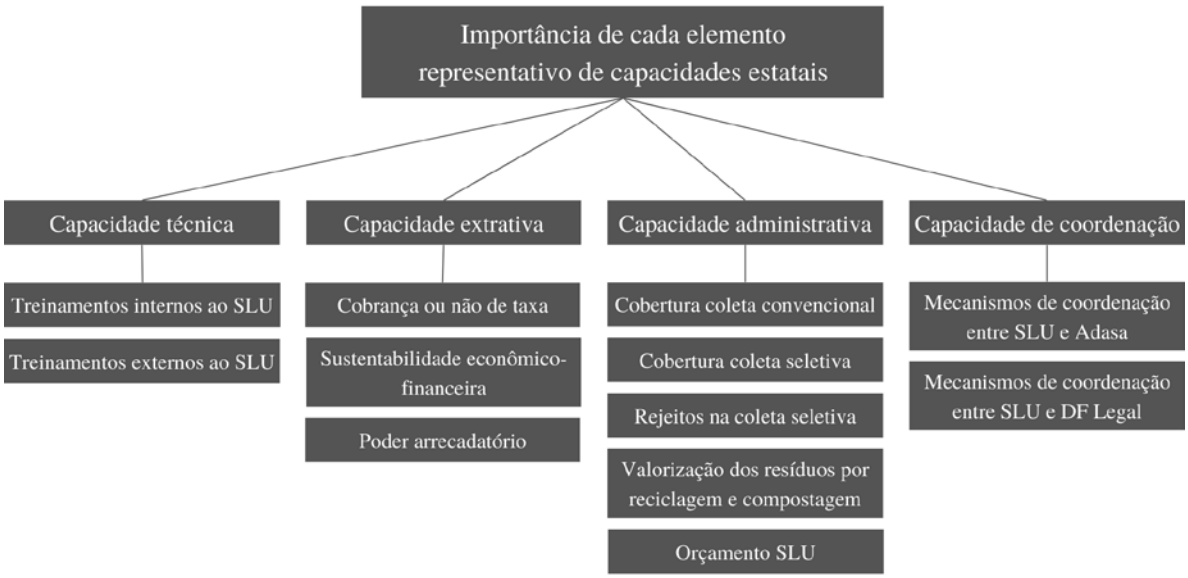


Figura 5.8 Hierarquia de decisão da capacidade estatal

A determinação dos indicadores foi feita a partir de um levantamento de fontes de dados. A acessibilidade foi o crivo principal para seleção dos parâmetros, e foram priorizados aqueles indicadores já difundidos e utilizados por órgãos competentes, de modo a garantir a reprodutibilidade dos resultados.

Assim como Polidano (2000) aponta em sua pesquisa, neste projeto também foi identificada a carência de dados concretos, especialmente devido a aspectos intangíveis do setor público que as capacidades estatais visam mensurar, além das limitações dos sistemas de informação e relatórios oficiais. Tal desafio de acessibilidade e disponibilidade de dados restringiu a abrangência da análise, sendo um fator limitante desta pesquisa.

O desempenho de cada um dos indicadores foi mensurado ou obtido a partir de dados referentes ao ano de 2021, de forma com que a análise da capacidade estatal das políticas de RSU do DF represente um retrato relativo a esse ano.

5.2.1.1 Capacidade técnica

O conceito adotado para esta dimensão da capacidade estatal se refere à *expertise*, à competência da equipe responsável pela operacionalização de políticas públicas, no caso, o PDRS. Como indicadores desta dimensão, tem-se: (i) quantidade de treinamentos internos ao SLU, (ii) quantidade de treinamentos externos ao SLU. Entende-se por treinamento qualquer curso, palestra, *workshop* ou evento que corrobora para a qualificação dos servidores da autarquia.

Esses indicadores podem ser obtidos a partir do Relatório Anual do SLU. Contudo, apesar da acessibilidade, uma limitação desses parâmetros é o fato de não considerarem aspectos qualitativos dos treinamentos, como tema abordado e nível de aprendizado e aproveitamento dos participantes.

O pior cenário possível é quando nenhum treinamento é realizado no ano, ou seja, o indicador é igual a zero. Por outro lado, quanto mais treinamentos, melhor. Assim, para determinação do valor ótimo da escala, foram considerados os maiores resultados de cada indicador entre os anos de 2017 a 2021. Uma vez identificados, o valor máximo das escalas foi majorado a partir de suas respectivas variações percentuais médias, de modo a internalizar possíveis oscilações. Para isso, a equação aplicada foi a que se segue.

$$valor\ máximo \times (1 + variação\ percentual\ média)$$

Equação 5.1

Dessa maneira, obteve-se uma escala que varia de 0 a 66 para o indicador de quantidade de treinamentos internos ao SLU, e uma escala de 0 a 78 para o indicador de quantidade de treinamentos externos ao SLU. O desempenho do primeiro, em 2021, foi de 5, enquanto o do segundo, 59.

5.2.1.2 Capacidade extrativa

A capacidade extrativa (ou capacidade fiscal) está relacionada à habilidade do Estado em arrecadar receitas da sociedade através da criação e da cobrança de impostos (SOUZA; FONTANELLI, 2020; CÁRDENAS, 2010; CINGOLANI, 2013; BESLEY; PERSSON, 2007). Como forma de medir esta capacidade, foram determinados os seguintes indicadores: (i) cobrança ou não de taxa; (ii) sustentabilidade econômico-financeira, e (iii) poder arrecadatório.

A cobrança ou não de taxa/tarifa pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos é um indicador preconizado no Planares (2022). Para efeito de cálculo, à não cobrança, pior cenário, será atribuído o valor numérico 0, e à cobrança, 1. Uma vez que a cobrança da Taxa de Limpeza Pública do DF foi instituída em 1981 a partir da Lei n. 6.945/1981, este indicador possui desempenho 1.

Já o indicador de sustentabilidade econômico-financeira é previsto tanto no Planares (2020), quanto no PDGIRS (2018) e visa medir a autossuficiência dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Esse indicador varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1, maior a

sustentabilidade econômico-financeira e melhor é o cenário) e pode ser obtido a partir dos Relatórios de Avaliação do PDGIRS elaborados anualmente pela Adasa. A fórmula de cálculo deste indicador está indicada na Equação 3.1. Em 2021, este indicador teve um desempenho de 0,8258.

O poder arrecadatório do Estado, por sua vez, é um parâmetro previsto no Planares (2022) e está relacionado à receita arrecadada ao longo de um determinado ano e à receita orçada/prevista para a TLP nesse mesmo período. Esse indicador pode ser mensurado conforme a equação abaixo.

$$\frac{receita\ arrecadada\ pela\ TLP}{receita\ orçada\ para\ TLP}$$

Equação 5.2

Esses dados requeridos para o cálculo do indicador podem ser obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e variam de 0 a 1, sendo 0 o pior cenário, no qual não há receita, e 1 o cenário ideal, no qual a receita arrecadada é igual à receita prevista. Em 2021, considerando a receita orçada de R$ 205.269.385,00 e a receita arrecadada de R$ 144.705.911,99 (SNIS, 2022), o poder arrecadatório teve desempenho de 0,7050.

5.2.1.3 Capacidade administrativa

A capacidade administrativa, segundo Souza e Fontanelli (2020), está atrelada à habilidade do Estado em desenvolver e operacionalizar políticas públicas. Nessa perspectiva, no contexto dos resíduos sólidos urbanos do DF, é imprescindível acompanhar o resultado da implementação do PDGIRS. A partir disso, é possível medir a eficácia dos agentes estatais, notadamente o SLU, em alcançar as metas estabelecidas. Esse formato de análise voltada para os resultados é mais abrangente e não considera as burocracias do Estado. A decisão por uma observação menos específica se deve à falta de indicadores para se avaliar os processos estatais.

O uso de resultados do PDGIRS para mensurar a capacidade administrativa, no entanto, possui limitação quanto à causalidade difusa entre causa e efeito dos *outcomes* em questão. Por outro lado, entretanto, o uso de indicadores de resultados tem a vantagem do fácil acesso aos dados.

Assim, como forma de mensurar a capacidade administrativa nesse cenário, foram selecionados alguns indicadores de desempenho dos principais serviços de manejo de RSU: (i) cobertura da coleta convencional; (ii) cobertura da coleta seletiva; (iii) rejeitos na coleta seletiva; (iv) valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem, e (v) orçamento do SLU.

A cobertura da coleta convencional é um indicador previsto no PDGIRS (2018) e mede o grau de universalização desse serviço. Esse dado pode ser obtido nos Relatórios de Avaliação do PDGIRS (Adasa) e é calculado a partir da Equação 5.3:

$$\frac{população\ declarada\ atendida\ pela\ coleta\ (hab)}{população\ total\ do\ DF\ (hab)}$$

Equação 5.3

Assim, os resultados do indicador podem variar de 0 a 1. Quanto mais próximo de zero, menor é a população atendida, e quanto mais próximo de 1, maior é a população atendida (melhor cenário). Da mesma forma opera o indicador de cobertura da coleta seletiva, e este dado pode ser obtido a partir de solicitação ao SLU. O desempenho da cobertura da coleta convencional em 2021 foi de 0,9780, enquanto o da coleta seletiva foi de 0,7374.

