



FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
ESCOLA DE GOVERNO PROFESSOR PAULO NEVES DE CARVALHO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE: Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular

Leandro Schneider Alves Parreira

Belo Horizonte
2023

Leandro Schneider Alves Parreira

ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE: Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular

Dissertação apresentada ao *Programa de Mestrado em Administração Pública*, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública. Orientador: Prof. Dr. Alexandre Queiroz Guimarães

Belo Horizonte

2023

P259e Parreira, Leandro Schneider Alves.
Economia Circular em Belo Horizonte : análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular / Leandro Schneider Alves Parreira. – Belo Horizonte. - 2023.
207 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Queiroz Guimarães
Bibliografia: f. 171-193

1. Economia Circular - Sustentabilidade e Meio ambiente - Belo Horizonte. 2. Indicador socioeconômico - ambiental - Belo Horizonte. 3. Reciclagem - Belo Horizonte. 4. Políticas Públicas - Cidade Circular. I. Guimarães, Alexandre Queiroz. III. Título.

CDU 504.033 (815.11)

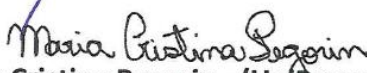
ATA DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTADO, INSTITUIÇÕES E GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
TURMA M-2022/2024

Aos vinte dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e três, foi realizada a defesa pública da dissertação intitulada **“ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE- Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular”**, elaborada por **LEANDRO SCHNEIDER ALVES PARREIRA**, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre do Programa de Mestrado em Administração Pública, Área de Concentração: Estado, Instituições e Gestão de Políticas Públicas, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho-EG, da Fundação João Pinheiro – FJP. Após a apresentação do trabalho, o mestrando foi arguido pelos membros da Comissão Examinadora composta pelos professores: Doutor Alexandre Queiroz Guimarães (FJP)- Orientador, Doutor Ricardo Carneiro (FJP) – Avaliador e Doutora Maria Cristina Pegorin - (UniProcessus) - Avaliadora. A Comissão Examinadora reuniu-se para deliberar e considerando que a dissertação atende aos requisitos técnicos e acadêmicos previstos na legislação do Programa, decidiu por unanimidade pela sua **APROVAÇÃO**.


Doutor Alexandre Queiroz Guimarães (FJP) – Orientador


Doutor Ricardo Carneiro (FJP) - Avaliador


Doutora Maria Cristina Pegorin - (UniProcessus) – Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Essa foi uma jornada instigante, a qual demandou organização, comprometimento, paciência, dedicação, pesquisa, análise e sacrifícios. Se ela terminou com sucesso foi, parcialmente, graças a estes pontos. A maior parte da ajuda, entretanto, veio de uma incrível rede de apoio. São pessoas que me auxiliaram em todas as etapas deste desafio, dando-me força, alento, amor, carinho, conhecimento, experiência, coleguismo, amizade e tantas outras coisas boas.

Não teria chegado até aqui sem contar com a ajuda de vocês. Sendo assim, agradeço de coração à minha família, à Fundação João Pinheiro e seus professores e funcionários, aos colegas da turma de mestrado, aos colegas de trabalho do Banco do Brasil, aos profissionais da PBH e da SLU que participaram das entrevistas e a todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradecimentos especiais ao professor Alexandre, o qual, desde o início do mestrado, mostrou-se extremamente gentil, colaborativo e brilhante, tornando-se um excelente orientador. A elaboração da dissertação tornou-se prazerosa, pois havia interesse mútuo na temática, diálogo e troca de experiências.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a Deus, pela oportunidade concedida, pelas pessoas que conheci no caminho, pela saúde e pela possibilidade de aprender e poder dividir conhecimento com o próximo.

*Cipó caboclo tá subindo na virola
Chegou a hora do pinheiro balançar
Sentir o cheiro do mato, da imburana
Descansar, morrer de sono na sombra
da barriguda
De nada vale tanto esforço do meu
canto
Pra nosso espanto tanta mata haja vão
matar
Tal Mata Atlântica e a próxima
Amazônica
Arvoredos seculares, impossível
replantar
Que triste sina teve o cedro, nosso
primo
Desde menino que eu nem gosto de
falar
Depois de tanto sofrimento, seu destino
Virou tamborete, mesa, cadeira, balcão
de bar
Quem por acaso ouviu falar da sucupira
Parece até mentira que o jacarandá
Antes de virar poltrona, porta, armário
Mora no dicionário, vida eterna, milenar*

*Quem hoje é vivo corre perigo
E os inimigos do verde dá sombra ao ar
Que se respira e a clorofila
Das matas virgens destruídas vão
lembrar
Que quando chegar a hora
É certo que não demora
Não chame Nossa Senhora
Só quem pode nos salvar é
Caviúna, cerejeira, baraúna
Imbuia, pau-d'arco, solva
Juazeiro e jatobá
Gonçalo-alves, paraíba, itaúba
Louro, ipê, paracaúba
Peroba, massaranduba
Carvalho, mogno, canela, imbuzeiro
Catuaba, janaúba, aroeira, araribá
Pau-ferro, angico, amargoso, gameleira
Andiroba, copaíba, pau-brasil, jequitibá
Quem hoje é vivo corre perigo*

Letra da música Matança, composta por Augusto Jatobá

RESUMO

A humanidade vivencia momentos turbulentos, causados pelos efeitos do aquecimento global e das mudanças climáticas. Tais fenômenos reverberam em diferentes esferas socioeconômicas, demandando da sociedade a busca por novos meios de existência, os quais sejam mais sustentáveis e respeitem o limite natural da Terra. Neste sentido, o modelo econômico atual, denominado Economia Linear, mostra-se, desde sua origem, danoso ao meio-ambiente, pois se baseia na extração maciça de matéria-prima virgem, na produção, em geral, de produtos não ecoeficientes, raramente arquitetados para serem reutilizados ou repropósitos, e, por fim, na obsolescência programada e descarte inadequado, gerando resíduos parcamente reciclados ou reaproveitados. Contraponto ao modelo econômico linear, a Economia Circular pode contribuir para situar a humanidade num patamar seguro e justo para todos, aliando a preocupação com o teto ecológico da Terra e a presença de um alicerce social. Trata-se de um conceito que associa desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, por meio de novos modelos de negócios e da otimização nos processos de fabricação. A expansão deste modelo circular e sua aplicabilidade no contexto urbano deu origem ao termo cidade circular. Cidades circulares são municipalidades onde, em conjunto com os stakeholders, busca-se aplicar os conceitos de economia circular, aprimorando indicadores ambientais, econômicos e sociais, aumentando-se a resiliência e perenidade da cidade, bem como o bem-estar dos cidadãos. Visando explorar a aplicação dos conceitos no ambiente urbano, especificamente na cidade de Belo Horizonte, este trabalho tem como objetivo central analisar a capital de Minas Gerais sob as lentes de uma cidade circular. Destarte, utiliza-se de revisão narrativa de conveniência, de modo a apresentar os conceitos de Economia Circular e de Cidade Circular. Em seguida, dedica-se um capítulo à análise das cidades de Amsterdã, na Holanda, e de Paris, na França, no contexto de Cidades Circulares. Prossegue-se com um capítulo que aborda o panorama da Economia Circular e da gestão de resíduos no Brasil. O penúltimo capítulo analisa indicadores socioeconômico-ambientais de Belo Horizonte, afins à temática de Economia Circular, comparando a capital mineira com demais capitais e cidades brasileiras. O último capítulo, aprofunda-se nas políticas e planos municipais de BH, relacionados à Economia Circular, utilizando-se de análise documental e de conteúdo, pesquisa de campo, formulários, questionários e entrevistas semiestruturadas com stakeholders. Observa-se que, embora Belo Horizonte não seja uma cidade em transição para o modelo circular, apresenta estratégias sólidas relacionadas ao tema e bom alcance em alguns indicadores-chave na avaliação de cidades circulares. Em contrapartida, apresentam-se como barreiras à materialização dos planos a baixa integração entre setores governamentais, a falta de interesse político e da sociedade na pauta ambiental, a interferência do setor empresarial e os gargalos de ordem operacional e financeira.

Palavras-chave: Economia Circular; Cidade Circular; Belo Horizonte; Indicadores; Políticas públicas.

ABSTRACT

Humanity is experiencing turbulent times, caused by the effects of global warming and climate change. Such phenomena reverberate in different socioeconomic spheres, demanding that society search for new means of existence, which are more sustainable and respect the Earth's natural limits. In this sense, the current economic model, called Linear Economy, has been, since its origin, harmful to the environment, as it is based on the massive extraction of virgin raw materials, the production, in general, of non-eco-efficient products, rarely designed to be reused or repurposed, and, finally, in planned obsolescence and inadequate disposal, generating waste that is barely recycled or reused. A counterpoint to the linear economic model, the Circular Economy can contribute to placing humanity on a safe and fair level for everyone, combining concern with the Earth's ecological ceiling and the presence of a social foundation. It is a concept that associates economic development with better use of natural resources, through new business models and optimization of manufacturing processes. The expansion of this circular model and its applicability in the urban context gave rise to the term circular city. Circular cities are municipalities where, together with stakeholders, we seek to apply the concepts of circular economy, improving environmental, economic, and social indicators, increasing the city's resilience and longevity, as well as the well-being of citizens. Aiming to explore the application of concepts in the urban environment, specifically in the city of Belo Horizonte, this work's central objective is to analyze the capital of Minas Gerais through the lens of a circular city. Therefore, a narrative review of convenience is used, in order to present the concepts of Circular Economy and Circular City. Next, a chapter is dedicated to the analysis of the cities of Amsterdam, in the Netherlands, and Paris, in France, in the context of Circular Cities. It continues with a chapter that addresses the panorama of the Circular Economy and waste management in Brazil. The penultimate chapter analyzes socio-economic-environmental indicators of Belo Horizonte, related to the theme of Circular Economy, comparing the capital of Minas Gerais with other Brazilian capitals and cities. The last chapter delves into BH's municipal policies and plans, related to the Circular Economy, using document and content analysis, field work, forms, questionnaires, and semi-structured interviews with stakeholders. It is observed that, although Belo Horizonte is not a city in transition to the circular model, it presents solid strategies related to the topic and good reach in some key indicators in the evaluation of circular cities. On the other hand, barriers to the materialization of plans include low integration between government sectors, a lack of political and societal interest in the environmental agenda, interference from the business sector and operational and financial bottlenecks.

Keywords: Circular Economy; Circular City; Belo Horizonte; Indicators; Public policies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Histórico de ocorrência do “Dia de Sobrecarga da Terra”, entre 1971 e 2023.....	20
Figura 2 – Os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, definidos pela ONU.....	22
Figura 3 – Ondas de Kondratieff, representando ciclos de inovação da história.....	22
Figura 4 – Representação do modelo de Economia Linear.....	31
Figura 5 – Publicações científicas sobre Economia Circular e temas correlatos, na base Scopus.....	36
Figura 6 – Interesse de busca mundial no termo “Circular Economy”, segundo a ferramenta Google Trends, no período de 2008 a 2022.....	38
Figura 7 – Fronteira de atuação da Economia Circular.....	40
Figura 8 – Diferentes níveis de stakeholders e fluxos das iniciativas de implementação da EC.....	46
Figura 9 – Exemplo de plataforma de cidade circular, com iniciativas ascendentes e descendentes atuando em diferentes etapas.....	48
Figura 10 – Exemplo de metabolismo urbano circular, com entradas, recuperações e saídas.....	50
Figura 11 – Estrutura conceitual da governança de transição.....	63
Figura 12 – Panorama histórico de legislações e marcos ambientais holandeses, relativos à gestão de resíduos.....	67
Figura 13 – Quantidade de matéria-prima virgem utilizada por Amsterdã, entre 2015 e 2020, com projeções.....	69
Figura 14 – Fluxo de materiais em Amsterdã, em 2020, em bilhões de quilos.....	70

Figura 15 – Esquemático dos planos estratégicos de Paris para enfrentamento dos desafios do século XXI, norteados pelos ODS.....	75
Figura 16 – Desafios de desenvolvimento sustentável em curso em Paris, sua relação com os pilares da EC, e o grau de impacto das políticas públicas.....	77
Figura 17 – Projeções dos planos de revitalização da avenida Champs-Élysées e de limpeza do rio Sena.....	79
Figura 18 – Objetivos, princípios e instrumentos previstos no Plano Nacional de Economia Circular.....	82
Figura 19 – Presença da temática de Economia Circular nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos de São Paulo e Paraná, respectivamente.....	84
Figura 20 – Locais de atuação e ganhos econômicos, sociais e ambientais obtidos em dois anos de existência do Programa de Economia Circular em Distritos Industriais da FIEMG.....	86
Figura 21 – Divisão de responsabilidades entre os atores governamentais, privados e sociais, em relação à condução da política de saneamento básico no país.....	87
Figura 22 – Situação da disposição final de resíduos dos municípios brasileiros, em 2021.....	88
Figura 23 – Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil e regiões (%) em 2021.....	91
Figura 24 – Estimativa do percentual de RSU reciclados, por país, em 2021.....	92
Figura 25 – Lixão do Morro das Pedras – região Oeste de Belo Horizonte - 1971.....	96
Figura 26 – Listagem de regiões metropolitanas do Brasil, de acordo com o IDH.....	99
Figura 27 – PIB per capita de Belo Horizonte em 2020 e comparativo metropolitano, estadual e nacional.....	101
Figura 28 – Coeficiente de Gini das regiões metropolitanas do Brasil em 2019 e 2022.....	102
Figura 29 – Proporção da população de BH que vive abaixo da linha de extrema pobreza.....	103

Figura 30 – Proporção da população de BH que vive abaixo da linha de pobreza.....	103
Figura 31 – Indicadores de saneamento e gestão de resíduos de Belo Horizonte, MG e Brasil, 2021.....	104
Figura 32 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Belo Horizonte, em 2021.....	107
Figura 33 – População atendida por coleta seletiva porta a porta ou ponto a ponto por Região Administrativa, Belo Horizonte, 2021 (em %).....	109
Figura 34 – Taxa de reciclagem de RSU., Belo Horizonte, 2001-2021 (em %).....	109
Figura 35 – Listagem de municípios avaliados pelos indicadores de Governo Eletrônico.....	114
Figura 36 – Emissões totais de CO2 de Belo Horizonte, entre 2000 e 2019, em toneladas.....	115
Figura 37 – Número de pessoas residentes nas manchas de inundação, 2012 – 2022 (em 1.000 habitantes).....	120
Figura 38 – Análise de vulnerabilidade às mudanças climáticas do município de Belo Horizonte: ondas de calor em 2030.....	121
Figura 39 – Ranking de Sustentabilidade - Comparação entre as capitais.....	123
Figura 40 – Posição de Belo Horizonte em cada um dos indicadores ODS, entre 2021 e 2023.....	124
Figura 41 – Visão geral de Belo Horizonte no IDSC-BR.....	125
Figura 42 – Radar dos ODS de Belo Horizonte.....	125
Figura 43 – Cinco etapas de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte e os eventos públicos realizados em cada.....	135
Figura 44 – Nove diretrizes definidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, para gestão dos resíduos.....	135
Figura 45 – Metas propostas pelo PMGIRS-BH, até 2036, relativas à coleta seletiva e à reciclagem.....	138

Figura 46 – Emissões per capita de CO2 em Belo Horizonte, no período de 2009 a 2021.....	144
Figura 47 – Estimativa de redução das emissões das ações propostas em relação às emissões totais da cidade.....	146
Figura 48 – Mapa de Atores para o Plano de Redução de Emissões da PBH – PREGEE.....	147
Figura 49 – Arranjo institucional e Estrutura de Governança do PREGEE.....	148
Figura 50 – Metodologia <i>Green Climate Cities</i> , destacando em verde a etapa e sub etapa em que se situa o PLAC-BH.....	149
Figura 51 – Ações propostas pelo PLAC-BH, divididas nos três eixos estratégicos do plano.....	151
Figura 52 – Projeção das emissões de gases no cenário BAU e potencial de abatimento das ações propostas pelo PREGEE e PLAC.....	152
Figura 53 – Corredor verde em Medellín, Colômbia. Uma das cidades referência citadas no projeto <i>cooling places</i> da PBH.....	158
Figura 54 – Análise SWOT da pauta ambiental em Belo Horizonte.....	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de Economia Circular.....	39
Quadro 2 – Fluxo de ações sugerido pela EC na gestão de materiais, também conhecido como os 10 R's da Economia Circular.....	41
Quadro 3 – Princípios da cidade circular, adaptados da plataforma ReSOLVE, contendo exemplos de iniciativas ascendentes e descendentes.....	47
Quadro 4 – Desafios à transição para a Economia Circular e sugestões para superar tais barreiras.....	57
Quadro 5 – Proposta de indicadores para avaliação de cidades circulares, nos pilares ambiental, econômico e social.....	61
Quadro 6 – Desafios de implementação da EC em Amsterdã, nos níveis da governança de transição.....	72
Quadro 7 – Status dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, por unidade federativa.....	83
Quadro 8 – Normas relacionadas à EC, encontradas no site da SEMAD-MG.....	84
Quadro 9 – Evolução do abastecimento total de água nas capitais.....	106
Quadro 10 – Evolução da coleta e do tratamento de esgoto nas capitais.....	108
Quadro 11 – Índices de gestão de resíduos nas capitais, como a autossuficiência financeira, a cobertura total de coleta de resíduos e a taxa de reciclagem, observados em 2021.....	111
Quadro 12 – Emissão de CO2 per capita, em toneladas, 2019.....	116
Quadro 13 – Relação entre o valor do IQAr e possíveis efeitos à saúde.....	117
Quadro 14 – Exemplos de elementos constituintes de políticas públicas.....	128
Quadro 15 – Legislações de Belo Horizonte que contêm menção ao termo “economia circular”	130

Quadro 16 – Documentos, planos, plataformas, políticas e instrumentos ambientais de BH.....	131
Quadro 17 – Principais documentos, planos, políticas e instrumentos que formam a agenda climática de BH.....	132
Quadro 18 – Eixos de direcionamento e metas propostas pela PBH, na gestão de resíduos sólidos domiciliares, para os próximos 20 anos.....	136
Quadro 19 – Etapas de implantação do Programa Horizonte 2030 e status de conclusão de cada.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de áreas verdes protegidas - IAP (m ² /hab.) em 2019 e 2020, por Região Administrativa, e a diferença percentual entre os anos de 2019 e 2020.....	119
Tabela 2 – Resumo das Estimativas de Redução de Emissão das ações propostas nos Eixos Energia, Mobilidade e Saneamento, do Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE).....	145

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ASG – Ambiental, Social, Governança

BH – Belo Horizonte

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CLP – Centro de Liderança Pública

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CTR – Central de Tratamento de Resíduos

EC – Economia Circular

ESG – *Environmental, Social, Governance*

FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

GEE – Gases de efeito estufa

IAP – Índice de Áreas verdes Protegidas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICLEI – *International Council for Local Environmental Initiatives*

ICS – Instituto Cidades Sustentáveis

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHP – Índice de Desenvolvimento Humano ajustado às Pressões do planeta

IDSC-BR – Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil

IQA_r – Índice de Qualidade do Ar

ITB – Instituto Trata Brasil

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PLAC – Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PREGEE – Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa

RSU – Resíduo Sólido Urbano

SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de efeito estufa

SEMAD – Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TSEE – Tarifa Social de Energia Elétrica

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

WWF – *World Wide Fund for Nature*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Problemática	27
1.2 Objetivos	27
1.3 Método	28
2 ECONOMIA CIRCULAR	31
2.1 O conceito de Economia Circular	31
2.2 Origem e trajetória da Economia Circular	32
2.2.1 Preâmbulo e antecedentes da Economia Circular	33
2.2.2 O alvorecer da Economia Circular	35
2.2.3 Fase do desafio de validade da Economia Circular	37
2.3 Definição e propósito da Economia Circular	38
3 CIDADES CIRCULARES	43
3.1 O conceito de cidade	43
3.2 As metrópoles no âmbito da Economia Circular	44
3.3 Cidades Circulares	46
3.3.1 Stakeholders e interesses nas cidades circulares	50
3.3.1.1 <i>Empresas e negócios</i>	50
3.3.1.2 <i>Governos</i>	52
3.3.1.3 <i>Pesquisadores e Universidades</i>	53
3.3.1.4 <i>Comunidade</i>	54
3.3.2 Benefícios das cidades circulares	55
3.3.3 Principais desafios das cidades circulares	56
3.4 Implementação, norteadores e indicadores de cidades circulares	59
3.5 Governança de transição: um modelo de análise de cidades circulares	62
4 EXEMPLOS DE CIDADES CIRCULARES	65
4.1 Amsterdã, Holanda	65
4.2 Paris, França	73
5 A ECONOMIA CIRCULAR E A GESTÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL	81

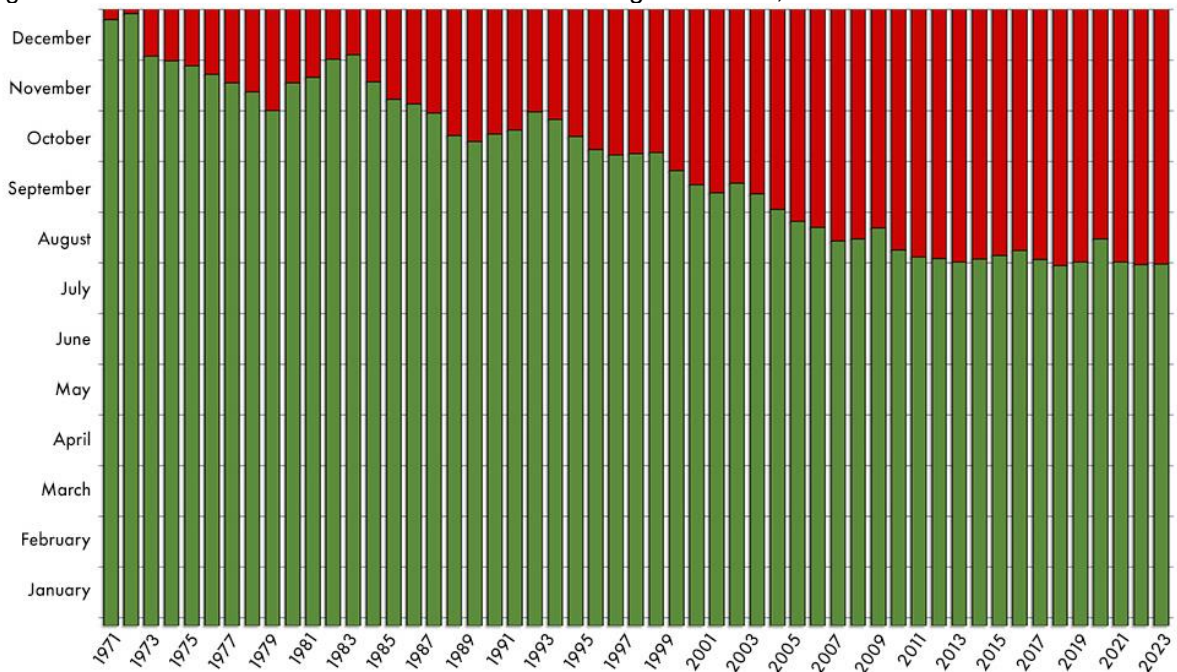
5.1 A Economia Circular no cenário nacional e estadual.....	81
5.2 Panorama da gestão de resíduos no âmbito nacional e estadual	87
6 BELO HORIZONTE SOB A ÓTICA DE UMA CIDADE CIRCULAR	94
6.1 Belo Horizonte: origens de uma “cidade circular”	94
6.2 Indicadores socioeconômicos, ambientais e de resiliência de Belo Horizonte.....	98
6.2.1 Indicadores socioeconômicos	99
6.2.1.1 <i>Qualidade de vida</i>	99
6.2.1.2 <i>Emprego e renda</i>	100
6.2.1.3 <i>Saneamento</i>	104
6.2.1.4 <i>Gestão de resíduos</i>	108
6.2.1.5 <i>Matriz e eficiência energética</i>	112
6.2.1.6 <i>Governo Eletrônico</i>	114
6.2.2 Indicadores ambientais e de resiliência	115
6.2.2.1 <i>Emissão de CO₂</i>	115
6.2.2.2 <i>Qualidade do ar</i>	117
6.2.2.3 <i>Áreas verdes protegidas</i>	118
6.2.2.4 <i>Resiliência</i>	120
6.3 Rankings, índices e comparativos	122
6.3.1 Ranking de Sustentabilidade dos Municípios – ESG e ODS	122
6.3.2 Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil	124
6.4 Considerações do capítulo	126
7 POLÍTICAS, PROJETOS E CENÁRIO CIRCULAR FUTURO DE BELO HORIZONTE	128
7.1 Panorama da agenda circular municipal.....	129
7.2 Políticas e projetos atuais de BH, relacionados à Economia Circular	133
7.2.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH)	134
7.2.1.1 <i>Condução do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH) e desafios da gestão de resíduos em Belo Horizonte</i>	138
7.2.2 Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE) .	143

7.2.3 Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC)	148
7.2.4 Programa Horizonte 2030	153
7.2.5 Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar	155
7.2.6 Outros planos e ações municipais, afins à Economia Circular.....	157
7.3 Barreiras e potenciais da pauta ambiental em Belo Horizonte	159
7.4 Considerações do capítulo	164
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	167
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	194
APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM REPRESENTANTES DA SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE (ENTREVISTADOS A, B, C, D)	196
APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE (ENTREVISTADO E)	198
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS REPRESENTANTES DA DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS DA PBH	200
APÊNDICE E – FORMULÁRIO ENVIADO AOS VEREADORES DA CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE	201

1 INTRODUÇÃO

Os comportamentos dos povos no mundo estão produzindo, de modo geral, reflexos ambientais cada vez mais negativos e intensos. Uma forma de observar esse impacto é pelo Dia de Sobrecarga da Terra, data em que a demanda da população por recursos naturais vai além da capacidade do planeta de produzir ou renovar esses recursos ao longo do ano (EARTH OVERSHOOT DAY, c2023). Divulgado desde 1970, e com tendência a ocorrer cada vez mais cedo, em 2023 o limite anual de recursos naturais excedeu-se no dia 02 de agosto. Ou seja, é como se a humanidade atualmente utilizasse 1,7 planeta Terra para atender suas necessidades.

Figura 1 – Histórico de ocorrência do “Dia de Sobrecarga da Terra”, entre 1971 e 2023



Fonte: Adaptado de EARTH OVERSHOOT DAY (c2023).

Este aumento de pressão por recursos pode ser em parte explicado pelo crescimento populacional, o qual demanda cada vez mais suprimentos naturais para manutenção das necessidades humanas, como alimentação e bens de consumo. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) (c2023a), o número de habitantes na Terra alcançou a marca de oito bilhões em 2022, com previsão de um pico de mais de 10 bilhões de pessoas na década de 2080. Por trás disso estão, conforme cita o relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), os efeitos da atividade humana sobre o clima, resultando no aquecimento global. Os estudos também apontam que as sequelas dos incrementos nas temperaturas médias

e mudanças no clima serão irreversíveis por séculos ou mesmo milênios, dentre outros prognósticos trágicos (LEE et al., 2023).

Há, desta forma, uma dicotomia presente no cenário atual, na qual coexistem o aumento da curva de demanda por recursos naturais do planeta, dado o crescimento populacional e estilo de vida de determinados países, e a finitude de suprimentos fornecidos pela Terra. Tal relação desbalanceada é, claramente, insustentável no longo prazo, trazendo consigo consequências de ordens distintas e necessidade de mudanças de paradigma. As alterações observadas na camada física da Terra, assim como os efeitos adversos que ocorrem, levaram os cientistas a nos posicionarem na chamada era do Antropoceno. Advindo do grego *anthropo* (humano) e *ceno* (novo), este termo faz referência à época atual, na qual as ações humanas adquiriram o poder de influenciar significativamente a realidade geológica e climática do planeta (SACHS, 2015).

Além dos preocupantes sinais de ordem ambiental que a Terra exhibe nas últimas décadas, a sociedade também vivencia momentos turbulentos nas esferas sociais, políticas e econômicas. No quesito financeiro, o sistema capitalista enfrenta dificuldades e dilemas relevantes, os quais ameaçam sua estrutura e perenidade. Os principais sinais que apontam para este momento conturbado são: estagflação a nível global; crises recentes de instituições financeiras, provocadas por especulação exacerbada e má gestão; baixas taxas de crescimento econômico mundial; desaceleração de taxas de produtividade; aumento do endividamento de empresas, governos e famílias; precarização das relações de trabalho; e, de forma mais persistente, níveis consideráveis de desigualdade, tanto dentro como entre os países (GAMBLE, 2014 & PIKETTY, 2014).

No âmbito social e político, variados tópicos demandam atenção dos governantes em todos os níveis, do internacional ao local. Esses incluem a pobreza, a saúde, a educação, o saneamento, os direitos humanos, o acesso à moradia, à energia e à internet, as ameaças à democracia e as demais condições que possam oferecer dignidade e bem-estar aos cidadãos. Uma forma de compilar e ilustrar os desafios supracitados, pertencentes à era do Antropoceno, é por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), elaborados pela ONU. Este quadro de referência auxilia os governos no alcance de metas universais, sendo conciso, orientado à ação, aspiracional e adaptável às diferentes realidades entre nações (ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012, p. 43 apud SACHS, 2015).

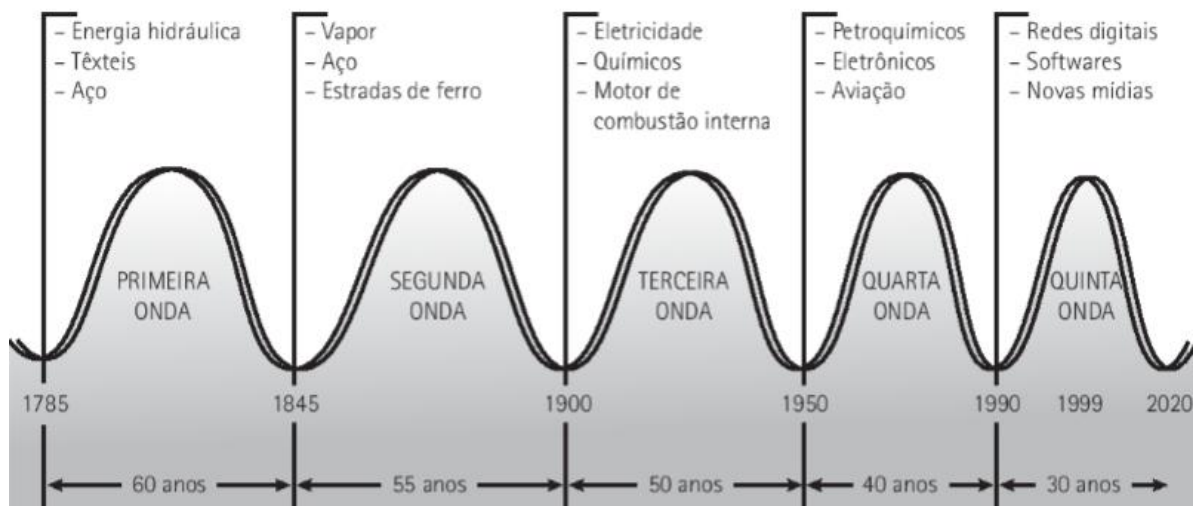
Figura 2 – Os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, definidos pela ONU



Fonte: ONU (c2023b).

Neste sentido de entender os desafios do século XXI, pode-se recorrer às contribuições de Kondratieff. Tomando como guia a trajetória civilizatória trilhada pela humanidade, sabe-se que o ritmo de mudanças se acelerou intensamente desde a Antiguidade. Essa evolução pode ser ilustrada em ondas de inovação que mudaram a sociedade e os métodos produtivos, favorecendo épocas de prosperidade, mas também conduzindo a períodos de crise e transição.

Figura 3 – Ondas de Kondratieff, representando ciclos de inovação da história



Fonte: MONTEIRO JR. (2011, p.25).

Conforme a imagem anterior, a quinta onda experimenta seu momento de vale. Períodos de vale são descritos como desafiadores e turbulentos, demandando adaptabilidade, mudanças e uma nova força motriz para guiar o progresso no mundo. A etapa atual em que a humanidade se encontra vem sendo marcada por mudanças

rápidas e transformações disruptivas nos mais diversos segmentos. Vivencia-se um cotidiano definido pela globalização, tecnologia e conectividade maciça, onde o mundo físico e digital se sobrepõem, influenciando o modo de vida, os negócios, os governos e a economia, além de transformar o consumidor em usuário, o produto em serviço e a posse de um bem em compartilhamento (ROGERS, 2017).

Mesmo com todas estas mudanças recentes, o *momentum* auferido, segundo Gamble (2014), não é tão forte quanto o de tecnologias passadas. Em outras palavras, o poder de crescimento proporcionado pelas máquinas a vapor, a eletricidade, a eletrônica e as telecomunicações seria difícil de se obter novamente. O motivo é que novas tecnologias disruptivas estariam mais distantes e custosas de se alcançar. Restam assim as inovações de natureza incremental, menos capazes de influenciar na produtividade e de impulsionar ciclos de crescimento poderosos como os observados em outros tempos (GORDON, 2012 apud GAMBLE, 2014). É necessário, portanto, ir além das evoluções tecnológicas para se alcançar uma nova onda de progresso sustentada, visto que há muitas outras variáveis a serem consideradas.

Assim, para Gamble (2014), é preciso encontrar um novo modelo de crescimento, capaz de atender às emergências climáticas, financeiras e sociais do século XXI, intimamente interligadas. Ou seja, conseguir um modo de desenvolvimento sustentável, capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das gerações futuras. Ou:

[...] a way of looking at the world, with a focus on the interlinkages of economic, social, and environmental change, and a way of describing our shared aspirations for a decent life, combining economic development, social inclusion, and environmental sustainability (SACHS, 2015, p.13).

À vista disso, entende-se que um possível aliado para o cenário atual reside em um modelo econômico holístico pós-capitalista que leve em conta, tanto o teto ecológico definido pelo planeta como o alicerce social necessário para prover dignidade humana. Situa-se aí uma direção a ser alcançada pelas nações.

Uma proposta que busca atender a estes parâmetros é a Economia Circular (EC), conceito que associa o desenvolvimento econômico ao uso sustentável de recursos, utilizando-se de novos modelos de negócio, novas tecnologias e maior integração entre stakeholders, dentre outras soluções ecológicas. Trata-se de um sistema econômico que visa minimizar o desperdício e promover o uso sustentável de recursos, mantendo materiais e produtos em uso pelo maior tempo possível. Essa abordagem visa criar benefícios socioeconômico-ambientais, passando de uma

economia linear, na qual os recursos são extraídos, usados e descartados, para uma economia circular, na qual se prioriza a eficiência e a reciclagem (WEETMAN, 2019).

Em uma economia circular, o foco está em projetar produtos e sistemas que minimizem o desperdício e sejam fáceis de consertar, reutilizar e reciclar. Isso é alcançado por meio de um projeto que considera todo o ciclo de vida de um produto, desde a extração da matéria-prima até o descarte no fim da vida útil. A abordagem da economia circular é baseada em três objetivos: eliminar o desperdício e a poluição, manter produtos e materiais em uso e regenerar os sistemas naturais. Uma EC tem o potencial de criar inúmeros benefícios econômicos, sociais e ambientais. Ao promover o uso sustentável dos recursos, pode minimizar o impacto ambiental da produção e do consumo, reduzindo a dependência por materiais virgens e finitos. Também pode criar oportunidades de negócios e empregos em setores relacionados à reciclagem e recuperação de recursos. Em última análise, uma economia circular pode criar um futuro mais sustentável e equitativo para todos (RAWORTH, 2019).

A aplicação da EC no contexto urbano cria uma vertente de análise, denominada cidade circular. Uma cidade circular é uma cidade que aplica os princípios de uma economia circular aos seus sistemas urbanos, como energia, água, resíduos e transporte. Nela, o desenho e a gestão dos sistemas urbanos são integrados para criar sinergias, os recursos são regenerados e reutilizados, gerenciados em um circuito fechado, e, conseqüentemente, os resíduos e as emissões são minimizados. Por exemplo, os resíduos de um sistema são usados como recurso em outro sistema, como o uso de descartes orgânicos para produzir energia ou fertilizantes. O objetivo de uma cidade circular é criar um ambiente urbano sustentável e resiliente que promova o bem-estar econômico, social e ambiental. Tal abordagem também abarca o envolvimento de cidadãos e partes interessadas no projeto e gestão de sistemas urbanos para garantir que sejam inclusivos e atendam às necessidades de todos. Em suma, uma cidade circular visa criar um ambiente urbano habitável, equitativo e sustentável para todos (LAKATOS et al., 2021).

Segundo o Parlamento Europeu (c2023), o mundo tem muito a ganhar com a adoção deste sistema econômico, com a diminuição da pegada ecológica, a criação de novos empregos, estimados em mais de 700 mil novos postos de trabalho apenas da União Europeia, e o incentivo a um crescimento econômico sustentável. O Brasil também apresenta amplo potencial de ganhos na implementação do modelo circular em seu território. Estima-se, por exemplo, que o Brasil deixe de ganhar R\$14 bilhões

por ano com a não-reciclagem de 96% dos resíduos sólidos gerados em seu território (ABRELPE, 2020). Ademais, dadas suas dimensões, riquezas naturais e fontes renováveis de energia, há grande potencial de contribuição para o desenvolvimento sustentável global, podendo o Brasil ser referência no que tange a EC (BAHIA, 2023). Também tendem a ajudar a presença de pesquisadores e universidades reconhecidas, o mercado consumidor amplo e o parque industrial diversificado aqui presentes (CNI, 2020). Além de tudo, visto que o país é signatário do Acordo de Paris e da Agenda 2030 da ONU, existem objetivos firmados a serem cumpridos no prazo estabelecido. No Acordo de Paris, a meta é a redução de 37% das emissões de gases causadores do efeito estufa até 2025, quando comparado a 2005, alcançando diminuição de 43% até 2030 (CLIMAINFO, 2020).

A fim de alcançar estas metas e, em paralelo, atender às demais necessidades socioambientais da nação e as exigências internacionais, que incluem a descarbonização da economia e o mercado de créditos de carbono, o Brasil deve priorizar políticas de conservação e desenvolvimento sustentável, atuando com rigor e seriedade no que tange o planejamento verde, os incentivos aos setores que contribuem para o meio-ambiente e a fiscalização e punição dos ilícitos e crimes ambientais. Em relação ao planejamento e incentivos, há grande espaço para os programas que privilegiem a economia circular.

No entanto, sabe-se que este é um desafio complexo para o Brasil, dado seu tamanho e diferenças socioeconômicas e regionais, demandando ações diferentes para problemas presentes ao longo de seu território (BAHIA, 2023). A governança multinível, neste sentido, necessita estar presente no planejamento estratégico, envolvendo os diversos atores, em níveis nacionais, estaduais e municipais.

Seguindo esta linha de raciocínio e aproximando-se do objeto de estudo deste trabalho, a capital de Minas Gerais, Belo Horizonte, compartilha a agenda acima destacada e pode contribuir para os objetivos expostos, ao mesmo tempo que possui características econômicas, ambientais e sociais únicas. A escolha de Belo Horizonte como objeto de estudo se dá por motivos pessoais deste autor, como a proximidade geográfica às estruturas relacionadas e aos *stakeholders*, além de ser uma importante capital da região sudeste, com magnitude e relevância no cenário nacional brasileiro.

Fundada em 1897, Belo Horizonte é considerada uma das primeiras cidades brasileiras planejadas, tendo seu local de construção escolhido graças ao clima agradável, à topografia e aos abundantes recursos naturais (BARRETO, 1996). É o

que confirma a seguinte passagem, escrita pelo vigário Pe. Francisco de Paula Arantes em 1829, com as percepções do local que um dia viria a ser BH.

A matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem de Curral del Rei está situada em campos amenos, na extensa planície de uma serra, donde manam imensas fontes de cristalinas e saborosas águas, a atmosfera é salutífera; o clima da região é temperado; está circulada de pedras e mais materiais de que se podem fazer soberbos edifícios: a natureza criou este lugar para uma famosa e linda cidade, se algum dia for auxiliada esta lembrança (CAMPOS, 1997).