Ademais, a quantidade de rejeitos na coleta seletiva é parâmetro fundamental para se avaliar a qualidade dos resíduos coletados. Segue a fórmula de cálculo deste indicador:

$$\frac{quantidade\ de\ rejeitos\ da\ triagem\ da\ coleta\ seletiva}{quantidade\ total\ de\ resíduos\ coletados\ pela\ coleta\ seletiva}$$

Equação 5.4

Os resultados variam entre 0 a 1, sendo 0 o cenário ideal, no qual não há rejeitos na coleta seletiva, e 1 o pior cenário. Também previsto no Plano Distrital de 2018, esse indicador pode ser obtido nos Relatórios da Adasa. Em 2021, teve um desempenho de 0,45.

O indicador de valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem, por sua vez, conforme o PDGIRS (2018), é calculado pela fórmula a seguir:

$$\frac{quantidade\ de\ materiais\ recicláveis\ secos\ +\ composto\ orgânico}{quantidade\ de\ RDO\ coletados}$$

Equação 5.5

O pior cenário é quando não há valorização dos resíduos, o que é representado pelo resultado do indicador sendo igual a 0. Já o melhor cenário foi estipulado a partir da

valoração presente no PDGIRS (2018). De acordo com o Plano, um resultado a partir de 0,4 já é considerado excelente, e a meta projetada para o último ano do horizonte de projeto (2037) foi de 0,4742. Além disso, tem-se que é tecnicamente impossível, com as tecnologias atuais, valorizar integralmente toda a quantidade de RDO coletada gerando, assim, uma quantidade nula de rejeitos. Tal fato inviabiliza a suposição de que o melhor cenário seria representado pelo 1, uma vez que este é um ideal inalcançável.

Portanto, considerando a valoração deste indicador no PDGIRS e a limitação técnica citadas, foi adotado um valor de 0,5 para o melhor cenário. Desse modo, visa-se inibir o enviesamento do indicador através da suposição de algo ideal ou através de um "nivelamento por baixo".

Em 2021, esse indicador de valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem obteve um desempenho de 0,1180, de acordo com o Relatório de Avaliação do PDGIRS Ano 4 (ADASA, 2022).

Já o indicador de orçamento do SLU é essencial para avaliação da capacidade de se operacionalizar as políticas públicas de RSU, partindo do pressuposto de que os recursos disponibilizados a um órgão interferem na qualidade dos serviços prestados. Anualmente o SLU disponibiliza em seu relatório a evolução orçamentária do órgão. A partir disso, o desempenho desse indicador pode ser medido em valores absolutos de receita prevista na LOA. Para definição do pior e do melhor cenários, foram considerados os menores e maiores orçamentos do SLU nos últimos 10 anos (2011 a 2021) e a média da variação percentual das receitas, que foi de 11,7%, conforme apresentado na Tabela 5.1 adiante. A partir disso, foram estimados os valores extremos ─ máximo e mínimo ─ através das fórmulas:

$$valor\ máximo \times 1{,}117$$
Equação 5.6

$$valor\ mínimo \times (1 - 0{,}117\ )$$
Equação 5.7

A extrapolação dos valores máximo e mínimo do orçamento foi feita de modo a abranger possíveis variações não contempladas pelas receitas do período considerado. Assim, o pior cenário estipulado é representado por um orçamento de R$ 274.335.154,34, e o melhor cenário, R$ 653.992.319,95. Para 2021, o indicador de orçamento do SLU obteve um desempenho de R$ 547.859.303,00.

Tabela 5.1 Evolução do orçamento do Serviço de Limpeza Urbana/DF

Ano	LOA - Receitas	Variação percentual
2011	323.272.152	-
2012	310.685.339	-4
2013	389.082.954	25
2014	366.068.361	-6
2015	346.111.997	-5
2016	498.067.973	44
2017	472.234.656	-5
2018	532.116.663	13
2019	543.773.833	0
2020	585.489.991	9
2021	547.859.303	-6
	Média	**11,7**

5.2.1.4 Capacidade de coordenação

A capacidade de coordenação está atrelada a procedimentos formais de coordenação e articulação governamentais. No âmbito dos RSU no DF, é importante avaliar o nível de coordenação entre o SLU e os demais atores estatais: a Adasa e o DF Legal. Para isso, como indicadores dessa dimensão, tem-se: (i) mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa, e (ii) mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal. Estes indicadores são calculados a partir da equação proposta:

$$presença\ de\ mecanismo\ de\ coordenação \times nível\ da\ coordenação$$

Equação 5.8

Tabela 5.2 Escalonamento do indicador de mecanismos de coordenação

Indicador mecanismos de coordenação		
Escalonamento		
Parâmetro	**Valor**	**Explicação**
Presença de mecanismos de coordenação	0	Ausência de acordo formal entre as partes
	1	Existência de acordo formal entre as partes (melhor cenário)
Nível de coordenação	1	Integração puramente protocolar
	2	Atuação conjunta
	3	Diálogo em fóruns de discussão, contribuindo para ações coordenadas (melhor cenário)

Conforme a Tabela 5.2 acima, o parâmetro "presença de mecanismos de coordenação" pode ser 0 (ausência de acordo formal entre as partes) ou 1 (existência de acordo formal entre as partes). Esse parâmetro será ponderado pelo nível/qualidade do mecanismo presente, sendo a preferência de sentido crescente. Ao mecanismo que promova o diálogo por meio de fóruns de discussão periódicos, será atribuído peso 3. De acordo com Fonseca (2016), esse tipo de canal fomenta a quantidade e a qualidade do diálogo, que por sua vez contribui para ações coordenadas entre os entes. Portanto, esse mecanismo pode ser considerado como superior e precursor dos demais. Já à atuação conjunta entre os órgãos, será atribuído peso 2, à integração protocolar, mais restrita ao compartilhamento de dados, documentos e afins, peso 1. Assim, tem-se uma escala para este indicador que varia de 0 (pior cenário) a 3 (melhor cenário).

Quanto à presença de mecanismos de coordenação entre os órgãos ─ SLU e Adasa e SLU e DF Legal ─ para ambos os casos, o valor desse parâmetro é 1, haja vista a presença do Acordo de Cooperação Técnica n. 01/2020 (SLU e Adasa) e do Acordo de Cooperação Técnica n. 04/2021 (SLU e DF Legal), vigentes no ano de 2021. Já quanto ao nível de coordenação entre essas instituições a partir desses acordos, atribui-se peso 1 para SLU e Adasa e peso 2 para SLU e DF Legal. Enquanto o primeiro acordo é mais restrito à transferência de dados para elaboração de relatórios e documentos, o segundo proporciona a

atuação conjunta em prol da fiscalização do descarte irregular de resíduos sólidos. Esses acordos não preveem fóruns de discussão periódicos voltados ao fomento do diálogo entre as entidades.

Dessa forma, seguindo a Equação 5.8 proposta, tem-se o seguinte desempenho para o indicador mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa:

$$1 \times 1 = 1$$

Equação 5.9

E para o indicador mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal:

$$1 \times 2 = 2$$

Equação 5.10

5.2.2 Normalização dos indicadores

A partir do desempenho medido e do pior e melhor cenários para cada indicador definidos na seção 5.2.1, foi realizada a normalização dos resultados, de modo a se utilizar uma mesma escala para todos os indicadores, com sentido de preferência crescente. Assim, garante-se a comparabilidade dos dados, como recomenda Polidano (2000). A fórmula utilizada para normalização foi a que se segue:

$$desempenho\ normalizado = \frac{desempenho\ medido - pior}{melhor - pior}$$

Equação 5.11

Dessa forma, foi determinado o desempenho normalizado de cada indicador, como apresentado na Tabela 5.3 abaixo.

Tabela 5.3 Desempenho final dos indicadores

Dimensão	Indicador	Pior	Melhor	Desempenho medido	Desempenho normalizado
Técnica	Treinamentos internos ao SLU	0	66	5	0,08
	Treinamentos externos ao SLU	0	78	59	0,76
Extrativa	Cobrança de taxa	0	1	1	1,00
	Sustentabilidade econômico-financeira	0	1	0,8258	0,83
	Poder arrecadatório	0	1	0,7050	0,71
Administrativa	Cobertura da coleta convencional	0	1	0,9780	0,98
	Cobertura da coleta seletiva	0	1	0,7374	0,74
	Rejeitos na coleta seletiva	1	0	0,4500	0,55
	Valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem	0	0,5	0,1180	0,24
	Orçamento do SLU	R$ 274.335.154,34	R$ 653.992.319,95	R$ 547.859.303,00	0,72
Coordenação	Mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa	0	3	1	0,33
	Mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal	0	3	2	0,67

A seguir (Figura 5.9) tem-se a representação gráfica do desempenho normalizado dos indicadores, numa escala que varia de 0 a 1, em sentido crescente de preferência.

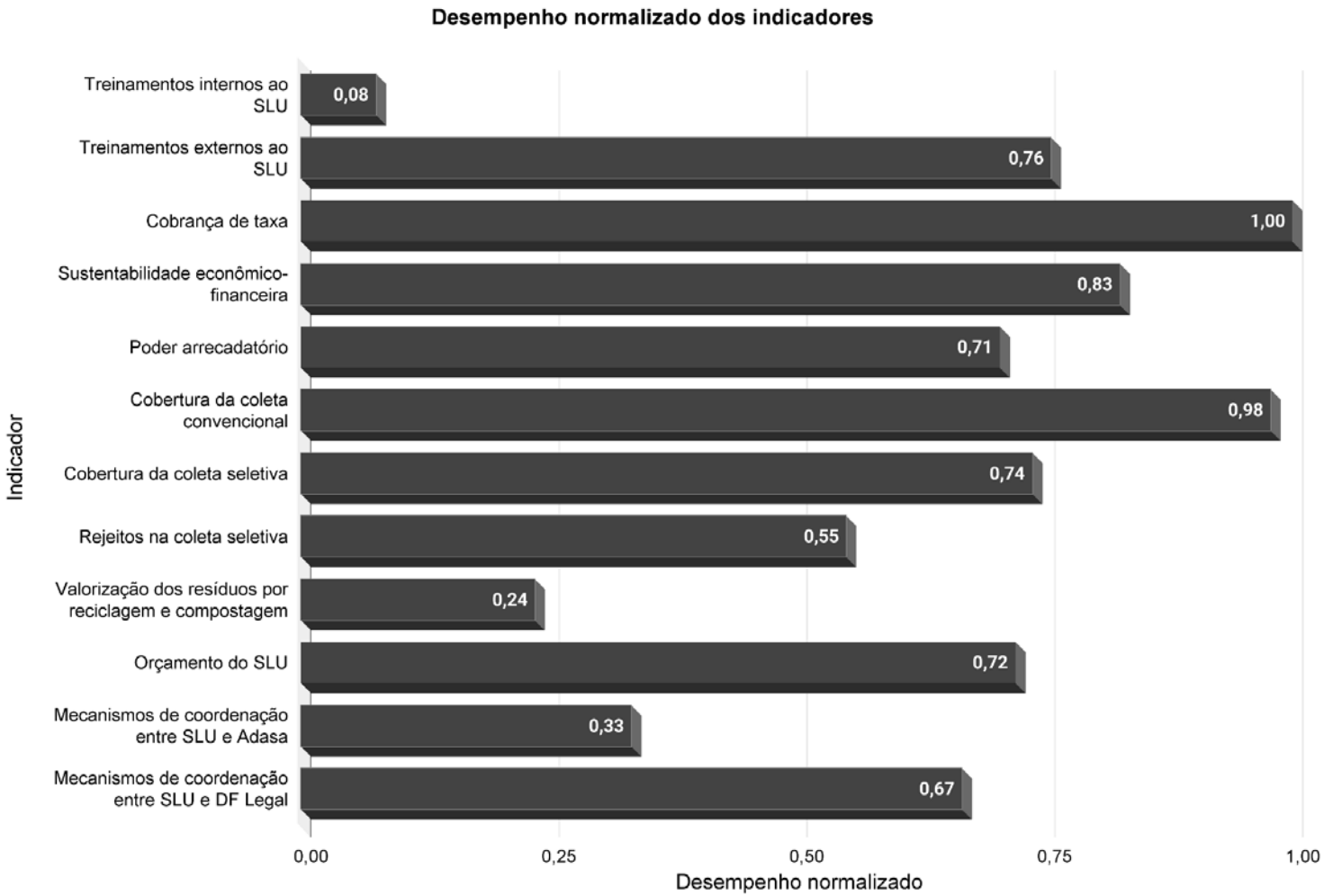


Figura 5.9 Desempenho normalizado dos indicadores

5.2.3 Painel de especialistas

No painel de especialistas, foram consultadas 12 pessoas, sendo 6 da área de resíduos sólidos e 6 da área de capacidades estatais e/ou políticas públicas. A razão de consistência de um dos entrevistados extrapolou o limite de 10% (RC = 57,9%), o que vai de encontro ao preconizado pela metodologia de Saaty (2008), indicando um julgamento inconsistente. Assim, as ponderações desse indivíduo possuem um elevado teor de subjetividade e, portanto, não foram utilizadas.

Considerando os julgamentos das 11 pessoas entrevistadas (anexo I), sendo 6 da área de resíduos sólidos e 5 da área de capacidades estatais e/ou políticas públicas, houve uma razão de consistência de 0,7%, e grau de consenso moderado entre o grupo, de 68,5%. Esse mesmo nível de concordância se repetiu tanto no grupo dos especialistas em políticas (73,6% ─ moderado), quanto no de resíduos sólidos (68,0% ─ moderado). Tal resultado reforça a falta de convergência no que tange ao campo das capacidades estatais, conforme identificado na literatura. A distribuição resultante de pesos na hierarquia foi a que se segue (Figura 5.10).

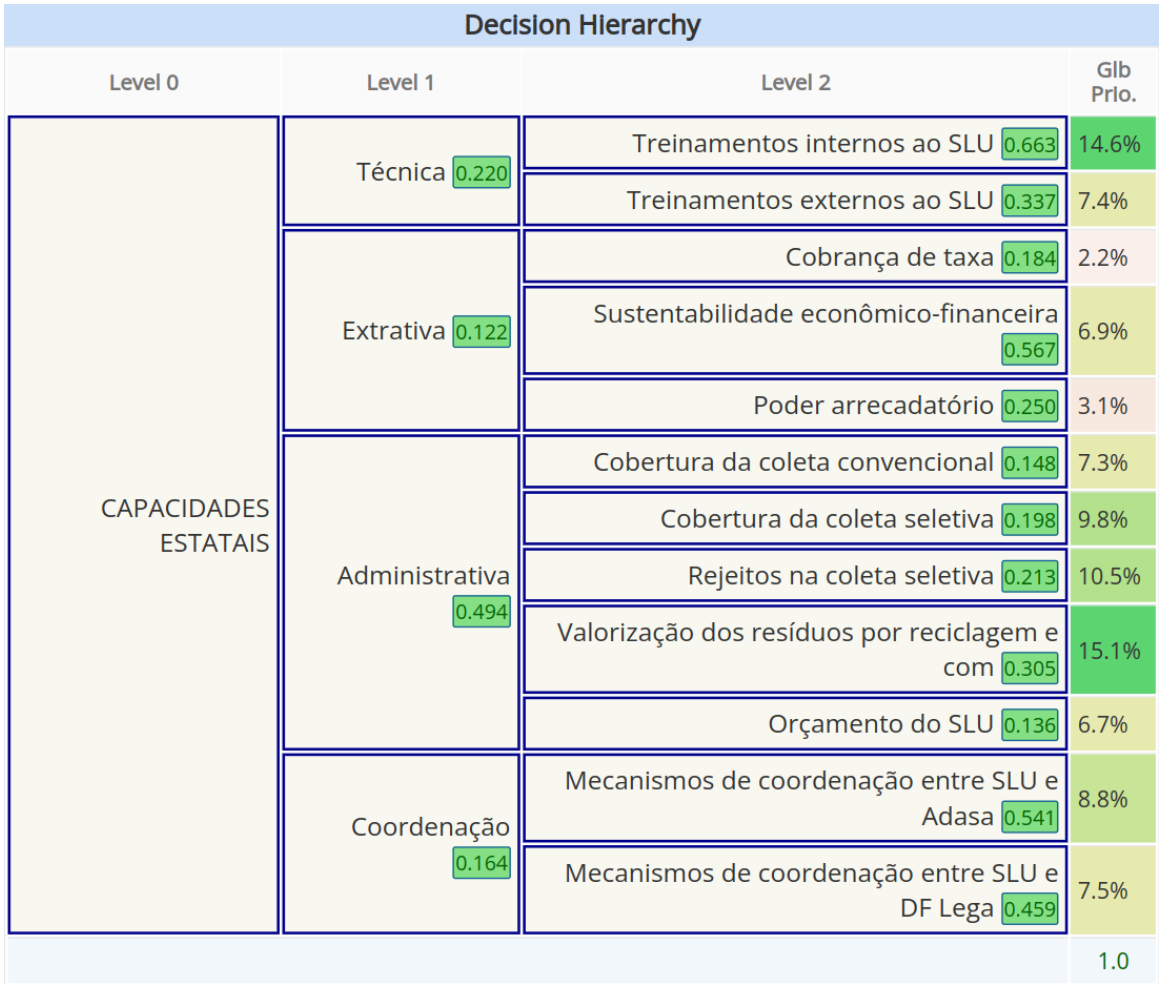


Figura 5.10 Hierarquia de decisão ponderada pelos especialistas (elaboração própria via Sistema Online AHP)

Quanto ao nível 1 da hierarquia, tem-se a seguinte ordem decrescente de preferência: administrativa (49,4%), técnica (22%), coordenação (16,4%) e, por último, extrativa (12,2%). O fato de a dimensão administrativa apresentar maior peso, possivelmente, se deve ao conceito mais abrangente adotado para essa dimensão, que foi mensurada, principalmente, a partir dos resultados em detrimento dos processos. Assim, na comparação par a par na AHP, relacionou-se a causa ─ por meio das dimensões técnica, de coordenação e extrativa ─ com os resultados da capacidade estatal ─ presentes na dimensão administrativa. Desse modo, estabeleceu-se uma argumentação circular. Diante dessa limitação, sugere-se para trabalhos futuros a consideração dos efeitos da circularidade e da influência dos indicadores uns sobre os outros, a fim de inibir certa confusão no vínculo causal.