No decorrer de sua trajetória, Belo Horizonte vivenciou franca expansão demográfica, sendo seu contorno originalmente planejado extrapolado em muito, com os novos bairros construídos ao longo das décadas. Com o aumento significativo no número de habitantes, sem este crescimento estar necessariamente vinculado a planejamentos urbanísticos, a cidade viu surgir problemas afins a outras grandes metrópoles, tais como moradias irregulares, desmatamento, poluição, engarrafamentos, desabastecimentos, inundações, insalubridades e demais desconfigurações do então belo horizonte. Parte deste cenário pode ser explicado pela falta de inclusão social na concepção de Belo Horizonte. Conforme Fernandes (2021, p. 1061), “[...] o desenho da capital mineira previa a construção de uma zona urbana elitista, expulsando antigos moradores e imigrantes pobres para os subúrbios desorganizados e sem higiene, assim como áreas de risco e ambientalmente frágeis”. No presente, observa-se que outros dilemas de ordem ambiental, social e econômica foram sendo somados à história de Belo Horizonte, assim como conquistas e melhorias de vida, embora de forma desigual (DE MELO et al., 2021). Para o futuro, a cidade se baseia em planejamentos estratégicos, buscando um amanhã mais verde e alinhado às agendas globais em pauta. Por exemplo, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH), o Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE), o Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC), “documento que traz estudos técnicos e determina ações a serem tomadas para enfrentar o aquecimento global [...]” (PBH, 2022a), e o programa municipal Horizonte 2030, o qual se propõe a:

[...] traduzir para a realidade local e implementar, em Belo Horizonte, as principais agendas globais de desenvolvimento, como a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris sobre o Clima, a Nova Agenda Urbana, o Marco de Sendai para prevenção do risco de desastres e demais tratados, acordos e convenções internacionais pertinentes (PBH, 2021a).

Assim, frente aos desafios contemporâneos e as técnicas e ferramentas verdes atualmente disponíveis, a tentativa de adaptar o percurso da cidade, aproximando-a

de uma cidade circular, apresenta-se como um interessante escopo de pesquisa. Isto posto, analisar o cenário de BH e suas singularidades, no contexto da Economia Circular, mostra-se uma tarefa bastante relevante e ainda pouco explorada no meio acadêmico, contribuindo para este campo de estudo. Acredita-se que o presente trabalho dialoga com as temáticas de desenvolvimento sustentável, agenda ASG, cidades sustentáveis e temas afins, inserindo-se neste atual e cada vez mais relevante debate acadêmico. Expõe-se, portanto, a seguir a problemática, os objetivos e os métodos propostos para este trabalho.

1.1 Problemática

Quais as barreiras e potencialidades de Belo Horizonte para realização da transição para cidade circular?

1.2 Objetivos

Considerando a temática e a delimitação do problema, busca-se como objetivo geral: analisar as barreiras e potencialidades de Belo Horizonte para realização da transição para uma cidade circular, verificando os indicadores relacionados, as políticas e planos municipais vigentes, as possíveis dificuldades enfrentadas e os benefícios socioeconômico-ambientais produzidos. Os objetivos específicos foram formulados de maneira a contribuir com o atingimento do propósito geral supracitado, tendo como finalidade:

- Apresentar uma revisão conceitual da Economia Circular e das cidades circulares;
- Analisar exemplos de cidades mundiais em transição para o modelo circular, como Amsterdã e Paris, para fins de *benchmarking*, citando os projetos implementados e benefícios e desafios advindos destas iniciativas verdes;
- Desenvolver um panorama da Economia Circular e da gestão de resíduos no Brasil e em Minas Gerais;
- Avaliar, por meio de indicadores ambientais, econômicos e sociais, e rankings e índices, a situação de Belo Horizonte, no contexto de cidade circular;
- Investigar as políticas públicas, planos e projetos municipais em aplicação em BH, incluindo cenários projetados, relacionados às temáticas de EC, obtendo

contribuições e opiniões de partes envolvidas, com vias a identificar ações relevantes, gargalos e necessidade de aperfeiçoamento do objeto de análise.

1.3 Método

Esta seção compila os principais métodos empregados, mas não pretende esgotar os aspectos metodológicos, os quais serão retomados no decorrer da dissertação. Resumidamente, o trabalho consiste em seis capítulos teóricos principais. No primeiro, abordam-se a origem, definição, pilares, propostas, benefícios e dificuldades da Economia Circular. Em capítulo seguinte, explora-se a aplicação da EC no contexto urbano, ou seja, são abordados os atores presentes e a tangibilização das teorias de Economia Circular na realidade das cidades e metrópoles. Isto leva aos estudos das cidades circulares, no capítulo seguinte, baseando-se em dois exemplos globais de localidades em transição para o modelo circular — Amsterdã e Paris — e o que se pode aprender com as iniciativas circulares destas cidades. No capítulo posterior, desenvolve-se um panorama do andamento da Economia Circular e da gestão de resíduos no Brasil e em Minas Gerais, com o objetivo de verificar como o tema da EC é tratado no cenário nacional e estadual, além de progressivamente se aproximar do objeto de estudo, a nível municipal. Nos capítulos seguintes, o foco é na análise da cidade de Belo Horizonte, sob a lente de cidades circulares, visando verificar em que patamar se encontra o município nesta transição verde, bem como as políticas, projetos e planos da cidade relacionados à temática circular.

A abordagem metodológica utilizada neste trabalho é a de estudo de caso com enfoque misto, mais especificamente a análise da cidade de Belo Horizonte sob a ótica da teoria de cidades circulares. Para tal, utilizaram-se dados de natureza qualitativa e quantitativa. O estudo de caso, segundo Laville e Dionne (1999), apresenta como benefício a possibilidade de aprofundamento, permitindo ao pesquisador adaptação dos instrumentos, modificação da abordagem e construção de uma compreensão mais holística do objeto de estudo. Já para Fachin (2017) “sua principal função é a explicação sistemática das coisas (fatos) que ocorrem no contexto social e que geralmente se relacionam com uma multiplicidade de variáveis”.

O trabalho tem como estrutura metodológica uma revisão de conveniência, narrativa, da literatura sobre as teorias relacionadas à Economia Circular e às Cidades Circulares. As fontes utilizadas são artigos acadêmicos, livros, dissertações, teses,

relatórios e legislações desenvolvidas tanto em âmbito nacional, quanto internacional. A busca e seleção de materiais foi feita por meio de ferramentas como bibliotecas virtuais, SciELO, Web of Science, Scopus e Google Acadêmico, além de sites oficiais dos governos e órgãos atuantes no tema de EC. Isto pois o estudo bibliográfico permite encontrar os saberes e as pesquisas correlatas com a questão levantada, agregando conhecimento, aperfeiçoando as perspectivas teóricas, tornando as intenções mais articuladas e conscientes e, por fim, norteando e sustentando o caminho teórico a se seguir (LAVILLE; DIONNE, 1999). Adicionalmente, foi empregada a técnica de *snowballing*, ou seja, contato com outros textos e documentos afins, relevantes para o desenvolvimento teórico, encontrados nas referências dos materiais analisados (WOHLIN, 2014).

Mais adiante, averiguou-se, por meio de planos, relatórios, dados abertos, portais e-gov, rankings, índices econômicos, socioambientais, tais como IDH, principais fontes de renda, PIB per capita, taxas de desemprego, percentual de saneamento, emissões de CO₂, percentual de acesso à coleta seletiva, quantidade de lixo emitido, percentual de resíduos reciclados etc., o cumprimento de metas ambientais, econômicas e sociais, que refletiam o status atual do município como cidade circular. O intuito foi ter uma noção do status da cidade na temática de Economia Circular, inclusive comparando-a com outros municípios, quando da existência de dados e informações passíveis de aproveitamento.

As etapas seguintes da metodologia contêm: breve análise do panorama da temática de Economia Circular no Brasil e em Minas Gerais, com pesquisa documental; abordagem histórica da construção de Belo Horizonte e sua relação inicial com a gestão de resíduos, baseada também em análise documental, fotos, relatos, e demais fontes de dados; e análise de conteúdo dos planos, programas e políticas afins à EC, contendo pesquisa de campo e contribuições de partes envolvidas por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários e formulários. Pretendeu-se obter pontos de vista sobre possíveis barreiras e virtudes da condução das políticas afins à EC em BH. Os entrevistados originalmente selecionados foram atores dos meios governamental, político, empresarial e comunitário.

Vale citar que a coleta de dados qualitativos, junto aos *stakeholders*, foi autorizada pelo Comitê de Ética da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG, recebendo na Plataforma Brasil o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética de número 71055323.0.0000.5119. As entrevistas realizadas na

modalidade semiestruturada não identificam os entrevistados neste trabalho, em cumprimento ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), presente no Apêndice A, a fim de preservar a privacidade e o sigilo de suas identidades. Nesse sentido, foram utilizadas letras para a citação de cada um deles, sendo:

- Entrevista semiestruturada 1, em grupo, conforme roteiro de entrevista presente no Apêndice B, com participação do:
 - Entrevistado A – servidor público da Prefeitura de Belo Horizonte, pertencente ao departamento de captação de recursos e gestão de resíduos recicláveis da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU);
 - Entrevistado B – servidor público da Prefeitura de Belo Horizonte, pertencente ao departamento de captação de recursos e gestão de resíduos recicláveis da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU);
 - Entrevistado C – servidor público da Prefeitura de Belo Horizonte, pertencente ao departamento de planejamento da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU);
 - Entrevistado D – servidor público da Prefeitura de Belo Horizonte, pertencente ao departamento de políticas sociais e mobilização da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU).

- Entrevista semiestruturada 2, individual, conforme roteiro de entrevista presente no Apêndice C, com participação do:
 - Entrevistado E – servidor público da Prefeitura de Belo Horizonte, pertencente à Secretaria de Meio Ambiente.

Foram obtidas igualmente informações advindas de envio por e-mail de questionário, presente no Apêndice D, para representantes da Diretoria de Relações Internacionais da Prefeitura de Belo Horizonte. Um formulário contendo oito perguntas objetivas, presente no Apêndice E, também foi encaminhado aos 41 vereadores da Câmara Municipal de Belo Horizonte, com período de mandato entre 2021 e 2024.

Por fim, em posse tanto dos dados quantitativos quanto qualitativos, foi feita a análise e síntese, transformando-os em informação aderente ao escopo proposto e permitindo, assim, responder aos questionamentos levantados. Acredita-se que o método proposto satisfizes os requisitos da pesquisa, a serem demonstrados ao longo desta dissertação.

2 ECONOMIA CIRCULAR

Este capítulo sintetiza os principais conceitos relacionados à Economia Circular (EC), buscando discorrer sobre sua origem e trajetória, definição e propósito, temáticas abrangidas, legislações e políticas públicas afins, exemplos de implementação, além de forças, fraquezas, oportunidades, ameaças e desafios que se apresentam atualmente no campo da EC.

2.1 O conceito de Economia Linear

A compreensão de Economia Circular torna-se mais facilmente assimilável quando se abordam, primeiramente, os fundamentos da economia linear, também denominada economia do processamento, ou economia do lixo (WEETMAN, 2019, p. 41). Para a Fundação Ellen MacArthur (c2023a) e para Rizos et al. (2017, p.1), a economia linear é o sistema econômico predominante atualmente no mundo, tendo suas bases instituídas durante a revolução industrial, entre o século XVIII e o XIX.

Raworth (2019, p.137), simplifica este modelo como uma cadeia de abastecimento do tipo “pegar, fazer/usar e desperdiçar”. Isto é, a sistemática de produção adotada e a mentalidade de consumo e descarte difundidas à sociedade durante os últimos séculos de atividade industrial podem ser resumidos em três etapas básicas, como em uma linha unidirecional, com início e fim, ilustradas na Figura 4: 1) a extração maciça de matéria-prima, 2) a fabricação em larga escala e 3) o descarte dos produtos.

Figura 4 - Representação do modelo de Economia Linear



Fonte: Adaptado de Wautelet (2018, p.18).

Ocorre que, para cada uma das fases elencadas na Figura 4, coexistem vícios e ineficiências que, por séculos, perduraram, levando progressivamente a situações de desequilíbrios ambientais, sociais e econômicos, conforme ocorriam a expansão deste modelo linear e o aumento populacional global e, conseqüentemente, da demanda e da busca por insumos (WAUTELET, 2018, p.19). De acordo com Sariatli (2017, p.32), embora a economia linear tenha sido um sistema capaz de gerar riqueza e desenvolvimento para as nações industrializadas, a falta de circularidade em seu escopo mina as chances de perenidade, principalmente quando se consideram os desafios do século XXI.

Dentre os problemas fundamentais deste modelo, podem-se citar: uma tendência de esgotamento dos recursos naturais, ao se basear excessivamente em fontes primárias de extração de matéria-prima, sobrecarregando a Terra em relação ao que ela é capaz de regenerar; a fabricação poluente, geradora de sobras, refugos e rejeitos que prejudicam o ambiente e os seres nele inseridos; o hiperconsumismo, a obsolescência programada e as dificuldades de reparabilidade e repositagem; e a ausência da reciclagem de materiais e o descarte inadequado de resíduos, gerando perdas, poluição e lançamento considerável de gases de efeito estufa na atmosfera (NETO et al. 2021, p.6 & NEVES; MARQUES, 2022, p.2).

À vista disso, percebeu-se pouco a pouco que a manutenção de um mercado global altamente acoplado à economia linear deixava de ser recomendada, pois sujeitava o planeta, a humanidade e os demais seres a riscos econômicos, sociais e ambientais graves e potencialmente irreversíveis. Dado este desafio que se apresentava à sociedade a partir do final do século XX, surge uma proposta promissora, que busca solucionar os imbróglis do fluxo linear, ao levar em conta a finitude dos recursos naturais e repensar o *modus operandi* do mercado, trazendo a circularidade a todos os pontos da cadeia produtiva. A esta denomina-se Economia Circular.

2.2 Origem e trajetória da Economia Circular

Embora cunhado apenas no início da década de 1990, a construção do termo Economia Circular se baseou em diversas contribuições, de diferentes temáticas e atores, afins ao conceito de Desenvolvimento Sustentável (GHISELLINI et al., 2016). A história do tema pode ser dividida em três períodos, conforme proposto por Blomsma e Brennan (2017), sendo o primeiro considerado o preâmbulo, entre 1960 e

1985, o segundo chamado período de entusiasmo, situado entre 1985 e 2013 e, finalmente, a fase de desafio de validade, iniciada em 2013 e ainda em curso. De modo similar, Reike et al. (2018) segmenta a trajetória da Economia Circular em versões. A versão 1.0 ocorre entre 1970 e 1990, lidando com a questão dos resíduos, a versão 2.0 situa-se entre 1990 e 2010 e busca conectar insumos e saídas de processos em estratégias de ecoeficiência e, por fim, a versão 3.0 da EC inicia-se em 2010, visando maximizar a retenção de valor na era do esgotamento de recursos. Tais estágios são aprofundados nas seções a seguir.

2.2.1 Preâmbulo e antecedentes da Economia Circular

Na segunda metade do século XX, mais especificamente nas décadas de 1960 e 1970, os primeiros esboços de um novo sistema – capaz de depender menos de fontes de recursos naturais, maximizar a vida útil dos bens produzidos e se aproximar de uma geração zero de resíduos – se materializam. Nesta época deu-se início ao famoso “Clube de Roma”, encontro em que grandes personalidades se reuniam para discutir o futuro das condições humanas no planeta. Na quarta edição do clube, em 1972, o tema em pauta produziu um relatório intitulado “Os Limites do Crescimento”, provocando grandes repercussões mundiais.

Esse primeiro relatório afirmou que a sociedade industrial estava excedendo a maioria dos limites ecológicos e que, se mantidas as tendências de crescimento da população mundial, a industrialização, a poluição, a produção de comida e a intensidade de uso dos recursos naturais, o limite para o crescimento do planeta seria atingido em até 200 ou 300 anos. Assim, sugeriu-se que deveriam ser tomadas medidas para gerar uma curva de acomodação para o consumo desses recursos (MOTA et al., 2008, p. 12)

Blomsma e Brennan (2017) citam outras obras científicas impactantes que também foram lançadas nesta época e que abriram os olhos do mundo para os tópicos de ecologia, como o livro *Silent Spring* (1962), de Rachel Carson, que alertava para os efeitos nocivos do uso desenfreado de pesticidas. Outros exemplos incluem: *Tragedy of the Commons* (1968), de Garrett Hardin, que argumenta que os indivíduos, agindo de acordo com seus próprios interesses, esgotam os bens de uso comum; e *Operating Manual for Spaceship Earth* (1969), escrito por Buckminster Fuller, que investiga os desafios que aguardam a humanidade e as formas de se evitar a extinção.

Outro fator que impulsionou a discussão foram os avanços nos campos científicos, nas mais diversas esferas, como biologia, ecologia, física, economia, visão sistêmica e outras, e a interseção entre elas. Sendo assim, à medida que as

discussões ambientais ganham momento, os imbróglios da poluição e da falta de gestão de resíduos começam a cobrar seu preço e os estudos e definições de "ecologia industrial" e a "economia da performance" vêm à tona (BLOMSMA; BRENNAN, 2017 & RIZOS et al., 2017 & REIKE et al., 2018).

Componente macro desta abordagem inicial, a ecologia industrial, na qual a Economia Circular está contida, é um campo de estudo que analisa as interações e interdependências entre os sistemas industriais e o ambiente natural. O objetivo é imitar os sistemas de circuito fechado encontrados na natureza, onde os resíduos de um processo se tornam matéria-prima para outro, visando pouco ou nenhum desperdício (CHAGAS; CALDEIRA-PIRES, 2022). Já a economia da performance aproxima-se largamente do que se tornaria o conceito da Economia Circular, tendo por objetivo criar uma economia mais sustentável e eficiente, reduzindo a quantidade de recursos e energia necessários para produzir e consumir bens e prolongando a vida útil de produtos e materiais (STAHEL, 2010).

Estes estudos, e outros relacionados à ecologia, reciclagem e desenvolvimento sustentável, estavam ganhando interesse e momento, contribuindo para o que seria o campo da Economia Circular. Diversos pesquisadores passavam a estudar os limites biofísicos do sistema econômico vigente, baseado na superexploração de recursos, no hiperconsumismo e no déficit ecológico crescente (BLOMSMA; BRENNAN, 2017 & WINANS et al., 2017 & GEISENDORF; PIETRULLA, 2018). Uma obra de suma importância para este movimento é "*The Economics of the Coming Spaceship Earth*", de Kenneth Boulding, publicada em 1966. Neste artigo, considerado por Ekins et al. (2019) como o texto seminal da EC, Boulding instaurava os pilares da Economia Circular, alertando sobre a finitude dos recursos terrestres e argumentando que a poluição gerada pelo homem não estava sendo absorvida pela natureza, sendo preciso agir para evitar escassez e problemas maiores no futuro. Ademais, o autor evocava conceitos de termodinâmica, entropia e sistemas abertos e fechados – paralelos aos sistemas linear e circular – nas quais as entradas eram dadas por materiais, energia e informação (BOULDING, 1966).

The closed earth of the future requires economic principles which are somewhat different from those of the open earth of the past. For the sake of picturesqueness, I am tempted to call the open economy the "cowboy economy," the cowboy being symbolic of the illimitable plains and also associated with reckless, exploitative, romantic, and violent behavior, which is characteristic of open societies. The closed economy of the future might similarly be called the "spaceman" economy, in which the earth has become a single spaceship, without unlimited reservoirs of anything, either for

extraction or for pollution, and in which, therefore, man must find his place in a cyclical ecological system which is capable of continuous reproduction of material form even though it cannot escape having inputs of energy (BOULDING, 1966, p. 7-8).

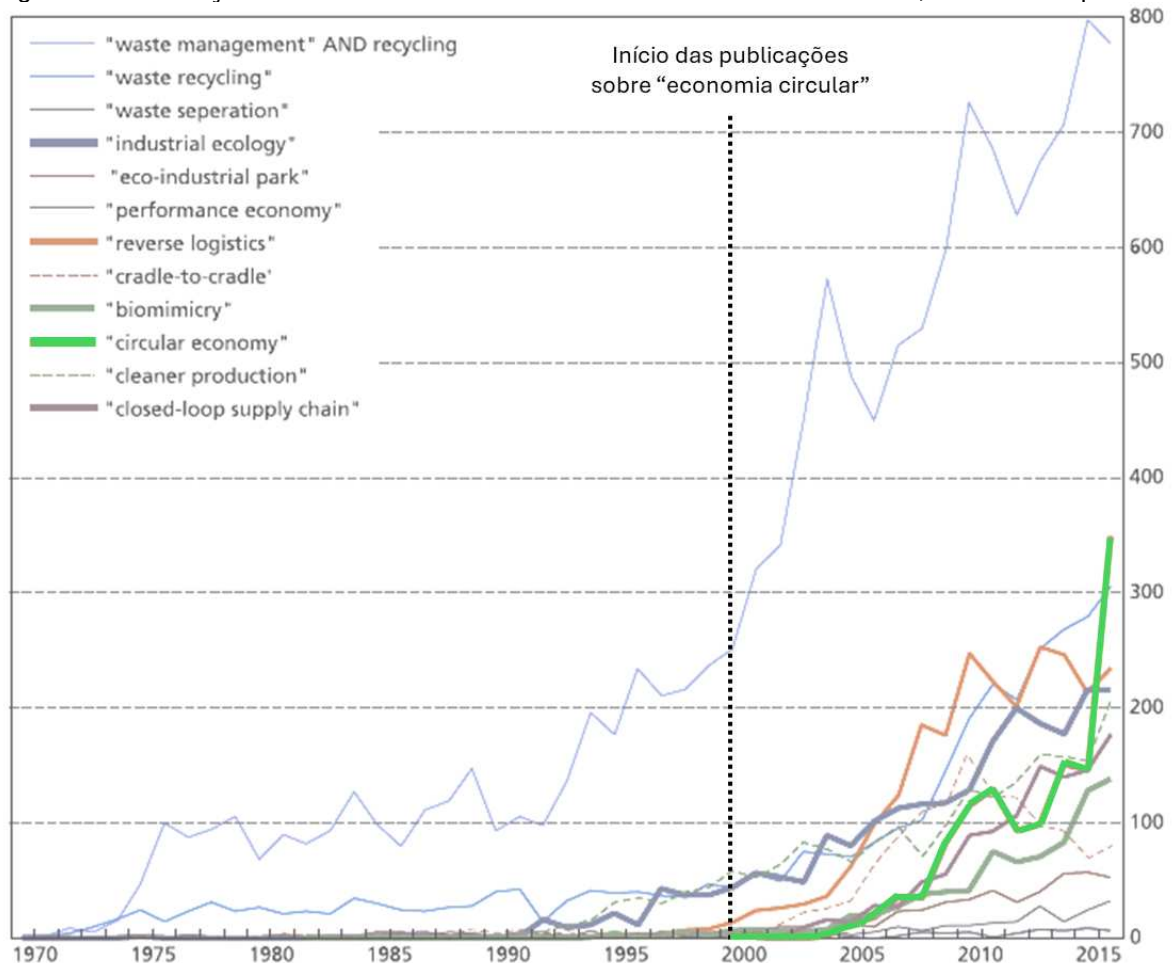
Percebe-se, assim, que uma base para o posterior nascimento da EC foi instaurada com o despertar da sociedade à temática ambiental, dadas as crescentes preocupações de um futuro distópico, provocado pelo excesso populacional e esgotamento de recursos naturais. Assim, como resultado de estudos ecológicos e correntes de pensamento que propunham alternativas ao modelo linear, criando uma amálgama de conceitos inter-relacionados, a Economia Circular se viu prestes a se oficializar, tornando-se, pouco a pouco, relevante no meio acadêmico e, também, no mercado.

2.2.2 O alvorecer da Economia Circular

No início deste período, compreendido entre o final da década de 1980 e início da década de 1990, ocorre a cunhagem do termo Economia Circular. De acordo com Rizos et al. (2017), o termo foi forjado pelos economistas e ambientalistas David W. Pearce e R. Kerry Turner em um artigo de 1989, o qual criticava o modelo de economia tradicional e linear que não abrangia a reciclagem. Esses autores, por sua vez, inspiraram-se nos trabalhos de outros pesquisadores, principalmente de Boulding, para a definição e contextualização do conceito de EC.

A partir dos anos 90, ao passo que mais estudos ambientais são produzidos, conferências climáticas são sediadas e a preocupação com o futuro do planeta se fortalece, as publicações relacionadas à EC vivem um momento de crescimento significativo, embora os primeiros trabalhos que usam, de fato, o termo Economia Circular, datem apenas do início do século XXI, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – Publicações científicas sobre Economia Circular e temas correlatos, na base Scopus



Fonte: Adaptado de Reike et al. (2018, p.249).

Ao longo da década de 1990, outros fatores contribuíram para a escalada da EC, como um novo olhar dado aos resíduos, vistos, a partir de então, como recurso e fonte de valor econômico. Outro fator foi uma maior conexão entre as entradas e saídas do processo produtivo, agregando design e inovação visando a ecoeficiência. Um terceiro fator foi a difusão de marketing verde, promovendo a possibilidade de uma relação ganha-ganha entre o meio-ambiente e a atividade econômica. Em quarto, novos conceitos foram difundidos, como o de *Cradle to Cradle* (do berço ao berço). Pode-se citar também a disponibilização massiva e mundial de dados climáticos, acelerada pela globalização e advento da internet, constatando os crescentes efeitos negativos da atividade humana sobre o ecossistema terrestre (BLOMSMA; BRENNAN, 2017 & RIZOS et al., 2017 & REIKE et al., 2018 & WEETMAN, 2019).

Ademais, governos de diferentes países, principalmente os desenvolvidos, começaram a lançar políticas públicas que abrangiam temas afins à EC, sobretudo os relacionados à gestão de resíduos, podendo-se citar: o Plano Político Nacional

Ambiental, instituído na Holanda, e a hierarquia de resíduos, formulada pela UE, em 1989; diretrizes lançadas pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA, em 1993; e legislações de gestão de resíduos na Alemanha, em 1996, e no Japão, em 2000 (ROUQUET; NICKLAUS, 2014 & BLOMSMA; BRENNAN, 2017 & IWASAKA, 2018). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), diretriz voltada para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, foi publicada em 2010, definindo as partes envolvidas, as tipologias, as responsabilidades e os planos nacionais, estaduais e municipais a serem seguidos pelos entes (BRASIL, 2010).

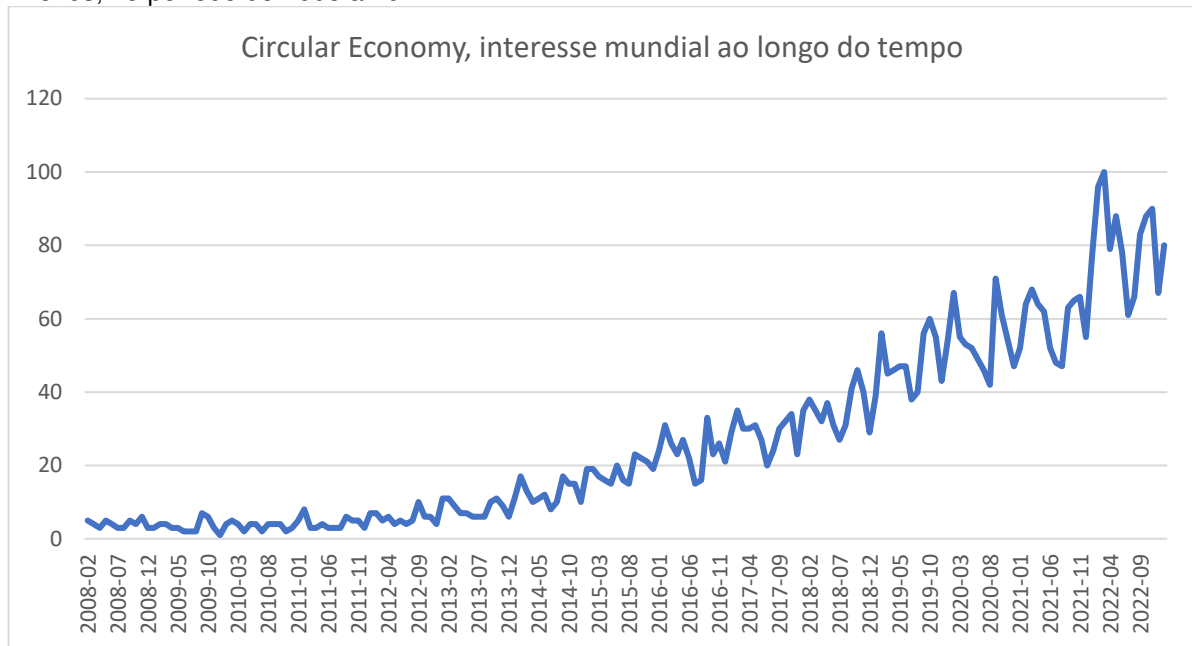
Interessante notar que, em todos estes exemplos, a expressão “Economia Circular” ainda não aparece de forma explícita. A difusão e a popularização do termo Economia Circular devem-se, em grande parte, aos trabalhos da Fundação Ellen MacArthur, uma instituição fundada no Reino Unido em 2010 com o propósito de acelerar a transição global para uma EC. A Fundação desempenhou papel significativo ao trazer o conceito para o *mainstream* e aumentar a conscientização sobre seus benefícios potenciais (GHISELLINI et al., 2016 & EKINS et al., 2019 & SILLANPÄÄ; NCIBI, 2019 & ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, c2023a). Com a fase de entusiasmo e popularização da Economia Circular se concretizando, os desafios práticos de uma implementação maciça e global emergem, fazendo a EC adentrar na terceira etapa de sua história, a de validação.

2.2.3 Fase do desafio de validade da Economia Circular

Segundo Raworth (2019), a partir de 2008, com a crise financeira internacional e os crescentes desafios ambientais, econômicos e sociais, intensifica-se a demanda de alternativas capazes de solucionar os imbróglios da era do antropoceno. Nesta vertente, a Economia Circular começa a se consolidar, agregando em sua definição elementos dos conceitos de descarbonização, *Cradle to Cradle*, dentre outros tópicos relacionados ao desenvolvimento sustentável (REIKE et al., 2018).

Este movimento fez com que a EC se sobressaísse como um contraponto ao modelo linear, recebendo mais interesse acadêmico, governamental e corporativo, além de críticas e dúvidas sobre sua efetividade. Entende-se que é um momento de verdade para a EC, a qual deve mostrar ser capaz de desacoplar o crescimento econômico da extração de matéria-prima e maximizar a retenção de valor, em face dos riscos de esgotamento dos recursos (BLOMSMA; BRENNAN, 2017 & REIKE et al., 2018).

Figura 6 – Interesse de busca mundial no termo “Circular Economy”, segundo a ferramenta Google Trends, no período de 2008 a 2022



Fonte: Google Trends (2023).

Em paralelo, percebe-se um processo de formalização e institucionalização do termo, sendo amplamente adotado por governos – principalmente países desenvolvidos –, ONGs e empresas em suas políticas, diretrizes, leis, planos diretores e relatórios (IWASAKA, 2018 & BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020).

Em suma, a Economia Circular possui tendência de alta em sua popularidade e adoção, entrando em uma fase de maturação e validação de seus fundamentos – estágio este acelerado pelos desafios, de diferentes ordens, que se impõem à sociedade do século XXI. Uma vez apresentado o histórico da EC, torna-se mais simples compreender o funcionamento e objetivos deste modelo.

2.3 Definição e propósito da Economia Circular

A linha temporal da Economia Circular permite visualizar como este conceito nasceu e se desenvolveu, buscando se aproximar do *modus operandi* da natureza, com eficiência e geração zero de resíduos. Ao longo de sua trajetória, a EC absorveu novos princípios, aprofundando suas ramificações em tópicos variados, que abordam economia, desenvolvimento sustentável, ecodesign, *greentechs*, logística reversa, fontes de recurso e energia, dentre outros assuntos emergentes. Dada esta capacidade de abranger e conectar diversas matérias e fenômenos, Blomsma e Brennan (2017) caracterizam a Economia Circular como um conceito guarda-chuva,

ou seja, aquele apto a estabelecer um elo entre temas pré-existentes, sem relação anterior ou fracamente inter-relacionados, focando em uma característica ou qualidade compartilhada particular das ideias abarcadas. Esta ampla gama de tópicos presentes faz com que não haja uma única definição de EC, conforme exemplifica o Quadro 1.

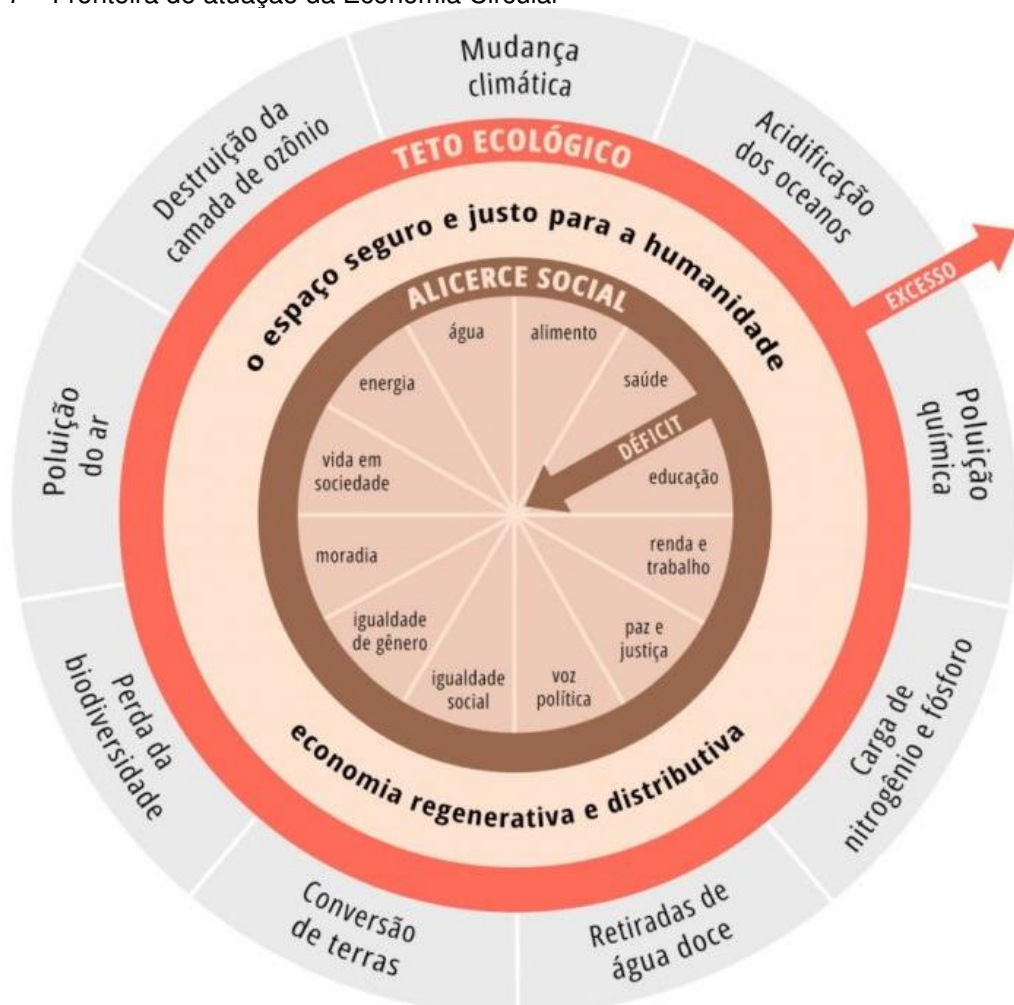
Quadro 1 – Definições de Economia Circular

Fonte	Definição
Fundação Ellen MacArthur (c2023a)	“Is a systems solution framework that tackles global challenges like climate change, biodiversity loss, waste, and pollution.”
Parlamento Europeu (c2023)	“Is a model of production and consumption, which involves sharing, leasing, reusing, repairing, refurbishing and recycling existing materials and products as long as possible. In this way, the life cycle of products is extended.”
EPA - Agência de Proteção Ambiental dos EUA (c2023)	“An economy that uses a systems-focused approach and involves industrial processes and economic activities that are restorative or regenerative by design, enables resources used in such processes and activities to maintain their highest value for as long as possible, and aims for the elimination of waste through the superior design of materials, products, and systems (including business models).”
Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) (c2023)	“Is a new and inclusive economic paradigm that aims to minimize pollution and waste, extend product lifecycles, and enable broad sharing of physical and natural assets. It strives for a competitive economy that creates green and decent jobs and keeps resource use within planetary boundaries.”
Brasil, Política Nacional de EC (2022b)	“Sistema econômico que mantém o fluxo circular dos recursos, por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores e regeneração do ecossistema, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável.”
Lakatos et al. (2021)	“Is an umbrella-type concept that, when it is put into practice, has the effect of minimizing environmental impact and stimulating the economy, including slowing raw material inflows and minimizing waste generation, leading to decoupling economic growth of natural resource consumption.”
Kirchherr et al. (2017)	“An economic system that is based on business models which replace the ‘end-of-life’ concept with reducing, alternatively reusing, recycling and recovering materials in production/distribution and consumption processes, thus operating at the micro level (products, companies, consumers), meso level (eco-industrial parks) and macro level (city, region, nation and beyond), with the aim to accomplish sustainable development, which implies creating environmental quality, economic prosperity and social equity, to the benefit of current and future generations.”

Fonte: Elaboração própria, com base na bibliografia (2023).

Os conceitos elencados de EC mostram pequenas variações da definição, embora seja possível perceber que todos gravitam em torno de um pilar fundamental, de um sistema econômico comprometido com o desenvolvimento sustentável que visa maximizar a eficiência, valor agregado e vida útil de bens, em um ciclo fechado que diminui ao máximo a geração de resíduos, empregando, para tal, tecnologias verdes e mudanças de paradigma.

Figura 7 – Fronteira de atuação da Economia Circular



Fonte: Raworth (2019, p. 43).

Em linha com as definições apresentadas, Weetman (2019) defende que o propósito da Economia Circular é de estabelecer um ciclo virtuoso e contínuo de nenhuma ou baixíssima extração de matéria-prima virgem, com design voltado para a durabilidade, versatilidade e reparabilidade, fabricação e distribuição eficientes e logística reversa ampla e funcional. Visa assim a alcançar uma meta de lixo zero, ou seja, nenhuma geração de resíduo a ser encaminhado para lixões, aterros sanitários ou incineradores, visto que este torna-se insumo para um novo ciclo de produção.

Nesta mesma lógica, Raworth (2019) vê este modelo sustentável centrado no alcance de metas de longo prazo, benéficas para a sociedade e para o meio ambiente, baseando-se em pensamentos econômicos compatíveis com o atingimento dos objetivos estipulados. Por meio de seu uso, busca-se situar a humanidade em “um alicerce social de bem-estar abaixo do qual ninguém deve cair e um teto ecológico de pressão planetária que não devemos transpor. Entre os dois encontra-se o espaço seguro e justo para todos.” (RAWORTH, 2019, p. 17).

De modo a parametrizar e compreender melhor os diferentes estágios presentes no fluxo da Economia Circular, alguns autores apresentam um desenho de hierarquias de R's, considerados princípios da EC. Esses incluem desde modelos mais simples e conhecidos, como o famoso 3R's “Reduzir, Reutilizar e Reciclar”, até mais complexos, contendo dez etapas (REIKE et al., 2018). Os padrões de 10 R's defendidos por Potting (2017) e Reike et al. (2018) e de 11R's, ilustrado por Lakatos et al. (2021), mostram-se mais abrangentes e próximos dos diferentes atores e das possibilidades de aplicação da EC no cotidiano, conforme sumarizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Fluxo de ações sugerido pela EC na gestão de materiais, também conhecido como os 10 R's da Economia Circular

Tipos de Loop e atores envolvidos	R's presentes	Definições
Loops curtos, mais próximos dos consumidores	R0 - Recusar	O consumidor pode abdicar da aquisição ou do uso de produtos e embalagens, visando a redução na geração de resíduos.
	R1 - Repensar	Aderir aos sistemas de compartilhamento de bens, aos serviços de locação, aos itens multiuso etc.
	R2 - Reduzir	O consumidor tem atitudes voltadas ao consumo consciente, utilizando menos e cuidando melhor dos produtos, para maximizar sua vida útil e adquirir menos.
	R3 - Reutilizar	O consumidor busca formas de utilizar novamente os bens, seja por meio de reaproveitamento ou revenda e compra de usados.
	R4 - Reparar	O consumidor procura maneiras de maximizar a vida útil do produto, por meio de reparos preventivos, restaurações e consertos.

(continua)

Quadro 2 – Fluxo de ações sugerido pela EC na gestão de materiais, também conhecido como os 10 R's da Economia Circular

(conclusão)

Tipos de Loop e atores envolvidos	R's presentes	Definições
Loops médios, mais próximos dos negócios	R5 - Recondicionar	Supõe melhorias e reaproveitamentos da estrutura de um bem, restaurando ou maximizando seu desempenho.
	R6 - Refabricar	Significa averiguar a condição de um bem e, por meio de processos e recuperações de partes, renová-lo, tornando-o apto para aquisição.
	R7 - Repropositar	Dar novo uso ao item, adaptando partes ou o todo de sua estrutura para outra função útil.
Loops longos, mais próximos dos mercados e governos	R8 - Reciclar	Pressupõe o processamento de fluxos mistos de produtos pós-consumo, usando de técnicas como trituração, fusão e outras para tentar recuperar materiais e/ou elementos que servirão de matéria-prima para novos bens.
	R9 - Recuperar	Buscar a recuperação de energia presente nos materiais, via incineração, biomassa etc.

Fonte: Elaboração própria, com base na bibliografia (2023).

No fluxo de ações citado no Quadro 2 deve-se considerar o *downcycling* e o *upcycling*. O *downcycling* é o processo de conversão de materiais em subprodutos, de menor qualidade e funcionalidade. Já o *upcycling* é justamente o oposto, obtendo materiais de melhor qualidade e funcionalidade na conversão. O *downcycling* ocorre com muito mais frequência que o *upcycling* nos processos de reciclagem, desgastando os materiais e retirando seu valor agregado, além de aproximá-lo de um ponto de irreversibilidade e, em seguida, de descarte (WEBER; DASNOIS, 2021).

Para além do fluxo de ação apresentado, mais próximo à gestão de materiais e resíduos, o conceito de EC ganhou novas dimensões ultimamente, tornando-se mais holístico. Por exemplo, o uso de fontes de energia renováveis, a arquitetura verde, a mobilidade urbana, os governos eletrônicos, e o *big data*, entre outros tópicos que possam contribuir com os objetivos da EC (ENEL, 2020).

3 CIDADES CIRCULARES

O intuito deste capítulo é discorrer sobre a aplicação dos conceitos de Economia Circular, vistos no capítulo anterior, no cotidiano das cidades e metrópoles. Busca-se, para tanto, introduzir os múltiplos conceitos de cidade (caminhando para a definição de cidade circular), descrever os diferentes atores e orientações de iniciativas de EC no contexto urbano, apresentar princípios que regem uma cidade circular, incluindo seus benefícios, desafios e indicadores, e introduzir um modelo de análise de cidades circulares, denominado governança de transição.

3.1 O conceito de cidade

A palavra cidade deriva do latim *civitate*, fazendo referência à cidadania e ao conjunto de cidadãos que ocupam um espaço comum. Seu significado mudou com o tempo, adquirindo diferentes acepções conforme a evolução da humanidade, da tecnologia e das estruturas e limites pertencentes ao território. Nos parágrafos a seguir, busca-se apresentar um breve mosaico de definições da palavra cidade que ilustra a ampla gama de interpretações, seguindo uma ordem cronológica de autores diversos, atuantes entre os séculos XIX e XXI.

Iniciando por Karl Marx e Friedrich Engels, no livro *a Ideologia Alemã* (1846), cidade é definida como “a realidade da concentração da população, dos instrumentos da produção, do capital, dos prazeres, das necessidades [...]”. Max Weber, em texto escrito por volta de 1912, vê o conceito de cidade, mais especificamente de comunidade urbana, como detentora de características industriais e comerciais. Lewis Mumford, historiador do urbanismo estadunidense, define em 1938 a cidade como um “[...] plexo geográfico, uma organização econômica, um processo institucional, um teatro de ação social e um símbolo estético de unidade coletiva”. Já no período pós-guerra, dos 30 anos gloriosos, o filósofo francês Henri Lefebvre definiu a cidade como uma “projeção da sociedade sobre o terreno”. Segundo o geógrafo brasileiro Roberto Lobato Corrêa, em livro publicado em 1989, cidades são um “espaço fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campos de lutas”. Por fim, de acordo com Zoildo et al., em obra publicada no ano de 2000, uma aglomeração urbana é considerada como uma “forma de ocupação do solo em que uma cidade principal, afetada por um rápido crescimento, gera o aparecimento em seu entorno de uma coroa metropolitana” (VASCONCELOS, 2020).

Evocando novamente Lefebvre, o filósofo deu origem à expressão “Direito à Cidade”. O termo, conforme recorte feito por Silva Neto e Luz (2021):

Refere-se, na verdade, à necessidade de que as cidades sejam pensadas pelos próprios cidadãos e construídas sob a ótica da utilização do espaço urbano na construção do bem-estar das pessoas, contrapondo-se à lógica mercadológica que enxerga a cidade apenas no viés econômico (ANDRADE, 2019, apud SILVA NETO; LUZ, 2021, p. 3).

[...] O Direito à Cidade engloba capacidades que se expressam no contexto urbano, passando por fatores como habitação, saneamento, mobilidade, lazer, arte, religião, trabalho e todo e qualquer elemento que exerça influência nas necessidades básicas e bem-estar humano. A cidade “é um lugar ao mesmo tempo físico, simbólico e político.” (BOUÇAS, 2017, p.56, apud SILVA NETO; LUZ, 2021, p. 3-4).

Outra definição interessante, mais próxima do escopo tratado nesta dissertação, é a dada por Williams (2019, apud Lakatos et al., 2021), em que cidades são vistas como “a complex, heterotrophic artificial ecosystem in which resources are produced and consumed by a variety of activities, initiated by interdependent actors across multiple sectors and scales.” Todas estas concepções evidenciam a rápida transformação que o termo cidade sofreu no tempo, adquirindo ares mais urbanos e complexos, dada a revolução industrial, guerras, globalização e demais acontecimentos que aceleraram o êxodo rural mundial.

De acordo com Khor (2022), autor do Relatório Mundial das cidades de 2022, publicado pela ONU-Habitat, estima-se que a população urbana global era de 56% em 2021, podendo chegar a 68% em 2050. No Brasil, segundo o IBGE (2022), cerca de 85% da população nacional habita em áreas urbanas, percentual bem acima do observado no cenário internacional. Outro ponto importante é o aumento da classe média, detentora de poder de compra que exerce maior pressão sobre infraestrutura urbana e recursos governamentais e naturais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017). Este adensamento e progresso populacional, gerando e expandindo grandes metrópoles, traz tanto benefícios quanto malefícios, aprofundados nos tópicos seguintes.

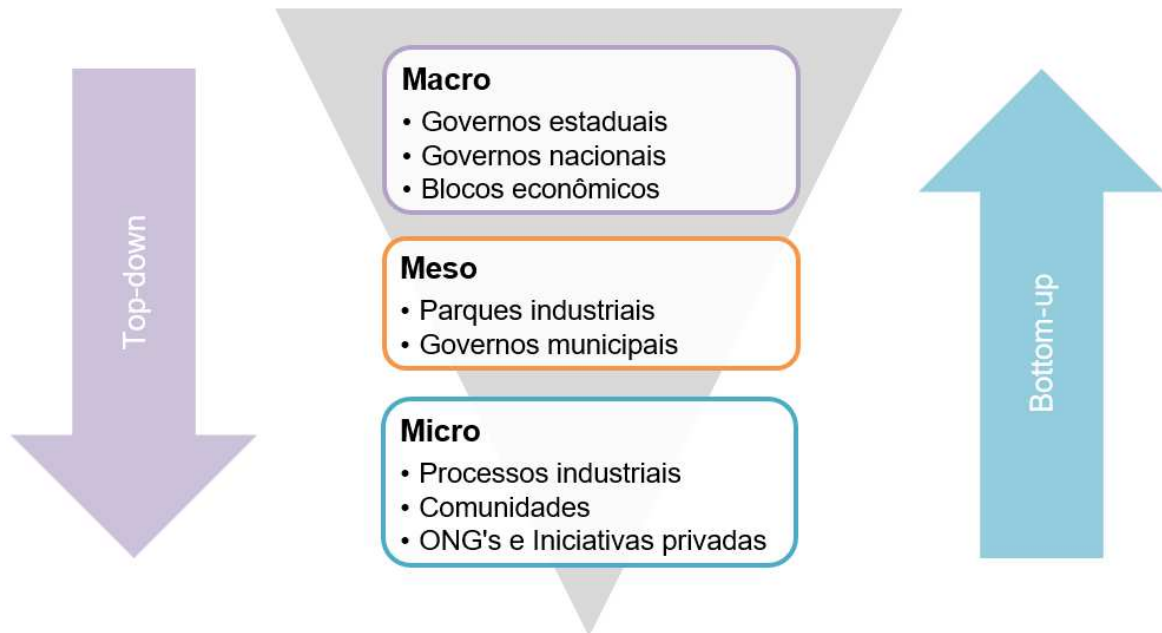
3.2 As metrópoles no âmbito da Economia Circular

A urbanização traz consigo imbróglis e oportunidades nos mais diversos segmentos, sejam eles de ordem econômica, social ou ambiental. Do lado negativo, podem-se citar os engarrafamentos, desabastecimentos, desperdícios, grandes deslocamentos, especulação imobiliária, falta de segurança, ilhas de calor,

inundações, gestão ineficaz de resíduos, poluições variadas, desmatamento, ameaças à biodiversidade, desigualdades e demais desafios do antropoceno. Do lado positivo, conforme Raworth (2019) salienta, “a urbanização [...] proporciona uma oportunidade para satisfazer muitas das necessidades das pessoas – como as de habitação, transporte, água, saneamento, comida e energia de maneiras muito mais efetivas.” Ademais, as cidades são consideradas polos de suporte à EC, dadas as altas concentrações de recursos, capital e talentos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017 apud BOLGER; DOYON, 2019; BÎRGOVAN et al., 2022).

De forma a buscar soluções que, concomitantemente, amenizem os problemas e reforcem os benefícios elencados, é primordial que as cidades adotem abordagens holísticas e interdisciplinares em seus planejamentos, governanças, alianças e parcerias (PRENDEVILLE et al., 2018; LAKATOS et al., 2021). De acordo com Bolger e Doyon (2019) e Lakatos et al. (2021), os governos municipais têm papel central neste processo de transição para uma cidade mais sustentável e circular, operando no nível *meso* da EC. Outrossim, as iniciativas de EC podem fluir em dois sentidos: *bottom-up*, liderada por cidadãos e comunidades, e *top-down*, dirigida por governos (PRENDEVILLE et al., 2018). Os conceitos supracitados são ilustrados na figura a seguir.

Figura 8 – Diferentes níveis de stakeholders e fluxos das iniciativas de implementação da EC



Fonte: Elaboração própria, com base em Prendeville et al. (2018) e Lakatos et al. (2021).

De acordo com Prendeville et al. (2018), as intervenções ascendentes (*bottom-up*), respondem a cenários locais, sendo efetivas no engajamento, inovação e busca

por soluções na agenda de mudança climática. Entretanto, tais iniciativas comumente esbarram em restrições regulatórias, políticas e de infraestrutura (BERGMAN et al., 2010 apud PRENDEVILLE et al., 2018). Sendo assim, faz-se necessária uma complementaridade entre as ações ascendentes (*bottom-up*) e descendentes (*top-down*). Ainda segundo Prendeville (2018), cabe aos formuladores de políticas públicas estimularem iniciativas ascendentes de empresas, cidadãos e comunidades, em busca de uma sustentabilidade urbana.

Para Lakatos et al. (2021), a maior parte das cidades no mundo opera no sistema econômico linear, focando suas atividades em produtos de uso único e com propósito singular, atendendo a conveniências imediatas. De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2017), com dados do Banco Mundial e da ONU, as cidades respondem por 85% do PIB mundial, 75% do consumo de recursos naturais, 50% da geração de resíduos e cerca de 70% das emissões de gases do efeito estufa. Com o incremento previsto da urbanização para as próximas décadas, mais investimentos em infraestrutura e desenvolvimento serão feitos, criando, assim, janelas de oportunidade para uma transição para a EC (EMF, 2017 & LAKATOS et al., 2021). Neste sentido, os municípios podem aproveitar a conjuntura para se tornarem, pouco a pouco, cidades circulares.

3.3 Cidades circulares

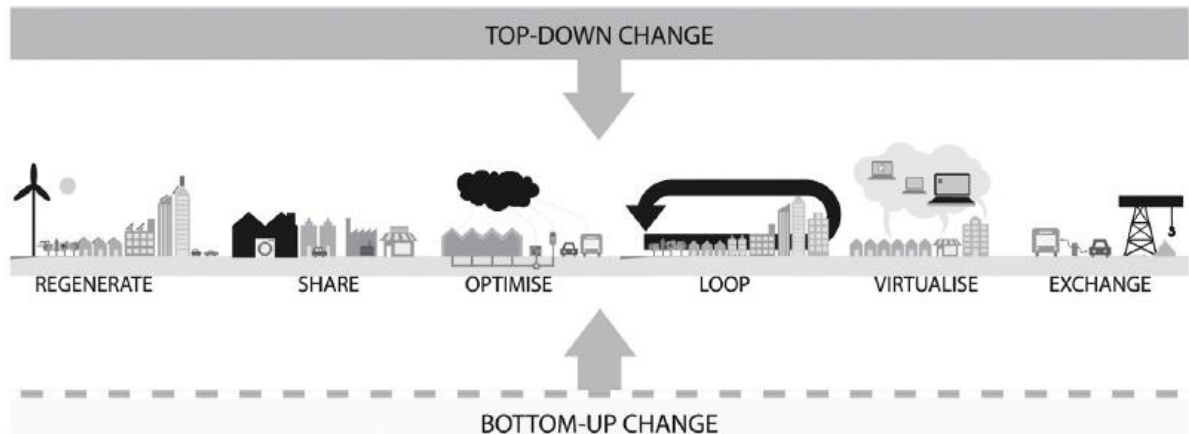
Segundo Lakatos et al. (2021), as cidades circulares não são uma ideia nova, mas sim um conceito que engloba diferentes frentes da EC, aplicadas a um contexto urbano, indo além de tópicos relacionados a resíduos e recursos. Ademais, não se deve confundir o termo cidade circular com o de cidade inteligente. Este último se baseia fortemente na tecnologia para tornar os municípios e seus sistemas mais eficientes, não necessariamente mais sustentáveis. Prendeville (2018) possui uma definição mais elaborada de cidade circular:

The concept of a circular city can be seen as an element in the larger goal of developing a future-proof city. This means that a circular city is a city that practices CE principles to close resource loops, in partnership with the city's stakeholders (citizens, community, business and knowledge stakeholders), to realize its vision of a future-proof city (PRENDEVILLE, 2018, p. 17).

De forma a melhor ilustrar o conceito, Prendeville et al. (2018) adaptam uma plataforma de cidade circular criada pela Ellen MacArthur Foundation, denominada ReSOLVE, baseada em seis princípios: regenerar (*regenerate*), compartilhar (*share*),

otimizar (optimize), laçar (loop), virtualizar (virtualize) e permutar (exchange). Todos estes pilares podem contar com iniciativas tanto ascendentes quanto descendentes, de diferentes stakeholders, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Exemplo de plataforma de cidade circular, com iniciativas ascendentes e descendentes atuando em diferentes etapas



Fonte: Prendeville et al. (2018, p.6).

O Quadro 3 apresenta, resumidamente, os pontos da plataforma ReSOLVE, ilustrada na Figura 9, com exemplos *top-down* e *bottom-up*.

Quadro 3 – Princípios da cidade circular, adaptados da plataforma ReSOLVE, contendo exemplos de iniciativas ascendentes e descendentes

Princípio de cidade circular	Conceitos abrangidos	Exemplos de iniciativas descendentes (<i>top-down</i>)	Exemplos de iniciativas ascendentes (<i>bottom-up</i>)
Regenerar (regenerate)	<ul style="list-style-type: none"> Mudança para energias e materiais renováveis; Restauração da saúde de ecossistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de telhados para captação de energia solar; Viabilização de espaços verdes para melhora da biodiversidade e de índices de qualidade do ar. 	<ul style="list-style-type: none"> Aquisição própria de sistemas de energia renovável; Criação e manutenção de hortas urbanas.
Share (compartilhar)	<ul style="list-style-type: none"> Compartilhamento de bens (carros, ferramentas etc.); Reuso e recompra de itens usados. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomento à economia colaborativa; Regulação da prática, impostos e medidas fiscais que incentivem a modalidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Caronas; Compartilhamento de equipamentos; Lojas de conserto; Doações de roupas e itens.

(continua)

Quadro 3 – Princípios da cidade circular, adaptados da plataforma ReSOLVE, contendo exemplos de iniciativas ascendentes e descendentes

(conclusão)

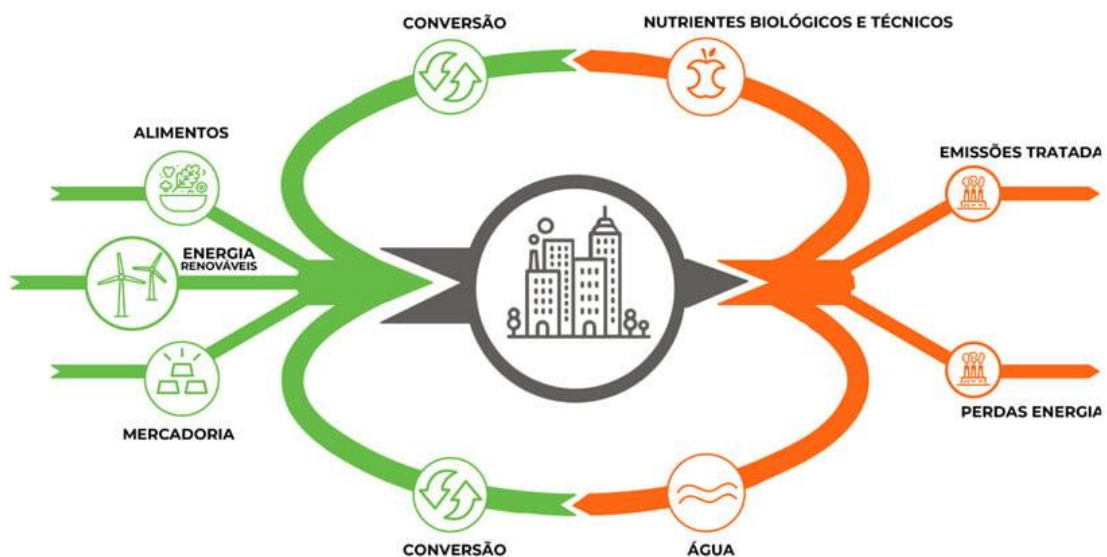
Princípio de cidade circular	Conceitos abrangidos	Exemplos de iniciativas descendentes (<i>top-down</i>)	Exemplos de iniciativas ascendentes (<i>bottom-up</i>)
Otimizar (optimize)	<ul style="list-style-type: none"> • Prolongamento da vida útil por meio da manutenção e design voltado para durabilidade e atualização; • Aumento do desempenho e eficiência dos produtos; • Eliminação das perdas nas etapas de produção e cadeia de suprimentos; • Uso de tecnologias de big data, automação etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otimização do tráfego e da mobilidade urbana; ▪ Uso de iluminação LED nos postes, semáforos e demais estruturas públicas; Retrofit de imóveis antigos, de modo a melhorar sua eficiência energética. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redes inteligentes; ▪ Comunidades inteligentes; ▪ Fab Labs.
Laçar (loop)	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem de materiais; • Extração de bioquímicos de resíduos orgânicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Separação e reciclagem de resíduos; ▪ Logística reversa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cooperativas de reciclagem; ▪ Biodigestores comunitários.
Virtualizar (virtualize)	<ul style="list-style-type: none"> • Desmaterialização direta (livros, mídias, viagens); • Desmaterialização indireta (compras online). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte público autônomo; ▪ Digitalização de serviços, arquivos e informações públicas; ▪ Supressão do uso de papel na esfera pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataformas digitais lideradas pela comunidade; ▪ Monitoração de dados climáticos pela população.
Permutar (exchange)	<ul style="list-style-type: none"> • Troca de materiais velhos, por novos e renováveis; • Adoção de novas tecnologias; • Escolha de novos produtos e serviços, por exemplo, o transporte multimodal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomento ao transporte público elétrico; ▪ Compra de bens públicos e materiais reciclados e/ou com certificação ecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte elétrico; ▪ Mercados de orgânicos e produtos locais; ▪ Moda ecológica.

Fonte: Adaptado de Prendeville et al. (2018).

Outro ponto importante no entendimento de cidades circulares é o de metabolismo urbano. Para Paiho et al. (2020), trata-se de um modelo que facilita a

análise dos fluxos de energia e materiais nas cidades. Este conceito agrega às municipalidades características biológicas, como se estas fossem seres que demandam entradas de energia, recursos e nutrientes, processando-os para sua manutenção e sobrevivência e gerando, em sua saída, resíduos. Analisar o metabolismo de uma cidade permite obter dados importantes relacionados à gestão de resíduos, eficiência energética e infraestrutura (SAHELY; DUDDING; KENNEDY, 2003). Segundo Chrysoulakis et al. (2015, apud Bolger; Doyon, 2019), o metabolismo urbano também é uma ferramenta útil no planejamento das cidades e de políticas públicas, em linha com os objetivos do desenvolvimento sustentável. Deste modo, deve-se, à luz da EC, buscar fechar os loops de um metabolismo urbano, tornando as cidades mais circulares, independentes e resilientes (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019). A Figura 10 ilustra o metabolismo urbano circular, contendo as entradas (*inputs*), os processos de regeneração, e as saídas (*outputs*).

Figura 10 – Exemplo de metabolismo urbano circular, com entradas, recuperações e saídas



Fonte: Ideia Circular (c2023).

O metabolismo urbano é um conceito relevante e que se relaciona de forma significativa com as premissas da EC. As cidades devem buscar ao máximo a transição de um metabolismo linear, no qual há pouco ou nenhum tipo de fechamento dos ciclos de recursos utilizados pela localidade, para um modelo circular, no qual os materiais e fluxos mantêm valor e qualidade, operando dentro de um ciclo biológico.

3.3.1 Stakeholders e interesses nas cidades circulares

Em relação aos atores presentes e atuantes em cidades circulares, podem-se citar: os negócios, o setor público, os institutos acadêmicos e os cidadãos/comunidade. Estas partes interessadas possuem variados papéis na transição de uma cidade baseada em economia linear para uma focada na EC. Segundo Paiho et al. (2020), dependendo do cenário, um mesmo stakeholder pode atuar como: 1) um facilitador, concedendo permissão, supervisionando, organizando, promovendo ou prestando assessoria em atividades; 2) um provedor de conteúdo, o qual fornece recursos para compartilhamento, reuso ou reciclagem, ou oferece serviços de reparo e manutenção; e, por fim, 3) um usuário, que utiliza os produtos e serviços desta cadeia.

Para que o modelo flua melhor é essencial uma cooperação entre estes diferentes stakeholders, visto que a Economia Circular “[...] represents a cross-sector approach, so assigning responsibility for it to a specific sector significantly limits its range of operation and, as a consequence, its effectiveness.” (ENEL, 2020, p. 18). A importância de uma responsabilidade e atuação compartilhadas, norteadas pelo primeiro setor, é corroborada pelo Centro de Liderança Pública (CLP), em seu relatório “Ranking de Sustentabilidade dos Municípios, de 2023, onde se afirma que a articulação conjunta:

[...] promove uma maior concreticidade e legitimidade das ações, promovendo o apoio técnico, e muitas vezes financeiro, para que as políticas públicas possam ser implementadas. Nesse contexto, a gestão pública municipal se posiciona, de forma importante, em um papel de liderança, que dissemina e conduz políticas públicas sustentáveis na linha de frente do cotidiano das sociedades (CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA, 2023, p. 7).

Desta forma, as seções a seguir abordam cada um dos atores supracitados e seu papel na transição do município para o modelo circular.

3.3.1.1 Empresas e negócios

O grupo dos negócios é relevante nos financiamentos e cooperações público-privadas. Ele busca identificar oportunidades e obter ganhos econômicos, embora, a depender de sua área de atuação, poder e nível de influência, possa acabar por defender interesses próprios, não alinhados a um desenvolvimento sustentável (PRENDEVILLE et al. 2018). Outra possibilidade advinda deste grupo refere-se a startups e *greentechs*. Segundo o SEBRAE (c2023), *greentechs* são “empresas de

iniciativa verde que utilizam soluções tecnológicas não só para reduzir o impacto ambiental negativo das suas operações, como também para criar produtos e serviços que ajudem a preservar o planeta.” Estas empresas, normalmente enxutas e ágeis, podem, a depender de suas propostas, receber investimentos de diferentes setores para colocar em prática seus ideais e expandir seus planos de negócios.

Um conceito relacionado é o de negócios circulares. Trata-se de uma possibilidade de maior vantagem competitiva pelas empresas, graças à aplicação de estratégias sustentáveis, como o compartilhamento de bens, a transformação do produto em serviço e a extensão de sua vida útil e, claro, a reutilização e reciclagem de materiais (QUEIROGA; ELF; DE OLIVEIRA, 2022).

Outro ponto importante, e que se encontra em voga, é o de práticas ASG. A sigla ASG advém da junção das iniciais das palavras Ambiental, Social e Governança, sendo este termo traduzido do seu original em inglês ESG (*environmental, social, governance*). Logo, a definição de ASG pode ser dada como as práticas ambientais, sociais e de governança de uma organização, com vias a diminuir riscos, melhorar a imagem e reputação empresarial, atender aos anseios ambientais e sociais dos stakeholders, diversificar investimentos e incentivar negócios que promovam o desenvolvimento sustentável (MOTA FILHO, 2021 & ONU, c2023b).

A título de exemplo, diversas instituições financeiras oferecem produtos relacionados à agenda ASG, com investimentos voltados para a equidade, mercado de baixo carbono, letras de crédito do agronegócio verde, ações de empresas reconhecidas pela governança, dentre outros. Ademais, na página de oferta de tais ativos, divulga-se que “organizações gerenciadas com abordagem ASG de longo prazo e foco claro na sustentabilidade têm desempenho financeiro melhor do que aquelas que não são” (BANCO DO BRASIL, c2023). De acordo com a empresa de consultoria empresarial americana McKinsey, o interesse pelo tema ASG cresce vertiginosamente. Mais de 90% das empresas listadas no índice S&P 500, nas bolsas americanas de Nova York e Nasdaq, reportam sobre iniciativas e desempenho ASG em seus relatórios financeiros, sendo que em algumas jurisdições tornou-se obrigatório abordar tal tópico nos informes (PÉREZ et al., 2022).

Por conseguinte, empresas com visão de longo prazo, principalmente baseadas em um sistema linear, preocupadas com a perenidade e a sustentabilidade de seus negócios, necessitam repensar seu papel na economia local e global, visto que estas se encontrarão cada vez mais em transição para um modelo circular.

3.3.1.2 Governos

O setor público apresenta-se como responsável pelo estabelecimento de iniciativas e de alianças com entes privados e pares públicos, além de formular e conduzir diretrizes, leis e planos estratégicos. Por outro lado, este segmento pode encontrar dificuldades na implantação de projetos sólidos e duradouros de cidades circulares. Isto devido ao foco em ações de curto prazo, os interesses políticos e a relutância em financiar tais programas, preferindo se portar como facilitadores, ao invés de investidores. Outro desafio se refere às trocas de liderança, após eleições, visto que o representante eleito pode não se comprometer a continuar estratégias e planos definidos pelo governo anterior (PRENDEVILLE et al. 2018).

Em relação a tais planos, Bolger e Doyon (2019) reforçam a importância do planejamento estratégico urbano na identificação de lacunas e oportunidades para a transição para uma economia circular, pavimentando o caminho para um futuro de maior sustentabilidade e bem-estar social. Ainda segundo os autores, a colaboração entre os diferentes stakeholders municipais é essencial para se alcançar os objetivos sustentáveis definidos no planejamento.

A ONU, paralelamente, recomenda às autoridades locais que considerem no desenho de seus programas questões como: promoção à energia renovável, ao saneamento básico e aos sistemas circulares; redução nas emissões de carbono; transportes sustentáveis; infraestrutura verde, dentre outras estratégias ecológicas. Ademais, a ONU define quatro etapas principais na efetivação deste planejamento: 1) análise da situação urbana; 2) planejamento do desenvolvimento urbano sustentável; 3) planejamento de ações sustentáveis e, por fim, 4) a implementação e gestão dos projetos (ONU 2007, 2009, apud BOLGER; DOYON, 2019).

É válido notar que o conceito ASG também pode ser vinculado aos governos, uma vez que os municípios possuem um protagonismo cada vez mais relevante na inclusão das perspectivas ASG e ODS nas agendas de planejamento, e mais do que isso, na materialização efetiva desses princípios (CLP, 2023). Dentre as razões para a adoção da agenda ASG no primeiro setor, podem-se citar maior consciência ambiental, social e de governança por parte de cidadãos, investidores e eleitores; exigências e regulações de bancos centrais, agências de crédito e supervisores financeiros; acordos firmados internacionalmente, em prol de alcance de metas ASG;

e melhora da avaliação do Estado e da imagem frente aos stakeholders (EL KHATIB, 2019 & BENETON, 2022 & POMBO, 2022).

Nesta linha, para Fusco Girard e Nocca (2019) uma cidade circular possui quatro tipos de governanças: 1) uma colaborativa, baseada em transparência, legitimidade e acessibilidade, capaz de se conectar com os diferentes stakeholders, promover iniciativas ascendentes, reduzir barreiras e distribuir responsabilidades, riscos e triunfos alcançados; 2) uma reflexiva, de natureza autocrítica, que prevê e monitora os resultados e se beneficia de feedbacks contínuos; 3) uma experimental, que incentiva testar, prototipar e correr riscos, havendo espaço para erros e falhas, e na qual o governo atua como promotor ou parceiro das iniciativas, aprendendo com os insucessos; e, por fim, 4) uma adaptativa, que busca atender às necessidades humanas, levando em conta as sucessivas mudanças nos contextos macro e micro.

3.3.1.3 *Pesquisadores e universidades*

As instituições de pesquisa possuem papel crucial no desenvolvimento e difusão do modelo de Economia Circular. Graças à geração de conhecimento, tecnologia e inovação que ocorre nos ambientes acadêmicos, aliada às conexões existentes com o meio governamental, social e econômico, cria-se um ambiente de sinergia, favorável à expansão da EC (DE MEDICI et al., 2018 & NUNES et al., 2018).

Outra questão a ser considerada é que o conceito de Cidade Circular ainda é relativamente novo e inacabado. Como observa Prendeville et al. (2018), a própria construção do que deve ser e operar uma cidade circular e as políticas públicas envolvidas passam essencialmente pela pesquisa, expertise e rede de contatos das universidades e instituições superiores. Outrossim, ações como experimentação, desenvolvimento de melhores práticas e disseminação dos princípios e benefícios da Economia Circular para um público mais amplo também são papéis possíveis para o segmento acadêmico (NUNES et al., 2018). A multidisciplinaridade dos percursos educacionais reverbera também na diversidade de assuntos abrangidos pela temática de EC e cidades circulares, auxiliando na evolução das frentes do conceito.

The transition to a circular economy is dependent on how individuals and organisations learn to innovate and apply what they've learned in the real world. The education sector, from primary school to postgraduate study, plays a vital role in ensuring students of all ages are equipped with the key skills and knowledge to apply circular thinking in their chosen careers (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, c2023b).

3.3.1.4 Comunidade

A sociedade civil tende a ser grandemente beneficiada pelos efeitos da EC aplicada à localidade, com melhoras observadas na geração de emprego, renda e na qualidade de vida dos habitantes (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019). No entanto, conforme observado por Prendeville et al. (2018), muitas vezes os cidadãos são negligenciados nas construções de políticas de EC, dando-se maior ênfase aos entes corporativos. Outra questão, segundo Obersteg et al. (2019), é que se observa baixa literacia ambiental e ciência dos conceitos e benefícios da EC entre a população.

Acontece que as ações individuais e comunitárias são importantes na transição para a Economia Circular e o engajamento dos cidadãos no planejamento urbano é essencial para aumentar a eficácia das tecnologias e políticas afins (SANDERS et al., 2018, apud LAKATOS et al., 2021 & FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019). Neste sentido, diversas atitudes individuais de enfrentamento às mudanças climáticas contribuem com temas da EC. Por exemplo, a adesão à coleta seletiva, escolhas conscientes de consumo, geração própria de energia (fotovoltaica, eólica etc.), captação de águas pluviais, hortas urbanas, voluntariado e assim por diante. Todos estes itens vão ao encontro de premissas da EC e devem também ser considerados nas estratégias de cidades circulares (DAVIDESCU et al., 2020).

Deste modo, para Izdebska e Knieling (2020), a governança colaborativa é um interessante instrumento que deve ser colocado em prática, não meramente consultando os cidadãos, mas os engajando.

[...] collaborative governance explains the significance of involving citizens for achieving (in an effective manner) the objectives of waste management and circular economy in cities. The concept also suggests that authorities in charge of waste management have a higher chance of reaching their objectives if they share their motivations, if they have clearly defined objectives, well developed structures for citizen involvement, and resources available in order to reach the citizens and promote pro-environmental behaviour in the area of waste management and circular economy (IZDEBSKA; KNIELING, 2020, p. 117).

Adicionalmente, os autores supracitados mencionam cinco categorias relativas ao tema, definidas pela Associação Internacional para Participação Pública. A primeira possui menor impacto na tomada de decisão da governança colaborativa e a última maior impacto. São elas: informar, consultar, envolver, colaborar e empoderar. Nesta linha, segundo Emerson e Nabatchi (2015, apud Izdebska; Knieling, 2020) a governança colaborativa traz consigo elementos de incentivo ao engajamento,

facilitação, liderança e informação, além de motivação compartilhada, entendida como uma postura afetiva dos participantes individuais uns com os outros e com o processo.

3.3.2 Benefícios das cidades circulares

Conhecidos os grupos de atores de uma cidade circular, torna-se mais assimilável abordar as vantagens potenciais de implementação deste modelo, que se ligam a esferas econômicas, ambientais e sociais, conforme explanado a seguir.

Primeiramente, pode-se citar a eficiência de recursos, já abordada neste texto. Diminuir o desperdício e otimizar o uso de recursos, reduzindo o consumo, reciclando e fechando loops é essencial para minimizar o uso de matéria-prima virgem. Em seguida, tem-se o benefício da sustentabilidade ambiental, advindo da redução de resíduos, da minimização do consumo de recursos, do uso de energias verdes e transportes mais ecológicos. Tudo isso contribui para uma contração da poluição e da emissão de gases causadores do efeito estufa, combatendo as mudanças climáticas. A melhora na qualidade de vida é outro benefício obtido com as cidades circulares, visto que estas são capazes de criar um ambiente mais saudável e habitável para os residentes. A redução de poluentes, a promoção de espaços verdes e o incentivo a bairros com infraestrutura que prioriza o pedestre atuam diretamente neste ponto (LAKATOS et al., 2021 & WILLIAMS, 2021).

No campo financeiro, uma cidade circular tem a capacidade de criar empregos, estimular o crescimento econômico, promover a inovação e encorajar o desenvolvimento de novas tecnologias e modelos de negócios. No campo social, pode proporcionar mais equidade, por meio de habitações seguras e populares, transporte eficiente e serviços disponíveis e acessíveis. Tais melhorias tendem a trazer mais resiliência ao meio, dado que, no desenho de cidades circulares, busca-se também proteger o ambiente de choques econômicos e desastres naturais. Para tal, utiliza-se de sistemas flexíveis e diversos, passíveis de adaptação às circunstâncias (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019 & WILLIAMS, 2021).

No geral, uma cidade circular oferece um ambiente urbano mais ecológico, igualitário e resiliente, com poder de melhorar a qualidade de vida de seus residentes, além de promover um crescimento econômico de longo prazo sustentável.

3.3.3 Principais desafios das cidades circulares

Contrastando com os benefícios das cidades circulares, tratados no tópico anterior, os desafios também se mostram presentes e consideráveis, demandando esforço e planejamento das partes interessadas.

Iniciam-se com questões de infraestrutura e planejamento, dado que uma cidade circular requer, muitas vezes, repensar substancialmente os desenhos e a infraestrutura urbana. Isso envolve sistemas de gestão de resíduos, de transporte, de fontes de energia e dos demais serviços essenciais que promovam a circularidade. Em segundo lugar inclui-se o engajamento dos stakeholders. Isso pois é crucial que os stakeholders se interessem e atuem em conjunto na implementação de uma cidade circular. As prioridades e interesses distintos, as capacidades difusas de promover uma EC, e o desconhecimento ou indiferença podem-se constituir em relevante entrave (BOLGER; DOYON, 2019 & WILLIAMS, 2019 & PAIHO et al., 2020).

Outra questão que deve ser levada em conta é que a construção de uma cidade circular requer investimento significativo, tanto em termos de recursos financeiros quanto políticos. Garantir financiamentos para projetos circulares e superar a percepção de risco e os ganhos financeiros de investimentos tradicionais, que se baseiam na economia linear, são adversidades a serem consideradas. Os quadros regulatórios também podem se mostrar insuficientes para promover a circularidade, devendo ser revistos. Por exemplo, quando as legislações que tratam de gestão de resíduos focam em aterros sanitários ou incineração, deixando de priorizar o reuso e a reciclagem (WILLIAMS, 2019 & PAIHO et al., 2020).

Em paralelo, a produção de tecnologia e o processo de inovação são pontos sensíveis, uma vez que a cidade circular se baseia na inovação tecnológica para otimizar o uso de recursos e diminuir as perdas. No entanto, as soluções tecnológicas podem estar indisponíveis, inacessíveis, ou custosas, especialmente para comunidades de baixa renda. Por último, a implementação de uma cidade circular demanda mudanças culturais e comportamentais consideráveis entre as partes interessadas. Este é um tópico de difícil execução, pois requer distanciar-se do modelo linear, tão cotidiano e assimilado para muitos dos stakeholders (BOLGER; DOYON, 2019 & WILLIAMS, 2019).

O Quadro 4, derivado de uma revisão de literatura consistente, sintetiza os principais desafios na implementação de estratégias de EC, além de pontos sugeridos

para obter êxito neste processo, baseado em quatro pilares: Políticas públicas, tecnologia, governança e produção.

Quadro 4 – Desafios à transição para a Economia Circular e sugestões para superar tais barreiras

Dimensões	Desafios	Requisitos à transição
Políticas públicas	<ul style="list-style-type: none"> - Barreiras ao uso de produtos reciclados como matéria-prima; - Falta de legislação e regulamentação (normatização, certificações, padronização etc.); - Os estoques de resíduos aumentam a taxas mais altas que a estrutura para reciclagem; - Falta de incentivos financeiros para financiamento de iniciativas de economia circular, como baixo custo de matérias virgens. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de legislação; - Incentivos fiscais; - Coordenação de políticas públicas e liderança do setor público nos programas EC; - Eliminação de políticas contraditórias; - Melhoria da estrutura de centros de reciclagem; - Criação de instrumentos de regulamentação como, por exemplo manuais e padronização de qualidade de resíduos; - Incentivos para a importação de resíduos e facilitação de licenças de importação; - Incentivos para reestruturação/adaptação de plantas ou polos industriais; - Incentivos para o retorno de resíduos e embalagens (taking back end-of-life products); - Incentivos à criação de mercados de reciclagem; - Políticas de incentivo a negócios circulares com proximidade regional; - Mudança na estrutura, estratégia e cultura organizacional que propiciem produtos e materiais que realmente sejam substitutos às alternativas de produção primária com qualidade e preço competitivos às alternativas primárias.
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Assimetria do conhecimento, por exemplo, o conhecimento sobre a disponibilidade e a qualidade dos fluxos de recursos secundários; - Desenvolvimento e domínio tecnológico, envolvendo desde bancos de dados compartilhados a inovações como impressora 3D, internet das coisas e indústria 4.0; - Desenvolvimento tecnológico que permita escalonamento comercial das iniciativas de economia circular. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos à criação de mercados de reciclagem; - Estabelecimento de um sistema integrado de indicadores de avaliação e acompanhamento do progresso da EC com bancos de dados e sistemas de informação sobre fluxos de materiais e energia; - Medição de capacidades regionais e intercâmbio de conhecimento e de fluxos materiais entre regiões por meio de bancos de dados compartilhados; - Metodologia de Análise do ciclo de vida – ACV contribui para o planejamento e controle de estratégias de economia circular; - Metodologia de MFA contribui para o planejamento e controle de estratégias de EC, pois pode ser indicador ambiental do nível de desempenho das estratégias de economia circular em escala macro, principalmente; - Análise de fluxo de material em toda a economia (EW-MFA).

(continua)

Quadro 4 – Desafios à transição para a Economia Circular e sugestões para superar tais barreiras (conclusão)

Dimensões	Desafios	Requisitos à transição
Governança	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de foco na dimensão social, a reciclagem é vista como um subemprego, por exemplo; - Poucos projetos de demonstração em larga escala e falta de dados sobre os resultados e impactos; - Falta infraestrutura eficiente, como exemplo a estruturação da cadeia de suprimentos; - Falta de cultura de cooperação entre os atores sociais envolvidos nas iniciativas de transição para economia circular. - Interação com os consumidores e baixa cultura de busca de produtos de “economia circular” por parte dos consumidores, que preferem produtos novos; - Falta de informação a respeito de projetos, estruturas e produtos de EC. 	<ul style="list-style-type: none"> - A cooperação da cadeia de suprimentos sustentável (ESCC), com parceria entre clientes, empresas e fornecedores na gestão ambiental e foco na ecoeficiência; - Mobilização de atores sociais do setor público; - Transformação de clientes em fornecedores utilizando logística reversa; - Relações ganha-ganha entre as partes; - <i>Extended producer responsibility</i> (EPR), extensão da responsabilidade para o produtor; - Envolvimento de comunidades locais.
Produção	<ul style="list-style-type: none"> - O uso de energia de fontes fósseis para a reciclagem; - Foco em modelos lineares de negócios e de estratégias de produção; - Muitos produtos têm projeto para durar pouco tempo e são de difícil manutenção e reparo; - Custo mais alto de alguns produtos reciclados; - Fragmentação da indústria; - Falta de infraestrutura para todos os tipos de mercado que a natureza econômica da economia circular exige: bens finais, bens em fim de vida, sucata não processada, sucata semiprocessada, materiais reciclados, produtos reconicionados e produtos reparados em segunda mão; - “Produtos da economia circular” competem diretamente com produtos primários, oriundos de matéria-prima virgem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produção mais limpa; - Extensão de valor dos recursos (<i>extending resource value – ERV</i>); - Simbiose industrial; - Controle de qualidade e certificação; - Cadeia de suprimentos circular; - Capacitação de profissionais operacionais em toda a cadeia, desde o desenvolvimento do produto (<i>eco-design</i>), até a produção e reciclagem; - Padrões internacionais de produtos precisam ser alterados para desenvolver produtos que duram mais e são mais fáceis de reparar e renovar; - Uso de energia renovável nos processos de reciclagem.