Já em relação ao nível 2, nota-se a seguinte ordem decrescente de preferência: treinamentos internos ao SLU (66,3%), sustentabilidade econômico-financeira (56,7%),

mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa (54,1%), mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal (45,9%), treinamentos externos ao SLU (33,7%), valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem (30,5%), poder arrecadatório (25,0%), rejeitos na coleta seletiva (21,3%), cobertura da coleta seletiva (19,8%), cobrança de taxa (18,4%), cobertura da coleta convencional (14,8%) e, por fim, orçamento do SLU (13,6%).

Diante disso, no tangente à dimensão técnica, vale destacar a importância atribuída aos treinamentos internos ao SLU em detrimento dos externos. Essa preferência representa um entendimento geral de que as capacitações internas seriam mais estratégicas e, certamente, mais direcionadas à área de atuação específica do órgão. Quanto à dimensão extrativa, tem-se a preferência esmagadora pela sustentabilidade econômico-financeira, seguida pelo poder arrecadatório e, por último, pela cobrança da taxa. Tal relação hierárquica mostra que a existência de uma taxa específica para os serviços de manejo de resíduos sólidos não basta para uma boa capacidade extrativa. Mais importante que isso é a qualidade da taxa ─ se é suficiente para cobrir os gastos e se possui adesão da sociedade.

No que se refere à capacidade de coordenação, os mecanismos entre SLU e Adasa tiveram maior peso, o que faz sentido considerando que a Adasa é um agente regulador e fiscalizador e possui, assim, maior campo de atuação que o DF Legal. Já em relação à capacidade administrativa, tem-se uma maior importância atribuída à valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem, seguida pelos indicadores de rejeitos na coleta seletiva e cobertura da mesma. Nota-se que o orçamento do SLU não foi visto como algo determinante para a capacidade administrativa perante os demais parâmetros dessa dimensão.

A partir da distribuição final de pesos, destaca-se a significativa importância atribuída aos indicadores: treinamentos internos ao SLU (14,60%), valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem (15,10%), e mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa (8,80%). Abaixo, a Figura 5.11 apresenta a prioridade global dos indicadores.

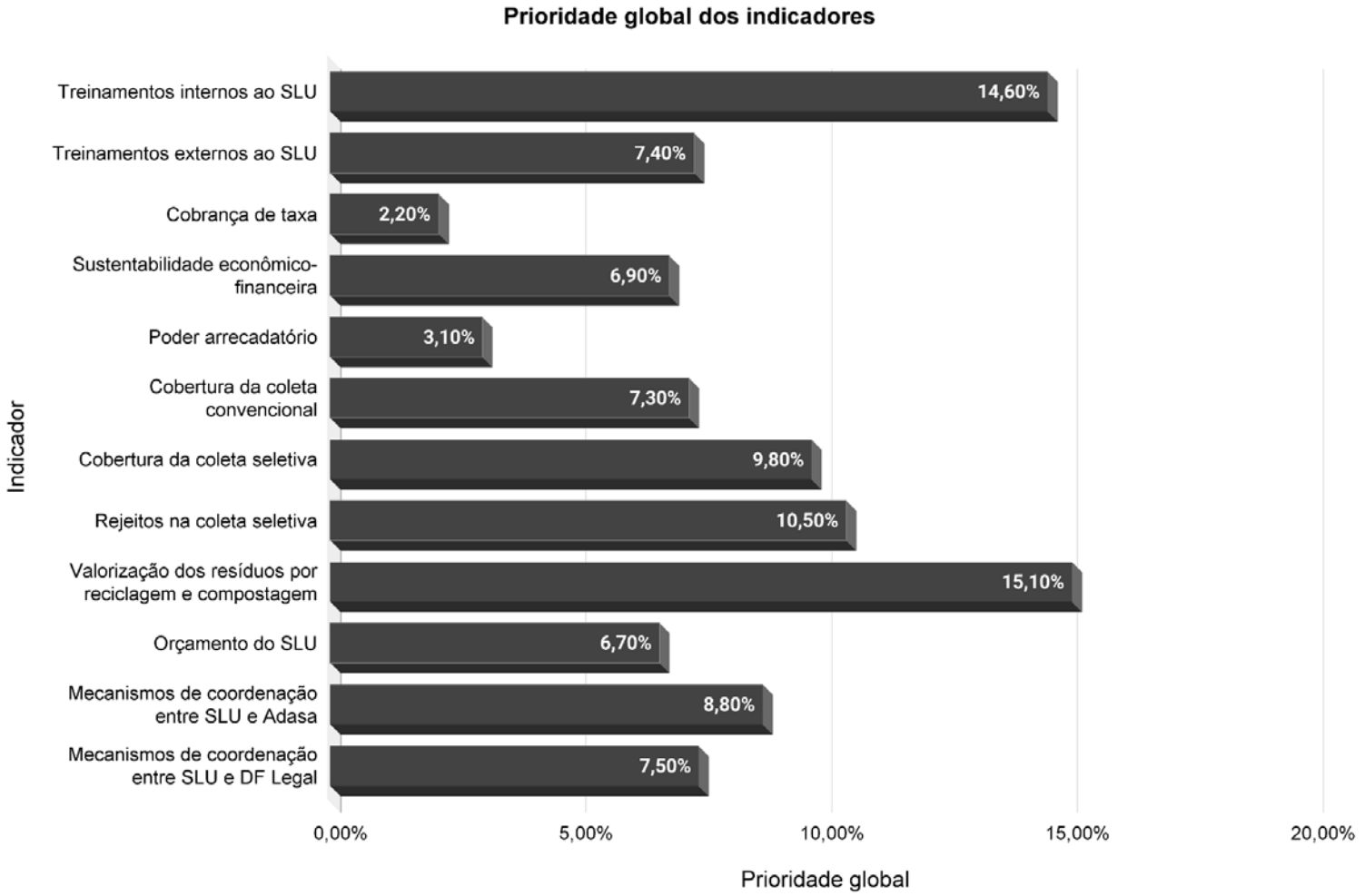


Figura 5.11 Prioridade global dos indicadores

Considerando os indicadores relacionados à coleta seletiva: cobertura e presença e de rejeitos, nota-se que ambos possuem prioridades similares, sendo o parâmetro de rejeitos detentor de maior peso (10,5%). Essa relação pode ser interpretada de maneira semelhante à distribuição de pesos nos indicadores da capacidade extrativa. No que tange à coleta seletiva, há uma maior valorização de sua qualidade final do que de sua cobertura, assim como os aspectos da qualidade da taxa são considerados superiores à sua existência. Ou seja, não basta que haja uma boa cobertura da coleta seletiva se a quantidade de rejeitos nos resíduos coletados prejudica o reaproveitamento. Diante disso, nota-se um padrão de pensamento entre os entrevistados que valoriza mais a qualidade da coisa do que a coisa em si.

5.3 ÍNDICE DA CAPACIDADE ESTATAL

A partir do desempenho normalizado de cada indicador e da prioridade global obtidos com a aplicação da AHP e do painel de especialistas, é possível determinar o índice da capacidade estatal das políticas de RSU no DF (terceiro objetivo deste trabalho). A seguir, a Tabela 5.4 apresenta a determinação deste índice.

Tabela 5.4 Cálculo do índice da capacidade estatal

Dimensão	Indicador	Desempenho normalizado (D)	Peso (p)	Desempenho ponderado (D x p)
Técnica	Treinamentos internos ao SLU	0,08	0,1460	0,0111
	Treinamentos externos ao SLU	0,76	0,0740	0,0560
Extrativa	Cobrança de taxa	1,00	0,0220	0,0220
	Sustentabilidade econômico-financeira	0,83	0,0690	0,0570
	Poder arrecadatório	0,71	0,0310	0,0219
Administrativa	Cobertura da coleta convencional	0,98	0,0730	0,0714
	Cobertura da coleta seletiva	0,74	0,0980	0,0723
	Rejeitos na coleta seletiva	0,55	0,1050	0,0578
	Valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem	0,24	0,1510	0,0356
	Orçamento do SLU	0,72	0,0670	0,0483
Coordenação	Mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa	0,33	0,0880	0,0293
	Mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal	0,67	0,0750	0,0500
			Índice	**0,5325**

A capacidade estatal das políticas de RSU no DF, portanto, em uma escala de preferência crescente de 0 a 100%, equivale a 53,3%. Esse resultado evidencia a existência

de uma margem significativa para melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da atuação do Estado.

O ideal é que todos os indicadores tenham desempenho máximo a fim de potencializar o índice da capacidade estatal, cabendo ao Estado, mas não somente a este, empenhar esforços em prol disso. Tendo em vista que o cenário real encara fatores limitantes ─ como restrição orçamentária ─ que podem gerar *trade-offs*, ou seja, ter de investir em um recurso em detrimento de outro, recomenda-se uma análise voltada para gestão estratégica.

Nesse sentido, Luz; Sellitto; Gomes (2006) recomendam que o estrategista, ou o gestor, redirecione os recursos utilizados em indicadores cujos desempenhos são maiores que as importâncias para alocá-los em indicadores de mais importância do que desempenho. Essa ideia é representada na Figura 5.12 abaixo.