Fonte: Adaptado de Pegorin; Caldeira-Pires; Faria (2022, p. 11-13).

Em suma, implementar uma cidade circular requer uma mudança sistêmica significativa, a qual pode ser árdua de se conquistar. No entanto, ter ciência dos desafios é passo inicial e essencial para facilitar a construção de um ambiente urbano mais sustentável, resiliente e justo.

3.4 Implementação, norteadores e indicadores de cidades circulares

De modo a colocar em prática uma cidade circular, isto é, implementar conceitos da EC em um contexto urbano, faz-se necessário um conjunto de ferramentas e direcionadores adaptados para as características da localidade (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019 & PAIHO et al., 2020).

Segundo Lakatos et al. (2021), a transformação de uma cidade linear para uma baseada no modelo circular não ocorre de repente, sendo necessário implementar ações de forma progressiva. Nesta linha, Paiho et al. (2020) entendem que as cidades que visam à circularidade necessitam seguir alguns passos para obter êxito na transição. São eles: 1) Definir o que a circularidade significa para a cidade; 2) Especificar os caminhos a serem seguidos na transição para uma cidade circular; 3) Formalizar as metas a serem visadas na transição; 4) Fixar os indicadores que sinalizarão o progresso durante e após o processo de transição; 5) Considerar as regulações habilitadoras e restritivas; 6) Habilitar os serviços de suporte; 7) Interagir e engajar as partes interessadas durante todo o processo.

Importante destacar que as metas de cidades circulares dialogam com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), plano de ação global que consolida dezessete objetivos a serem alcançados pelas nações até 2030. Para Paiho et al. (2020), as cidades circulares estão mais relacionadas aos ODS onze a treze, ou seja: “11 - Cidades e comunidades sustentáveis”, “12 - Consumo e produção responsáveis” e “13 - Ação contra a mudança global do clima”. Cada um destes objetivos possui metas e indicadores, para um melhor direcionamento e monitoramento das ações.

O acompanhamento dos indicadores é uma tarefa complexa e que muitas vezes esbarra em limitações de ordem técnica, prática ou de governança. Para Fusco Girard e Nocca (2019), a avaliação de uma cidade circular é multidimensional e nem sempre baseada em dados quantitativos, envolvendo questões econômicas, ambientais, culturais e sociais. Os autores, em seu estudo, avaliaram dezenas de indicadores de cidades circulares, oriundo da literatura e de documentos governamentais, descrevendo a unidade de medida (quando existente) e a escala de

atuação (micro, meso ou macro). Desta extensa lista, propuseram um conjunto de indicadores que consideram aderentes à avaliação de cidades circulares.

[...] circular model implementation necessarily requires an integrated evaluation tool able to capture the multidimensional impacts that it is able to produce and considering all the subjects/actors involved in its implementation. It involves tangible and intangible, quantitative, and qualitative values, short and long term, economic, social, and environmental aspects, in a multi-criteria and multi-group logic (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019, p. 42).

Baseando-se nos estudos supracitados e de demais autores e fontes, Bîrgovan et al. (2022) resumiram a lista de indicadores para trinta, apoiados nos pilares ambientais, econômicos e sociais, de acordo com o Quadro 5.

Em síntese, as ferramentas de acompanhamento e mensuração, embora complexas e dependentes de divulgação, atualização e transparência, possuem um papel fundamental na jornada de uma cidade rumo a um futuro circular. Elas colaboram significativamente para obtenção de insumos, dados e informações, podem prever cenários e tendências, embasar a tomada de decisão e auxiliar na adaptabilidade dos municípios, frente aos desafios de implementação deste sistema sustentável (FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019 & BÎRGOVAN et al., 2022).

Quadro 5 – Proposta de indicadores para avaliação de cidades circulares, nos pilares ambiental, econômico e social

Ambiental

- Análise do fluxo de materiais
- Emissão anual de CO₂
- Percentual de material reciclado
- Quantidade de resíduos gerados
- Uso de recursos renováveis
- Recursos virgens usados
- Estratégia de carros ecológicos (elétricos, hidrogênio, etc)
- Infraestrutura de TI
- Construções inteligentes
- Percentual de biodiversidade

Econômico

- Orçamento alocado para estimular projetos que empreguem EC a nível local
- Dinheiro disponibilizado para negócios ou projetos de pesquisa ligados à EC
- Custos com gestão de resíduos
- Custos ambientais (poluição da água, emissões de CO₂, etc)
- Governo eletrônico
- Valor econômico de recursos usados e o valor na reintrodução no sistema
- Compras verdes pelo governo
- Vendas de produtos produzidos localmente
- Valor econômico dos recursos utilizados
- Uso de recursos: produtividade total de materiais brutos

Social

- Ranking de qualidade de vida
- Oportunidades de emprego / criação de vagas
- Número de treinamentos afins a eventos de EC
- Número de empresas locais "verdes"
- Taxa de desemprego
- Percentual da população com acesso a água potável/tratada
- Número de novas iniciativas circulares
- Educação ambiental (% de escolas)
- Percentual da população vivendo abaixo da linha da pobreza
- Percentual de habitantes com deficiência em qualquer das seguintes áreas: água potável, saneamento básico, lotação, casas precárias ou falta de acesso à eletricidade

Fonte: Adaptado de BÍRGOVAN et al. (2022, p.9, tradução nossa).

3.5 Governança de transição: um modelo de análise de cidades circulares

Os acordos climáticos, como o acordo de Paris, são conhecidos por estabelecerem objetivos ambiciosos, no que tange a prevenir níveis perigosos de mudança climática. Destes acordos derivam políticas, metas e programas governamentais que visam cumprir os termos estabelecidos e ratificados pelos países signatários. Para Botta (2019), a transição para uma economia de baixo carbono e circular está entre uma das várias transformações pelas quais as sociedades precisam passar para caminhar rumo a um futuro mais sustentável.

A palavra transição, neste escopo, foi bem definida por Rotmans et al. (2001, p. 16, apud Heurkens; Dąbrowski, 2020, p. 14, tradução nossa) como “um processo gradual e contínuo de mudança no qual o caráter estrutural de uma sociedade (ou um subsistema complexo da sociedade) se transforma”. Transições contemporâneas desta magnitude, como a para uma economia circular, são consideradas de longo prazo, durando entre 25 e 50 anos, sendo altamente complexas, incertas, normativas, além de envolverem uma variedade de domínios e *stakeholders*. Desta forma, a pesquisa sobre a possibilidade de influenciar ou dirigir processos de transição é chamada de governança de transição ou gerenciamento de transição (BOSMAN e ROTMANS, 2016 & HEURKENS e DĄBROWSKI, 2020).

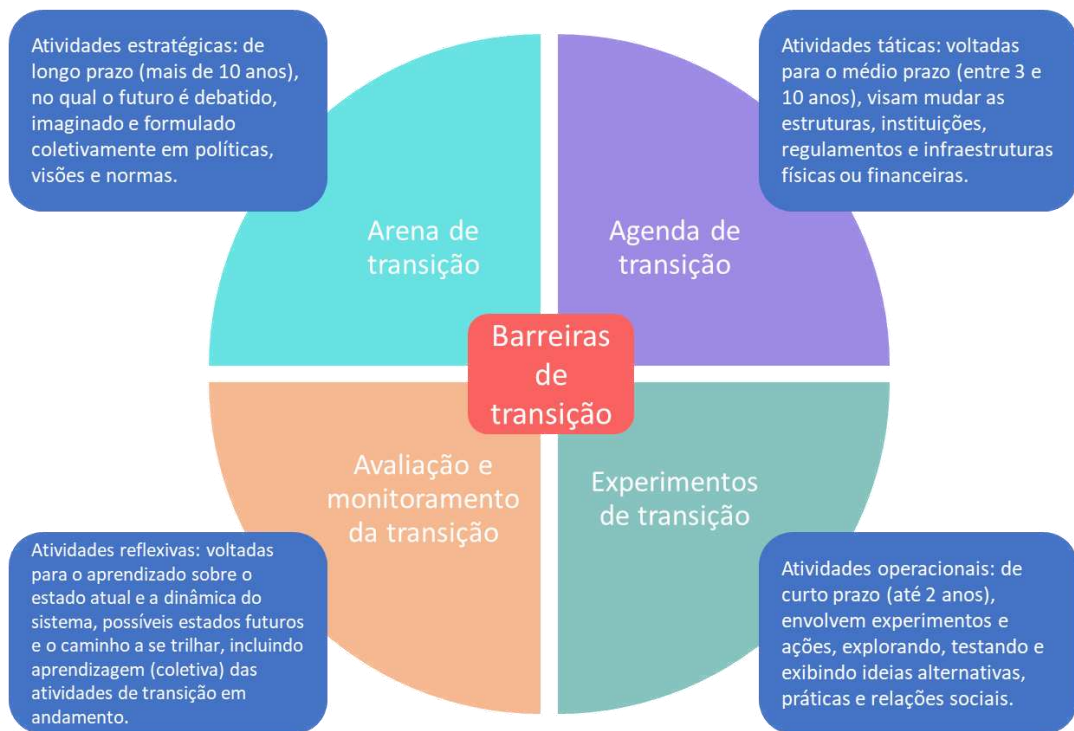
A governança de transição tem origem no governo holandês, como um modelo concebido para melhorar a direção e a velocidade da mudança estrutural. Para tal, utiliza-se da coordenação e facilitação de processos multiníveis de maneira evolutiva e sistêmica por um conjunto de iniciativas políticas coerentes (KERN; SMITH, 2008; VOß et al., 2006). A governança de transição inclui pensamento de longo prazo em vários níveis e domínios, com múltiplos atores para moldar decisões de curto prazo sobre políticas, a fim de inovar e melhorar o sistema (ROTMANS et al., 2001). As decisões devem manter várias opções em aberto, pois este campo evoca que se deve “aprender fazendo” e “fazer aprendendo” (apud VANDERMEER, 2022, p.16).

De acordo com Heurkens e Dąbrowski (2020), o cerne da gestão da transição é que os aspectos sociais e ambientais e as mudanças econômicas requerem a identificação de uma multiplicidade de barreiras que proíbem ou dificultam a mudança, devendo-se realizar tal análise de forma holística e integrada, olhando para os vários níveis de governança e as ligações entre eles. Ademais, a governança de transição não se trata de uma “bala de prata” que irá garantir o cumprimento dos ambiciosos

objetivos sustentáveis, mas sim uma maneira de influenciar, encorajar, reorientar ou mesmo acelerar a transição, por meio de intervenções deliberadas. Do mesmo modo, para Frantzeskaki (2022), a governança de transição pode aprimorar a resiliência urbana territorial, institucional e social, isto é, a capacidade de sistemas urbanos, comunidades, indivíduos, organizações e negócios de recuperarem ou manterem suas funções, prosperando após um choque ou estresse, independentemente de seu impacto, frequência ou magnitude.

Na governança de transição coexistem quatro níveis de atuação, cada qual com atividades e janelas de tempo próprias, conforme visualizado na Figura 11.

Figura 11 – Estrutura conceitual da governança de transição



Fonte: Adaptado de Wittmayer e Loorbach (2016, apud Heurkens e Dąbrowski 2020, p. 16)

Ainda segundo Heurkens e Dąbrowski (2020), para que a transição seja favorecida, faz-se preciso que as mudanças e as atividades ocorram em todos os quatro níveis ilustrados na Figura 11, independentemente das diferentes janelas de tempo. Outrossim, as atividades de um nível influenciam as atividades de governança nos demais níveis. Assim sendo, a interdependência é um fator chave na governança de transição.

Além disso, para Frantzeskak (2022), a aplicação da governança de transição nas cidades requer um conjunto de habilidades vocacionais e acadêmicas dos envolvidos, tais como: expertise temática; criatividade; pensamento crítico; colaboração e trabalho em equipe; diplomacia; aprendizagem e metodologia; destrezas analíticas; e boa comunicação oral e escrita. Por fim, Goddard e Farrelly (2018, apud Frantzeskaki, 2022, p. 5) entendem que é importante incorporar e basear-se no conhecimento local, como o de residentes e especialistas, visto que estes são detentores de conhecimentos úteis para a prevenção e gestão de riscos.

Em resumo, a governança de transição mostra-se como um modelo interessante para buscar enquadrar a situação de uma cidade em vias de adaptar-se a um novo sistema e/ou realidade, vislumbrando seus atores, programas e impedimentos. Os conceitos desta teoria serão revisitados no estudo das cidades de Amsterdã e Paris, além de empregados na análise de Belo Horizonte, visando tentar identificar os planos de atuação da cidade, em cada um dos quatro níveis de atividades. Desta forma, pretende-se compreender como a capital mineira encontra-se em questão de planejamento de curto, médio e longo prazo no âmbito da economia circular aplicada ao contexto urbano, além de identificar as barreiras de transição e as atividades operacionais, táticas e estratégicas correlacionadas.

4 EXEMPLOS DE CIDADES CIRCULARES

As cidades globais estão inseridas em diferentes contextos, com características e especificidades únicas, as quais podem auxiliar ou dificultar a transição de seu cenário para um modelo circular. Basicamente, se uma localidade possui o meio e o entorno preservados e limpos, boa gestão de recursos, práticas sustentáveis instituídas, qualidade de vida observada e alta literacia ambiental difundida entre os cidadãos, dentre outros indicadores afins à EC, seu caminho rumo a um status de cidade circular é mais factível. Por outro lado, municípios que apresentam baixa preservação ambiental, poluições diversas e agudas constatadas, corrupção e falta de interesse governamental, má gestão de resíduos, moradias precárias, baixos índices de saneamento e qualidade de vida, dentre outros pontos negativos, terão mais dificuldade no alcance de um futuro circular. Deste modo, prevê-se que municipalidades inseridas em um meio próspero, normalmente localizadas em países e regiões desenvolvidas, saem na frente no quesito de cidades circulares, justamente por contarem com um pacote de indicadores ambientais, sociais e econômicos já maturados e em níveis avançados.

Neste capítulo serão abordadas duas municipalidades que se encontram em diferentes estágios de implementação de práticas de economia circular. São elas, Amsterdã, na Holanda, e Paris, na França. As cidades foram escolhidas pelo número de menções em plataformas online e nos artigos utilizados nesta dissertação, sendo consideradas polos de referência na temática (HEURKENS; DĄBROWSKI, 2020 & VANHUYSE et al., 2021). Espera-se que com o detalhamento das iniciativas, gargalos e benefícios da EC nestes locais, seja possível, como *benchmarking* governamental, obter parâmetros e identificar similaridades e discrepâncias na condução de iniciativas de economia circular, contribuindo, desta forma, para a análise posterior de Belo Horizonte.

4.1 Amsterdã, Holanda

A cidade de Amsterdã é a capital da Holanda, fundada por volta do século XIII como uma vila de pescadores. Após diversas transformações e expansões, dado o contexto histórico, tornou-se uma grande cidade portuária que abarca em sua região metropolitana trinta municipalidades e duas províncias. Esta área metropolitana comporta cerca de dois milhões e meio de habitantes, o que representa mais de 14%

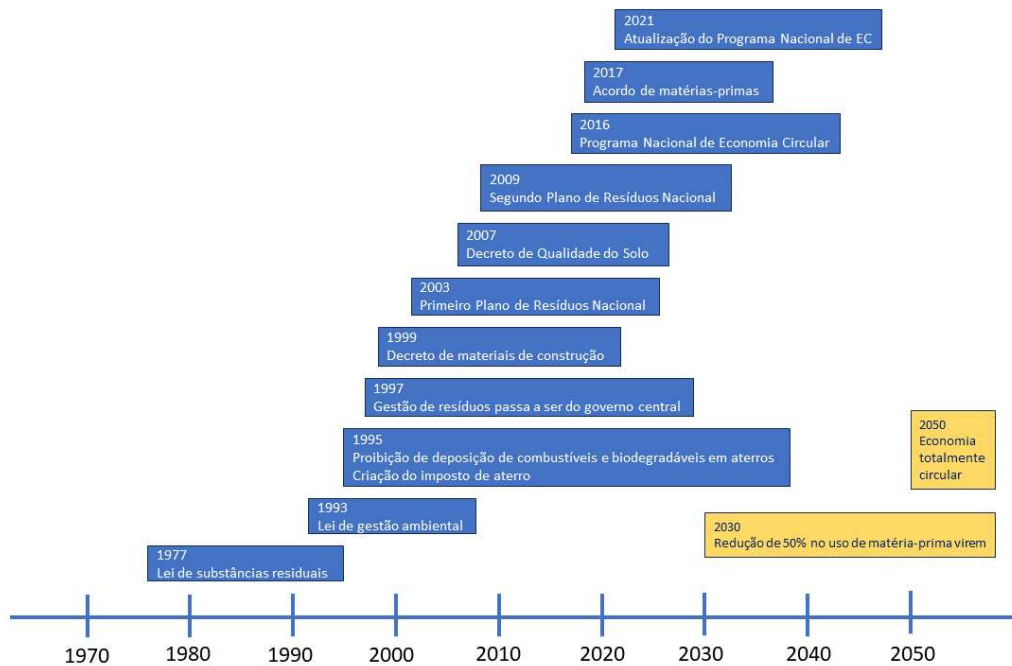
da população holandesa. A economia de Amsterdã é diversificada, com forte atuação no setor de serviços, comércio, transportes internacionais e turismo. No âmbito da Economia Circular, a cidade é reconhecida como pioneira e forte atuante do modelo, projetando-se como um local ideal para o desenvolvimento de projetos circulares. Além disso, possui ambições significativas de cortar pela metade o consumo de matéria prima virgem até 2030, e de se tornar totalmente circular até 2050 (APPENDINO et al., 2021 & MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2023).

Antes de se aprofundar na análise de Amsterdã, é interessante expor brevemente detalhes de nível federal, isto é, da Holanda. A administração do governo holandês opera democraticamente nos níveis nacional, provincial e municipal. Todas as decisões políticas e democráticas significativas ocorrem nesses níveis, abrangendo questões de economia espacial e gestão de recursos. No entanto, o estado holandês tem um histórico de coordenação eficaz entre essas esferas administrativas quando se trata de planejamento territorial. Por outro lado, nas escalas regional e metropolitana, faltam órgãos governamentais formais com poder de decisão e recursos financeiros. Consequentemente, as redes informais de governança regional-metropolitana e os atores públicos-privados locais orientados a projetos desempenham um papel proeminente em influenciar a formulação de políticas formais, implementação e cogovernança do ambiente construído (HEURKENS; DAŹBROWSKI, 2020).

Para Wong (2014, apud Liu et al., 2015), assim como ocorreu em outros países desenvolvidos, a Holanda tem enfrentado desafios relacionados ao aumento do consumo de materiais, escassez de espaço físico e deterioração ambiental ao longo das últimas décadas. Segundo a ex-ministra do Meio Ambiente da Holanda, Jacqueline Cramer, conceitos afins à EC começaram a ser tratados no país já na década de 1980. Isto pois, dadas as características socioeconômicas e geográficas da Holanda, de uma nação altamente industrializada e de dimensões diminutas, da preocupação com os resíduos e das limitações para criação de novos aterros, induziu-se o governo a concentrar esforços na criação de planos de reciclagem e ecodesign (CRAMER, 2022). Desde então, o governo da Holanda mostra-se ativo na formulação de políticas ambientais, sendo que algumas leis em uso, a nível de União Europeia (UE), foram influenciadas pelas legislações originalmente publicadas no país baixo. Em contrapartida, muitas leis em vigor na Holanda são derivadas de legislações da UE, mostrando sinergia entre os entes. O histórico de leis ambientais holandesas

referentes à gestão de resíduos, ilustrado na Figura 12, auxilia a compreender o amadurecimento deste tema no país e, conseqüentemente, na cidade de Amsterdã, visto que o município está inserido nas disposições federais e ecoa em suas legislações locais diretrizes dos planos nacionais (LIU et al., 2015).

Figura 12 – Panorama histórico de legislações e marcos ambientais holandeses, relativos à gestão de resíduos



Fonte: Adaptado de Liu et al. (2015).

Alinhada à legislação federal e a fim de impulsionar a transição para uma cidade circular, Amsterdã instituiu planos estratégicos e sistemas de monitoramento, além de disponibilizar documentos que ressaltam as lições aprendidas e recomendações no tocante às iniciativas de EC conduzidas na região (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2023). Por exemplo, o documento “Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy”, lançado em 2020, compila em suas páginas breves explicações sobre a economia circular, objetivos de curto, médio e longo prazo visados pela administração municipal, e os cursos de ação a serem seguidos para alcance das metas estipuladas (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2020). Já o relatório “Circular Economy Programme: Lessons and Recommendations 2020-2021”, publicado em 2022, é um documento derivado da estratégia 2020-2025, contendo lições e recomendações atualizadas, para o sucesso dos objetivos firmados. Este relatório mostra-se interessante por ser uma resposta prática aos ideais construídos durante a estratégia 2020-2025, ressaltando os desafios e retornos obtidos nos dois anos de

implementação do programa, a tempo de corrigir percursos e ajustar políticas, visando o sucesso da diretriz circular (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

Mostra-se relevante a análise da criação e formalização do plano circular de Amsterdã, consolidado na estratégia 2020-2025, composto de duas fases. O ponto de partida se deu via colaboração com a economista Kate Raworth, autora do livro “Economia Donut”, a empresa de consultoria Circle Economy, e a rede C40 de cidades, grupo de grandes cidades mundiais que buscam solucionar questões climáticas e sociais. Desta etapa inicial derivou-se o modelo holístico circular para Amsterdã, contendo uma visão da cidade baseada em quatro lentes: o impacto de uma perspectiva social e ambiental, tanto em nível local quanto global. A fim de complementar estas lentes com insights, tanto mais próximos aos problemas vivenciados pelos cidadãos quanto a nível global, foram realizadas oficinas com residentes e organizações locais. Deste modo, questões como emprego, preços ascendentes de habitação, necessidade de mais áreas verdes (nível local), emissões de CO₂, uso excessivo da terra e condições de trabalho em outros países (nível global), foram levantadas pelos presentes (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

A segunda fase da formulação da estratégia circular contou com a colaboração de pastas internas ao governo e operadores de mercado, visando compilar objetivos e ações para os próximos cinco anos, baseados nos insumos coletados na primeira fase. Assim, foram elencadas três cadeias de valor que norteiam as iniciativas da estratégia, escolhidas devido à sua importância econômica para a cidade, seu impacto no meio ambiente e no clima e a vocação da cidade de Amsterdã para exercer influência. São elas: 1) Fluxos de alimento e resíduos orgânicos; 2) Bens de consumo; e 3) Ambiente construído. Além de considerar as três cadeias de valor de forma independente, a estratégia também adota uma abordagem cruzada de cadeia de valor, incorporando atividades que se relacionam com todas as três vertentes (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

De modo a impulsionar o plano circular, maximizando sua chance de sucesso, uma preocupação presente foi de dar momento e publicidade à estratégia, trazendo ciência dos conceitos de economia circular aos stakeholders. Assim sendo, buscou-se um elevado nível de integração com partes interessadas, delegando a maior parte das iniciativas aos parceiros envolvidos e limitando o papel da prefeitura.

A co-creation process was started with as much urgency, enthusiasm, and co-ownership within the municipality and in the city as possible. More than twenty municipal departments participated, from the City Management Team to policy

departments and implementation services. In addition, the draft versions of the strategy and the I&IP were shared and refined during a meeting at the Zuiderkerk with more than 250 representatives of companies, universities and research institutions, and social organisations. The Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy immediately attracted a lot of attention. The circular strategy and Doughnut approach also did not go unnoticed internationally: in early 2021, Time Magazine, The Guardian, PBS NewsHour, and CNBC put Amsterdam's efforts on the world stage as a shining example. This was followed by a broadcast in CNN's 'Tomorrow Transformed' (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022, p. 7)

Além disso, o lançamento da estratégia 2020-2025 também foi seguido por iniciativas concretas, com a fundação da Amsterdam Donut Coalition, um movimento social apoiado por 40 organizações com a missão de “conectar agentes de mudança locais, tornar visíveis os esforços conjuntos e, assim, ajudar a região a entrar ‘dentro do donut’”. Ademais, a Universidade de Ciências Aplicadas de Amsterdã nomeou Kate Raworth como Professora de Prática. Ela mesma fundou o Donut Economics Action Lab (DEAL), parcialmente baseado nos métodos desenvolvidos em Amsterdã. Outra importante ação concreta foi a formulação e disponibilização, em fevereiro de 2022, do “Amsterdam Circular Monitor”, uma ferramenta de acompanhamento do fluxo de materiais que vem sendo aperfeiçoada desde o lançamento. Atualmente ela se mostra como um dashboard online, permitindo visualizar como os fluxos de materiais se movem por Amsterdã, expressos em quantidades, tipos e pesos (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

Figura 13 – Quantidade de matéria-prima virgem utilizada por Amsterdã, entre 2015 e 2020, com projeções

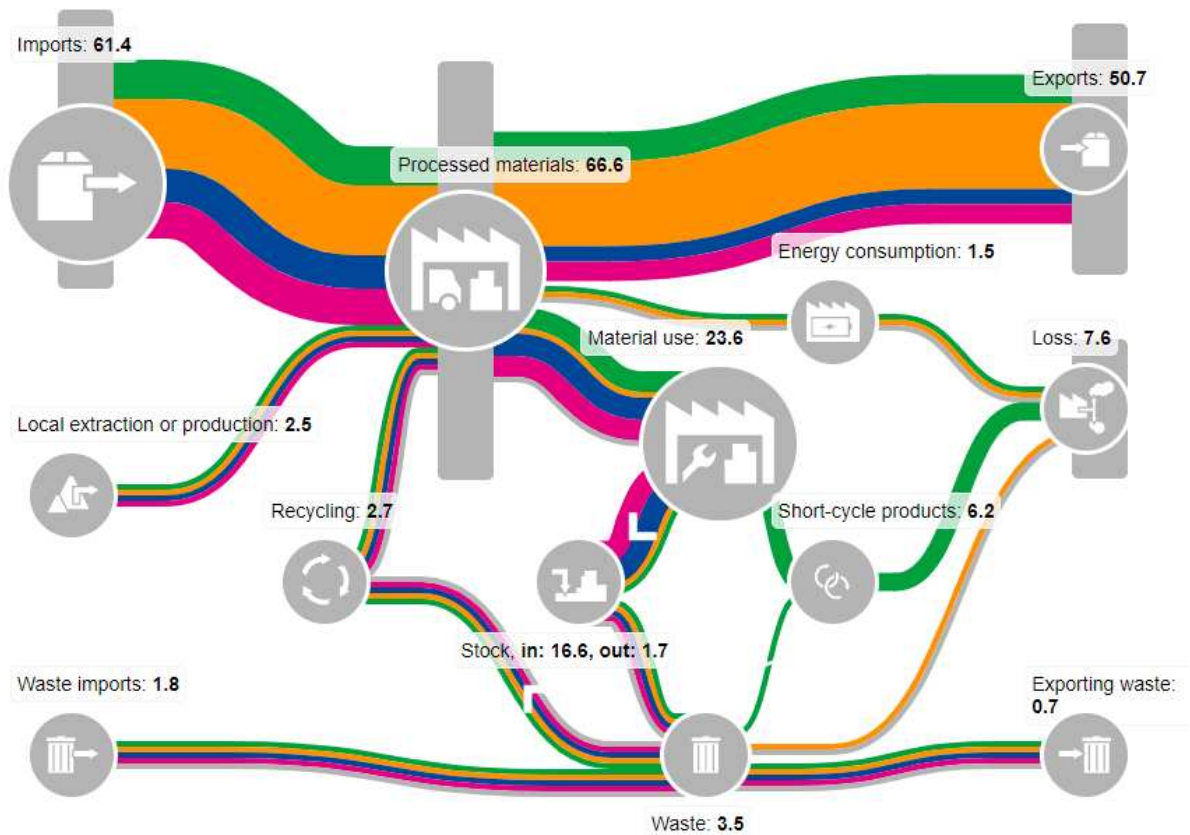


Fonte: MUNICIPALITY OF AMSTERDAM (2023).

Esta ferramenta é capaz de fornecer importantes insights, como os das Figuras 13 e 14, que informam o estágio de alcance das metas estipuladas, incluindo avanços

e retrocessos, auxiliando na tomada de decisão. Alguns exemplos de percepções disponibilizadas incluem o uso total de matéria, em kg, os tipos de materiais, a pegada de CO₂, dentre outras tendências e detalhes do fluxo de materiais da cidade. Os cinco tipos de materiais mais impactantes para Amsterdã, levando em conta o efeito ambiental negativo e o peso, de acordo com o dashboard, são: 1) Coques e produtos petrolíferos; 2) Produtos metálicos; 3) Alimentos; 4) Dispositivos eletrônicos; e 5) Farmacêuticos e químicos (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

Figura 14 – Fluxo de materiais em Amsterdã, em 2020, em bilhões de quilos



Fonte: MUNICIPALITY OF AMSTERDAM (2023).

Por fim, o relatório apresenta três pontos de recomendação, cada um contendo ações específicas, sendo eles: 1) Desenvolver experimentos em mudanças sistêmicas; 2) Certificar-se que os responsáveis pela fase de dimensionamento estejam envolvidos em pilotos e experimentos, preferencialmente em uma função de comissionamento, a fim de reduzir a distância entre teoria e prática; e 3) Investigar os papéis que o município pode assumir para acelerar ao máximo a transição, para depois torná-los concretos e aplicá-los de forma consciente. Ademais, a conclusão principal apresentada é de que a transição para uma economia circular requer uma mudança sistêmica. Ou seja, não se trata de uma transição rápida, demandando tanto

tempo quanto alteração dos comportamentos dos indivíduos (MUNICIPALITY OF AMSTERDAM, 2022).

Outra interessante iniciativa, liderada pela prefeitura de Amsterdã em parceria com a iniciativa privada, é o programa “Amsterdam Circular”. Trata-se de um programa de financiamento que busca impulsionar empreendimentos circulares em estágio inicial, conectando-os com investidores públicos e privados. Identificando seis tipos de desafios urbanos, relacionados à EC e cidades circulares, o programa faz chamadas às startups, preferencialmente baseadas em territórios da região metropolitana de Amsterdã. As soluções buscadas devem se basear em um dos seguintes eixos: Agroalimentação; Construções circulares; Clima; Digitalização; Energia; e Mobilidade. Espera-se que a iniciativa seja capaz de ajudar as greentechs se conectarem com investidores locais e internacionais, escalando o impacto positivo na região metropolitana de Amsterdã e além (AMS INSTITUTE, c2023).

Mesmo sendo considerada pioneira e colocando em prática iniciativas de vanguarda, quando se trata de EC, Amsterdã ainda enfrenta desafios nesta trajetória circular. Iniciativas circulares bem-vindas e bem-vistas, capazes de se consolidarem em modelos de negócios bem-sucedidos contrastam com disseminação ainda tímida e preços acima da realidade da população de baixa e média renda (BEARNE, 2023). De acordo com Heurkens e Dąbrowski (2020), analisando a região metropolitana de Amsterdã sob a perspectiva de Governança de Transição, observam-se tentativas descoordenadas de governar o caminho para uma EC, dada a variedade de instituições envolvidas no processo e iniciativas desconexas entre si, ocorrendo em diferentes níveis de transição. Enquanto em alguns aspectos Amsterdã mostra-se avançada, como o monitoramento aprofundado de resíduos e a proliferação de atividades estratégicas e experimentais, em outros ainda é preciso progresso, como a ausência de desincentivos à geração de resíduos. Portanto, ainda conforme Heurkens e Dąbrowski (2020), faz-se necessária uma liderança inclusiva, visionária e proativa, à nível regional, integrando a política circular às estratégias territoriais. Deve-se, assim, fortalecer, no sentido econômico e de conceder maior autonomia e poder, tanto o governo local como as cooperações intermunicipais. É preciso também focar em iniciativas que deem visibilidade ao tema, como o setor de construção, maior consumidor de recursos e importante ator na economia e expansão urbana.

Outro prognóstico não tão positivo para as ambições circulares do país e da cidade de Amsterdã advém do Relatório de Economia Circular 2023, produzido pela

Agência Holandesa de Avaliação Ambiental. Nele, observa-se que as políticas implementadas até o momento, relacionadas à temática circular, não estão sendo suficientes para alcançar as ambiciosas metas de redução pela metade de consumo de matéria-prima virgem, até 2030. Em paralelo, a urgência das questões climáticas e de recursos naturais mostra-se cada vez mais expressiva, demandando mais comprometimento e ações mais enérgicas por parte dos governantes (HANEMAAIJER et al., 2023).

Sob as lentes da governança de transição, a cidade de Amsterdã foi analisada neste processo de faseamento para uma realidade circular. Por meio de dados qualitativos, obtidos por meio de entrevistas com os principais stakeholders, revisão documental, artigos e demais fontes, os pesquisadores foram capazes de identificar os desafios políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais, legais e organizacionais enfrentados pela capital holandesa. Tais informações estão consolidadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Desafios de implementação da EC em Amsterdã, nos níveis da governança de transição

<i>PESTEL-O</i>	<i>Governance challenges</i>	<i>Transition management</i>			
		<i>Arenas</i>	<i>Agendas</i>	<i>Experiments</i>	<i>Learning</i>
Political	Lack of consistency in municipal sustainability policies	x			
	Lack of regional CE policy formulation and coordination	x			
	Lack of CE policy spanning across administrative boundaries	x			
	Domination of Amsterdam	x			
Economic/ financial	Banks reluctant in financing CE ventures				x
	Limited awareness of successful CE business models in resource management and planning projects				x
	No tax disincentives for companies and households producing waste	x		x	
	Competition for waste as a resource	x			
	Extreme pressure on land development favours rapid linear redevelopment at the expense of CE solutions				x
Social/ behavioral	Consumer readiness to pay premiums for circular products				x
	Fence-sitting and reliance on business leaders to make the CE transition				x
	Limited awareness of CE among producers				x
Technological	n/a				
Environmental	Presence of polluted or noise-restricted peri-urban wastescapes in port and airport areas				x
Legal	Construction tender procedures not adapting CE principles and respondent to CE processes	x		x	
	Unclear legislation on waste ownership	x			
	Misalignment new planning law CE goals and provincial and municipal plan CE applications	x			
	Building regulations too rigid to accommodate circular innovations		x	x	
Organisational	Lack of regional CE platforms, networks and leadership	x			x
	Risk-avoiding attitude towards CE initiatives in municipalities		x		
	Silo-mentality within governments and business regarding CE	x	x	x	
	Knowledge fragmentation within and asymmetry between organisations	x	x		x
	Dominance of big players in waste management				x
	Secrecy about resource flows in production process				x

Fonte: HEURKENS e DĄBROWSKI (2020, p. 20).

Conclui-se que Amsterdã mesmo estando na vanguarda de estudos, monitoramento e aplicações de economia circular enfrenta desafios e incertezas em relação ao tema. Verifica-se que os indicadores apresentados não estão ainda em patamares considerados ideais, mas as ações de análise prévia, benchmarking,

formulação de estratégia, envolvimento das partes interessadas e acompanhamento de fluxo de materiais mostram-se presentes, embora não totalmente coesas, assim como direcionadas para um futuro mais circular para a capital holandesa. Por fim, percebe-se a necessidade de empoderar o município e aumentar o compromisso dos governantes, para que este consiga orquestrar de maneira mais eficaz a transição para uma cidade circular.

4.2 Paris, França

Paris é a capital da França, cidade icônica e mundialmente famosa por sua rica história, cultura e arquitetura. O município conta hoje com cerca de 2,1 milhões de habitantes, chegando a 12 milhões quando se considera a região metropolitana. Possui uma economia diversificada, gerando riqueza por meio de setores como o turismo, o setor de serviços, a indústria criativa, moda, educação e pesquisa. Em se tratando de EC, Paris se mostra comprometida com um futuro mais sustentável, com forte atuação do governo municipal, contando com plano estratégico, acordos assumidos e metas ambiciosas. Ademais, por ser sede dos Jogos Olímpicos de 2024, atraindo ainda mais atenção internacional, o município busca adotar e acelerar iniciativas verdes que estejam prontas a tempo da competição, pavimentando o caminho rumo a uma cidade circular e deixando um legado positivo para seus habitantes.

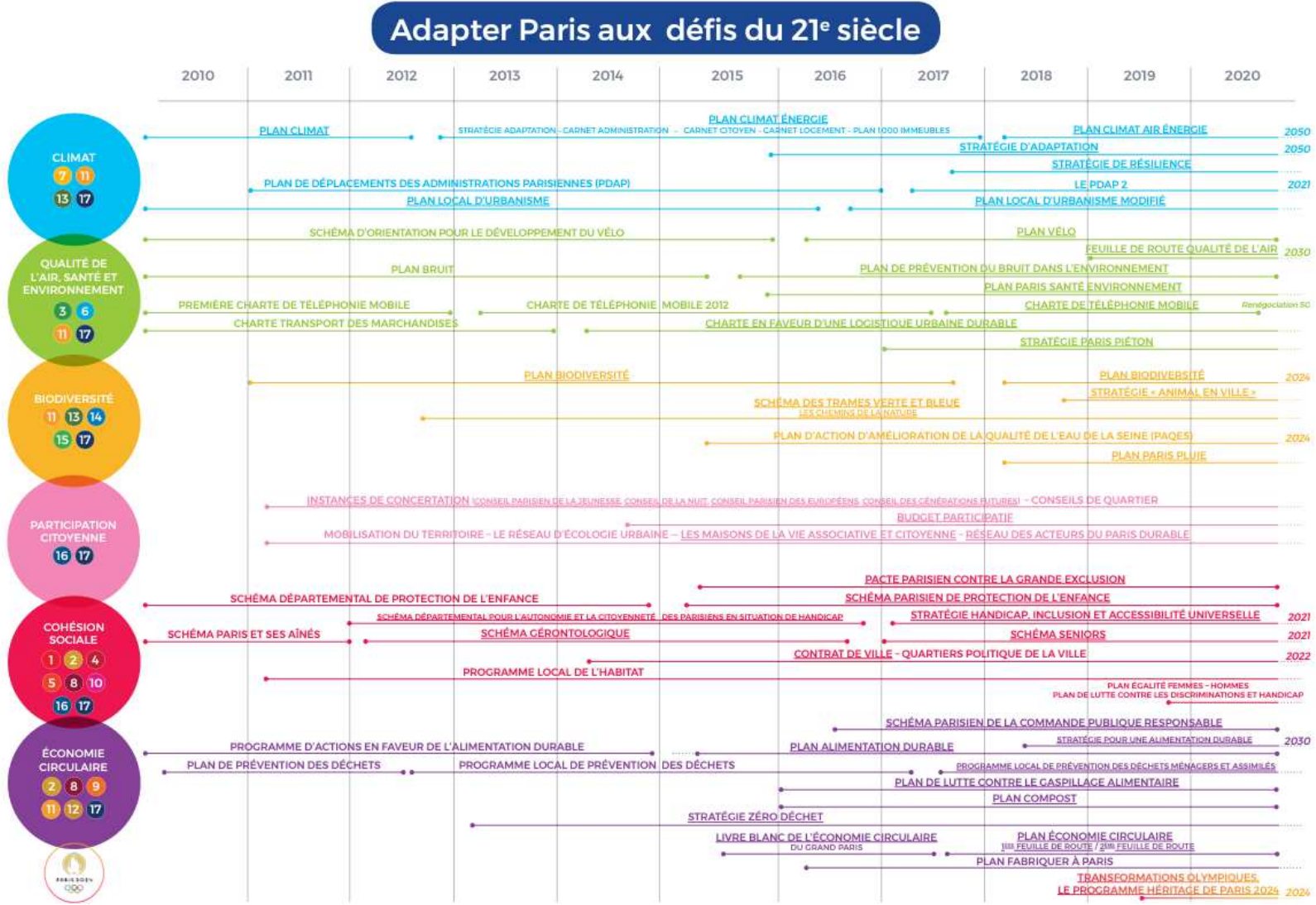
Atualmente, 80% dos recursos usados na região de Paris são importados. Por isso, o objetivo do governo municipal é de melhor aproveitar os recursos locais, reduzindo resíduos, repensando as necessidades e promovendo novos modelos econômicos, dentre eles o de Economia Circular (CHOOSE PARIS REGION, c2023). Paris baseia seus planos e ações nos 17 ODS definidos pela ONU. A partir desta diretriz internacional a cidade desenha planos específicos, atualizados anualmente, que cobrem os tópicos climáticos, ambientais, de participação cidadã e de Economia Circular, dentre outros. Tratando mais especificamente da EC, a capital francesa consolidou o movimento por meio do lançamento do “*Livre blanc de l'économie circulaire du grand Paris*”, em 2015. Este documento oficial, publicado pela administração municipal, contou com a colaboração de 240 pessoas, representando mais de 120 estruturas diferentes, das esferas públicas, privadas e acadêmicas.