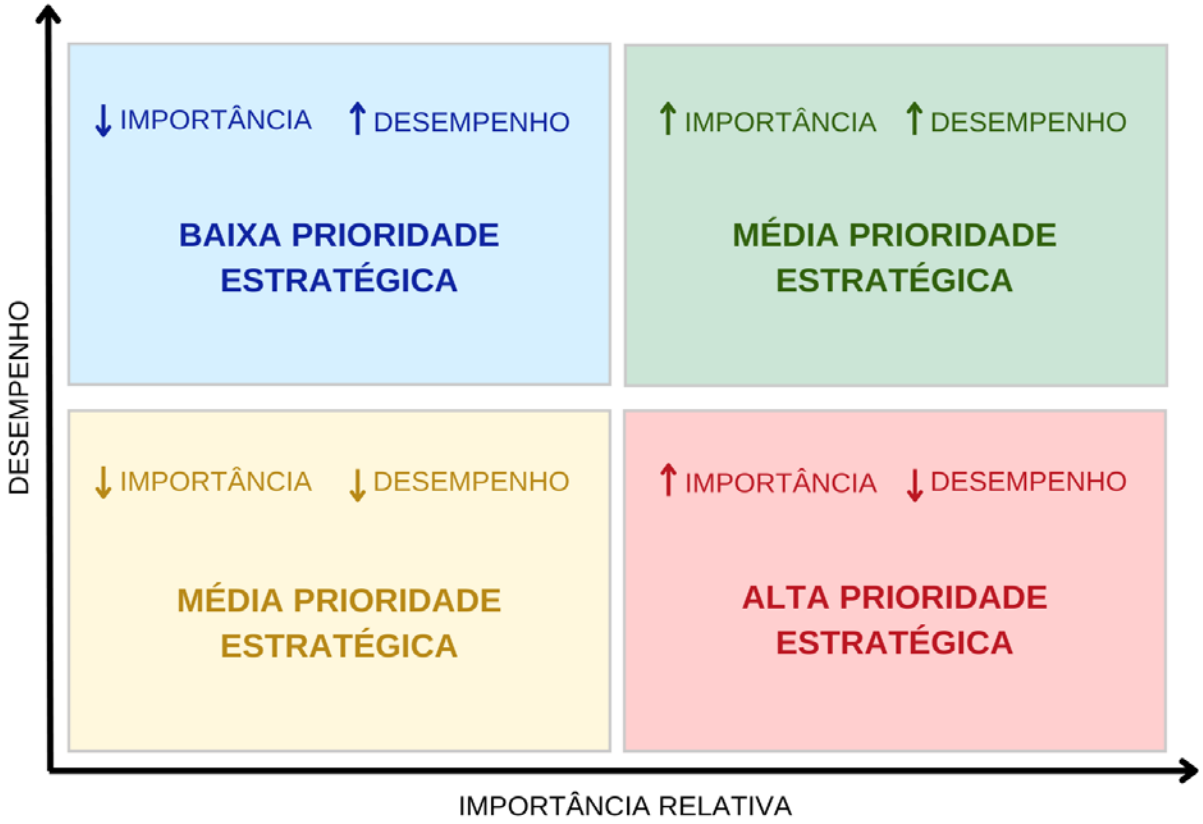


Figura 5.12 Estratégia ambiental (elaboração própria)

Nesse sentido, para o índice criado, tem-se a seguinte relação entre desempenho e importância dos indicadores (Figura 5.13):

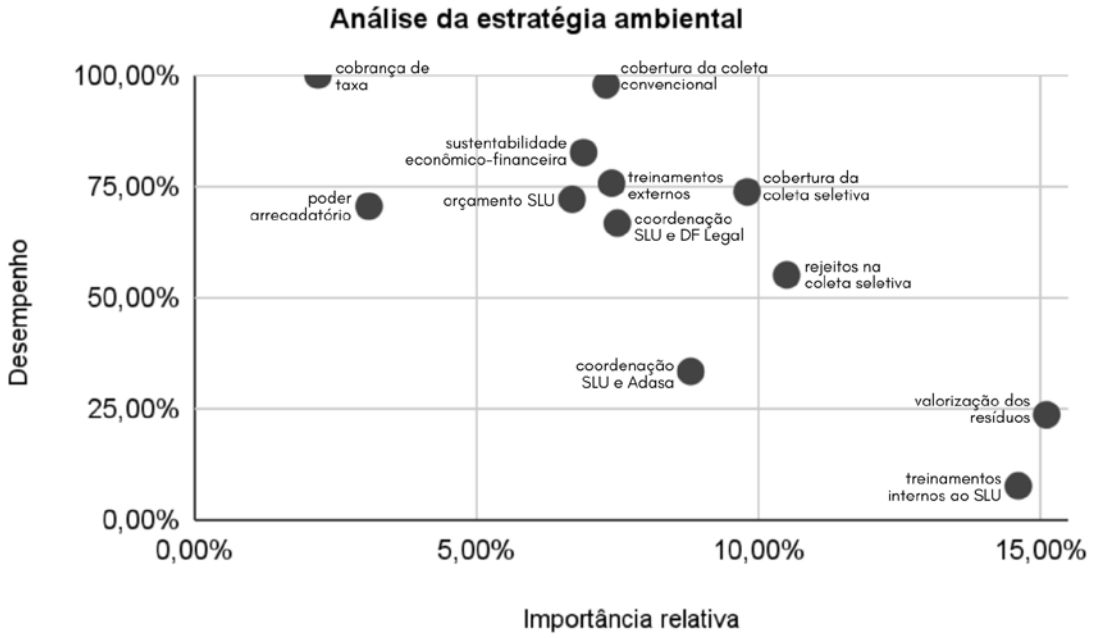


Figura 5.13 Análise da estratégia ambiental aplicada ao índice de capacidade estatal do SLU/DF

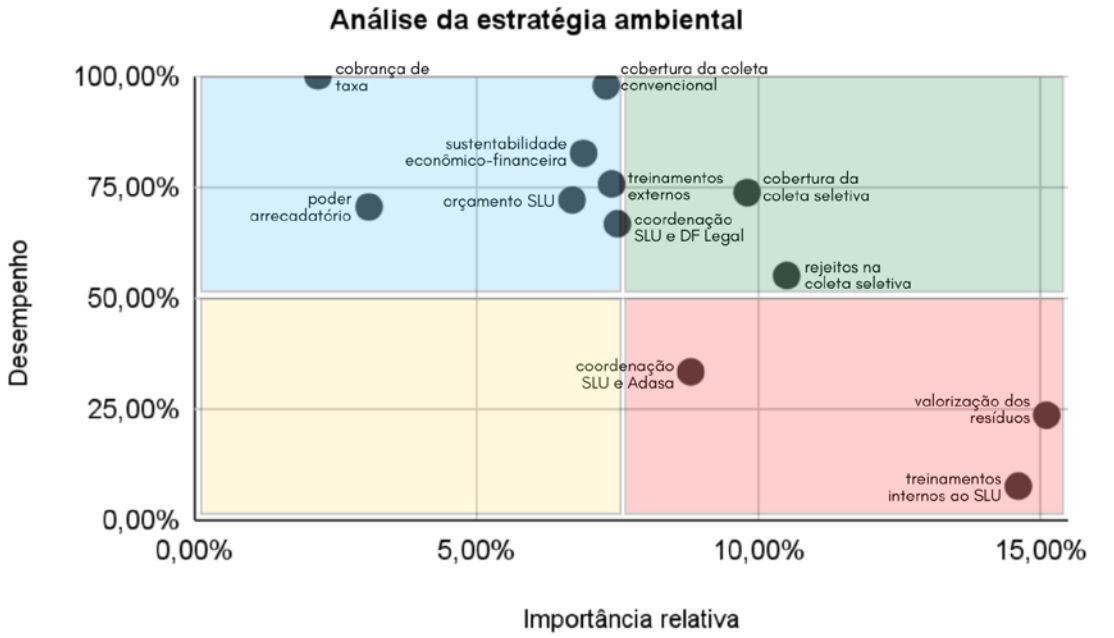


Figura 5.14 Análise da estratégia ambiental aplicada ao índice de capacidade estatal do SLU/DF

No quadrante azul tem-se os indicadores: cobrança de taxa, poder arrecadatório, sustentabilidade econômico-financeira, orçamento do SLU, cobertura da coleta convencional, treinamentos externos ao SLU e mecanismos de coordenação entre SLU e DF Legal. Essas variáveis possuem uma baixa importância, conforme ponderação dos

especialistas, e um desempenho aceitável (acima de 50%) e, por isso, possuem baixa prioridade na gestão estratégica.

Já no quadrante verde, tem-se: cobertura da coleta seletiva e rejeitos na coleta seletiva. Esses indicadores apresentaram uma alta importância e um desempenho acima de 50%. Assim, possuem média prioridade estratégica. O quadrante amarelo, por sua vez, de mesma importância tática, não possui nenhum indicador.