O resultado desta publicação foi a proposição de 65 ações relacionadas à EC, baseadas em sete eixos principais: 1) Incentivar e apoiar os atores econômicos:

operando a alavanca de ordem pública, atuando sobre produtos e resíduos e repensando construções e matrizes energéticas; 2) Inovar e experimentar: desenvolvendo a ecologia industrial e territorial, descobrindo conhecimentos e métodos e apoiando projetos inovadores; 3) Mudar de escala e estabelecer dinâmicas territoriais: ampliando projetos de ecologia industrial e territorial, planejando, preservando e gerenciando a terra coletivamente e otimizando a logística sobre o território; 4) Mudar as mentalidades e as práticas: sensibilizando todos os públicos em relação à EC, educando à escola e formando os profissionais; 5) Envolver comunidades, empresas e cidadãos: reduzindo e valorizando os resíduos alimentares, limitando os produtos descartáveis, prolongando a vida útil de produtos e encorajando a triagem e reciclagem dos resíduos; 6) Conectar os atores: incentivando a segunda vida dos produtos, lutando contra o desperdício alimentar e facilitando as trocas sobre os temas de ecologia industrial e territorial e de energia; e 7) Avançar na regulamentação: de temas como reemprego, reciclagem, agricultura, alimentação sustentável e edifícios e construções verdes (MAIRIE DE PARIS, 2015).

Um exemplo bem-sucedido, relacionado à temática, é o programa de luta contra o desperdício alimentar, implementado em Paris, derivado de uma lei nos planos europeu e nacional. Busca-se, com a iniciativa, reduzir as perdas em todas as etapas da cadeia alimentar: produção, transformação, distribuição e consumo. Com a arrojada meta de diminuir o desperdício alimentar em 50% até 2025 Paris obteve avanços significativos, diminuindo em 80 mil toneladas, até 2019, alimentos que, antes, eram descartados. A medida conta com: obrigação de os supermercados e estabelecimentos afins, doarem alimentos ainda próprios ao consumo, proibindo seu descarte; obrigação dos estabelecimentos doadores firmarem parcerias com instituições de caridade; medidas para a conscientização da população sobre os danos do desperdício; e rótulos visíveis em produtos, diferenciando datas limites de “melhor consumido até” das de “válido até”, dentre outras iniciativas (C40 KNOWLEDGE COMMUNITY, 2019).

Figura 15 – Esquemático dos planos estratégicos de Paris para enfrentamento dos desafios do século XXI, norteados pelos ODS



Fonte: MAIRIE DE PARIS (2023).

Seguinte ao livro branco a prefeitura adotou oficialmente em 2017 o “*Plan économie circulaire de Paris*”, materializando medidas e metas para promover a transição da cidade para o modelo circular. Este plano define três domínios de ação, sendo eles: 1) A oferta dos atores econômicos, abrangendo tópicos como extração de materiais, compras sustentáveis, eco-concepção, ecologia industrial e territorial e economia da funcionalidade e da cooperação; 2) A demanda e o comportamento dos consumidores, relacionados a temas de consumo responsável, compartilhamento, reemprego, reparação e reutilização; e 3) A gestão de resíduos, que abarca a reciclagem. O plano deixa claro o forte engajamento político municipal de Paris no tema, analisando, inclusive, o grau de impacto das políticas públicas em cada um dos planos sustentáveis em curso, conforme Figura 16 (MAIRIE DE PARIS, 2017).

Conforme dados do relatório de desenvolvimento sustentável de Paris, exercício 2022, os planos estratégicos, afins aos ODS, colocados em prática mostram resultados positivos em diversas frentes. Os avanços situam-se na redução de gases causadores do efeito estufa, no aumento da participação de fontes renováveis na matriz energética, na melhoria da eficiência energética de edifícios e habitações, na ampliação de espaços verdes e de agricultura urbana pela cidade, na expansão das ciclovias e espaços peatonais, na melhora da qualidade do ar, na diminuição da poluição sonora, no aumento da participação cidadã, no reforço de programas sociais, na valorização da produção local e no maior reaproveitamento de resíduos, dentre diversos outros progressos em indicadores socio-econômico-ambientais. Tudo isso com o intuito de alcançar a ambiciosa meta assumida de tornar Paris uma cidade neutra em carbono e movida 100% a energias renováveis até 2050. Os resultados foram e estão sendo alcançados, em parte, graças a um esforço contínuo da prefeitura e de seus órgãos, com revisões anuais dos planos de transição ecológica e social em andamento, adaptando-os à realidade e aos desafios (MAIRIE DE PARIS, 2023).

Além das iniciativas e resultados supracitados, Paris se comprometeu com audaciosas metas adicionais, dada sua candidatura e escolha como sede dos Jogos Olímpicos de verão de 2024. Isto pois os Jogos são vistos como um impulsionador de políticas públicas e projetos econômicos, sociais, de infraestrutura, de mobilidade, e, claro, de sustentabilidade. São três os pilares observados por Paris 2024©: jogos ecorresponsáveis, vetores de soluções sustentáveis; jogos que acelerem o crescimento regional, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos; e jogos responsáveis, que abram oportunidades para todos.

Figura 16 – Desafios de desenvolvimento sustentável em curso em Paris, sua relação com os pilares da EC, e o grau de impacto das políticas públicas

	DÉFIS DÉVELOPPEMENT DURABLE					PILERS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE						
	Lutter contre le changement climatique et adapter la ville aux évolutions du climat	Améliorer la qualité environnementale et contribuer à l'épanouissement de tous	Favoriser la biodiversité à Paris	Renforcer la cohésion sociale et la solidarité entre les territoires et les générations	Favoriser la transition vers une économie circulaire	Approvisionnements durables	Écoconception	Écologie Industrielle et Territoriale	Économie de la fonctionnalité	Consommation responsable (notamment collaborative)	Allongement de la durée d'usage (réemploi, réparation, réutilisation)	Recyclage
Plan Climat Énergie	●	○			●	●	○				●	○
Plan de déplacement de l'administration	●	●			○					○		
Plan vélo	●	●			○					○		
Plan Local d'Urbanisme	●	○	○	○	○					○		
Plan de lutte contre la pollution de l'air	●	●			○		○	○				
Plan de prévention du bruit		●			○		○	○				
Plan de santé environnementale		●			○						○	
Charte en faveur d'une logistique urbaine durable	●	●			●	●		○	○	○		
Plan biodiversité	○	○	●		○	○	○					
Schéma directeur de restauration écologique du domaine fluvial	○		●		○	○						
Plan pluie à Paris	○		●		○		○					○
Schéma directeur de valorisation et développement de l'eau non potable	○		●		●	○	○	●				
Stratégie de développement de l'agriculture urbaine	○	○	●	○	●	○		○		○		○
Réseau des Acteurs du Paris Durable	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
Pacte parisien contre la grande exclusion				●	○					○	○	
Programme local de l'habitat	●			●	○		○					○
Schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables	●				●	●	●	○	●	●	●	○
Plan alimentation durable (restauration collective des services de la Ville)	●			○	●	●				●		
Plan pour une agriculture urbaine et une alimentation durable	●			○	●	●				●		
Programme local de prévention des déchets / stratégie zéro déchets	●	○			●	○	●	●	○	○	●	○
Plan compost	○	○		○	●	○				○		○
Plan de lutte contre le gaspillage alimentaire	○			○	●	○				●		
Arc de l'innovation				○	○			○	○	○		

Politique en gras → document obligatoire

● → défi fortement pris en compte ou pilier fortement impacté dans (par) les actions de la politique publique

○ → défi ou pilier indirectement impacté par les actions de la politique publique

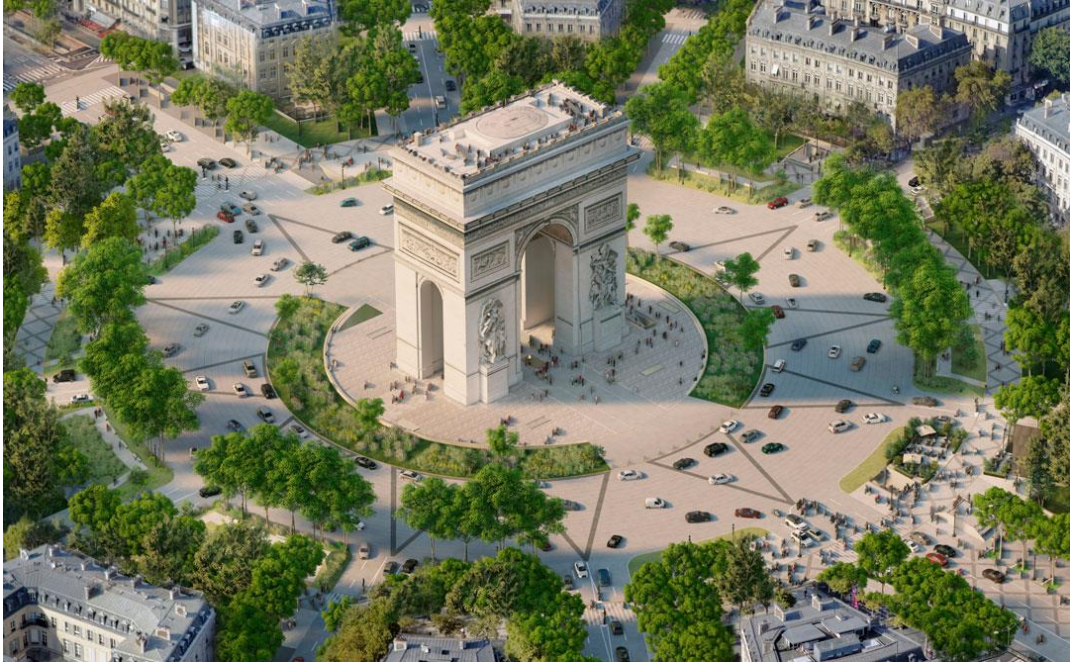
Fonte: MAIRIE DE PARIS (2017).

Cada um destes pilares deriva em objetivos concretos a serem alcançados. Em relação ao pilar ambiental, a cidade parisiense busca: garantir jogos neutros em carbono; proteger, regenerar e reconhecer o valor da biodiversidade presente; implementar uma Economia Circular para os jogos; promover o desenvolvimento de soluções tecnológicas, metodológicas e sociais que contribuam para o alcance das metas; e garantir um impacto positivo para o clima. Dentre as ações em curso para as Olimpíadas, algumas são mais emblemáticas, incluindo, a transformação da famosa avenida Champs-Élysées, palco do monumental Arco do Triunfo, e a promessa de despoluição do rio Sena. A primeira ação consiste em tornar a avenida mais favorável aos pedestres, diminuindo o número de faixas reservadas para carros e ampliando as áreas verdes. Já a iniciativa de limpeza do rio Sena pretende tornar suas águas banháveis, permitindo, inclusive, a realização de competições aquáticas das Olimpíadas em alguns pontos do rio. Em suma, pretende-se, após o fim dos jogos olímpicos, deixar um legado positivo para os habitantes e visitantes de Paris (PARIS 2024©, 2021 & KATANICH, 2022 & PORTER, 2023).

Outro ponto interessante colocado em prática na capital francesa é a plataforma online “Grand Paris Circulaire”. Este site gratuito reúne as partes interessadas no tema de EC, abordando as iniciativas, conectando atores e compartilhando conhecimentos, ferramentas, notícias e eventos afins à Economia Circular. A plataforma conta atualmente com mais de 18 mil membros inscritos, dentre cidadãos, empresas e representantes governamentais (GRAND PARIS CIRCULAIRE, c2023).

Em paralelo às iniciativas e projetos supracitados, Paris está em sinergia com as diretrizes ecológicas da nação. O Ministério da Transição ecológica, da França, é muito ativo na temática de EC, publicando decretos e instituindo projetos que visem a transição para uma economia mais circular. Notadamente, a lei antidesperdício, em vigor desde 2020, tem sido eficiente na luta contra a geração de resíduos. Com o intuito de não se utilizar mais plásticos descartáveis até 2040, a legislação já obteve avanços significativos, tal como abolir embalagens descartáveis em todos os restaurantes no país, incluindo redes de fast-food. As metas são progressivas e faseadas, com novas diretrizes entrando em vigor a cada ano, a fim de alcançar o objetivo principal em 2040. Concomitantemente, a Lei Antidesperdício busca informar melhor os consumidores; lutar contra o desperdício e a favor do reaproveitamento solidário e da produção eficiente; e agir contra a obsolescência programada (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, 2021).

Figura 17 – Projeções dos planos de revitalização da avenida Champs-Élysées e de limpeza do rio Sena



Fonte: MAIRIE DE PARIS (2023).

Analisando Paris sob a perspectiva da Governança de Transição, pode-se inferir que a localidade apresenta ações concomitantes nas quatro frentes que compõem a teoria, ou seja, atividades operacionais, táticas, estratégicas e reflexivas. O funcionamento da EC em Paris se baseia na pluralidade de atores, sendo que as iniciativas e estratégias circulares pretendem ser ampliadas e mais bem articuladas, contando com estruturas de apoio e facilitação, como câmaras consulares, sindicatos

e federações de profissionais, atores do planejamento e os cidadãos (INSTITUT PARIS REGION, 2023).

Em síntese, Paris apresenta um panorama favorável rumo a uma cidade circular, dados seus planos e metas ambiciosas e resultados alcançados de forma progressiva e consistente. Um ponto em que não foi possível aprofundamento refere-se às possíveis barreiras de transição, as quais não são tão divulgadas ou detalhadas, dando-se maior ênfase aos sucessos e projetos a serem alcançados. De toda forma, as ações ascendentes e descendentes e diretrizes estratégicas em curso, que abarcam diversas frentes ecológicas e estão alinhadas aos tópicos de EC, norteiam o caminho a ser seguido pela cidade. Ademais, a escolha da cidade como sede das Olimpíadas de 2024, além da congruência dos planos verdes com legislações a nível federal, impulsiona a capital francesa em suas aspirações ambientais, promovendo uma transição sustentável factível e com apoio das partes interessadas.

5 A ECONOMIA CIRCULAR E A GESTÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL

Este capítulo traz um breve panorama da EC a nível nacional e estadual (MG). Entende-se ser importante explanar brevemente a situação da Economia Circular no Brasil e no estado de Minas Gerais, visto que o objeto de estudo desta dissertação, a cidade de Belo Horizonte, está inserido nestas duas esferas governamentais superiores. Ademais, o sistema político-administrativo vigente no país, o federalismo, prevê a divisão de responsabilidade e competências entre o governo central, os Estados-membros e os municípios, estes últimos podendo legislar sobre assuntos de interesse local, complementando, quando possível, a legislação federal e estadual (AMARAL FILHO, 2014 & BARBOSA, 2023).

5.1 A Economia Circular no cenário nacional e estadual

A Economia Circular no Brasil é temática recente, sendo que legislações, planos estratégicos e políticas públicas afins mostram-se pouco presentes ou em estágios iniciais nos cenários nacional, estadual e municipal. Por exemplo, o país ainda não conta com um Plano Nacional de Economia Circular promulgado. O Projeto de Lei nº 1874, de 2022, atualmente em tramitação no Senado, é a matéria legislativa que busca instituir a Política Nacional de Economia Circular, definindo conceitos, objetivos, e instrumentos de tal diretriz (BRASIL, 2022).

Este projeto de lei, se aprovado integralmente, consolida em suas páginas importantes direcionamentos relacionados à EC, como o Fórum Nacional de Economia Circular, o qual contará com representantes ministeriais (do Meio Ambiente, da Fazenda, da Ciência, Tecnologia e Inovações, do Desenvolvimento Regional, dentre outros), personalidades e representantes da sociedade civil – com notório conhecimento da matéria – e representantes do setor empresarial. Compreende-se que o Plano Nacional de Economia Circular é matéria legislativa que complementa e faz avançar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, abarcando em seu texto tópicos que vão além da gestão de resíduos, como compras públicas sustentáveis, direito de reparar, incentivos fiscais e mecanismos de transição, entre outros. Outrossim, o Plano Nacional de EC prevê outros mecanismos para introduzir e desenvolver a temática circular no Brasil, conforme exibido na Figura 18 (BRASIL, 2022).

Figura 18 – Objetivos, princípios e instrumentos previstos no Plano Nacional de Economia Circular

Objetivos	<p>I - promover a gestão estratégica, o mapeamento e o rastreamento dos estoques e fluxos dos recursos no território nacional;</p> <p>II - promover novos modelos de negócios baseados em critérios de circularidade e suas soluções;</p> <p>III - fortalecimento das cadeias de valor por meio da adição, retenção e recuperação do valor dos recursos;</p> <p>IV - incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação para a promoção da circularidade;</p> <p>V - conscientização da sociedade sobre o melhor uso de recursos, produtos e materiais;</p> <p>VI - estímulo à oferta de soluções em economia circular;</p> <p>VII – incentivo às atividades voltadas para a economia circular como estratégia de desenvolvimento econômico e social do País.</p>
Princípios	<p>I - a eliminação de resíduos e poluição desde o início da cadeia de produção de bens e serviços;</p> <p>II - a manutenção do valor dos recursos, produtos e materiais em uso, pelo maior tempo possível;</p> <p>III - a regeneração dos sistemas naturais;</p> <p>IV - o pensamento sistêmico na gestão de recursos, considerando os impactos das interações entre sistemas ambientais, sociais e econômicos, tendo em conta a perspectiva do ciclo de vida das suas soluções;</p> <p>V - a regeneração, retenção, ou adição de valor, fornecendo soluções eficazes que utilizem os recursos de forma eficiente e contribuam para satisfazer as necessidades da sociedade;</p> <p>VI - a minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo;</p> <p>VII - o compartilhamento de valor em que organizações e partes interessadas colaborem ao longo da cadeia ou rede de valor, de forma inclusiva e equitativa, para benefício e bem-estar da sociedade;</p> <p>VIII - a rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos de forma transparente e responsável, de modo a continuar a regenerar, reter, ou acrescentar valor, mantendo ao mesmo tempo o fluxo circular de recursos;</p> <p>IX - a resiliência do ecossistema promovida pelas práticas e estratégias organizacionais que contribuam para a regeneração dos recursos naturais e da sua biodiversidade;</p> <p>X - o incentivo ao consumo sustentável;</p> <p>XI - a promoção para a transição justa.</p>
Instrumentos	<p>I - a criação do Fórum Nacional de Economia Circular;</p> <p>II - a elaboração de Planos de Ação Nacional e estaduais;</p> <p>III - compras públicas sustentáveis;</p> <p>IV - financiamento de pesquisa, desenvolvimento e inovações em tecnologias, processos e novos modelos de negócios, destinadas à promoção da circularidade;</p> <p>V - o direito de reparar;</p> <p>VI - o incentivo fiscal;</p> <p>VII – o Mecanismo de Transição Justa;</p> <p>VIII - a educação com foco na circularidade.</p>

Fonte: BRASIL (2022b).

No âmbito estadual, a presença da Economia Circular é praticamente inexistente. Não foi encontrada, por exemplo, menção a um Plano Estadual de Economia Circular. O que mais se aproxima do tema são os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, e mesmo estes ainda se encontram, em muitos casos, em fase de elaboração pelas unidades federativas. Importante ressaltar que, conforme cita a PNRS, em seu art. 16:

[...] a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (BRASIL, 2010).

O quadro a seguir resume a situação das UF's neste quesito.

Quadro 7 – Status dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, por unidade federativa

UF	Status do Plano Estadual de Resíduos Sólidos	UF	Status do Plano Estadual de Resíduos Sólidos	UF	Status do Plano Estadual de Resíduos Sólidos
Acre – AC	Lançado em 2012	Maranhão – MA	Lançado em 2012	Rio de Janeiro - RJ	Lançado em 2013
Alagoas – AL	Lançado em 2016	Mato Grosso – MT	Lançado em 2022	Rio Grande do Norte - RN	Lançado em 2012
Amapá – AP	Não elaborado	Mato Grosso do Sul – MS	Lançado em 2020	Rio Grande do Sul - RS	Lançado em 2014
Amazonas – AM	Lançado em 2017	Minas Gerais – MG	Em elaboração (previsto para 2024)	Rondônia – RO	Lançado em 2020
Bahia - BA	Em elaboração	Pará - PA	Lançado em 2014	Roraima – RR	Lançado em 2004
Ceará – CE	Lançado em 2016	Paraíba – PB	Lançado em 2014	Santa Catarina - SC	Lançado em 2014
Distrito Federal - DF	Lançado em 2018	Paraná – PR	Lançado em 2013	São Paulo – SP	Lançado em 2014
Espírito Santo - ES	Lançado em 2019	Pernambuco - PE	Lançado em 2012	Sergipe – SE	Lançado em 2014
Goiás – GO	Lançado em 2017	Piauí – PI	Lançado em 2012	Tocantins – TO	Lançado em 2017

Fonte: Elaboração própria (2023).

As únicas unidades federativas atrasadas na elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos são o Amapá, onde não foram encontradas menções ao desenvolvimento da política, Bahia e Minas Gerais, que se encontram em fase de elaboração do plano (FEAM, 2023). Relevante ressaltar que as revisões dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos dos estados de SP e do PR, lançados respectivamente em 2020 e 2021, incorporam em seu teor a Economia Circular, conforme imagem a

seguir. O destaque fica para o Plano de São Paulo, contendo um capítulo dedicado à EC com potenciais e propostas.

Figura 19 – Presença da temática de Economia Circular nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos de São Paulo e Paraná, respectivamente

3. ECONOMIA CIRCULAR: UMA VISÃO DE FUTURO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO	32
3.1. Os princípios da Economia Circular	34
3.2. A visão dos resíduos na Economia Circular	35
3.3. Potencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos em apoiar a transição	36
3.4. Potenciais de circularidade no estado de São Paulo	38
3.5. Circularidade no planejamento de resíduos no estado de São Paulo	39
3.6. Conclusão e propostas	40

- d) a promoção da recuperação ou aproveitamento da fração orgânica dos resíduos, fazendo uso de tecnologias, como a compostagem e biodigestão;
- V – a adoção, o fortalecimento e a expansão da logística reversa de resíduos pós-consumo e a economia circular;

Fonte: São Paulo (2020) & Paraná (2021).

No caso de Minas Gerais, em pesquisa às legislações da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do estado (SEMAD-MG) pelo termo “economia circular”, são retornadas três normas vigentes com menção ao assunto, sendo a primeira datada de 2018. O Quadro 8 explicita estes resultados de busca.

Quadro 8 – Normas relacionadas à EC, encontradas no site da SEMAD-MG

Tipo de norma	Ementa	Passagem da norma que contém menção à Economia Circular
Resolução Conjunta SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 2.634, de 14/05/2018	Institui Grupo de Trabalho para avaliação e proposição de Plano de Desenvolvimento de Base Conservacionista e Cultural da Serra da Piedade.	Art. 1º (...) Parágrafo único – São objetivos específicos do GT Serra da Piedade: (...) II – estimular a implementação de ações econômicas que fomentem o desenvolvimento da economia circular na região;
Decreto Estadual nº 47.787, de 13/12/2019	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.	Art. 32 – A Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais tem como competência formular, desenvolver e acompanhar políticas públicas relativas ao saneamento básico e meio ambiente, em apoio às administrações públicas municipais, na implementação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais urbanas, com atribuições de: (...)

(continua)

Quadro 8 – Normas relacionadas à EC, encontradas no site da SEMAD-MG

(conclusão)

Tipo de norma	Ementa	Passagem da norma que contém menção à Economia Circular
Decreto Estadual nº 47.787, de 13/12/2019	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.	<p>II – estimular o desenvolvimento tecnológico e promover a articulação entre gestores municipais e demais atores para a realização de programas e projetos de pesquisa voltados à destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, à coleta seletiva, à economia circular e à otimização da drenagem de águas pluviais;</p> <p>(...)</p> <p>Art. 33 – O Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR tem como competência orientar os municípios e a comunidade em geral nas ações que envolvam resíduos, visando à conscientização pública para a preservação do meio ambiente, geração de trabalho e renda e a consequente melhoria da qualidade de vida da população, com atribuições de:</p> <p>(...)</p> <p>X – promover a capacitação das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis para integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e economia circular, estimulando a geração de trabalho e renda;</p>
Resolução Conjunta SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 3.046, de 03/03/2021	Institui o Selo Semad Recomenda concedido a programas e projetos ambientais que visem a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado por meio de adoção de práticas de proteção, conservação e recuperação ambiental.	<p>Art. 1º – Fica instituído o Selo Semad Recomenda, que visa reconhecer, incentivar e divulgar as boas práticas ambientais desenvolvidas por meio de programas ou projetos executados por pessoas físicas ou jurídicas no Estado de Minas Gerais.</p> <p>§ 1º – Os programas ou projetos de que trata o caput devem demonstrar pertinência com pelo menos um dos seguintes eixos temáticos:</p> <p>(...)</p> <p>VII – fomento às ações de economia circular;</p>

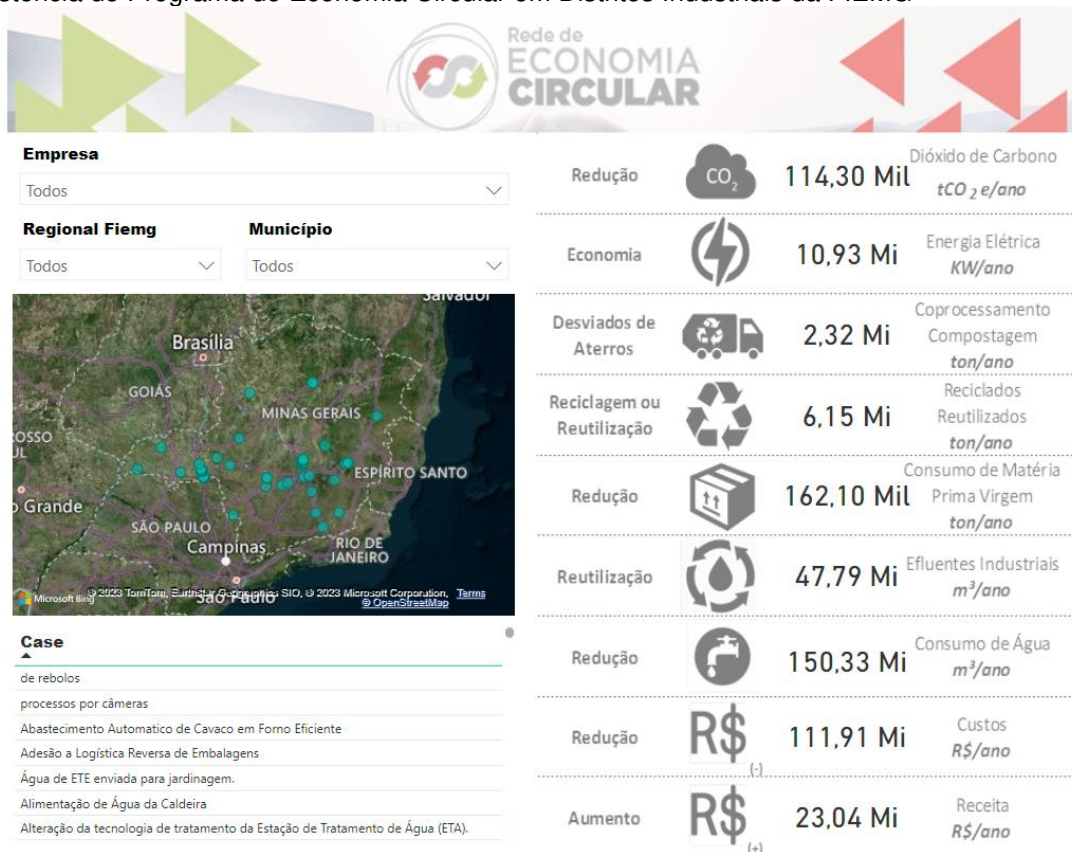
Fonte: Elaboração própria, em consulta ao site da SEMAD MG (2023).

Percebe-se, pelo Quadro 8, que a Economia Circular aparece de forma pouco aprofundada nas normas ambientais estaduais, não havendo uma legislação que de fato institua e promova uma política de EC no estado. Em contrapartida, um órgão que promove o sistema econômico circular no estado é uma entidade sindical, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG). Na FIEMG existe a Rede de Economia Circular, a qual, segundo o site do programa, busca:

[...] manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor nos processos industriais. O objetivo é impulsionar oportunidades de negócios coletivos, reduzir custos operacionais e contribuir para a competitividade sustentável das indústrias (FIEMG, c2023).

Trata-se de um serviço oferecido pela FIEMG que pode ser contratado por empresas estabelecidas em Minas Gerais. Dentre os benefícios citados tem-se: Mobilizar e capacitar os colaboradores sobre o tema de Economia Circular; Propor melhorias para tornar os processos mais circulares; Mapear e divulgar cases de Economia Circular, e Identificar os recursos e mapear as oportunidades de negócios ambientais." (FIEMG, c2023). O site do programa aborda diversos cases de sucesso, conduzidos no distrito industrial de Sete Lagoas, cidade situada a 72km de Belo Horizonte, e no distrito industrial de Uberaba, município distante 478km da capital. Em Sete Lagoas "o projeto obteve 24 empresas aderentes, 25 ações de Economia Circular mapeadas e 10 planos de negócios coletivos criados" (FIEMG, c2023). Já em Uberaba vinte empresas participam do programa. Em dois anos de atuação, o programa de EC em distritos industriais da FIEMG obteve interessantes ganhos ambientais, econômicos e sociais, conforme os dados compilados na figura a seguir.

Figura 20 – Locais de atuação e ganhos econômicos, sociais e ambientais obtidos em dois anos de existência do Programa de Economia Circular em Distritos Industriais da FIEMG



Fonte: FIEMG (c2023).

5.2 Panorama da gestão de resíduos no âmbito nacional e estadual

No que tange as atribuições de cada ente no alcance de objetivos firmados, dada a característica federalista do país, que busca cultivar uma divisão harmônica de poder entre os diversos territórios que formam a nação, pode-se usar como exemplo o desenho de saneamento básico no país, exibido na Figura 19. Esta segregação de responsabilidades ocorre em diferentes frentes, como no caso aqui ilustrado, do saneamento básico, mas também, de forma similar, na gestão de resíduos, saúde, segurança, educação etc. Ao mesmo tempo em que pode ser benéfico, promovendo a difusão do poder e aproximando-o do povo, o federalismo, principalmente no caso brasileiro, mostra-se assimétrico, gerando disparidades orçamentárias, disputas fiscais entre os entes para atração de negócios e engessamento de políticas públicas, dentre outros inconvenientes (OLIVEIRA, 2010).

A temática do federalismo não será aprofundada nessa dissertação, mas mostra-se importante aqui mencioná-la, para compreender melhor as atribuições de cada ente, o desenho das políticas públicas e as oportunidades e limitações advindas de tal sistema político-administrativo.

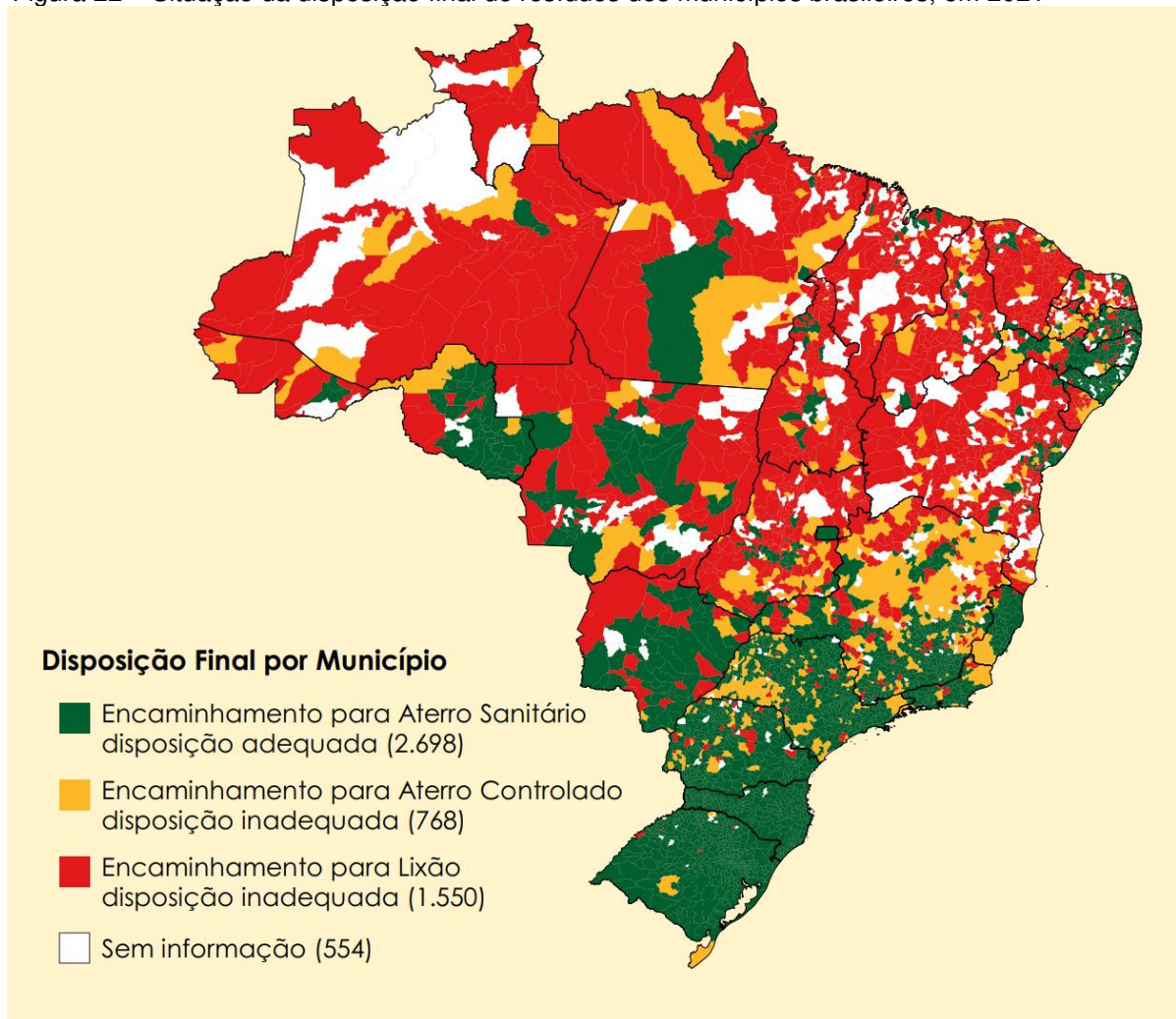
Figura 21 – Divisão de responsabilidades entre os atores governamentais, privados e sociais, em relação à condução da política de saneamento básico no país



Fonte: Adaptado de BRASIL (2022c).

De forma a ilustrar as discrepâncias que ocorrem nas diferentes regiões do país, mais especificamente na temática de gestão de resíduos sólidos, informações contidas no Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, confeccionado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, indicam o percentual de regiões do Brasil com disposição inadequada dos resíduos (lixões e aterros controlados). O mapa mostrado na Figura 20 explicita que os territórios Norte (83,1%), Nordeste (72,7%) e Centro-Oeste (67,7%) possuem sistemas de disposição mais precários, quando comparados com o Sul (5,8%) e o Sudeste (37,1%) (BRASIL, 2022c). Em outras palavras, 39% dos resíduos gerados no país tem como destino locais inadequados (ABRELPE, 2022). Este alto percentual contrasta com os prazos determinados para o fim dos lixões e aterros controlados, inicialmente estipulado pela PNRS para ocorrer até 2014, prorrogado para até agosto de 2022 e, por fim, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, fixado para 2024 (MORENO, 2023b).

Figura 22 – Situação da disposição final de resíduos dos municípios brasileiros, em 2021



Fonte: BRASIL (2022c).

Embora previsto pelo Plano Nacional que todas as cidades cobrem uma taxa pelos serviços de manejo de resíduos, o compasso da transição de lixões e aterros controlados para aterros sanitários e demais formas adequadas de tratamento ocorre em ritmo lento, como destaca o Diretor presidente da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Carlos Silva Filho:

"Tem uma ausência de priorização política, faltam os recursos necessários para viabilizar essa implementação para custear essa operação. Então, mostra-se como bastante urgente que a gente reverta esse quadro, sensibilizando as autoridades locais para essa necessidade. Orientando a aplicação de recursos e investimentos para a disponibilização dessas infraestruturas necessárias" (MORENO, 2023b).

Já para a professora da Faculdade de Engenharia Civil e arquitetura da Unicamp, Emília Rutkowski, as políticas nacionais de gestão de resíduos são importantes como instrumentos de norteamto, mas é de grande relevância a elaboração, também, dos planos municipais, trazendo para sua formulação os atores governamentais, sociais e empresariais.

"(...) é no plano que você detalha quais serão os procedimentos para os próximos cinco ou dez anos, em relação a essa questão. Mas o plano não é feito com a participação de todos os segmentos da sociedade civil. Isso implica não só o cidadão, mas também as cooperativas de catadores, os empresários e as indústrias com o poder público (...)" (MORENO, 2023b).

Somada às diferenças de tratamento dos resíduos, outro desafio mostra-se presente na temática de resíduos sólidos urbanos (RSU), o aumento na geração de resíduos. A quantidade de RSU no país, quando observado o período de 2005 a 2022, apresenta tendência de alta, conforme os Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado anualmente pela ABRELPE. Em 2005, a estimativa era de 173,5 mil toneladas de RSU geradas por dia no país, o que equivalia a cerca de 0,93kg de resíduo gerado por habitante/dia. Deste total, 164.774 toneladas, ou quase 95%, eram coletadas para disposição/tratamento. Já em 2022, este número foi de 224.141 toneladas de RSU geradas diariamente, equivalente a 1,04kg/hab/dia. O percentual atualmente coletado para disposição e tratamento situa-se em 93% (ABRELPE, 2005 & ABRELPE, 2022).

Em paralelo às adversidades supracitadas, existem barreiras e faltam estímulos à reciclagem dos materiais coletados, desperdiçando oportunidades de negócio e geração de valor, conforme relatos a seguir do diretor executivo da ONG Menos 1 Lixo, Wagner Andrade:

"No Brasil a reciclagem é uma atividade bi tributada. O ICMS que é pago de imposto na produção e confecção desse produto ao ser vendido, é pago

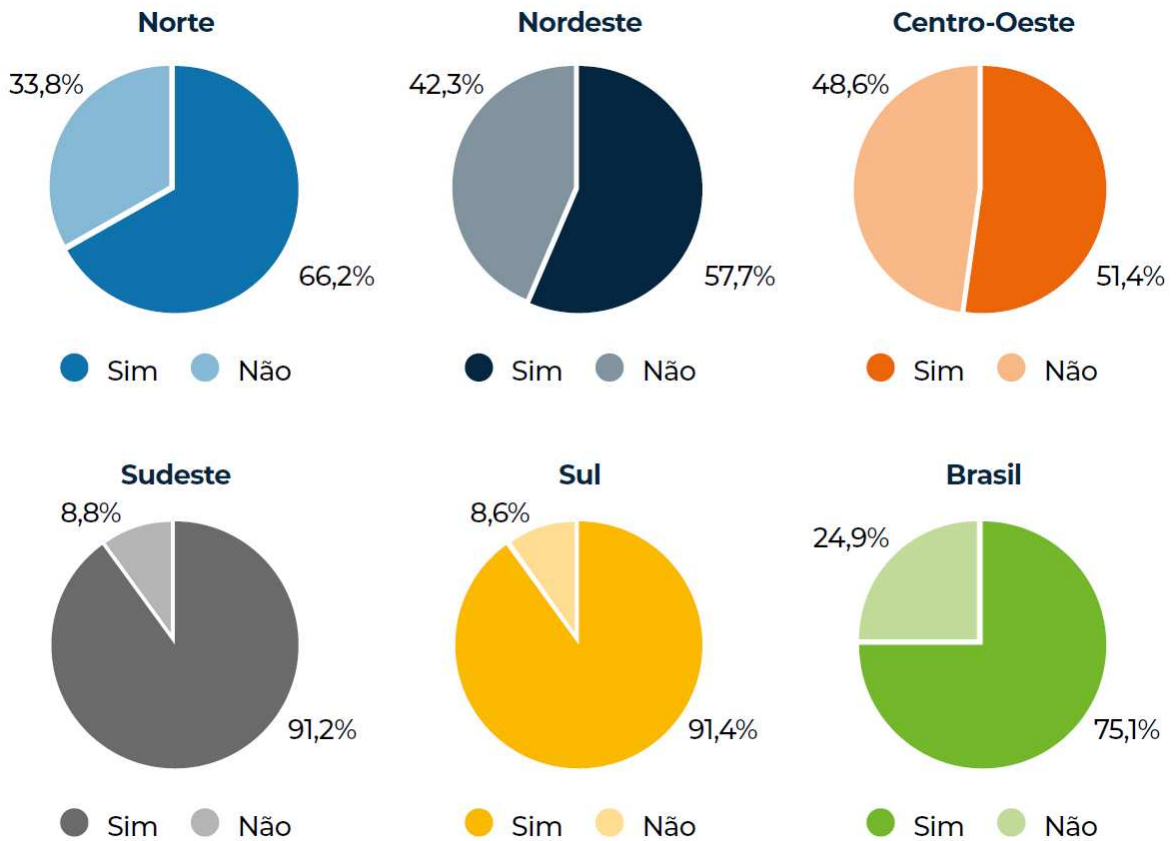
novamente quando esse material pós-consumo entra na cadeia de reciclagem e volta para ser comercializado. O que é insano. O que impacta diretamente no custo da reciclagem, fazendo com que muitas vezes ela se torne mais cara do que desenvolver um material a partir de uma matéria prima virgem" (MORENO, 2023a).

"Esse volume todo de resíduos não está entrando na cadeia da reciclagem. E está sendo enterrada efetivamente essa matéria-prima. A perda é bilionária, empregos que não são gerados, recursos que não são injetados na economia. O primeiro passo é a criação de uma infraestrutura real pelo poder público, pelos municípios do Brasil, para se inserirem nessa cadeia da reciclagem, criando operações de coleta seletiva, colocando caminhões, colocando recursos para que esse serviço aconteça nos municípios" (MORENO, 2023a).

"Esse material, esse plástico, essa embalagem, esse papel, quando ele não tá contaminado com resíduos orgânicos, vai ter lá na ponta um valor comercial maior. Por consequência, vai beneficiar economicamente aquela cooperativa, vai gerar mais renda para o bolso do cooperado, do catador. Então, o papel do consumidor é chave, também, em direcionar esse resíduo pós-consumo da forma correta. A simples separação entre resíduos úmidos dos secos já é suficiente para contribuir de forma muito significativa para a cadeia da reciclagem" (MORENO, 2023c).

De todo o resíduo gerado no país, a maior parte é orgânica, correspondendo a 45,3%. Já cerca de 33,6% referem-se aos materiais recicláveis secos, como metais, plástico, vidro, papelão, papel. O restante, 21,1%, divide-se entre resíduos têxteis, outros tipos de resíduo e os rejeitos, este último materiais sem viabilidade econômica e/ou tecnologia disponível para seu reaproveitamento. Há no cenário nacional, inclusive, uma tendência de aumento do percentual de resíduos recicláveis secos em relação aos orgânicos (INSTITUTO PRAGMA, 2022). No Brasil, 75,1% dos municípios possuem iniciativas de coleta seletiva, situação que varia conforme a região do país, conforme imagem a seguir.

Figura 23 – Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil e regiões (%) em 2021



Fonte: ABRELPE (2022).

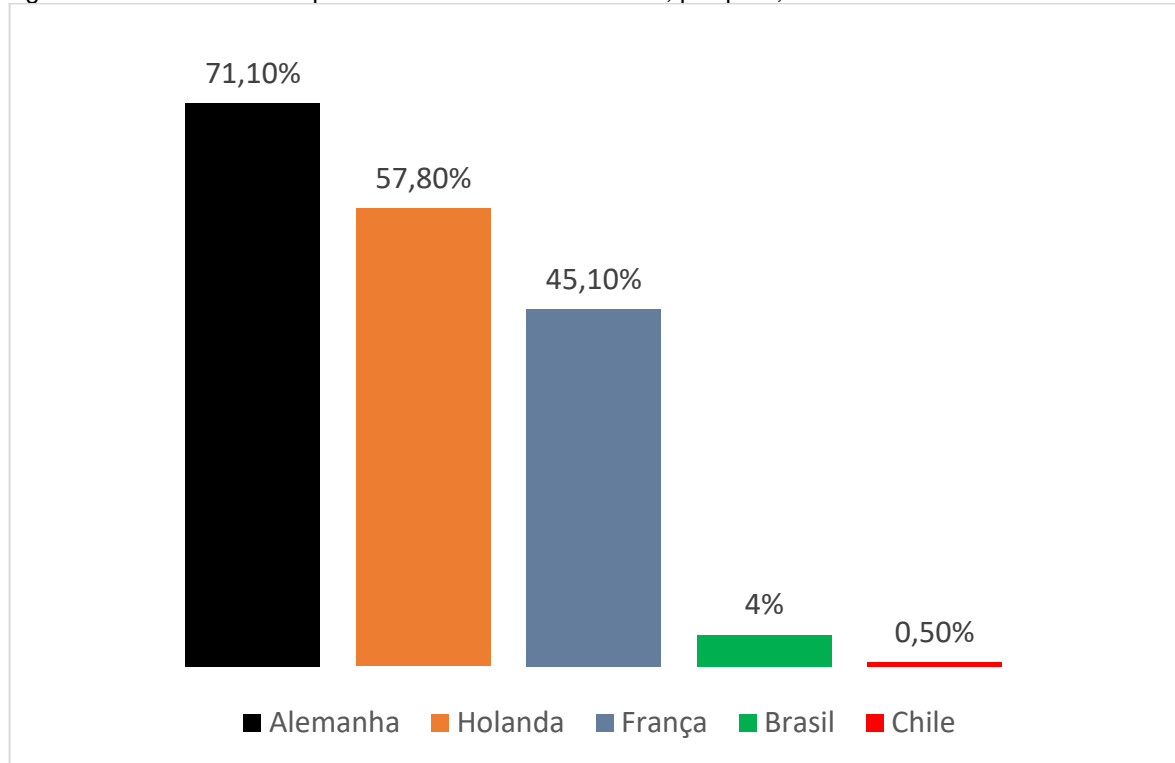
No entanto, estima-se que apenas 30% das famílias brasileiras realizem a separação do lixo seco do orgânico, sendo que apenas 1% dos resíduos orgânicos produzidos tem como destino a compostagem (MORENO, 2023c). Para o diretor presidente da ABRELPE, Carlos Silva Filho, faz-se necessária a conscientização da sociedade:

“Na questão de redução, de minimizar a geração de resíduos pela população seria muito importante ações de educação ambiental, ações de sensibilização para orientar a um consumo consciente. Então, nós precisamos integrar esses conceitos em políticas públicas eficientes que possam fazer essa diferença e encaminhar essa mudança” (MORENO, 2023c).

Por fim, segundo relatório da ABRELPE (2022), calcula-se que no Brasil há um enorme potencial de redução de emissão de gases do efeito estufa, principalmente o metano, e descarbonização na destinação final dos resíduos sólidos urbanos, o que equivaleria a cerca de 30 milhões de toneladas de CO₂ não emitidos na atmosfera. Outra oportunidade não aproveitada, oriunda da reciclagem, é a econômica, onde estima-se que o aproveitamento dos resíduos recicláveis que seguem para os lixões injetaria R\$14,1 bilhões na economia (INSTITUTO PRAGMA, 2022).

Ocorre que a taxa de reciclagem do Brasil, quando comparada a outros países, mostra-se em patamar precário, evidenciando a fragilidade do sistema e a urgência de medidas voltadas à gestão de resíduos e EC no país. A Figura 24 explicita a magnitude da lacuna de percentual de RSU reciclados.

Figura 24 – Estimativa do percentual de RSU reciclados, por país, em 2021



Fonte: Elaboração própria, com base em ABRASEL (2023) & EUROSTAT (c2023).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentado em 2022, prevê melhorar este cenário. A meta é que em 2024 14% de todo o lixo gerado na nação seja reciclado e que, em 2040, este índice alcance patamares próximos a 50% (BRASIL, 2022a).

Paradoxalmente, o Brasil é o país líder em reciclagem de alumínio. Parte do motivo para este material ser líder em reciclagem se deve ao seu maior valor agregado e versatilidade de uso em setores diversos, como embalagens, construção, bens de consumo etc. (PEGORIN, 2022). Adicionalmente, o mérito deste alto índice de reciclagem do alumínio, e de outros insumos em menor percentual, é devido aos catadores e coletores de lixo e material reciclável. Estes trabalhadores, segundo Gonçalves-Dias, Sakurai e Ziglio (2020), fazem parte de populações vulneráveis, comumente expostos a condições de trabalho insalubres, além de venderem seus materiais coletados a intermediadores, que costumam pagar pouco pelo produto. Desde 2002 a profissão é reconhecida pela Classificação Brasileira de Ocupações

(CBO), sendo que gradualmente ocorre um movimento pelo arranjo destes catadores em cooperativas.

"A organização tem trazido muitos avanços para os catadores, principalmente maior visibilidade e penetração na esfera pública. A cooperativa oferece espaço, equipamentos e condições dignas de trabalho, além de criar oportunidades para a formação e o desenvolvimento humano (especialmente para as mulheres), recuperando a cidadania de indivíduos que na sua maioria têm vivido em situação permanente de exclusão social" (GONÇALVES-DIAS, SAKURAI e ZIGLIO, 2020, p. 12).

Atualmente no Brasil, segundo dados do Instituto Pragma (2022), existem 1.996 organizações de catadores, presentes em 1.032 municípios do país, abrangendo uma população estimada de 143 milhões de pessoas. O perfil mostra que há mais mulheres atuando na profissão, correspondentes a 56% dos trabalhadores. A renda média mensal observada em 2021 no Brasil foi de R\$1.448,00, um pouco acima do salário-mínimo oficial de R\$1.100 para o ano em questão. Minas Gerais possui 231 organizações de reciclagem cadastradas no banco de dados do Instituto Pragma, as quais, no total, receberam 170,6 mil toneladas de resíduos sólidos em 2021. O número estimado de catadores vinculados às cooperativas, em MG, é de 5.724, no ano de 2021. Ademais, no estado de Minas Gerais, em 2021, cem municípios contavam com programas de coleta seletiva, o que representa 11,67% do total na UF.

Percebe-se, deste modo, que a realidade da gestão de resíduos no Brasil é multifacetada e complexa, demandando ações concretas dos stakeholders, a nível governamental e privado, para o alcance de objetivos sustentáveis. Sem possuir uma infraestrutura básica, capaz de coletar e tratar de forma adequada os resíduos sólidos, torna-se árduo obter avanços em demais frentes da Economia Circular, principalmente no que tange a manutenção de valor dos materiais empregados na confecção de produtos e sua reinserção na cadeia de consumo.

Embora neste capítulo foi dada mais ênfase à questão da gestão de resíduos, sabe-se que Economia Circular não se resume a esta temática. Há ainda um longo caminho a ser percorrido pela EC no país e nos estados, em termos de regulamentação de legislações afins, da super responsabilização dos municípios, da falta de incentivos e de demais fatores que influenciam diretamente e indiretamente o progresso do tema no território nacional.

6 BELO HORIZONTE SOB A ÓTICA DE UMA CIDADE CIRCULAR

Este capítulo dedica-se a analisar a cidade de Belo Horizonte sob a lente de uma cidade circular. Busca-se verificar o cenário passado, presente e futuro, de iniciativas ligadas à EC, examinando a trajetória da cidade no quesito ambiental, o status atual e os planos e realidades projetadas. Ademais, por meio de entrevistas semiestruturadas com intervenientes das esferas governamentais, empresariais e sociais atuantes em Belo Horizonte, pretende-se aprofundar a vertente qualitativa da dissertação, trazendo pontos de vista de atores próximos à temática de EC na cidade, além de contribuir para a compreensão da realidade da capital mineira no quesito de uma cidade circular.

6.1 Belo Horizonte: origens de uma “cidade circular”

Belo Horizonte é a capital do estado de Minas Gerais, inaugurada em 1897, sendo considerada a primeira experiência de planejamento urbanístico no Brasil (SCHIRM; LAGE, 2011). Originalmente projetada para comportar 200 mil cidadãos, conta atualmente com 2,31 milhões de habitantes, número que chega a quase cinco milhões, quando se considera a região metropolitana, segundo dados do Censo Brasileiro de 2022 (AMARAL, 2006 & IBGE, 2023). O desenho original de BH, no qual a Av. do Contorno abarcaria a totalidade do município, guarda similaridade com a cidade howardiana, proposta por Ebenezer Howard em 1898, a qual se traduz em:

(...) um modelo formal de cidade, onde sociedade e natureza estão equilibradas de tal forma a oferecer uma vida ideal ao homem (...). Seus diagramas de cidade apresentam então uma cidade circular¹, onde vários anéis concêntricos, cortados por ruas radiais, correspondem a um zoneamento das funções. A partir do centro tem-se: jardim circundado por edifícios de uso coletivo destinados à saúde, cultura e administração pública; parque circundado por palácio de cristal, onde se desenvolvem as atividades de pequeno comércio e lazer coberto; setor residencial e de jardins; grande avenida, onde se situam equipamentos como escolas e igrejas; outro setor residencial e de jardins; setor para indústrias, mercados, lojas, depósitos e serviços localizados ao longo de uma estrada de ferro circular e; finalmente, um cinturão verde, ocupado por áreas naturais e fazendas ou sítios produtivos. Dispõe ainda sobre o planejamento e funcionamento econômico e social da cidade jardim, discursando sobre questões como a propriedade, o crescimento demográfico, o controle público sobre as construções e a liberdade econômica (SCHIRM; LAGE, 2011, p. 8-9).

¹ Importante frisar que esta menção a “cidade circular” não guarda relação com o conceito desenvolvido nesta dissertação, mas sim com disposições urbanas e arquitetura. Trata-se de mera coincidência de emprego do termo.

Embora o termo cidade circular grifado na passagem anterior não possua o mesmo significado do abordado nesta dissertação, é curioso ver a aparição da expressão nas origens da cidade, além da menção a uma cidade na qual homem e natureza encontram-se em harmonia. A presença dos conceitos de cidade howardiana no início de BH, principalmente no que tange à significativa presença de árvores e ao parque municipal, concedeu a esta, algumas décadas depois, o epíteto de cidade jardim (SCHIRM; LAGE, 2011). Esta urbanização harmoniosa e verde, entretanto, não foi extensa a todos os cidadãos de BH, tendo o município, em seu início, a segregação de classes, conforme a passagem a seguir explica.

Belo Horizonte foi inaugurada em 1897 e seus planejadores a repartiram em três áreas: a área urbana, para as pessoas com maior poder aquisitivo, que teriam uma avenida, a Avenida do Contorno, para separá-la das outras áreas; a área suburbana, para funcionários públicos e integrantes da polícia do Estado, e a área rural, voltada para a produção agrícola. No entanto, os operários e as pessoas que participaram da construção de Belo Horizonte, com pedras que eram retiradas do Morro das Pedras, não tinham espaço para morar. Daí começaram a surgir as primeiras favelas da cidade, onde foram morar os primeiros operários que vieram ajudar a construir a nova capital do Estado (PROFORMAR; URBEL, 1996, apud FAVELA É ISSO AÍ, c2023).

Esta segregação, em conjunto com a expansão desordenada da cidade, criou desvirtuações do projeto original de uma cidade totalmente planejada e pensada para seus habitantes. Tais fatos viriam a prejudicar o município ao longo de sua existência em quesitos como saneamento e prevenção a desastres naturais. Outro ponto da expansão de BH feito de forma errônea, aos olhares atuais, foi percebido por Saturnino de Brito, um dos engenheiros responsáveis pela execução do projeto da capital. Saturnino tinha opinião que os traçados da cidade deveriam seguir os dos rios. Infelizmente, prevaleceu o entendimento da época, de que as ruas é que deveriam se sobrepor aos cursos d'água da região, resultando em retificação de leitos e canalização de rios. Os rios que não foram canalizados acabaram por se tornar lixo urbano, enfraquecendo a promessa de uma cidade que se prometia salubre. O desfecho desta linha de ação é que a cidade, ainda hoje, sofre com enchentes e inundações severas em períodos de chuva, além de rios urbanos poluídos (AMARAL, 2006 & SCHIRM; LAGGE, 2011 & HADDAD, 2023).

Outra frente que não recebeu a atenção devida na construção da cidade foi a de gestão de resíduos. Até 1975 existiram na cidade locais de depósito de lixo, que recebiam os resíduos gerados pela capital, sendo o principal deles localizado no Morro das Pedras, região segregada do plano original de BH, na qual vivia a população de baixa renda da capital. Este último só foi desativado pelo acontecimento de duas

tragédias, em 1971 e 1972, relacionadas a deslizamentos da gigantesca montanha de lixo, provocando a morte de 19 pessoas que viviam nos arredores. As pessoas que ali viviam tinham como subsistência a atividade de coleta de sobras de alimento e de materiais recicláveis e reutilizáveis, em um ambiente altamente insalubre (AMARAL, 2006), situação esta ressaltada pela passagem a seguir.

Um grande contingente de pessoas atuava nesse local, coletando, triando e comercializando os materiais com valor de mercado. Com a construção do Aterro Sanitário e a desativação do lixão, impondo limites para o acesso aos resíduos, essas pessoas foram impedidas de continuar sua atividade concentrada em um único local, o que provocou um deslocamento para as ruas da capital mineira (DIAS, 2022, apud PBH, 2015).

Figura 25 – Lixão do Morro das Pedras – região Oeste de Belo Horizonte - 1971



Fonte: AMARAL (2006).

O encerramento do lixão do Morro das Pedras obrigou a PBH a atuar, com urgência, no planejamento e gestão dos resíduos da capital. Segundo Amaral (2006), ainda em 1972 a prefeitura contratou uma empresa especializada no tema de resíduos urbanos, estabelecida no Rio de Janeiro. Esta firma produziu uma proposta que contemplava questões administrativas, financeiras, de treinamento de pessoal e de educação ambiental e sanitária, junto à população, principalmente a mais carente. O estudo, inclusive, recomendava que o novo local para disposição dos resíduos urbanos fosse distante de centro e de regiões habitadas, dada a tendência ao aparecimento de favelas, no entorno dos lixões.

Com o resultado da consultoria, duas frentes ocorreram concomitantemente: a criação da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU), em 27 de agosto de 1973, e a escolha do local para instalação do aterro de BH, situado às margens da BR 040, na região noroeste da cidade. Uma infeliz coincidência é que, por debaixo do aterro, atravessavam diversos córregos, dentre eles o Ressaca, o qual desagua na Lagoa da Pampulha. O aterro começou suas atividades em 17 de fevereiro de 1975, inicialmente como um aterro controlado, recebendo cerca de 250 toneladas de lixo por dia. Em 1989, recebeu implantação de sistema de exploração de gás metano, emitido pelos resíduos ali presentes. Em 1994 o aterro recebeu melhorias tecnológicas, aproximando-se de um aterro sanitário. Com o passar do tempo e o crescimento de Belo Horizonte, as áreas em volta do aterro já estavam ocupadas. Ademais, o volume de lixo recebido, em 2005, já chegava às 4.200 toneladas/dia. Conseqüentemente, os conflitos e insatisfações dos moradores próximos aumentou progressivamente em razão dos imbróglios sanitários, sociais e ambientais causados pelo funcionamento do aterro (AMARAL, 2006).

Visto que a cidade de Belo Horizonte seguia em ritmo de expansão e, destarte, a geração de resíduos também, o destino do aterro da BR 040 não seria muito diferente do de seu antecessor. Em dezembro de 2007, a capacidade do aterro foi esgotada, sendo preciso encontrar um novo local para a disposição dos resíduos da capital, desta vez sem dispor de regiões inabitadas. A solução encontrada foi extrapolar os limites da cidade, fechando um acordo para a instalação do novo aterro no município de Sabará, cidade vizinha de Belo Horizonte (PBH, 2019a).

Conhecido como Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Macaúbas, este complexo de 110ha de área útil, inaugurado em 2007, recebe resíduos sólidos urbanos de 24 municípios da Região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), com

capacidade de 4 mil toneladas/dia e armazenagem total de 50 milhões de toneladas de resíduos, sendo que a capital mineira é responsável pela maior parte do volume recebido pelo aterro sanitário (MPMG, 2022). Embora tenha sido considerado referência de aterro sanitário no país, em 2010, pelo conjunto de tecnologias sanitárias presentes, como o sistema de armazenamento e tratamento do chorume e a reserva ambiental no entorno do complexo, isso não impediu o aparecimento de efeitos adversos, afetando principalmente os habitantes próximos ao local (ARIADNE, 2010 & MACEDO, 2013 & MPMG, 2022).

A história de Belo Horizonte é, portanto, marcada por mistos de planejamento e desordem. Embora as intenções de se construir uma cidade moderna, salubre e ordenada estivessem presentes pelos seus idealizadores e projetistas, a realidade se mostrou diferente, com episódios de segregação social e falhas no sistema de saneamento e gestão de resíduos. Estes acontecimentos acabaram por moldar negativamente BH por longas décadas, perpetuando na cidade situações de descaso socioambientais e prejudicando seus habitantes.

6.2 Indicadores socioeconômicos, ambientais e de resiliência de Belo Horizonte

Com a finalidade de averiguar em que patamar se encontra Belo Horizonte, no quesito de uma cidade circular, serão analisados indicadores de ordem ambiental, econômica e social, conforme proposto por Prendeville et al. (2018), Lakatos (2021) e Bîrgovan et al. (2022), autores citados no Capítulo 3. Espera-se que este conjunto de dados quantitativos e multidisciplinares, auxiliie a formar o mosaico circular de BH, ressaltando as frentes em que a cidade está avançada, assim como aquelas em que é preciso planejamento e melhorias. Por motivo de falta de disponibilidade de dados, não será possível trazer todos os indicadores propostos pelos pesquisadores, assim como os listados no Quadro 5, no entanto, acredita-se que os aqui presentes já permitirão a apreciação da temática na capital mineira. Quando de dados disponíveis, que auxiliem a enxergar a situação de Belo Horizonte frente a demais pares, realçando avanço ou atraso em indicadores, serão utilizadas comparações com outras cidades ou regiões.

Importante ressaltar que nem todos os indicadores aqui citados são de ingerência do governo municipal. Em alguns, como o de gestão de resíduos, há forte responsabilidade da prefeitura, enquanto em outros há concessões, atuações compartilhadas ou exclusivas da esfera privada, estadual ou federal.

6.2.1 Indicadores socioeconômicos

Os indicadores socioeconômicos permitem uma visão de custos governamentais, qualidade de vida, orçamento alocado para compras verdes, saneamento, energia e projetos sustentáveis, governo eletrônico, dentre outros importantes parâmetros para aferição da situação de uma cidade, rumo a um patamar circular.

6.2.1.1 Qualidade de vida

A qualidade de vida, medida pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), tem uma abordagem mais holística do desenvolvimento humano, indo além da mera consideração do PIB e considerando, também, componentes de educação e saúde (PNUD, 2023). A escala do IDH varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, melhor a faixa de desenvolvimento humano.

Os dados mais recentes do IDH, de 2021, são provenientes do IBGE e segmentam o índice por regiões metropolitanas, conforme imagem a seguir.

Figura 26 – Listagem de regiões metropolitanas do Brasil, de acordo com o IDH

Territorialidades	Posição IDHM	IDHM	Posição IDHM Renda	IDHM Renda	Posição IDHM Educação	IDHM Educação	Posição IDHM Longevidade	IDHM Longevidade
RM - São Paulo	1°	0.842	2°	0.791	1°	0.849	1°	0.890
RM - Florianópolis	2°	0.833	1°	0.808	2°	0.830	4°	0.862
RM - Curitiba	3°	0.810	5°	0.770	4°	0.809	5°	0.853
RM - Rio de Janeiro	4°	0.805	4°	0.776	10°	0.774	3°	0.869
RM - Belo Horizonte	5°	0.797	6°	0.767	5°	0.801	7°	0.824
RM - Grande Vitória	6°	0.796	8°	0.743	11°	0.769	2°	0.883
RM - Porto Alegre	7°	0.788	3°	0.783	15°	0.749	6°	0.834
RM - Goiânia	8°	0.764	9°	0.735	6°	0.800	12°	0.758
RM - Vale do Rio Cuiabá	9°	0.760	10°	0.727	8°	0.792	11°	0.762
RM - Recife	10°	0.746	14°	0.688	9°	0.782	9°	0.773

FAIXAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

- MUITO ALTO 0,800 - 1,000
- ALTO 0,700 - 0,799
- MÉDIO 0,600 - 0,699
- BAIXO 0,500 - 0,599
- MUITO BAIXO 0,000 - 0,499

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. IBGE. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022, com dados do IBGE.

Observa-se que a RM de Belo Horizonte ocupa a 5ª posição entre as dezoito analisadas no território brasileiro, com IDH considerado alto. Caso seja considerada apenas a cidade de Belo Horizonte, com o dado mais recente disponível, datado de

2010, o IDH recai sobre a faixa de muito alto, de 0.810, posicionando BH como a vigésima cidade com maior IDH entre as 5565 mensuradas (ATLAS BRASIL, 2023). A título de comparação com as cidades internacionais apresentadas no capítulo 4, Amsterdã possui IDH de 0.962 e Paris de 0.949 (GLOBAL DATA LAB, c2023).

Mais recentemente, em vista das mudanças climáticas e maior preocupação com os efeitos do aquecimento global, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), responsável pela divulgação do relatório global de IDH, lançou em 2020 o Índice de Desenvolvimento Humano ajustado às Pressões do planeta (IDHP). Este novo índice adiciona a variável ambiental ao cálculo, considerando, além dos indicadores de saúde, educação e renda, as emissões de dióxido de carbono e a taxa de extração de matéria-prima virgem para atender à demanda nacional, este último, bem aderente aos conceitos da Economia Circular. Disponível atualmente apenas na visão nacional, o IDHP faz o Brasil avançar algumas posições na lista, quando comparado ao IDH. No relatório divulgado em 2020, o IDH do Brasil foi de 0.765, posicionando-o em 84º lugar entre 189 países. Já o IDHP foi de 0.741, situando o Brasil em 74º lugar (SOUZA, 2020).

6.2.1.2 *Emprego e renda*

O mercado de trabalho em Belo Horizonte é significativo, contando, no segundo semestre de 2023, com 912 mil pessoas empregadas nos mais diversos setores privados e públicos e uma taxa de desocupação de 7,4% (IBGE, 2023). Segundo informativo elaborado pela Fundação João Pinheiro (2023), os setores-chave de geração de emprego em BH são os de construção, serviços de informação e comunicação, transporte e armazenamento, comércio atacadista e varejista e intermediação financeira. De acordo com Salata e Ribeiro (2023), a média da renda domiciliar per capita de BH, em 2022, foi de R\$1.890, a 8ª maior entre as 22 regiões metropolitanas brasileiras analisadas. Já o PIB per capita de Belo Horizonte, em 2020, foi de R\$38.670,40, situando o município em uma posição favorável na comparação com os demais mineiros, mas num patamar ligeiramente inferior quando se consideram todas as cidades brasileiras, conforme imagem a seguir (IBGE, 2023).

Figura 27 – PIB per capita de Belo Horizonte em 2020 e comparativo metropolitano, estadual e nacional

38.670,40 R\$

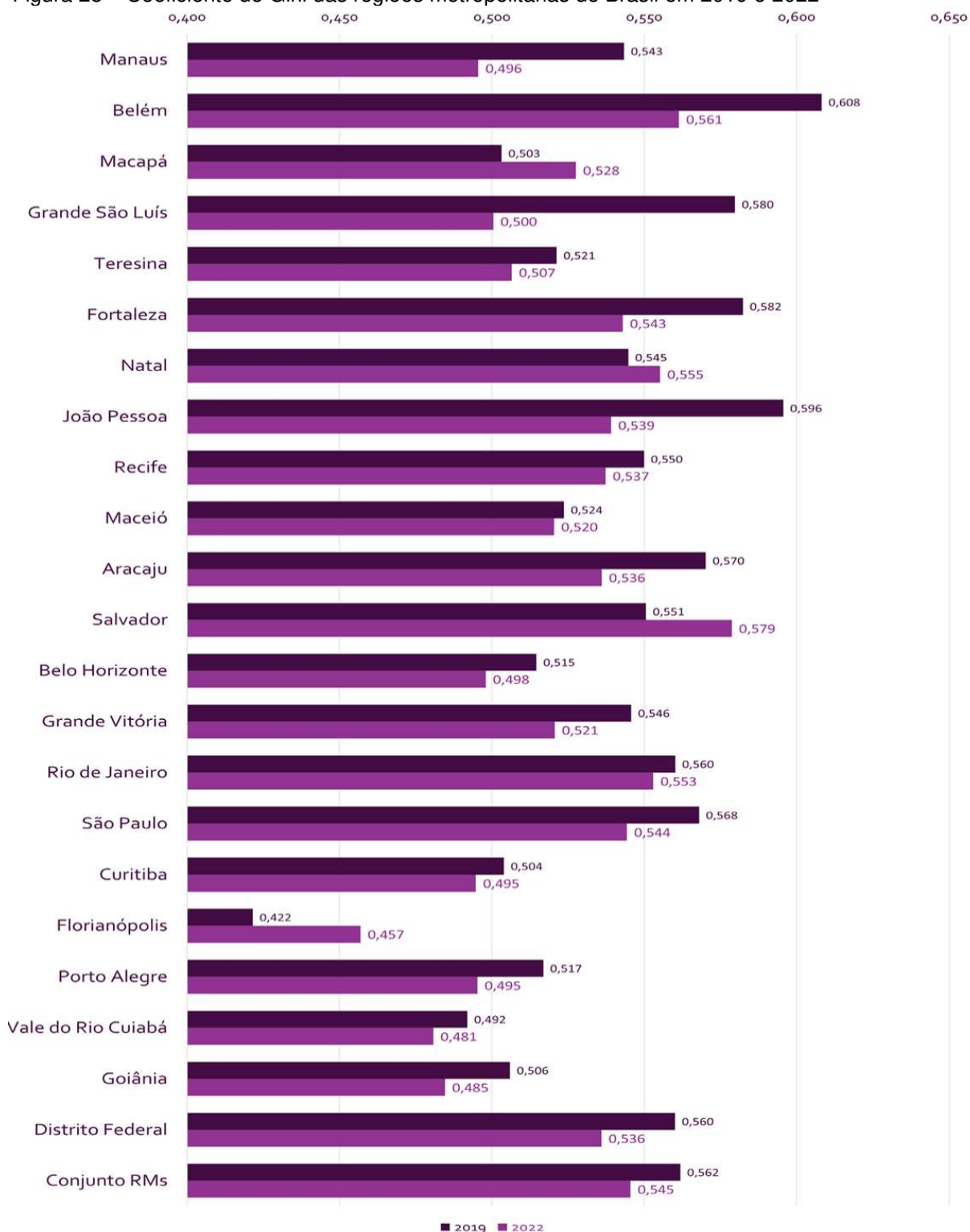
Comparando a outros municípios



Fonte: IBGE (2023).

Embora o PIB per capita esteja em bom nível, não necessariamente reflete uma distribuição de riqueza uniforme entre os cidadãos. O coeficiente de Gini é importante ferramenta para verificar a desigualdade de renda. Com escala entre 0 e 1, quanto mais próximo de 0, mais igualdade existente na renda dos cidadãos e, quanto mais próximo de 1, mais renda concentra em poucos cidadãos, refletindo um cenário de desigualdade. A imagem a seguir exibe os coeficientes de Gini das regiões metropolitanas brasileiras.

Figura 28 – Coeficiente de Gini das regiões metropolitanas do Brasil em 2019 e 2022



Fonte: Salata e Ribeiro (2023), com dados do IBGE.

Outro indicador relacionado com o assunto de emprego e renda, é o de percentual da população vivendo abaixo da linha da extrema pobreza, que são famílias com renda per capita mensal de até R\$89, e da pobreza, que são aquelas

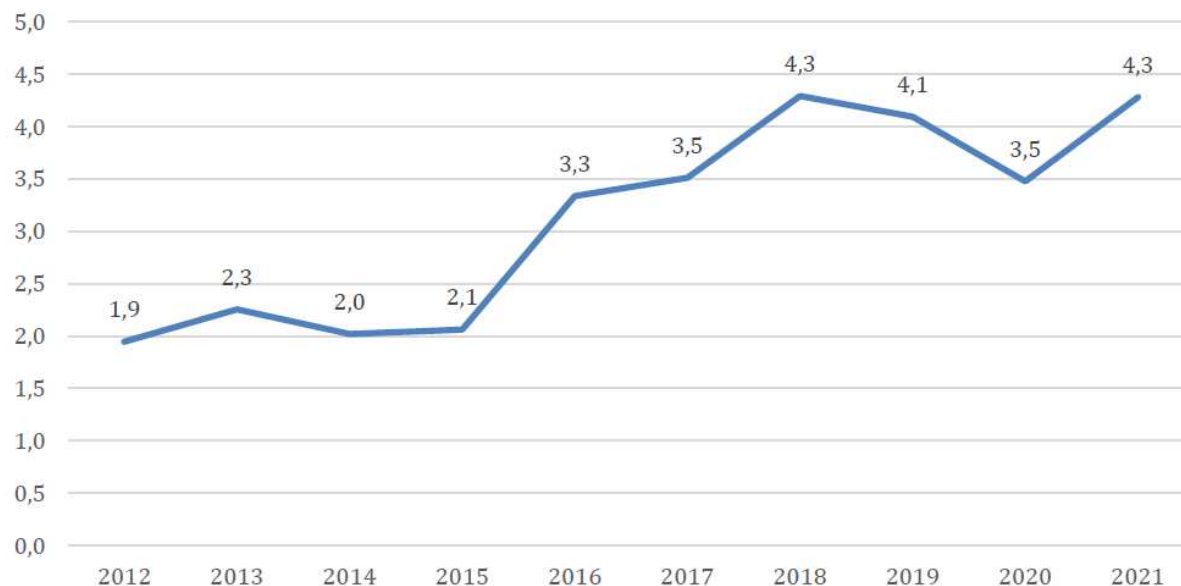
com renda per capita mensal de até R\$179. Os gráficos a seguir sinalizam a trajetória de Belo Horizonte em relação a estes indicadores de vulnerabilidade socioeconômica.

Figura 29 – Proporção da população de BH que vive abaixo da linha de extrema pobreza



Fonte: IBGE, PNAD Contínua (apud PBH, 2022b).

Figura 30 – Proporção da população de BH que vive abaixo da linha de pobreza



Fonte: PNAD Contínua (apud PBH, 2022b).

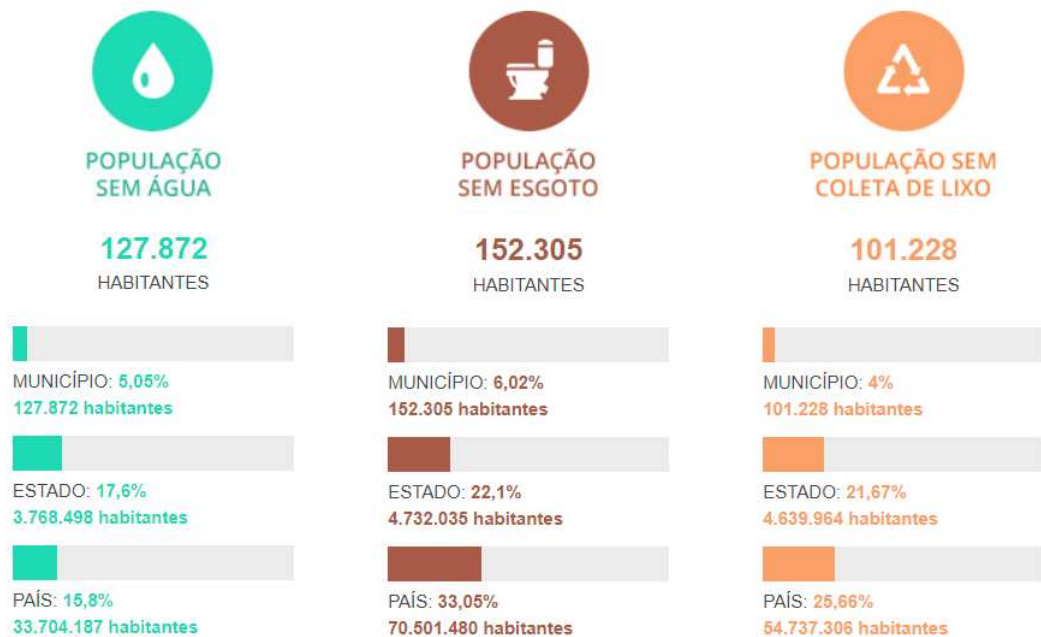
O aumento nos percentuais de extrema pobreza e de pobreza, observado entre os anos de 2020 e 2021, foi um reflexo dos efeitos da pandemia, conjugados com uma inapta coordenação federal, aumentando a situação de vulnerabilidade entre os mais necessitados (PBH, 2022b). Outro fenômeno deste cenário é o aumento da população de moradores de rua. Entre 2013 e 2022, o número de pessoas vivendo nas ruas em

Belo Horizonte quase triplicou, passando de 1.827 pessoas para 5.344 (AUGUSTO, 2023).

6.2.1.3 Saneamento

Os indicadores de saneamento são muito importantes na análise circular da cidade, visto que demonstram o comprometimento do município frente a questões basilares, como o acesso à água e a coleta e tratamento de esgotos e resíduos. Adicionalmente, este é um tópico abrangente, estando intrinsecamente ligado às esferas econômicas, sociais, de saúde e de meio-ambiente, no contexto urbano, dado que baixos índices de saneamento refletem negativamente na vida da população, como um todo. Afinal, investimentos em saneamento geram ganhos em diversas frentes, tais que sanitárias, ambientais e econômicas, retornando muitas vezes mais o valor aplicado no setor, conforme estudos da OMS (2014) e de Dutra e Lange (2021). Daí a importância de se buscar bons resultados nesta frente. Deve-se destacar que os índices de saneamento observados em Belo Horizonte se encontram em patamar satisfatório, principalmente quando comparados aos percentuais do estado e do país, como mostrado na Figura 31. No entanto, há uma tendência de piora nos números e, no quesito gestão de resíduos, há espaço significativo para melhorias, de forma a se aproximar dos conceitos de uma economia circular, como será explanado adiante.

Figura 31 – Indicadores de saneamento e gestão de resíduos de Belo Horizonte, MG e Brasil, 2021



Fonte: SNIS (2021, apud INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO, c2023).

Segundo o relatório Ranking de Saneamento 2023, produzido pelo Instituto Trata Brasil (ITB), uma organização da sociedade civil de interesse público, Belo Horizonte investe R\$44 por habitante/ano em saneamento, quase metade da média nacional, situada em R\$82 por habitante/ano (ITB, 2023). Este valor reduzido fez com que o município caísse 10 posições do ranking entre 2022 e 2023, piorando os índices de saneamento e sendo ultrapassado por outras cidades, que investem mais e melhor.

Embora os municípios sejam responsáveis pelas políticas públicas de saneamento, vale citar que a gestão do saneamento em Belo Horizonte está a cargo da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). O atual contrato de concessão com a empresa vence em 2032. Ademais, com a aprovação do novo marco regulatório do saneamento, novos pontos e desafios surgem, como a universalização do acesso à água e ao esgoto tratado até 2033 para todo o país e a regionalização da gestão dos serviços de saneamento básico, o qual afasta o controle social a nível municipal (INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO, c2023).

Iniciando a análise pelo acesso à água potável, dados de 2021 apontam que 94,68% da população de BH tem acesso a este recurso, índice que chega a 100% quando se consideram apenas as moradias regulares da cidade (SNIS, 2021 & PBH, 2022b). Observa-se assim que o acesso universal e equitativo à água potável, como prega a meta 6.1 do ODS 6, está relacionado também à questão da moradia. Populações de baixa renda, sem acesso a habitações regulares, estariam sujeitas a dificuldades na obtenção de água encanada e potável. Deve-se destacar que sete capitais já alcançaram o patamar de 100% neste indicador. Belo Horizonte, conforme Quadro 9, ocupa a 19ª posição entre as 27 capitais (ITB, 2023). Outro dado negativo refere-se ao percentual desperdiçado de água tratada, com BH se situando em 14º lugar nas capitais que mais desperdiçam água, com percentual de 43,07%. São 94,3 milhões de m³ “perdidos” anualmente, o que equivale a quase dez Lagoas da Pampulha (PACELLI, 2023).