Por fim, o quadrante vermelho engloba: mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa, treinamentos internos ao SLU e valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem. Esses indicadores apresentaram alta importância relativa, mas baixo desempenho, o que os coloca em uma posição de alta prioridade estratégica. Sendo assim, os recursos financeiros direcionados a outros indicadores de menor relevância tática podem ser transferidos para esses do quadrante vermelho em prol da otimização do índice.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho (i) descreveu a evolução da pesquisa acadêmica acerca de políticas de gestão de resíduos sólidos por meio de um estudo bibliométrico, e (ii) realizou uma análise da capacidade estatal na implementação das políticas de RSU no DF a partir de um índice ponderado com uso de AHP, com foco na atuação do SLU.

Os resultados da bibliometria apresentaram uma tendência das pesquisas acadêmicas ao campo das tecnologias de tratamento em detrimento da análise da política pública como instrumento de gestão. Isso mostra a grande oportunidade de desenvolvimento de estudos nesse campo, e reforça o caráter pioneiro deste trabalho. Já os resultados obtidos por meio da AHP e do painel de especialistas reforçam a falta de consenso inerente às capacidades estatais.

A dimensão de maior importância obtida com a análise multicritério foi a administrativa, certamente devido à abrangência da definição adotada. Quanto à prioridade global resultante, os indicadores mais relevantes foram: valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem (15,10%), treinamentos internos ao SLU (14,60%) e rejeitos na coleta seletiva (10,50%).

Com os resultados da AHP, foi proposto um índice para mensurar a capacidade estatal na implementação das políticas de RSU. Esse índice foi calculado para o caso do DF, com foco no SLU e referente ao ano de 2021, resultando em 53,3%. Este resultado comprova

a ampla margem de melhoria possível para a gestão de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal. Nesse cenário, do ponto de vista estratégico, os indicadores de treinamentos internos ao SLU, valorização dos resíduos por reciclagem e compostagem e mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa são prioritários na alocação de recursos em prol da melhoria do desempenho do índice.

As características peculiares do Distrito Federal afastam sua realidade da de outros municípios e estados brasileiros, uma vez que este possui a maior renda per capita do País (IBGE, 2021), além de ser o centro político do Brasil. Diante disso, é possível que existam instituições de outras regiões com capacidades estatais ainda mais precárias. Este fato reforça a importância de se avaliar e mensurar as habilidades do Estado em nível local, em diferentes contextos, em prol de compreender as contingências e potenciais para uma maior eficiência na provisão de bens e serviços públicos.

Como contribuição, esta monografia propõe uma estrutura de índice para a medição da capacidade estatal na implementação de políticas públicas de RSU, além do detalhamento dos indicadores utilizados. Em adição a isso, ao aplicar o índice, esta pesquisa fornece subsídios estratégicos para os gestores responsáveis pela operacionalização da PDRS no âmbito do SLU/DF. Há, portanto, um produto metodológico interessante que poderia ser incorporado ao PDGIRS em prol do monitoramento da capacidade estatal do DF, aspecto fundamental para a otimização da gestão de RSU.

Diante das limitações desta pesquisa e do caráter não exaustivo dos resultados, recomenda-se para trabalhos posteriores: (i) a consideração de outras dimensões da capacidade estatal, tais como a coercitiva e a político-relacional; (ii) a proposição de indicadores mais detalhados e assertivos para mensuração das capacidades do Estado, uma vez que foi identificada uma carência na medição de suas habilidades; (iii) a avaliação de outros agentes distritais atuantes na área de RSU, tais como Adasa e DF Legal e, por fim, (iv) a análise das habilidades do Estado em outros municípios a partir de indicadores que incorporem a realidade de cada região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achillas, C. *et al.* (2013). "The use of multi-criteria decision analysis to tackle waste management problems: a literature review." *Waste Management and Research,* **31**(2), 115-129.

Agência Brasil. (2022). "Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe." *Portal Eletrônico*. Publicado em 5 de Junho de 2022. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Panorama,toneladas%20anuais%20de%20res%C3%ADduos%20recicl%C3%A1veis. Acesso em: 18 de Julho de 2022.

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF (Adasa). (2020). "Acordo de Cooperação Técnica n. 01/2020". Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/licitacoes_e_contratos/Convenios_vigentes/Acordo_de_Cooperacao_Tecnica_SLU.pdf. Acesso em: 8 de dezembro de 2022.

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF (Adasa). "Painel de informações sobre resíduos sólidos". *Site Adasa/DF*. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMzVlZjcwYWItNmJlMy00NjdkLWE2MDAtODE2MzM5NzVjZDU5IiwidCI6IjczZGJmMTMyLWE0YTQtNDkwMy1hYzI2LWJiMjhmY2Y3NDdhNCJ9. Acesso em: 8 de setembro de 2022.

Agência Reguladora de Águas e Saneamento Básico do DF (Adasa). (2019). "Avaliação das metas e indicadores do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PDGIRS - Ano 1". *Relatório de Avaliação do PDGIRS.* Brasília, DF. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/residuos_solidos_gas_energia/PDGIRS/Avaliacao_PDGIRS_2018.pdf. Acesso em: agosto de 2022.

Agência Reguladora de Águas e Saneamento Básico do DF (Adasa). (2020). "Avaliação das metas e indicadores do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PDGIRS - Ano 2". *Relatório de Avaliação do PDGIRS.* Brasília, DF. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/residuos_solidos_gas_energia/PDGIRS/Avaliacao_PDGIRS_2019.pdf. Acesso em: agosto de 2022.

Agência Reguladora de Águas e Saneamento Básico do DF (Adasa). (2021). "Avaliação das metas e indicadores do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos -

PDGIRS - Ano 3". *Relatório de Avaliação do PDGIRS.* Brasília, DF. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/residuos_solidos_gas_energia/PDGIRS/Avaliacao_PDGIRS_2020.pdf.pdf. Acesso em: agosto de 2022.

Agência Reguladora de Águas e Saneamento Básico do DF (Adasa). (2022). "Avaliação das metas e indicadores do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PDGIRS - Ano 4". *Relatório de Avaliação do PDGIRS.* Brasília, DF. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/residuos_solidos_gas_energia/PDGIRS/Avalia%C3%A7%C3%A3o_PDGIRS_2021.pdf. Acesso em: agosto de 2022.

Agência Reguladora de Águas e Saneamento Básico do DF (Adasa). "Organograma". *Site Adasa/DF*. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/estrutura/organograma. Acesso em: 14 de janeiro de 2023.

Aguiar, R. B.; Lima, L. L. (2019). "Capacidade estatal: definições, dimensões e mensuração." *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, São Paulo, **89**, 1-28. DOI: 10.17666/bib8905/2019.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (1993). *NBR 12.980.* Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro.

Bahia, L. O. (2021). *Guia referencial para construção e análise de indicadores.* Enap, Brasília, DF, 43p.

Bellen, H. M. V. (2002). *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.* Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, SC, 235p.

Belfiore, P.; Fávero, L. P. (2013). *Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia.* Rio de Janeiro, Elsevier Editora Ltda.

Besley, T.; Persson, T. (2007). "Wars and State Capacity." *Journal of the European Economic Association*, **vol. 6**, p. 522-530. DOI: https://doi.org/10.1162/JEEA.2008.6.2-3.522.

Besen, G. R. (2011). *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.* Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, SP, 274p.

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil.* Senado Federal, Brasília, DF, 498 p. Disponível em:

https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 17 de outubro de 2022.

Brasil. (2008). *Decreto n. 29.399, de 14 de agosto de 2008.* Regulamenta a Lei n. 3.232, de 3 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/58361/Decreto_29399_14_08_2008.html. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

Brasil. (2022). *Decreto n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022.* Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010b, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578. Acesso em: 24 de agosto de 2022.

Brasil. (2003). *Lei n. 3.232, de 3 de dezembro de 2003.* Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/51180/Lei_3232_03_12_2003.html. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

Brasil. (2010). *Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.* Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 21 de julho de 2022.

Brasil. (2020). *Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020.* Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. (2022a). *Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares* [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França *et al.* Brasília, DF, MMA, 209p.

Brasil. Ministério da Saúde. (2011). *Saúde Ambiental: guia básico para construção de indicadores.* Brasília, DF, 132p.

Brasil. Ministério da Economia, Secretaria de Gestão. (2019). *Manual de Estruturas Organizacionais do Poder Executivo Federal*. 2ª Ed. Brasília, ME, 100p. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/defeso/manual-de-estruturas-organizacionais-do-poder-executivo-federal/arquivos/manual-de-estruturas-organizacionais_2edicao.pdf/view. Acesso em: 25 de novembro de 2021.

Boas, C. L. V. (2006). *Modelo multicritérios de apoio à decisão aplicado ao uso múltiplo de reservatórios: estudo da barragem do Ribeirão João Leite.* Dissertação de Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente, Universidade de Brasília, Departamento de Economia, Brasília, DF, 158p.

Bourgeois, I.; Cousins, B. (2013). "Understanding dimensions of organizational evaluation capacity." *American Journal of Evaluation*, **34**(3), 299-319.

Campos, H. K. T. (2012). "Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil." *Eng. Sanit. Ambient.*, **17**(2), 171-180.

Cárdenas, M. (2010). "State Capacity in Latin America." *Economía*, **10**(2), 1-45.