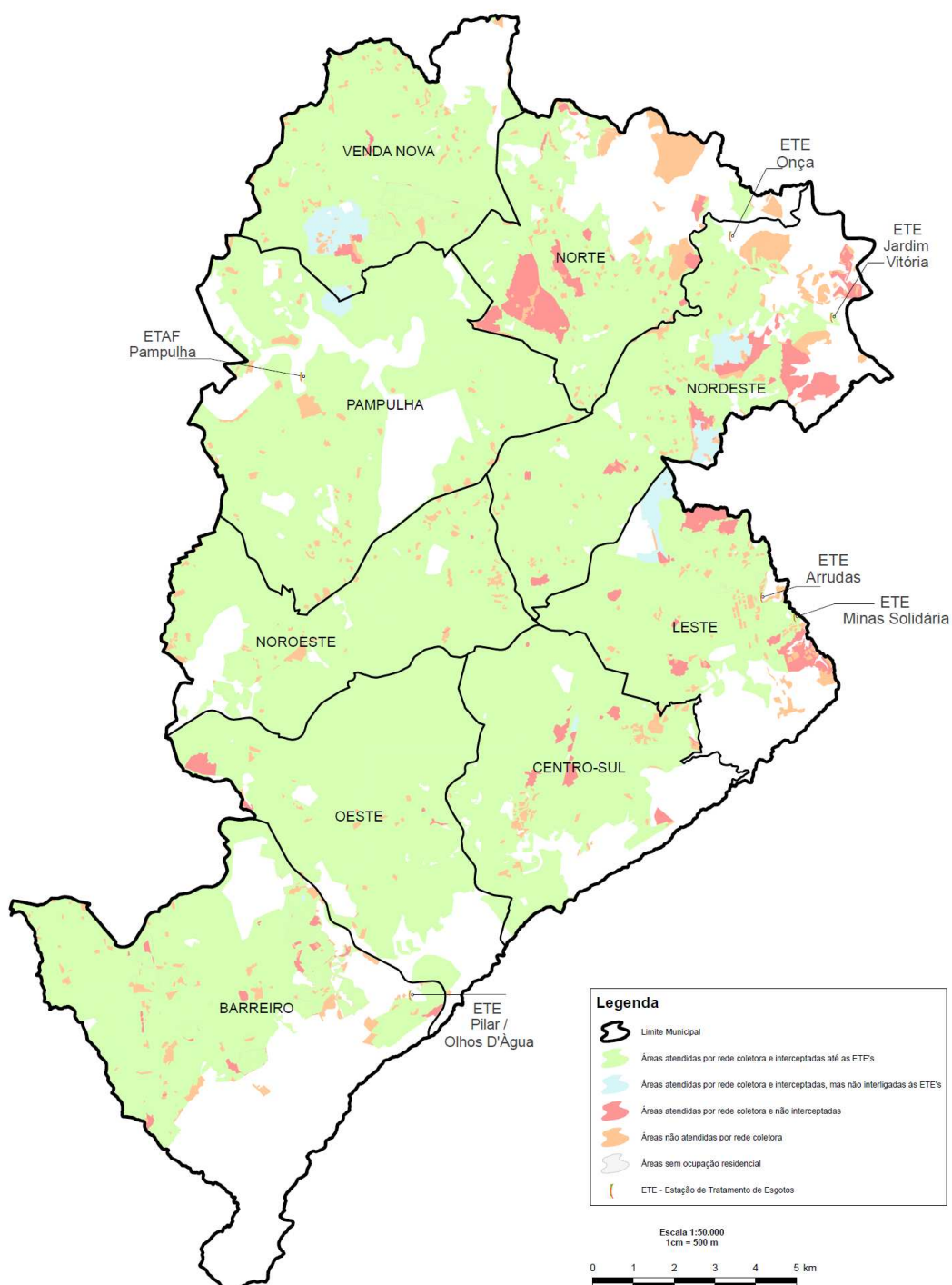
Quadro 9 – Evolução do abastecimento total de água nas capitais

Município	UF	2017	2018	2019	2020	2021	Evolução (p. p.)
Aracaju	SE	99,60	99,78	99,67	98,89	98,03	-1,57
Belém	PA	71,27	70,30	71,50	73,41	76,84	5,57
Belo Horizonte	MG	94,43	95,28	95,00	95,42	94,95	0,52
Boa Vista	RR	97,73	97,71	97,71	97,70	97,70	-0,03
Brasília	DF	98,71	99,00	99,00	99,00	99,00	0,29
Campo Grande	MS	98,48	100,00	98,66	100,00	100,00	1,52
Cuiabá	MT	98,12	96,94	98,13	98,13	98,13	0,01
Curitiba	PR	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
Florianópolis	SC	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
Fortaleza	CE	81,37	77,31	75,45	77,27	76,08	-5,29
Goiânia	GO	99,62	99,62	99,18	99,07	99,01	-0,61
João Pessoa	PB	100,00	100,00	100,00	99,93	100,00	0,00
Macapá	AP	41,50	39,00	38,36	37,56	36,60	-4,90
Maceió	AL	91,62	87,08	89,61	89,61	86,83	-4,79
Manaus	AM	89,26	91,42	97,50	97,50	97,50	8,24
Natal	RN	93,66	97,19	96,63	95,97	94,41	0,75
Palmas	TO	97,43	98,01	98,42	98,66	98,86	1,43
Porto Alegre	RS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
Porto Velho	RO	31,78	35,26	33,76	32,87	26,05	-5,73
Recife	PE	85,85	88,12	89,33	89,45	96,43	10,58
Rio Branco	AC	54,93	52,66	54,26	53,16	60,73	5,80
Rio de Janeiro	RJ	99,16	97,41	98,44	100,00	100,00	0,84
Salvador	BA	89,30	91,01	88,29	98,80	98,83	9,53
São Luís	MA	83,23	82,02	83,25	85,73	86,41	3,18
São Paulo	SP	99,30	99,30	99,30	99,30	100,00	0,70
Teresina	PI	94,31	95,59	95,59	96,23	95,04	0,73
Vitória	ES	92,32	94,63	94,16	93,72	98,04	5,72
Evolução Média (p. p.)							1,20

Fonte: Adaptado de ITB (2023).

No quesito esgotamento sanitário, 93,98% da população de BH conta com sistema de coleta de esgoto, percentual este que cai para 77,92% quando se considera o esgoto tratado (ITB, 2023). A figura a seguir projeta o diagnóstico atual do sistema de esgotamento sanitário da capital mineira. As áreas em branco são locais sem ocupação residencial, as verdes são zonas satisfatórias, enquanto as azuis, vermelhas e laranjas representam pontos passíveis de melhoria do sistema sanitário.

Figura 32 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Belo Horizonte, em 2021



Fonte: PBH (2022b).

O quadro a seguir compara os índices das capitais, referente aos sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Em questão de esgoto coletado, Belo Horizonte ocupa a 3ª posição entre as capitais, com índice de 93,98%. Já em relação ao esgoto tratado, BH está em 7º lugar, com percentual de 77,92%.

Quadro 10 – Evolução da coleta e do tratamento de esgoto nas capitais

Município	UF	2017	2021	Evolução (p.p.)	2017	2021	Evolução (p.p.)
Aracaju	SE	49,43	55,24	5,81	49,43	55,24	5,81
Belém	PA	12,99	17,12	4,13	0,78	3,63	2,85
Belo Horizonte	MG	91,90	93,98	2,08	76,36	77,92	1,56
Boa Vista	RR	62,53	92,06	29,53	62,53	92,06	29,53
Brasília	DF	85,10	91,77	6,67	84,42	86,65	2,23
Campo Grande	MS	80,60	88,12	7,52	59,85	63,59	3,74
Cuiabá	MT	53,52	76,43	22,91	29,67	71,51	41,84
Curitiba	PR	99,99	99,98	-0,01	93,59	95,62	2,03
Florianópolis	SC	62,98	65,71	2,73	46,31	65,14	18,83
Fortaleza	CE	50,72	55,95	5,23	50,72	55,95	5,23
Goiânia	GO	92,52	93,39	0,87	68,77	72,46	3,69
João Pessoa	PB	75,80	83,55	7,75	65,17	81,96	16,79
Macapá	AP	10,17	10,55	0,38	10,17	10,55	0,38
Maceió	AL	30,91	23,73	-7,18	30,91	23,73	-7,18
Manaus	AM	12,25	25,45	13,20	12,25	21,58	9,33
Natal	RN	36,78	43,78	7,00	36,78	43,78	7,00
Palmas	TO	83,55	90,61	7,06	60,37	63,20	2,83
Porto Alegre	RS	90,23	91,62	1,39	50,37	52,72	2,35
Porto Velho	RO	4,58	5,80	1,22	2,55	0,00	-2,55
Recife	PE	42,60	44,99	2,39	42,60	44,99	2,39
Rio Branco	AC	21,65	22,67	1,02	21,65	19,88	-1,77
Rio de Janeiro	RJ	85,98	89,95	3,97	46,00	73,96	27,96
Salvador	BA	78,88	88,36	9,48	78,88	88,36	9,48
São Luís	MA	48,73	49,85	1,12	15,77	20,79	5,02
São Paulo	SP	96,30	100,00	3,70	61,84	71,35	9,51
Teresina	PI	18,40	38,79	20,39	15,85	22,05	6,20
Vitória	ES	76,48	87,28	10,80	74,73	81,71	6,98
Esgoto coletado					Esgoto tratado		
Evolução Média (p. p.)				6,27			7,85

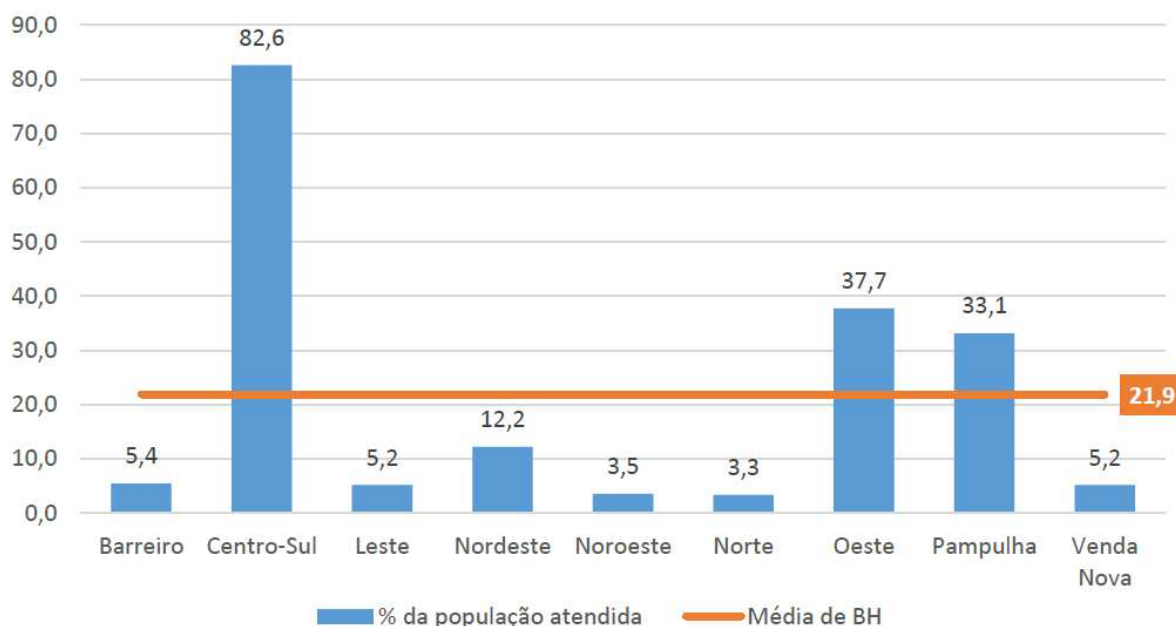
Fonte: Adaptado de ITB (2023).

Compreende-se que, embora Belo Horizonte mostre avanço nos índices de saneamento, faz-se necessário aumento nos investimentos e preparação para atendimento das diretrizes impostas pelo novo marco legal do saneamento.

6.2.1.4 Gestão de resíduos

A coleta e o tratamento de RSU é um tema com grande ingerência da prefeitura e central aos conceitos de EC. Conforme a figura 26, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam que 96% da população belo-horizontina conta com serviço de coleta de lixo. Desta população atendida, cerca de 22% têm acesso ao sistema de coleta seletiva, embora este não esteja distribuído de maneira uniforme pela cidade, como mostra a figura a seguir.

Figura 33 – População atendida por coleta seletiva porta a porta ou ponto a ponto por Região Administrativa, Belo Horizonte, 2021 (em %)



Fonte: SLU/PBH (apud PBH, 2022b).

A Figura 33 explicita a discrepância na oferta do serviço de coleta seletiva aos cidadãos de BH, priorizando majoritariamente moradores da região centro-sul, com maior poder aquisitivo. A explicação para esta diferença, segundo a PBH (2022, p. 259), é de que se refere a “uma estratégia da PBH de privilegiar áreas com maior potencial de adesão ao serviço, geralmente localizadas em bairros de maior renda média.” Paralelamente, apesar de cerca de 22% da população de BH ser atendida pelo sistema de coleta seletiva, os índices de reciclagem na capital são baixíssimos, apresentando estagnação/piora com o tempo, conforme demonstra a Figura 34.

Figura 34 – Taxa de reciclagem de RSU., Belo Horizonte, 2001-2021 (em %)



Fonte: SNIS (2021, apud PBH, 2022b).

Em 2022, BH destinou apenas 6,3 mil toneladas de resíduos recicláveis para as cooperativas, de um total disponível de 340 mil toneladas, ou seja, 1,85%. Parte da explicação para este percentual ínfimo de reciclagem pode ser atribuída à baixa literacia ambiental da população e à falta de estrutura. No desenho atual do programa de coleta seletiva, a PBH proporciona às associações e cooperativas de catadores, tanto espaços como equipamentos para a triagem dos recicláveis (PBH, 2023a & RODRIGUES, 2023). Todavia, as condições não estão adequadas para a expansão do sistema, conforme relatos da conselheira administrativa da Cooperativa Solidária dos Recicladores e Grupos Produtivos do Barreiro e Região (Coopersoli), Neli de Souza Medeiros, transcritos a seguir.

“A prefeitura ajuda bastante a associação, mas a gente sabe que precisa ampliar a coleta. Mas, não adianta aumentar, sem mexer na estrutura. Hoje a gente não consegue receber mais material. É preciso investir em mais caminhões, ampliar os galpões, contratar mais funcionários e melhorar o maquinário” (RODRIGUES, 2023).

“Eu costumo dizer que nós da associação os catadores somos 'médicos do meio ambiente'. A gente trata ele. E as pessoas agradecem, elas veem a diferença que a gente faz para a cidade” (RODRIGUES, 2023).

“Ainda tem muita gente que não separa o lixo, até mesmo por preguiça. É muito simples, basta separar o lixo seco, do molhado. São duas latas em casa ao invés de uma. Não dá trabalho. (...) O pessoal coloca comida, papel higiênico junto com os materiais recicláveis. Aí temos que separar aqui.” (RODRIGUES, 2023).

Além dos desafios supracitados, há também o componente econômico e mercadológico presente, subvalorizando os preços dos materiais reciclados na capital mineira. É o que mostra Cavalcanti (2023) com base em uma pesquisa do site de pesquisa, cotação e comparação de preços Mercado Mineiro. A título de exemplo, para que um catador de materiais recicláveis consiga obter um salário-mínimo, hoje fixado em R\$1.320, faz-se necessário recolher 18.464 latas de alumínio, ou 6,5 toneladas de papelão. A situação piorou desde o fim da pandemia, onde estima-se que a queda nos preços dos recicláveis fez a renda do catador diminuir cerca de 80%, comparando-se com o obtido em 2020. Atualmente, um catador que trabalha entre 8 e 12 horas diárias consegue uma renda que gira em torno de R\$200 semanais. Tais dados, aliados à natureza insalubre do trabalho e ao estigma social, reforçam as condições precárias que os catadores são submetidos diariamente.

Belo Horizonte conta, hoje, com seis cooperativas e associações de reciclagem, todas integrantes do Fórum Municipal de Lixo e Cidadania, distribuídas

pelas regionais da cidade: Asmare, Associrecycle, Coomarp Pampulha, Coopemar, Coopesol Leste e Coopersoli Barreiro (PBH, 2023a).

Comparando Belo Horizonte com demais capitais brasileiras, acerca da gestão e da reciclagem de RSU, percebe-se que a capital mineira se encontra em patamar intermediário. Há imenso potencial para se maximizar os índices operacionais, bem como os financeiros. No quadro a seguir, listam-se os índices de autossuficiência financeira² da prefeitura com o manejo de RSU, de cobertura total da coleta de resíduos em relação à população total do município, e de taxa de recuperação de materiais recicláveis, exceto matéria orgânica e rejeitos, em relação à quantidade total de resíduos coletada. Destacam-se, de azul, as capitais com melhores resultados.

Quadro 11 – Índices de gestão de resíduos nas capitais, como a autossuficiência financeira, a cobertura total de coleta de resíduos e a taxa de reciclagem, observados em 2021

Município - UF	Autossuficiência	Cobertura total	Taxa de recuperação
Aracaju - SE	30,06%	82,39%	1,48%
Belém - PA	38,86%	96%	1,46%
Belo Horizonte - MG	71,59%	96%	0,72%
Boa Vista - RR	29,42%	84,73%	16,17%
Brasília - DF	30,81%	97,77%	2,05%
Campo Grande - MS	22,46%	87,87%	2,08%
Cuiabá - MT	N/D	96,49%	0,65%
Curitiba - PR	84,11%	100%	2,92%
Florianópolis - SC	76,05%	91,55%	5,78%
Fortaleza - CE	N/D	99%	0,30%
Goiânia - GO	N/D	99,62%	3,78%
João Pessoa - PB	28,11%	100%	2,56%
Macapá - AP	0,33%	100%	6,92%
Maceió - AL	21,94%	99,93%	0,32%
Manaus - AM	N/D	99,50%	0,77%
Natal - RN	34,27%	99,12%	0,69%
Palmas - TO	47,96%	100%	0,08%
Porto Alegre - RS	80,90%	100%	1,83%
Porto Velho - RO	41%	79%	0,07%
Recife - PE	91,09%	100%	0,13%
Rio Branco - AC	20,83%	97%	0,14%
Rio de Janeiro - RJ	100,72%	100%	1,30%
Salvador - BA	28,37%	96,65%	0,81%
São Luís - MA	N/D	100%	0,39%
São Paulo - SP	N/D	99,10%	0,85%
Teresina - PI	4,97%	96,08%	0,23%
Vitória - ES	52,09%	100%	0,70%

Fonte: Elaboração própria, com base em SNIS (2021).

² Indicador que mensura a autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU, isto é, a porcentagem do custo da prestação de serviços (fornecidos pela municipalidade ou por empresas municipais) recuperado mediante tarifas ou taxas cobradas dos consumidores. É calculado pela soma dos valores arrecadados com taxas ou tarifas de limpeza pública dividida pelo total dos gastos com limpeza pública, multiplicado por 100.

Observa-se, portanto, possibilidade de melhoras para Belo Horizonte na autossuficiência financeira, apesar de se encontrar na 6ª posição entre as capitais, na cobertura total, visando a universalização do serviço, e principalmente na taxa de recuperação de materiais recicláveis, apesar dos percentuais entre as capitais, de modo geral, situarem-se em patamares ínfimos. Nesse sentido, é preciso valorizar o trabalho dos catadores, ator essencial para a efetividade dos sistemas de coleta seletiva e reciclagem, oferecendo melhores condições de trabalho, reconhecimento social e empoderamento.

6.2.1.5 Matriz e eficiência energética

A matriz energética que alimenta Belo Horizonte não se diferencia grandemente da de demais municípios brasileiros, visto que o sistema nacional é o responsável pela geração e distribuição energética no país. Importante frisar que Belo Horizonte possui baixa ingerência no tópico, de responsabilidade do Estado, sendo abastecida exclusivamente pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Neste sentido, a matriz energética brasileira é considerada a 8ª mais limpa do mundo, contando com 83,78% de fontes renováveis em seu mix energético, com destaque para as usinas hídricas, que representam 56,19% deste total (WEC, 2022 & ANEEL, 2023a). No estado de Minas Gerais, em 2022, 99,5% da energia produzida foi proveniente de fontes renováveis, tais como fotovoltaica, biomassa e hídrica (GONTIJO, 2023). Considerando, além da sustentabilidade, a segurança e a equidade energética, o Brasil figura na 28ª posição global, segundo o *World Energy Trilemma Index*³, de 2022. As nações mais bem avaliadas neste índice são a Suécia (1ª), a Suíça (2ª), a

³ O *World Energy Trilemma Index* é uma medição anual do desempenho do sistema energético nacional em cada uma das três dimensões do trilema:

- 1) A Segurança Energética mede a capacidade de uma nação para satisfazer a procura de energia atual e futura de forma fiável, resistir e recuperar rapidamente de choques sistêmicos com perturbações mínimas no fornecimento. A dimensão abrange a eficácia da gestão das fontes de energia internas e externas, bem como a fiabilidade e resiliência das infraestruturas energéticas;
- 2) A Equidade Energética avalia a capacidade de um país de fornecer acesso universal a energia confiável, acessível e abundante para uso doméstico e comercial. A dimensão abrange o acesso básico à eletricidade e a combustíveis e tecnologias limpas para cozinhar, o acesso a níveis de consumo de energia que permitam a prosperidade e a acessibilidade da eletricidade, do gás e do combustível;
- 3) A Sustentabilidade Ambiental dos sistemas energéticos representa a transição do sistema energético de um país no sentido de mitigar e evitar potenciais danos ambientais e impactos das alterações climáticas. A dimensão centra-se na produtividade e eficiência da geração, transmissão e distribuição, descarbonização e qualidade do ar.

Dinamarca (3^a), a Finlândia (4^a), e o Reino Unido (5^a). O país da América do Sul mais bem colocado é o Uruguai, na 14^a posição, seguido do Chile, na 26^a, e da Argentina, na 27^a. Os países nas últimas posições são todos africanos, sendo Malawi, 87^a, o Chade, 88^a, o Congo, 89^a, o Benin, 90^a e o Niger, 91^a (WEC, 2022).

De acordo com o Relatório ODS 2022 (PBH, 2022b), Belo Horizonte possui 100% da população com acesso à eletricidade, cumprindo um dos indicadores presentes no ODS 7, que é o de assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos. Apesar disso, o preço da tarifa convencional de energia em Belo Horizonte, oferecida pela CEMIG, de atualmente 0,75R\$/kWh, está entre as 30 mais caras do Brasil, de um total de 103 distribuidoras, segundos dados de setembro de 2023, obtidos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (ANEEL, 2023b). Este resultado, aliado ao grande número de ligações irregulares de energia detectadas em Belo Horizonte, a ao fato de o município estar entre as cidades mineiras com maior número de famílias aptas a aderir à Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), tende a indicar que o preço da energia em BH não está em um patamar acessível para a população (CAMPOS, 2022 & CEMIG, 2023).

No que se refere à eficiência energética, Belo Horizonte conseguiu, no quesito de iluminação pública, tornar-se referência nacional e internacional, graças à presença de 100% de luminárias em LED. As lâmpadas LED possuem a premissa de menor consumo de energia e maior durabilidade, garantindo à cidade uma iluminação eficiente e moderna de suas vias, praças e demais locais públicos (PBH, 2022b).

Em paralelo, faltam políticas públicas que promovam o uso de energias mais limpas, principalmente no ramo de transportes. A frota de ônibus de Belo Horizonte é movida a diesel, um combustível fóssil altamente poluente. Acrescenta-se a isso a quantidade significativa de veículos particulares na capital, a maioria movida a gasolina ou diesel. Os veículos elétricos ainda são raros na cidade e o projeto de lei municipal, aprovado em 2022, que pretendia eletrificar a frota de ônibus e táxis até 2028 foi retirado de circulação na câmara legislativa em 2023 (CMBH, 2023).

Conclui-se, portanto, que na temática de matriz e eficiência energética em Belo Horizonte, há pontos positivos que devem ser comemorados, como o de fontes renováveis e iluminação pública moderna, mas há também tópicos que merecem atenção e melhorias, como o das altas tarifas de energia, a incipiência de medidas que incentivem o uso de combustíveis renováveis nas frotas de veículos e demais ações energéticas sustentáveis, onde houver ingerência do poder municipal para tal.

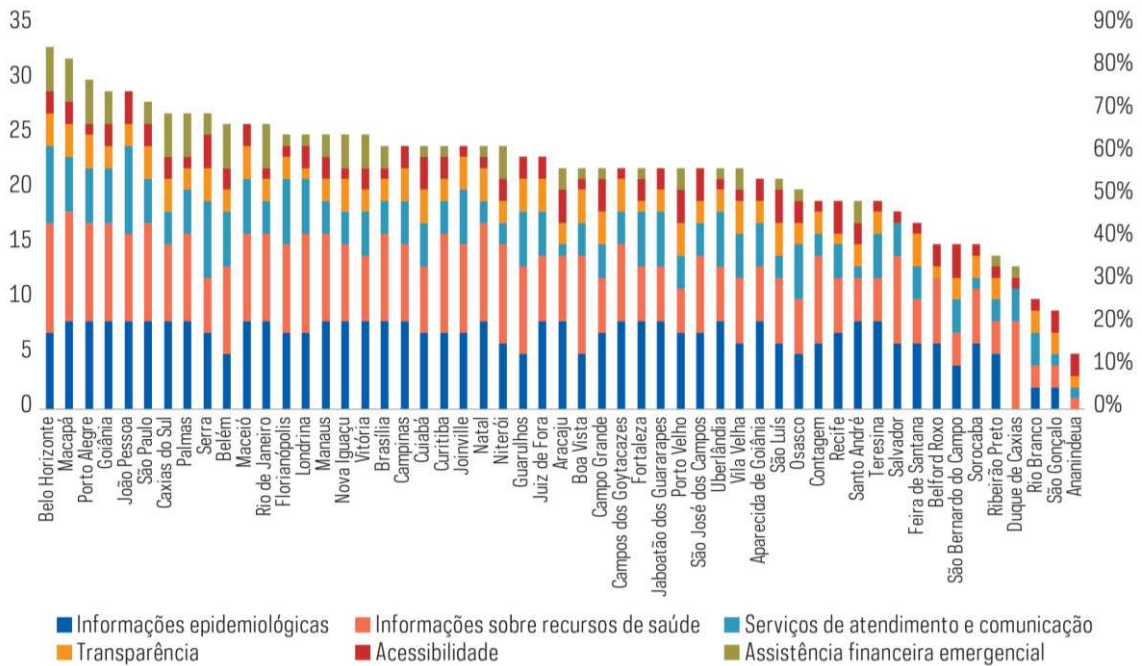
6.2.1.6 Governo eletrônico

Nas últimas duas décadas, o Governo Eletrônico (e-gov) tem vivenciado uma evolução histórica significativa em todo o mundo, impulsionada pelo advento de novas tecnologias e pela necessidade crescente de os governos fornecerem melhores serviços aos cidadãos, podendo ser definido como

(...) o uso de tecnologias da informação – TICS para: i) garantir acesso e entrega por parte do governo aos indivíduos de informações e uso de serviços; ii) possibilitar e implementar eficiência mediante a aplicação destes serviços no âmbito do governo; iii) cobrir larga escala de serviços; iv) transformar governos (VIANA, 2021, p. 118).

Neste sentido, governos nas esferas federais, estaduais e municipais necessitam oferecer aos cidadãos ferramentas e-gov que facilitem o acesso aos serviços, o contato com os setores, a transparência de dados e demais dinâmicas inerentes à interação entre o governo e os cidadãos. Portanto, visando averiguar a adequação dos municípios no uso das soluções e-gov, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), ligado ao Comitê Gestor da Internet do Brasil (CGI.br), realiza pesquisas periódicas sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no setor público brasileiro. A figura a seguir, extraída desta publicação mais recente, mostra que a cidade de Belo Horizonte se encontra na liderança deste quesito, frente aos demais municípios avaliados.

Figura 35 – Listagem de municípios avaliados pelos indicadores de Governo Eletrônico



Fonte: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (2022).

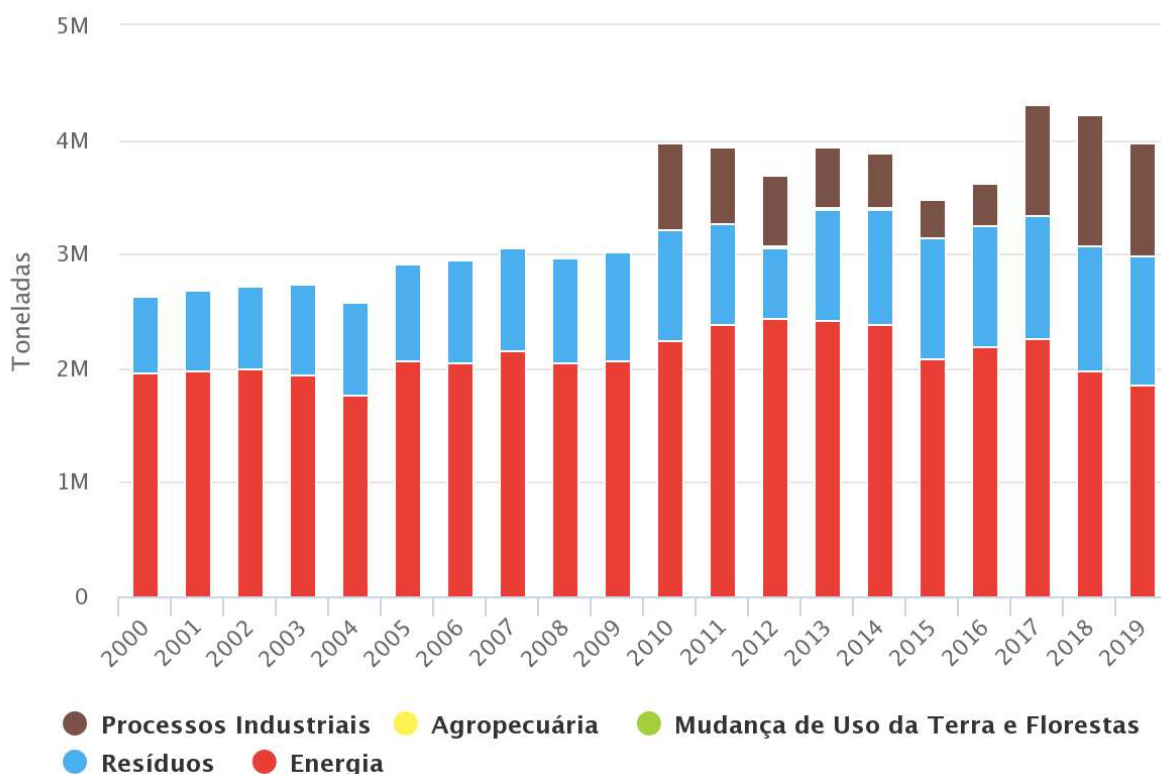
6.2.2 Indicadores ambientais e de resiliência

Os indicadores ambientais e de resiliência são parte indissociável da análise de uma cidade circular. Isto pois, para oferecer aos cidadãos um acesso pleno a um meio são, faz-se necessário buscar garantir índices adequados de emissão de poluentes, de qualidade do ar, da água e do solo, de proteção à biodiversidade e de resiliência, como observa Lakatos et al. (2021).

6.2.2.1 Emissão de CO₂

A emissão anual de CO₂ é um importante indicador, pois fornece uma visão do potencial poluidor de determinada localidade e sua participação no aquecimento global, de acordo com as atividades desenvolvidas, assim como da matriz energética e da administração de seus territórios e biomas.

Figura 36 – Emissões totais de CO₂ de Belo Horizonte, entre 2000 e 2019, em toneladas



Fonte: SEEG (2022).

Quando se analisa a emissão total de CO₂ por habitante, verifica-se que Belo Horizonte está na 10^a posição, quando comparado às demais capitais, de acordo com o quadro a seguir. A título informativo, constam no quadro a cidade que mais captura

CO₂ por habitante, Guatapar (SP), bem como a que mais emite CO₂ por habitante, União do Sul (MT), com um valor per capita 1.159 vezes maior que BH. O município de União do Sul está envolto em polmicas de desmatamento de grandes propores e ataques a indígenas habitantes do Parque Indígena do Xingu, parte do motivo desta triste dianteira em emissões de CO₂ per capita (PORTAL MATO GROSSO, 2023).

Quadro 12 – Emissão de CO₂ per capita, em toneladas, 2019

Cidade	Emissão per capita
Guatapar - SP	-25,71
Salvador - BA	1,06
Maceió - AL	1,12
Belém - PA	1,15
Natal - RN	1,29
São Paulo - SP	1,35
Goiânia - GO	1,44
Fortaleza - CE	1,54
Curitiba - PR	1,56
Recife - PE	1,58
Belo Horizonte - MG	1,58
Porto Alegre - RS	1,63
Teresina - PI	1,67
Vtria - ES	1,68
Florianópolis - SC	1,81
João Pessoa - PB	1,86
Palmas - TO	2,04
Rio de Janeiro - RJ	2,05
Brasília - DF	2,33
Aracaju - SE	3,47
Campo Grande - MS	3,87
São Luís - MA	4,04
Cuiabá - MT	4,21
Manaus - AM	4,28
Macapá - AP	5,01
Boa Vista - RR	6,36
Rio Branco - AC	10,93
Porto Velho - RO	44,01
União do Sul - MT	1831,38

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2019) & SEEG (2022).

Neste indicador há significativa possibilidade de atuação do poder municipal, de forma compartilhada com demais entes, com vias a reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa. Belo Horizonte conta com programas e planos que atuam neste sentido e que são apresentados e aprofundados no capítulo 7 desta dissertação.

6.2.2.2 Qualidade do ar

Outro indicador ambiental é o de qualidade do ar (IQA), o qual permite, similarmente ao de emissão de CO₂, aferir o nível de impacto das atividades que ocorrem no território municipal e suas adjacências. Esta medição considera os diversos poluentes atmosféricos, danosos para a saúde e o meio ambiente, tais como: Material particulado (MP₁₀); Material particulado (MP_{2,5}); Ozônio (O₃); Monóxido de carbono (CO); Dióxido de nitrogênio (NO₂); e Dióxido de enxofre (SO₂). Outrossim, como embasado por estudos da OMS, uma cidade que mantém bons níveis de qualidade do ar diminui os gastos futuros com saúde, incluindo os potenciais sintomas e doenças causados pela poluição atmosférica, conforme explicita o quadro a seguir.

Quadro 13 – Relação entre o valor do Índice de Qualidade do ar (IQA) e possíveis efeitos à saúde

Índice	Efeitos
0 - 40	-
41 - 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população em geral não é afetada.
81 - 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Cetesb (2019, apud BRASIL, 2020, p. 40).

Atualmente são 17 estações de monitoramento da qualidade do ar, instaladas na região metropolitana de BH: 4 em Belo Horizonte; 2 em Betim; 3 em Brumadinho; 1 em Contagem; 3 em Ibirité; 3 em São José da Lapa; e 1 em Vespasiano. Os dados fornecidos por estas estações revelaram que a concentração de poluentes na RMBH está acima das recomendações da OMS, sendo que em Betim foi onde se verificou o pior cenário, com um valor de poluição por micropartículas mais de quatro vezes o limite tolerável indicado pela OMS. As fontes emissoras de poluentes da RMBH são, majoritariamente, as móveis, como automóveis, caminhões, ônibus, motocicletas, e a atividade industrial, representada por refinarias, plantas siderúrgicas e mineração, dentre outras de igual potencial poluidor (IEMA, 2023).

Importante ressaltar que tais dados não estão facilmente disponíveis para os cidadãos. Ademais, conforme exposto por IEMA (2023), as estações de monitoramento de qualidade do ar costumam apresentar interrupções prolongadas durante o ano, as quais prejudicam as medições e, conseqüentemente, a consistência dos dados. Um exemplo que poderia ser seguido é o de São Paulo onde, em parceria com o Google, é exibido desde maio de 2023 no aplicativo Google Maps o IQAr da região na qual se encontra o usuário, facilitando o acesso e direito à informação do cidadão neste quesito (SANTOS, 2023).

6.2.2.3 Áreas verdes protegidas

O indicador ambiental seguinte é o Índice de Áreas verdes Protegidas (IAP), calculado em m² por habitante. É um sinalizador importante, relacionado à preservação ambiental e da biodiversidade no município o qual também influencia o microclima, os índices de qualidade do ar e a saúde e sensação de bem-estar da população (HIROTA; VORMITTAG, 2015). Com a vigência do novo Plano Diretor de BH, em fevereiro de 2020:

(...) a política de arborização da cidade foi incrementada e a nova legislação trouxe mudanças na qualificação dos terrenos, aumentando as áreas de proteção ambiental e, conseqüentemente, restringindo a ocupação destas áreas. Na normativa vigente, estão previstos o resgate de serviços ambientais, a promoção da biodiversidade e a criação de áreas de conexão ambiental. Estes espaços tornam-se potenciais territórios para a revegetação, que também estão relacionados à política de arborização do município (PBH, 2023b).

Tal mudança na legislação fez com que o IAP melhorasse consideravelmente nos últimos anos, conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 1 – Índice de áreas verdes protegidas - IAP (m²/hab.) em 2019 e 2020, por Região Administrativa, e a diferença percentual entre os anos de 2019 e 2020

Região Administrativa	2019	2020	Varição 2019-2020 (%)
Barreiro	55,19	66,00	19,58
Centro-Sul	16,24	22,45	38,20
Leste	16,20	23,14	42,82
Nordeste	9,92	20,94	111,10
Noroeste	2,02	6,72	232,84
Norte	20,03	23,23	15,97
Oeste	11,49	15,52	35,05
Pampulha	17,52	24,70	41,03
Venda Nova	6,23	9,50	52,40
Belo Horizonte	17,20	23,65	37,5

Fonte: PBH (2022b, p. 301).

O plano atual de BH é fazer com que, a cada novo ano, o balanço de plantios supere o do ano anterior. Em 2022 foram 17.446 plantios de árvores e a meta para 2023 é de um total de 25 mil plantios, melhorando assim, progressivamente, o índice IAP (PBH, 2023b). No entanto, deve-se atentar para ameaças ao incremento deste importante indicador, como a recente polêmica envolvendo a mineração de áreas ambientais protegidas, localizadas na Serra do Curral, na divisa entre os municípios de Belo Horizonte e Nova Lima. A Serra do Curral, presente inclusive no brasão da cidade de BH, é considerada área de riquezas naturais, abrigando nascentes de água que abastecem Belo Horizonte, 121 espécies de flora ameaçadas de extinção e diversas espécies da fauna brasileira (MANUELZÃO, 2021 & GODINHO, 2022 & SIQUEIRA; DAMÁZIO, 2022).

Graças à ampla divulgação do caso e ao movimento popular, as atividades de mineração foram suspensas nas áreas protegidas e foi acelerada e priorizada a criação do Parque Metropolitano na Serra do Curral, visando expandir, conservar e unificar as áreas protegidas desta localidade (G1, 2023 & AGÊNCIA MINAS, 2023).

6.2.2.4 Resiliência

Por fim, os indicadores de resiliência são igualmente relevantes, pois demonstram a capacidade do município de adaptabilidade e resistência frente a situações de calamidade, como desastres naturais e extremos climáticos, cada vez mais frequentes e intensos por influência das mudanças climáticas. Dados do SNIS (2021, apud INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO, c2023) reportam que 2% dos domicílios de BH estão sujeitos a inundações. Os alagamentos e enchentes em Belo Horizonte já causaram diversos transtornos e perdas humanas e materiais à população. Por isso, a prefeitura, nos últimos anos, elaborou projetos e investe em obras de prevenção de enchentes (BERNARDES, 2023 & PBH, 2023c). Os recentes investimentos e ações do poder público municipal explicam a melhora no índice demonstrado na Figura 37.