Chaves, G. L. D.; Santos Jr, J. L.; Rocha, S. M. S. (2014). "The challenges for solid waste management in accordance with Agenda 21: A Brazilian case review." *Waste Management and Research*, **32**(9), 19-31.

Cingolani, L. (2013). "The State of State Capacity: a review of concepts, evidence and measures." *UNU-Merit: Maastricht*.

Cobo, M. J.; López-Herrera, A. G.; Herrera-Viedma, E.; Herrera, F. (2012). "SciMAT: A New Science Mapping Analysis Software Tool." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Granada, 1609-1630.

Conama. (2001). *Resolução n. 275, de 25 de abril de 2001*. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291#:~:text=Estabelece%20o%20c%C3%B3digo%20de%20cores,informativas%20para%20a%20coleta%20seletiva. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

Cruvinel, P. B. (2016). *Análise da gestão de resíduos da construção e demolição no Distrito Federal com proposição de indicadores de sustentabilidade ambiental.* Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 121p.

Distrito Federal. (2018). *Decreto n. 38.903, de 6 de março de 2018.* Aprova o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/06c9ef0946614f4481fb31822a6444ac/Decreto_38903_06_03_2018.html. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

Distrito Federal. (2021). *Instrução Normativa n. 14, de 04 de outubro de 2021*. Regulamenta, no âmbito do do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal - SLU/DF os procedimentos internos para a implementação e execução do Acordo de Cooperação Técnica nº 04/2021, objeto do processo 00094-00001391/2021-84, firmado entre o SLU/DF e a Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística – DF Legal. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/fc9c81c2db5c476ea54275eb38e7f92e/Instru_o_Normativa_14_04_10_2021.html. Acesso em: 02 de dezembro de 2022.

Distrito Federal. (2016). *Instrução Normativa n. 89, de 23 de setembro de 2016.* Regulamenta procedimentos no âmbito do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal e dispõe sobre as normas a serem observadas pelos grandes geradores de resíduos sólidos e prestadores de serviços de transporte e coleta, bem como pelos responsáveis pela realização de eventos em áreas, vias e logradouros públicos. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/efcbf09c15af42ab92c0d5d26241bbe9/Instru_o_Normativa_89_23_09_2016.html. Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

Distrito Federal. (2022). *Lei n. 7.095, de 2 de abril de 2022.* Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/8d071f7bf0f04d83a3d3438afff1983d/Lei_7095_02_04_2022.html. Acesso em: 9 de setembro de 2022.

Distrito Federal. (2016). *Lei n. 5.610, de 16 de fevereiro de 2016.* Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei_5610_18_02_2016.html. Acesso em: 5 de setembro de 2022.

Distrito Federal. (2014). *Lei n. 5.418, de 27 de novembro de 2014.* Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/DetalhesDeNorma.aspx?id_norma=78558.

Distrito Federal. (2008) *Lei n. 4.285, de 26 de dezembro de 2008.* Reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF, dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em:

https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/59419/Lei_4285.html#capVIII_art71. Acesso em: 14 de janeiro de 2023.

Distrito Federal. (2014). *Lei n. 5.418, de 27 de novembro de 2014.* Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78558/Lei_5418_2014.html#capXI_art50. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

Distrito Federal. (2011). *Lei n.4.704, de 20 de dezembro de 2011*. Dispõe sobre a gestão integrada de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos e dá outras providências. Disponível: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/70152/Lei_4704.html. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

Distrito Federal. Governo do Distrito Federal (GDF). (2018). *Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.* Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/pdgirs.pdf. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

DF Legal. "Organograma". *Site DF Legal.* Disponível em: https://www.dflegal.df.gov.br/organograma/. Acesso em: 21 de novembro de 2022.

DF Legal. (2022). "Portaria n. 49, de 30 de junho de 2022". *Site DF Legal.* Disponível em: https://www.dflegal.df.gov.br/regimento-interno-do-dflegal/. Acesso em: 21 de novembro de 2022.

Fonseca, I. F. (2016). "Capacidades estatais e política ambientais: uma análise comparada dos processos de coordenação intragovernamental para o licenciamento ambiental de grandes barragens (Brasil, China e Índia)." In: Gomide, A. Á.; Boschi, R. R. (eds.), *Capacidades Estatais em Países Emergentes - o Brasil em perspectiva comparada.* Ipea, Rio de Janeiro.

Goepel, K.D. (2018). "Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS)." *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, **10**(3), 469-487, https://doi.org/10.13033/ijahp.v10i3.590.

Gomide, A. A.; Pereira, A. K.; Machado, R. (2017). "O conceito da capacidade estatal e a pesquisa científica." *Sociedade e Cultura*, **20**(1), p. 3-12. Goiânia, Brasil.

Gomide, A. A.; Pires, R. R. C. (2014). *Capacidades Estatais e Democracia: Arranjos Institucionais de Políticas Públicas.* Ipea, Brasília, DF.

Hammond, A. *et al.* (1995). *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.* World Resources Institute, 58p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Cidades.* Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/pesquisa/48/48986?tipo=ranking&indicador=48986. Acesso em: 7 de setembro de 2022.

Jardim, A.; Yoshida, C.; Filho, J. V. M. (2012). *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.* Manole, Barueri, São Paulo.

Karpsak, P. A. B. (2018). *Capacidade administrativa nas instituições de ensino superior públicas: proposta de avaliação para os técnicos administrativos.* Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, São Mateus, Espírito Santo, 119p.

Klein, F. B. (2017). *Por dentro da caixa-preta das políticas municipais de resíduos sólidos urbanos: os arranjos institucionais e a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.* Dissertação de Mestrado em Ciências do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 300p. Orientadora: Sylmara Lopes Francelino Gonçalves Dias.

Luz, S. O. de C. da; Sellitto, M. A.; Gomes, L. P. (2006). "Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva." *Gestão & Produção*, **13**(3), 557-570. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/9QtffyX5kQpjwxw6jTGQG5s/?lang=pt. Acesso em: 14 de janeiro de 2023.

Maia, H. J. L.; Barbosa, E. M.; Silva, M. M. P. (2016). "Análise nacional e internacional da legislação ambiental sobre resíduos sólidos." *Revista Espacios*, **37**(19).

Makino, R. (2015). *Bancos multilaterais de desenvolvimento e capacidade estatal: o BID, o Brasil e a Argentina.* Tese de doutorado em Ciências Sociais do Centro de Pesquisa e Pós Graduação sobre as Américas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 261p. Orientador: Moisés Villamil Balestro.

Marino, A. L.; Chaves, G. L. D.; Junior, J. L. S. (2018). “Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?” *Journal of Cleaner Production*, **188**, 378-386.

Meadows, D. (1998). *Indicators and information systems for sustainable development.* The Sustainability Institute, 95p.

Pires, R. R. C.; Gomide, A. A. (2016). “Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais.” *Revista de Sociologia e Política*, **24**(58), 121-143. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-987316245806.

Polidano, C. (2000). "Measuring the public sector capacity." *World Development*, **28**(5), p. 805-822.

Saaty, T. L. (2008). “Decision making with the analytic hierarchy process.” *Int. J. Services Sciences*, Pittsburgh, **1**(1).

Sartori, G. (1970). “Concept Misformation in Comparative Politics.” *American Political Science Review*, **64**, 1033-1053.

Schmidt, A. M. A. (1995). *Processo de apoio à tomada de decisão ─ Abordagens: AHP e MACBETH.* Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC, 155 p. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/157951/PEPS0434-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 de novembro de 2022.

Serviço de Limpeza Urbana (SLU). “Carta de serviços ao cidadão”. *Site SLU/DF*. Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/carta-de-servicos/. Acesso em: 07 de setembro de 2022.

Serviço de Limpeza Urbana (SLU). “Relatório Anual 2021”. *Site SLU/DF*. Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/Relatorio-ANUAL-ATUALIZADO.pdf. Acesso em: 7 de setembro de 2022.

Serviço de Limpeza Urbana (SLU). “*Relatór*io da análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Distrito Federal - período chuvoso 2021”. *Site SLU/DF*. Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/RelatorioGravimetria-PeriodoChuvoso2021.pdf. Acesso em: 7 de setembro de 2022.

Serviço de Limpeza Urbana (SLU). “Organograma”. *Site SLU/DF*. Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/Estrutura-Organica-14-06-2022-SLU.pdf. Acesso em: 14 de janeiro de 2023.

Silva, A. L. N. *et al.* (2020). “Capacidades estatais e cooperação intragovernamental: a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente pelos municípios brasileiros.” *12º Encontro ABCP*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). “Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos”. *Portal Eletrônico*, Brasília. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel/rs. Acesso em 19 de Dezembro de 2022.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). (2022). “Planilha de Informações RS 2021.” *Portal Eletrônico*, Brasília. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos. Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

Skocpol, T. (1985). “Bringing the State Back In: Strategies of Analysis in Current Research.” In: Petter, E.; Rueschemeyer, D.; Skocpol, T. *Bringing the State Back In.* Cambridge, Cambridge University Press.

Souza, C.; Fontanelli, F. (2020). “Capacidade estatal e burocrática: sobre conceitos, dimensões e medidas.” In: MELLO, J. *et al.* (Orgs.). *Implementação de políticas e atuação de gestores públicos: experiências recentes das políticas das desigualdades.* Ipea, Brasília, DF, 43-67.

Targino, Y. O. (2022). *Desmatamento na Amazônia e Capacidades Estatais: um estudo da fiscalização ambiental.* Monografia em Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Orientadora: Ana Karine Pereira.

Vergara, S. E.; Tchobanoglous, G. (2012). “Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective.” *Annual Review of Environment and Resources*, 277-309. DOI: 10.1146/annurev-environ-050511-122532.

ANEXO I: RESULTADOS DA AHP

Projeto	CAPACIDADES ESTATAIS
Autora	mariaclaramaia
Data de criação	15/12/2022
Tipo	Hierarquia
N. de participantes	11
Escala	0 - Standard AHP linear scale

Prioridades globais por nódulo e por participante

Nódulo	**CAPACIDADES ESTATAIS**				
Pesos	Técnica	Extrativa	Administrativa	Coordenação	RC
Resultado grupo	22,0%	12,2%	49,4%	16,4%	0,7%
por participante:					
Especialista 1	22,2%	12,4%	46,1%	19,3%	8,6%
Especialista 2	15,8%	4,7%	66,9%	12,6%	5,0%
Especialista 3	18,3%	35,7%	41,7%	4,3%	7,9%
Especialista 4	24,2%	8,4%	50,2%	17,2%	5,3%
Especialista 5	7,9%	11,5%	71,4%	9,3%	6,6%
Especialista 6	13,7%	7,8%	34,1%	44,4%	6,9%
Especialista 7	7,5%	5,7%	73,7%	13,1%	7,9%
Especialista 8	41,1%	4,9%	12,9%	41,1%	3,2%
Especialista 9	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%
Especialista 10	33,3%	13,5%	43,1%	10,1%	6,7%
Especialista 11	26,6%	13,5%	55,4%	4,5%	8,4%
Consenso AHP	**71,0%**				

Matriz de Decisão Consolidada			
1,00	2,17	0,41	1,21
0,46	1,00	0,26	0,84
2,45	3,79	1,00	2,97
0,82	1,19	0,34	1,00

Nódulo	**Técnica**		
Pesos	Treinamentos internos ao SLU	Treinamentos externos ao SLU	RC
Resultado grupo	66,3%	33,7%	0,0%
por participante:			
Especialista 1	80,0%	20,0%	0,0%
Especialista 2	75,0%	25,0%	0,0%
Especialista 3	20,0%	80,0%	0,0%
Especialista 4	75,0%	25,0%	0,0%
Especialista 5	50,0%	50,0%	0,0%
Especialista 6	75,0%	25,0%	0,0%
Especialista 7	80,0%	20,0%	0,0%

Especialista 8	50,0%	50,0%	0,0%
Especialista 9	88,9%	11,1%	0,0%
Especialista 10	33,3%	66,7%	0,0%
Especialista 11	80,0%	20,0%	0,0%
Consenso AHP	**68,9%**		

Matriz de Decisão Consolidada	
1,00	1,97
0,51	1,00

Nódulo	**Extrativa**			
Pesos	Cobrança de taxa	Sustentabilidade econômico-financeira	Poder arrecadatório	RC
Resultado grupo	18,4%	56,7%	25,0%	0,0%
por participante:				
Especialista 1	73,3%	6,8%	19,9%	9,8%
Especialista 2	12,2%	55,8%	32,0%	1,9%
Especialista 3	16,3%	54,0%	29,7%	1,0%
Especialista 4	24,9%	59,4%	15,7%	5,6%
Especialista 5	6,0%	70,9%	23,1%	7,4%
Especialista 6	9,5%	65,5%	25,0%	1,9%
Especialista 7	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%
Especialista 8	8,8%	71,7%	19,5%	9,8%
Especialista 9	9,6%	79,9%	10,5%	0,7%
Especialista 10	17,8%	75,1%	7,0%	3,0%
Especialista 11	15,7%	24,9%	59,4%	5,6%
Consenso AHP	**66,0%**			

Matriz de Decisão Consolidada		
1,00	0,32	0,74
3,11	1,00	2,25
1,35	0,44	1,00

Nódulo	**Administrativa**					
Pesos	Cobertura da coleta convencional	Cobertura da coleta seletiva	Rejeitos na coleta seletiva	Valorização dos resíduos por reciclagem e com	Orçamento do SLU	RC
Resultado grupo	14,8%	19,8%	21,3%	30,5%	13,6%	0,2%
por participante:						
Especialista 1	26,6%	4,1%	43,1%	8,7%	17,5%	7,3%
Especialista 2	13,8%	26,0%	26,0%	26,0%	8,2%	0,2%
Especialista 3	40,5%	24,5%	7,1%	15,7%	12,3%	4,4%
Especialista 4	12,0%	20,2%	22,6%	38,1%	7,1%	7,7%
Especialista 5	3,0%	43,9%	15,4%	27,6%	10,2%	8,4%
Especialista 6	12,6%	9,6%	45,5%	19,4%	13,0%	4,8%
Especialista 7	23,8%	23,8%	23,8%	23,8%	4,8%	0,0%
Especialista 8	11,0%	36,0%	9,8%	34,9%	8,3%	6,4%
Especialista 9	9,0%	6,6%	3,2%	47,0%	34,2%	6,1%
Especialista 10	5,8%	17,3%	41,2%	26,9%	8,9%	2,7%
Especialista 11	11,3%	12,5%	15,4%	37,5%	23,3%	5,8%
Consenso AHP	**66,8%**					

Matriz de Decisão Consolidada				
1,00	0,80	0,74	0,46	1,02
1,25	1,00	1,04	0,61	1,47
1,35	0,96	1,00	0,80	1,60
2,16	1,63	1,25	1,00	2,33
0,98	0,68	0,62	0,43	1,00

Nódulo	Coordenação		
Pesos	Mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa	Mecanismos de coordenação entre SLU e DF Lega	RC
Resultado grupo	54,1%	45,9%	0,0%
por participante:			
Especialista 1	33,3%	66,7%	0,0%
Especialista 2	80,0%	20,0%	0,0%
Especialista 3	50,0%	50,0%	0,0%
Especialista 4	33,3%	66,7%	0,0%
Especialista 5	12,5%	87,5%	0,0%
Especialista 6	25,0%	75,0%	0,0%
Especialista 7	50,0%	50,0%	0,0%
Especialista 8	85,7%	14,3%	0,0%
Especialista 9	87,5%	12,5%	0,0%
Especialista 10	75,0%	25,0%	0,0%
Especialista 11	50,0%	50,0%	0,0%
Consenso AHP	**59,5%**		

Matriz de Decisão Consolidada	
1,00	1,18
0,85	1,00

Nódulo	**Total**												
Pesos	Treinamentos internos ao SLU	Treinamentos externos ao SLU	Cobrança de taxa	Sustentabilidade econômico-financeira	Poder arrecadatório	Cobertura da coleta convencional	Cobertura da coleta seletiva	Rejeitos na coleta seletiva	Valorização dos resíduos por reciclagem e com	Orçamento do SLU	Mecanismos de coordenação entre SLU e Adasa	Mecanismos de coordenação entre SLU e DF Lega	RC
Resultado grupo	14,6%	7,4%	2,2%	6,9%	3,1%	7,3%	9,8%	10,5%	15,1%	6,7%	8,8%	7,5%	0,7%
por participante:													
Especialista 1	17,8%	4,4%	9,1%	0,8%	2,5%	12,3%	1,9%	19,9%	4,0%	8,1%	6,4%	12,9%	9,8%
Especialista 2	11,9%	4,0%	0,6%	2,6%	1,5%	9,2%	17,4%	17,4%	17,4%	5,5%	10,1%	2,5%	5,0%
Especialista 3	3,7%	14,6%	5,8%	19,3%	10,6%	16,9%	10,2%	2,9%	6,5%	5,1%	2,2%	2,2%	7,9%
Especialista 4	18,2%	6,1%	2,1%	5,0%	1,3%	6,0%	10,1%	11,4%	19,1%	3,6%	5,7%	11,5%	7,7%
Especialista 5	3,9%	3,9%	0,7%	8,2%	2,7%	2,1%	31,3%	11,0%	19,7%	7,2%	1,2%	8,1%	8,4%
Especialista 6	10,3%	3,4%	0,7%	5,1%	1,9%	4,3%	3,3%	15,5%	6,6%	4,4%	11,1%	33,3%	6,9%
Especialista 7	6,0%	1,5%	1,4%	2,9%	1,4%	17,5%	17,5%	17,5%	17,5%	3,5%	6,6%	6,6%	7,9%
Especialista 8	20,5%	20,5%	0,4%	3,5%	0,9%	1,4%	4,7%	1,3%	4,5%	1,1%	35,2%	5,9%	9,8%
Especialista 9	22,2%	2,8%	2,4%	20,0%	2,6%	2,3%	1,6%	0,8%	11,8%	8,6%	21,9%	3,1%	6,1%
Especialista 10	11,1%	22,2%	2,4%	10,1%	0,9%	2,5%	7,4%	17,8%	11,6%	3,8%	7,6%	2,5%	6,7%
Especialista 11	21,3%	5,3%	2,1%	3,4%	8,0%	6,3%	6,9%	8,6%	20,8%	12,9%	2,2%	2,2%	8,4%
Consenso AHP	**68,5%**												