Figura 37 – Número de pessoas residentes nas manchas de inundação, 2012 – 2022 (em 1.000 habitantes)

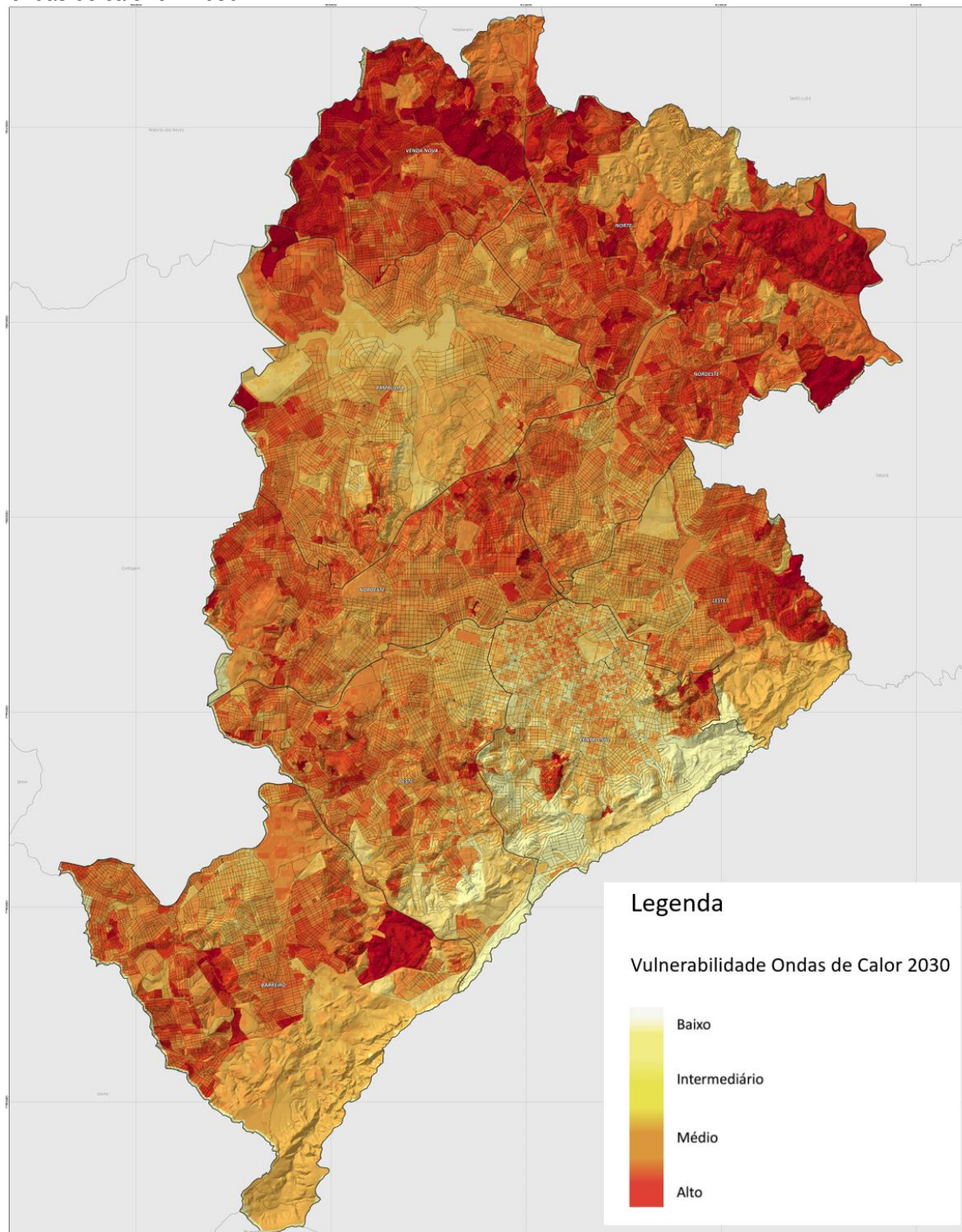


Fonte: PBH (2022b, p. 273).

Outro importante indicador de resiliência guarda relação com a capacidade da cidade no enfrentamento às ondas de calor. Um estudo recente da PBH mostra que 63 bairros da capital apresentam alto grau de vulnerabilidade ao calor, a maior parte em regiões com alta densidade populacional e de baixa renda, sobretudo na região centro-norte do município. A figura a seguir ilustra este cenário preocupante, projetado para 2030. A vulnerabilidade a ondas de calor considera a evolução da incidência dos

fenômenos, a exposição a eles, a sensibilidade da população exposta, os impactos potenciais e a capacidade de adaptação (PARREIRAS, 2023).

Figura 38 – Análise de vulnerabilidade às mudanças climáticas do município de Belo Horizonte: ondas de calor em 2030



Fonte: PBH (2021).

6.3 Rankings, índices e comparativos

Nesta seção são compilados dados de rankings municipais, relacionados à temática de Economia Circular, com o intuito de se obter uma visão mais abrangente de Belo Horizonte perante os resultados das demais cidades brasileiras. São abordados um conjunto de diferentes indicadores abrangidos pelos comparadores e relatórios citados a seguir. Este tipo de metodologia “possibilita uma comparação simples, direta e concisa, entre localidades, de uma série de atributos institucionais, sociais e econômicos que são comumente de difícil mensuração e avaliação” (CLP, 2023). Destarte, será possível averiguar se BH figura em posições favoráveis, intermediárias ou ruins, nos quesitos analisados.

6.3.1 Ranking de Sustentabilidade dos Municípios – ESG e ODS

Este ranking, desenvolvido pela startup SEALL© e publicado pelo Centro de Liderança Pública (CLP), “visa auxiliar os gestores públicos no entendimento das principais potencialidades e desafios de seus municípios,” contribuindo para “uma avaliação mais efetiva da atuação municipal em prol do desenvolvimento sustentável do território.” (CLP, 2023). O ranking, em sua versão de 2023, analisa 410 municípios brasileiros, isto é, cerca de 7,4% do total de cidades no país.

Os indicadores analisados são relacionados aos 17 ODS definidos pela ONU (figura 2), sendo que para a averiguação do componente ESG ocorre uma seleção dos ODS afins a cada eixo: ambiental, social e governança. Os dados obtidos em cada indicador são tratados, passando por normalização, com o intuito de eliminar a supervalorização de um ODS ou ESG que contenha mais indicadores vinculados. Para o cômputo da nota final realizou-se a média simples das notas normalizadas em cada eixo, de modo que, quanto maior a nota, melhor o desempenho do município (CLP, 2023). Na figura a seguir é exibido um comparativo entre as capitais, realçando de verde o melhor desempenho no quesito e de vermelho o pior.

Figura 39 – Ranking de Sustentabilidade - Comparação entre as capitais

UF	Município	ODS 1 – Erradicação da pobreza	ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável	ODS 3 – Saúde e Bem-Estar	ODS 4 – Educação de Qualidade	ODS 5 – Igualdade de Gênero	ODS 6 – Água Potável e Saneamento	ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico	ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura	ODS 10 – Redução das Desigualdades	ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis	ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis	ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima	ODS 14 – Vida na Água	ODS 15 – Vida na Terra	ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes	ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação	Nota ODS 2023	AMBIENTAL	SOCIAL	GOVERNANÇA	NOTA ESG 2023
SE	Aracaju	65,16	73,22	71,69	52,25	62,17	71,08	51,58	62,79	48,93	70,34	69,05	84,98	73,93	72,78	59,99	61,14	65,69	71,92	52,86	66,53	63,77
PA	Belém	41,09	40,06	50,03	40,71	64,26	47,00	43,58	54,48	45,58	69,75	70,85	70,83	66,80	62,95	70,02	60,13	56,13	48,78	38,70	49,66	45,71
MG	Belo Horizonte	76,03	49,32	92,95	76,12	67,66	72,68	73,35	82,51	56,02	90,69	70,15	72,47	90,93	56,16	86,14	82,94	74,76	73,70	80,02	88,26	80,66
RR	Boa Vista	76,10	57,28	60,79	35,08	71,97	65,65	38,54	66,28	55,89	73,88	53,35	71,27	88,02	54,70	48,88	55,78	60,84	66,47	39,47	57,21	54,38
MS	Campo Grande	69,48	56,93	72,30	61,45	71,58	78,38	50,54	69,23	56,90	80,55	82,79	64,10	87,32	47,79	75,47	62,91	67,98	74,82	61,96	74,77	70,52
MT	Cuiabá	61,77	52,35	63,01	49,82	63,76	57,66	54,44	66,91	71,11	72,56	35,78	72,57	56,39	75,20	71,70	61,57	61,66	58,79	56,98	70,19	61,99
PR	Curitiba	81,98	1,94	95,37	81,35	72,16	85,51	73,86	84,57	51,66	96,45	81,65	73,74	98,57	58,59	90,52	81,65	75,60	86,10	79,02	95,27	86,79
SC	Florianópolis	78,66	64,20	90,37	76,38	75,48	75,17	100,00	96,44	83,34	89,49	71,48	75,40	88,65	73,96	87,88	79,82	81,67	76,10	87,42	95,51	86,34
CE	Fortaleza	59,33	44,42	63,92	62,86	63,30	43,77	47,40	72,57	48,47	66,82	42,26	72,81	54,06	57,30	72,68	59,48	58,22	45,78	59,19	71,84	58,94
GO	Goiânia	75,81	50,95	53,61	61,83	74,29	64,76	48,79	75,53	38,36	68,48	55,46	74,15	58,44	58,66	66,73	66,17	62,00	66,07	56,62	66,83	63,17
PB	João Pessoa	69,35	50,78	72,98	49,06	63,18	82,74	49,73	63,82	32,94	82,94	76,89	79,44	93,93	69,96	66,95	58,40	66,44	83,25	49,50	67,63	66,79
AP	Macapá	38,57	44,36	23,39	34,34	59,04	18,51	41,86	55,69	86,14	44,83	26,20	72,29	43,17	66,80	35,57	59,65	46,90	20,95	20,80	30,31	24,02
AL	Maceió	48,76	67,02	46,82	46,03	54,86	45,00	49,77	56,98	40,09	62,80	44,18	80,52	46,85	75,06	76,48	60,56	56,36	46,97	40,70	60,27	49,31
AM	Manaus	44,84	51,37	48,13	46,69	54,10	42,98	43,87	72,14	59,33	54,79	33,25	71,74	41,63	84,43	56,96	61,56	54,24	44,40	42,14	58,16	48,23
RN	Natal	65,65	71,04	57,48	42,98	70,16	47,16	57,08	67,58	42,42	67,53	35,09	83,59	53,48	72,81	64,35	62,28	60,04	49,04	47,63	59,40	52,03
TO	Palmas	72,77	54,42	58,91	55,02	68,95	71,30	58,70	69,18	50,16	68,59	51,82	71,38	55,58	78,12	65,21	60,94	63,19	70,31	54,56	66,19	63,69
RS	Porto Alegre	72,00	53,98	86,13	68,47	65,15	75,39	86,69	90,26	61,51	91,41	75,75	72,28	84,68	62,18	91,06	89,20	76,63	75,75	75,15	91,83	80,91
RO	Porto Velho	35,58	52,75	28,93	43,69	70,41	9,90	31,78	59,74	37,98	47,07	28,58	36,52	39,19	51,85	62,84	53,84	43,15	8,81	30,61	39,03	26,15
PE	Recife	57,85	48,99	72,44	78,04	54,67	67,35	71,84	68,91	56,51	78,97	68,53	75,80	91,84	65,90	67,32	69,13	68,38	68,55	61,35	66,21	65,37
AC	Rio Branco	45,81	48,97	44,35	55,94	66,53	35,00	48,65	62,31	53,02	67,73	53,94	47,83	70,60	52,68	77,69	58,63	55,61	35,62	43,48	53,52	44,21
RJ	Rio de Janeiro	66,39	51,02	71,68	65,67	57,47	55,91	62,86	72,56	70,32	76,50	36,64	74,29	59,12	64,06	74,06	72,00	64,41	57,49	66,50	75,80	66,60
BA	Salvador	65,66	37,29	63,70	36,40	49,34	54,88	39,15	56,51	56,75	75,40	33,40	72,18	65,95	56,45	62,09	74,17	56,21	56,24	37,03	62,85	52,04
MA	São Luís	47,24	48,22	61,14	54,14	50,49	54,79	54,79	55,73	32,05	74,55	61,93	68,50	73,77	64,72	64,67	48,50	57,20	54,38	46,95	52,01	51,11
SP	São Paulo	74,98	56,15	85,49	76,82	71,12	83,26	88,08	99,48	74,63	97,15	81,38	72,73	90,34	63,07	100,00	100,00	82,17	83,84	79,38	98,49	87,24
PI	Teresina	56,09	66,08	49,54	66,00	66,86	52,87	45,88	59,61	42,17	56,40	44,38	74,93	40,34	88,42	63,05	55,10	57,98	54,35	55,36	57,16	55,62
ES	Vitória	76,47	50,07	76,34	83,87	61,75	62,87	90,76	83,98	53,43	78,05	48,44	73,64	61,70	63,02	87,39	80,57	70,77	64,28	77,98	84,86	75,71

Fonte: Adaptado de CLP (2023).

Observa-se que a cidade de São Paulo obteve melhores notas, tanto na dimensão ODS quanto na dimensão ESG. Belo Horizonte obteve a quinta melhor nota em ambas as dimensões. Quando se compara a posição de BH em 2023 com todos os municípios presentes no ranking, percebe-se que a cidade mantém patamares satisfatórios em 11 quesitos, marcados de azul, razoáveis em 9 quesitos, sinalizados de branco, e insatisfatório em 1 quesito, destacado em vermelho, conforme Figura 40.

Figura 40 – Posição de Belo Horizonte em cada um dos indicadores ODS, entre 2021 e 2023

	2021	2022	2023
Belo Horizonte			
Dimensão Ambiental	127	156	106
Dimensão Governança	22	16	17
Dimensão Social	30	27	22
Geral ESG	36	45	29
Geral ODS	35	34	17
ODS 01 - Erradicação da pobreza	82	100	89
ODS 02 - Fome zero e agricultura sustentável	231	308	295
ODS 03 - Saúde e bem-estar	9	12	4
ODS 04 - Educação de qualidade	56	49	37
ODS 05 - Igualdade de gênero	175	222	246
ODS 06 - Água limpa e saneamento	133	160	106
ODS 08 - Trabalho decente e crescimento econômico	11	8	7
ODS 09 - Indústria, inovação e infraestrutura	31	27	30
ODS 10 - Redução das desigualdades	106	56	67
ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis	33	41	24
ODS 12 - Consumo e produção responsáveis	179	210	138
ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima	202	277	233
ODS 14 - Vida na água	78	88	59
ODS 15 - Vida terrestre	354	379	361
ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes	46	42	35
ODS 17 - Parcerias e meios de implementação	11	8	8

Fonte: Adaptado de CLP (2023).

6.3.2 Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil

O Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR), iniciativa do Instituto Cidades Sustentáveis (ICS), também analisa dados relativos aos 17 ODS, visando “orientar a ação política de prefeitos e prefeitas, definir referências e metas com base em indicadores e facilitar o monitoramento dos ODS em nível local”. A metodologia utilizada foi elaborada pela ONU e usa como base de dados fontes públicas e oficiais do Brasil. A pontuação do IDSC situa-se entre 0 e 100, sendo que, quanto mais próximo de 100, melhor o desempenho (ICS, 2023).

Neste índice, BH ocupa a 481ª posição, dentre os 5570 municípios brasileiros, com uma pontuação geral de 55,53, dos 100 pontos totais possíveis. O nível de desenvolvimento sustentável, portanto, é considerado como médio. A imagem a seguir traz uma visão geral de Belo Horizonte no IDSC-BR, realçando os níveis obtidos em cada ODS.

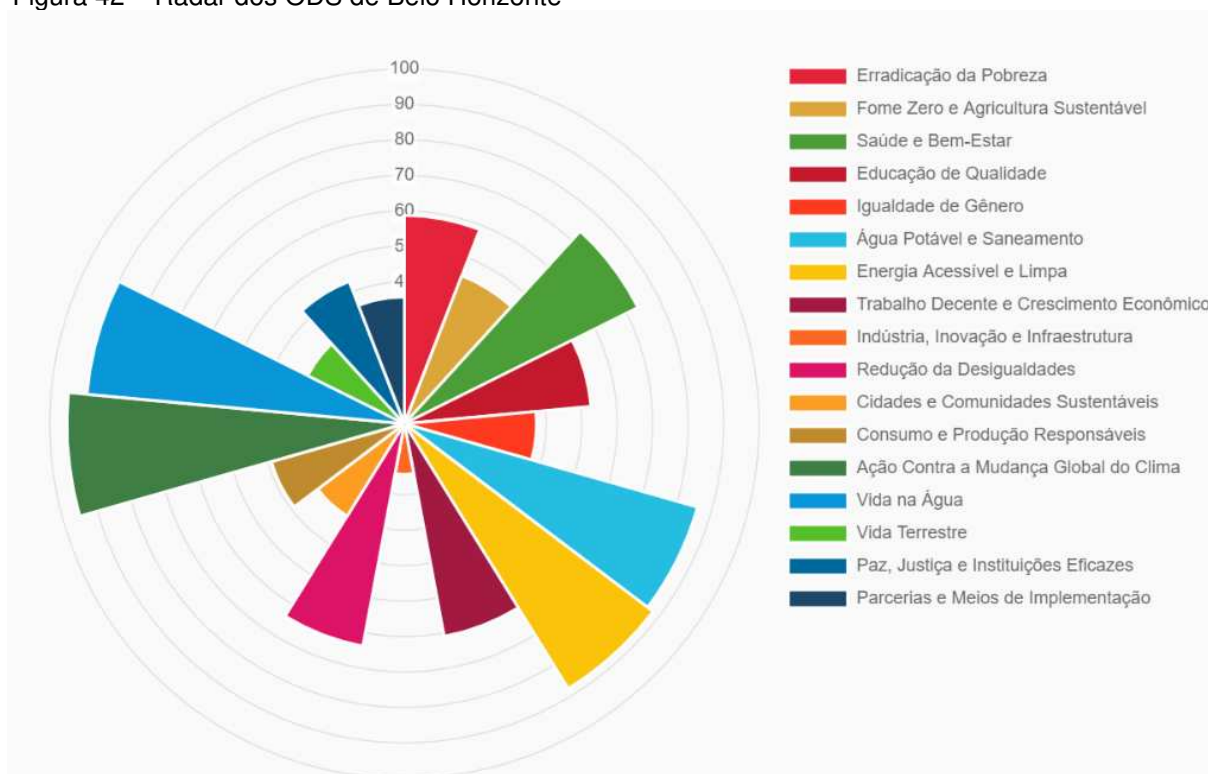
Figura 41 – Visão geral de Belo Horizonte no IDSC-BR



Fonte: ICS (2023).

Já a Figura 42 compila o desempenho por ODS, em um gráfico de radar, o qual facilita visualizar em quais indicadores há melhor ou pior desempenho.

Figura 42 – Radar dos ODS de Belo Horizonte



Fonte: ICS (2023).

Percebe-se que em Belo Horizonte o ODS com menor pontuação é o 9, Indústria, Inovação e Infraestrutura, o qual, segundo a ONU, visa “construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”. O ODS de maior pontuação em BH é o ODS 13, Ação Climática,

que busca “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos”. A título de comparação, a cidade mais bem colocada no IDSC-BR é São Caetano do Sul (SP), com 63,42 pontos obtidos. Em relação à capital mais bem colocada, a melhor pontuação é de Brasília (DF), com 59,40 pontos (ICS, 2023).

Em paralelo ao índice, o Instituto Cidades Sustentáveis coordena, desde 2012, o Programa Cidades Sustentáveis, uma agenda de desenvolvimento sustentável urbano.

Estruturado em 12 eixos temáticos, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), das Nações Unidas, o programa oferece ferramentas e metodologias de apoio à gestão pública e ao planejamento urbano integrado, além de mecanismos de controle social e estímulo à participação cidadã. As ferramentas do PCS incluem um conjunto de 260 indicadores relacionados às diversas áreas da administração pública, um painel de monitoramento para o Plano de Metas e um software que permite a comparação de dados e informações entre as cidades. O PCS também oferece um banco de boas práticas com casos exemplares de políticas públicas no Brasil e no mundo, um programa de formação e capacitação para gestores públicos municipais, documentos de orientação técnica e conteúdos informativos para o público geral." (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2023).

Apesar de estar aberto à adesão por qualquer município brasileiro, de forma voluntária e gratuita, não houve adesão de Belo Horizonte ao programa. Atualmente 300 cidades são signatárias à iniciativa, incluindo 16 capitais (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2023).

6.4 Considerações do capítulo

A análise dos indicadores socioeconômicos-ambientais de Belo Horizonte, relacionados à EC, e sua comparação com demais capitais e municípios brasileiros, permitiu vislumbrar o cenário atual de BH, sob a ótica da teoria de uma cidade circular. Percebe-se que Belo Horizonte encontra-se em patamar insatisfatório do ponto de vista de alguns indicadores, tais que o acesso à água tratada, a qualidade do ar e a taxa de reciclagem de resíduos. Ademais, segundo os rankings apresentados, os ODS 5: Igualdade de gênero; 9: Indústria, inovação e infraestrutura; 11: Cidades e comunidades sustentáveis; 12: Produção e consumo sustentáveis; 15: Proteger a vida terrestre, e 17: Parcerias para a implementação dos objetivos estão em nível considerado muito baixo, necessitando de ações para melhoria de desempenho.

Outros indicadores situam BH em posição intermediária, havendo espaço para progresso, como os de IDH, PIB per capita, Gini, emissão de CO₂, dentre outros. Em contrapartida, há indicadores em que Belo Horizonte apresenta bons resultados e/ou

avanços significativos nos últimos anos, como os relacionados ao governo eletrônico, áreas verdes protegidas e nos ODS 3: Saúde de qualidade; 8: Trabalho digno e crescimento econômico e 10: Reduzir as desigualdades.

Dentre os indicadores apresentados, há aqueles em que o poder municipal pouco pode fazer para que apresentem melhoras, isto é, a ingerência do município no tópico é inexistente ou limitada. Por exemplo os de saneamento, energia, por estarem em modelos de concessão ou sob responsabilidade de esferas governamentais superiores. Já em outros indicadores, tais como o de IDH, emprego e de população em vulnerabilidade social, há espaço para maior participação da prefeitura, por meio de programas assistenciais, capacitação e profissionalização etc. Por fim, há indicadores com grande poder de atuação da prefeitura, principalmente os relacionados à gestão de resíduos e reciclagem, governo eletrônico, áreas verdes protegidas, resiliência, emissão de CO₂ e qualidade do ar.

Pretende-se, no próximo capítulo, avaliar as políticas, os planos e os projetos, relacionados à Economia Circular, em vigor na cidade de Belo Horizonte. O intuito é de verificar se a governança municipal está comprometida com um futuro circular da capital mineira, identificando os objetivos, as metas, os meios de ação, as parcerias, os benefícios e as barreiras identificadas na promoção de uma EC em BH.

7 POLÍTICAS, PROJETOS E CENÁRIO CIRCULAR FUTURO DE BELO HORIZONTE

As políticas públicas são instrumentos governamentais que visam sanar um problema público, garantir a ordem e atender às necessidades da sociedade (REINALDO; MATOS, 2012 & SECCHI, 2016).

Conforme observado por Silva (2010, p. 4), tais planos governamentais

(...) precisam ser planejados e programados concomitantemente com as necessidades da população e de acordo com as condições de vida da realidade local à qual estão sendo desenvolvidas. (...) Não se pode apenas planejar políticas públicas sem antes avaliar a necessidade local. Ações planejadas e organizadas poupam recursos e, na maioria das situações, são resolutivas.

Além disso, as políticas públicas são multifatoriais, abrangendo diferentes áreas, níveis de atuação e atores possíveis, conforme exemplificado pelo Quadro 14.

Quadro 14 – Exemplos de elementos constituintes de políticas públicas

Problema público	Política pública	Instrumentos	Atores envolvidos
Aquecimento global	Redução das emissões de gases de efeito estufa	Protocolo de Kyoto, Acordo de Paris e todos os sistemas de incentivo, punição, mensuração e cobrança dos padrões de emissão exigidos por entes multilaterais e governos nacionais	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), Organização das Nações Unidas (ONU), organizações ambientais, governos dos países, outros atores públicos e privados
Exaustão da malha rodoviária nacional	Reativação da malha ferroviária e dos serviços de transporte ferroviário	Recuperação das velhas ferrovias, construção de novas ferrovias, criação de empresa pública ou concessão privada para transporte ferroviário de passageiros e cargas.	Governo Federal, Congresso Nacional, Confederação Nacional dos Transportes, Agência Nacional de Transportes Terrestres, empresas do setor de transportes
Crescimento do consumo e dependência de <i>crack</i> na população do estado	Conscientização dos efeitos nocivos da droga para a população	Campanha “ <i>Crack</i> nem Pensar” para a população do estado	Redes de TV, estações de rádio, jornais, Conselho Estadual de Assistência Social

Fonte: Adaptado de Secchi (2016, p. 6).

No que tange a temática de políticas públicas em Economia Circular, diversos países, como Alemanha, Canadá, China, França e Holanda – estes dois últimos

tratados nesta dissertação – possuem planos e legislações específicas que buscam promover a implementação desse modelo econômico. O Brasil, como demonstrado nos capítulos anteriores, ainda debuta na temática de EC, sem contar com legislação a nível federal promulgada que regule e promova a política. Vazio legal que também ocorre na esfera estadual, de Minas Gerais, e na municipal, de Belo Horizonte.

Apesar de ser possível inspirar-se nas melhores práticas e estratégias desenvolvidas em outros governos, sejam eles locais, estaduais, nacionais ou internacionais, Reinaldo e Matos (2012, p. 15) afirmam que: “não existe um modelo de política pública ‘ideal’ ou ‘correto’, pois elas são respostas contingentes à situação de uma cidade, região ou país.” Por isso, é importante que as políticas públicas sejam formuladas ou adaptadas às necessidades e realidades locais e apresentem certos atributos, como a estabilidade, adaptabilidade, coerência e coordenação, qualidade da implementação, consideração do interesse público e eficiência (BID, 2007, apud REINALDO; MATOS, 2012).

Desta forma, pretende-se neste capítulo explorar as políticas existentes em Belo Horizonte que dialoguem com partes da temática de Economia Circular e que, em conjunto, como uma espécie de mosaico legislativo, permitam analisar a condução de práticas de EC na capital mineira. Ademais, por meio de entrevistas semiestruturadas com atores dos setores municipal, público e privado, será possível agregar opiniões e visões distintas das possíveis dificuldades na implementação de tais políticas, além de perspectivas futuras sobre a transição de Belo Horizonte para uma cidade circular.

7.1 Panorama da agenda circular municipal

Belo Horizonte não conta com políticas ou planos específicos de Economia Circular, assim como ocorre com outras cidades, tais como Amsterdã ou Paris. No site da câmara municipal de Belo Horizonte, não são encontradas legislações, ao se pesquisar pelo termo “economia circular”. Já em busca no site “Leis Municipais”, a primeira menção ao termo “economia circular” na legislação de BH ocorreu recentemente, em 2021, aparecendo outras três vezes, de forma tímida, até setembro de 2023, conforme demonstra o quadro a seguir.

Quadro 15 – Legislações de Belo Horizonte que contêm menção ao termo “economia circular”

Tipo de norma	Ementa	Passagem da norma que contém menção à Economia Circular
Lei nº 11.308, de 9 de setembro de 2021	Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da Lei do Orçamento Anual de 2022 e dá outras providências.	<p>Art. 2º (...) As prioridades e metas da administração pública municipal para o exercício de 2022 (...) observando-se as seguintes diretrizes gerais, destacadas por Área de Resultado: (...) VI - Área de Resultado Desenvolvimento Econômico e Turismo: a) fortalecimento das políticas de estímulo ao desenvolvimento econômico do Município, com desburocratização, simplificação, melhoria do ambiente de negócios e incentivo ao micro e ao pequeno empresário, visando ao fomento do empreendedorismo, da economia popular solidária e da economia circular; (...) g) viabilização de ações de apoio a grupos de economia solidária como meio de geração de trabalho e renda e de incentivo a cadeias produtivas relacionadas à Economia Circular e Criativa, de modo a fortalecer os empreendimentos com formação profissional e assessoria técnica, estimulando-se a comercialização e o apoio financeiro;</p>
Decreto nº 17.972, de 25 de maio de 2022	Regulamenta a Lei nº 11.284, de 22 de janeiro de 2021, que institui o Programa de Certificação de Crédito Verde.	<p>Art. 3º O Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte - Selo BH Sustentável - tem por finalidade estimular a prática de processos sustentáveis relativos: (...) VI - ao incentivo a não geração e ao reaproveitamento dos resíduos, à reciclagem, à logística reversa e à economia circular;</p>
Lei nº 11.409, de 21 de setembro de 2022	Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da Lei do Orçamento Anual de 2023 e dá outras providências.	Passagem idêntica à observada na Lei nº 11.308, de 9 de setembro de 2021, supracitada.
Decreto nº 18.385, de 14 de julho de 2023	Regulamenta a Lei nº 10.255, de 13 de setembro de 2011, que institui a Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana.	<p>Art. 5º Para os fins deste decreto, considera-se: (...) V - sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis: sistemas de produção, processamento, distribuição, preparo e consumo de alimentos baseados nos princípios da agroecologia e da economia circular para favorecer a redução das emissões de gases de efeito estufa e a adaptação aos impactos da crise climática; e na conexão entre produtores e consumidores para a promoção do acesso a alimentação saudável e sustentável, estímulo a novas formas de relações socioambientais e governança em rede e redução do desperdício de alimentos;</p>

Fonte: Elaboração própria, em consulta ao site Leis Municipais (2023).

Embora a Economia Circular comece a figurar no âmbito legal municipal, isso não significa inércia governamental ou ausência de ações mais aprofundadas, voltadas para a promoção de uma economia de baixo carbono e de uma cidade mais sustentável. Belo Horizonte conta com histórico sólido de documentos, planos, políticas e instrumentos ambientais, elencados no quadro a seguir.

Quadro 16 – Documentos, planos, plataformas, políticas e instrumentos ambientais de BH

Documentos, planos, políticas e instrumentos ambientais de BH
<ul style="list-style-type: none"> • Política Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional - SAN (1993) • Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte - DRENURBS (2001) • Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (2006) • Carta de Inundações (2009) • Núcleos de Alerta de Chuvas – NAC (2009) • Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática (2011) • Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental - “Selo BH Sustentável” (2012) • Plano de Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa - PREGEE (2013) • Sistema Municipal de Áreas Protegidas (2015) • Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas (2016) • Política Municipal de Habitação (2016) • Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob (2017) • Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2017) • Urban-Leds II (2017) • Programa Horizonte 2030: Desenvolvendo sem deixar ninguém para trás (2019) • Plano Diretor do Município de Belo Horizonte (2019) • Projeto Defesa Civil nas Escolas – PDCE (2019) • Relatório de Acompanhamento dos ODS de BH (2020) • Plano de Manejo dos Parques Mangabeiras, Serra do Curral e Fort Lauderdale (2020) • Plano Municipal de Saneamento (2020) • 5º Inventário de Emissões de GEE (2021) • Programa de Compostagem (2021) • Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI Energias Renováveis (2021) • Programa de Certificação de Crédito Verde (2021) • Plano de Contingência para Enfrentamento de Desastres de Belo Horizonte (2021) • Programa de Mobilidade e Inclusão Urbana (2021) • Programa Horizonte 2030 (2021) • Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte – PLAC (2022) • Programa Estrutural em Área de Risco - PEAR (2022) • Política de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar (2022)

Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2022a).

Dos documentos, planos, plataformas, políticas e instrumentos elencados no Quadro 16, os mais relevantes e próximos da temática de Economia Circular e Cidade Circular, embora não contenham menções a estes termos, são citados no Quadro 17. Dentre eles, cinco serão aprofundados nos tópicos seguintes, pela importância refletida no tema.

Quadro 17 – Principais documentos, planos, políticas e instrumentos que formam a agenda climática de BH

Documentos, planos, políticas e instrumentos	Resumo do teor do documento, plano, política e instrumento
Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (2006)	Criado com o objetivo de promover e estimular ações que visem o enfrentamento da mudança do clima, o desenvolvimento inclusivo e sustentável e a ampliação da qualidade de vida dos cidadãos, que conta com a participação do poder público municipal, do governo estadual, da sociedade civil, do setor empresarial e do acadêmico.
Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática (2011)	Assegura a contribuição do município no cumprimento das metas da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, visando o desenvolvimento econômico sustentável para Belo Horizonte.
Plano de Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa - PREGEE (2013)	Atualizado em 2020, reúne políticas, projetos e ações para diminuir as emissões de GEE dos eixos de mobilidade, energia e saneamento. Não abarca, porém, de forma ampla, os riscos climáticos de BH, nem ações específicas para a redução de vulnerabilidades climáticas e a promoção de adaptação e resiliência para enfrentar eventos extremos.
Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas (2016)	A análise considerou dois cenários: um para o ano de 2016 e outro de projeções para o ano de 2030, sendo avaliados os potenciais riscos climáticos de inundações, deslizamentos, doenças transmissíveis (dengue) e ondas de calor, definidos em conjunto entre as Secretarias Municipais, a partir do nível de ocorrências históricas observadas.
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2017)	Instrumento de planejamento estratégico, para um horizonte de 20 anos, que contempla diretrizes e ações para a gestão ambientalmente adequada e sustentável dos resíduos sólidos. O planejamento inclui desde a geração até a disposição final dos resíduos sólidos municipais, observando aspectos técnicos, operacionais, econômicos, sociais, ambientais e de participação da população.
Urban-Leds II (2017 - 2021)	Projeto financiado pela Comissão Europeia que teve como objetivo acelerar a Ação Climática por meio da Promoção de Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono. Dentre os resultados vale citar a realização do Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa, Estudo de Risco e Vulnerabilidade Climática e do Plano de Ação Climática para o território de BH.
5º Inventário de Emissões de GEE (2021)	Apresenta de dados e resultados de emissões entre os anos de 2009 e 2020, tendo sido subsídio fundamental para guiar o estabelecimento de medidas de mitigação, uma vez que ele fornece a linha de base das emissões e traz informações sobre quais os setores mais emissores da cidade.

(continua)

Quadro 17 – Documentos, planos, políticas e instrumentos que formam a agenda climática de BH (conclusão)

Documentos, planos, políticas e instrumentos	Resumo do teor do documento, plano, política e instrumento
Programa Horizonte 2030	Programa conduzido pela Diretoria de Relações Internacionais, visa traduzir para a realidade local e implementar em BH as principais agendas globais de desenvolvimento sustentável, como a Agenda 2030, os ODS, o Acordo de Paris etc.
Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte – PLAC (2022)	Visa a mitigação das fontes de emissão de GEE e adaptação às vulnerabilidades urbanas e sociais.
Projeto de Lei municipal nº 270/2022	Institui a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar.

Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2022a) e outras bibliografias.

Observa-se que BH está em estágio mais avançado no tocante à temática de Governança Climática. O município é considerado pioneiro no Brasil por ter proposto, em 2006, “um arranjo como o Comitê Municipal de Mudanças Climáticas e Ecoeficiência - CMMCE, arranjo este nacionalmente reconhecido como uma experiência bem-sucedida” (PBH, 2022a, p.63).

Portanto, para fins de análise, aproximando-se dos conceitos de EC e evitando duplicidades ou informações similares ou desatualizadas, serão abordados a seguir o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH), o Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE), o Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC), o Projeto de Lei municipal nº 270/2022, que institui a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar e o Programa Horizonte 2030. A motivação para a escolha e a análise destes cinco itens estão presentes nos tópicos seguintes.

7.2 Planos, políticas e projetos atuais de BH, relacionados à Economia Circular

Foram elencadas para análise cinco políticas que dialogam com os conceitos de Economia Circular. Inicia-se com um detalhamento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, visando identificar como BH gere os resíduos sólidos e como estabelece suas metas para um futuro mais circular. Em seguida aborda-se o Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa, a fim de analisar o cenário de emissões de gases de BH e as propostas presentes no plano para redução de emissões. Prossegue-se com abordagem ao Plano Local de Ação Climática e ao

programa Horizonte 2030, com o intuito de abarcar os demais tópicos que estão incluídos dentro do conceito guarda-chuva de EC e de Cidades Circulares. Por fim, trata-se do PL 270/2022, que busca instituir uma política de enfrentamento climático e de melhorias na qualidade do ar de BH.

Para auxílio da compreensão destes planos e ações ambientais conduzidas pela PBH, contou-se, além da análise documental, com entrevistas semiestruturadas, realizada com o Entrevistado A, servidor da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte (SMMA), e em grupo com os Entrevistados B, C, D e E, servidores da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte (SLU). Ademais, foram enviados questionários e formulários para demais atores, com intuito de precisar informações e dados, os quais serão citados no decorrer do capítulo.

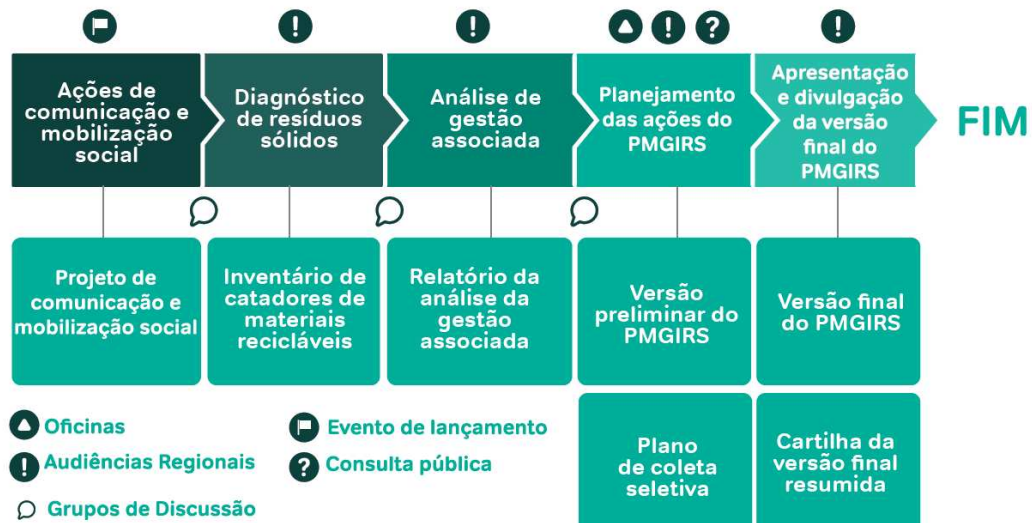
Desta forma, crê-se ser capaz de formar um mosaico do cenário circular atual e futuro de Belo Horizonte, no que tange a gestão municipal e os planos e metas definidos para o alcance dos objetivos sustentáveis.

7.2.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH)

Instrumento de planejamento estratégico, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicado em 2017, “contempla as diretrizes e ações para o manejo ambientalmente adequado e sustentável dos resíduos, assim como para a educação ambiental e mobilização social, em um horizonte de 20 anos (...)” (PBH, 2017). É um documento requisitado pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, para que os municípios possam receber recursos da União, direcionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Elaborado durante cerca de três anos, o PMGIRS-BH buscou, na sua construção, abarcar os diferentes atores, com responsabilidade compartilhada na geração e gestão dos resíduos, como a administração pública, as empresas, a sociedade civil, as cooperativas de reciclagem, dentre outros stakeholders. Ademais, além de tratar dos resíduos sólidos públicos e domiciliares, o plano também conta com parte endereçada aos resíduos especiais, como os hospitalares, biológicos, químicos, radioativos etc. Será aprofundado neste trabalho o segmento do plano que trata dos resíduos sólidos domiciliares, para fins de objetividade e maior relação com a temática de cidades circulares. A elaboração do PMGIRS-BH contou com cinco etapas, conforme imagem a seguir.

Figura 43 – Cinco etapas de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte e os eventos públicos realizados em cada



Fonte: PBH (2017).

Após a realização da segunda etapa, a de diagnóstico de resíduos sólidos, foram definidas as diretrizes gerais, isto é, linhas norteadoras para a gestão dos resíduos, conforme ilustrado a seguir.

Figura 44 – Nove diretrizes definidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, para gestão dos resíduos



Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2017).

As diretrizes supracitadas deram origem, após a etapa de planejamento das ações, às metas a serem perseguidas pelo município, no horizonte de 20 anos, ou seja, até 2036. Para o tema de resíduos sólidos domiciliares foram propostos 10 eixos, que deram origem a 24 metas, dentre as quais as ressaltadas no quadro a seguir.

Quadro 18 – Eixos de direcionamento e metas propostas pela PBH, na gestão de resíduos sólidos domiciliares, para os próximos 20 anos

Eixo	Meta destacada
Expansão da cobertura dos serviços de coleta indiferenciada em áreas de Zona especial de interesse social (ZEIS)	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar, para 100% da população residente em áreas de ZEIS, o serviço de coleta domiciliar porta a porta.
Estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> • Readequar a forma de contratação/parceria e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados, em atendimento à Lei no 13.019/2014 (modificada pela Lei no 13.204/2015); • Incentivar a contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis, para a prestação do serviço de coleta seletiva do material gerado durante grandes eventos.
Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporá-los nas cooperativas já existentes, uma vez que cerca 52% dos catadores avulsos apresentam interesse em participar de associações/cooperativas; • Viabilizar auxílio, por meio de programas relacionados à assistência social, emprego e renda, no sentido de eliminar sua condição de vulnerabilidade social.
Fomento a medidas de redução da geração de resíduos domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> • Adotar padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade em geral, a fim de diminuir os custos do manejo pós-consumo: <ul style="list-style-type: none"> - campanhas de consumo consciente junto aos munícipes; - estratégias nas compras e utilização de materiais pela PBH, estabelecendo programas integrados à Política Ambiental de BH.
Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar a revitalização da modalidade de coleta ponto a ponto (PMPV), com substituição dos equipamentos existentes; • Implementar a coleta seletiva binária automatizada (secos e úmidos).
Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuir perdas com a adoção das seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de novo método de coleta porta a porta (com catadores) e ponto a ponto mecanizado, a princípio, e binária automatizada, posteriormente; - Reestruturação e implantação de unidades de processamento e comercialização de materiais recicláveis; - Desenvolvimento do mercado de materiais recicláveis; - Conscientização da população sobre a importância da segregação no domicílio. • Possibilitar o aproveitamento de 90% dos materiais recicláveis coletados de forma seletiva.

(continua)

Quadro 18 – Eixos de direcionamento e metas propostas pela PBH, na gestão de resíduos sólidos domiciliares, para os próximos 20 anos

(conclusão)

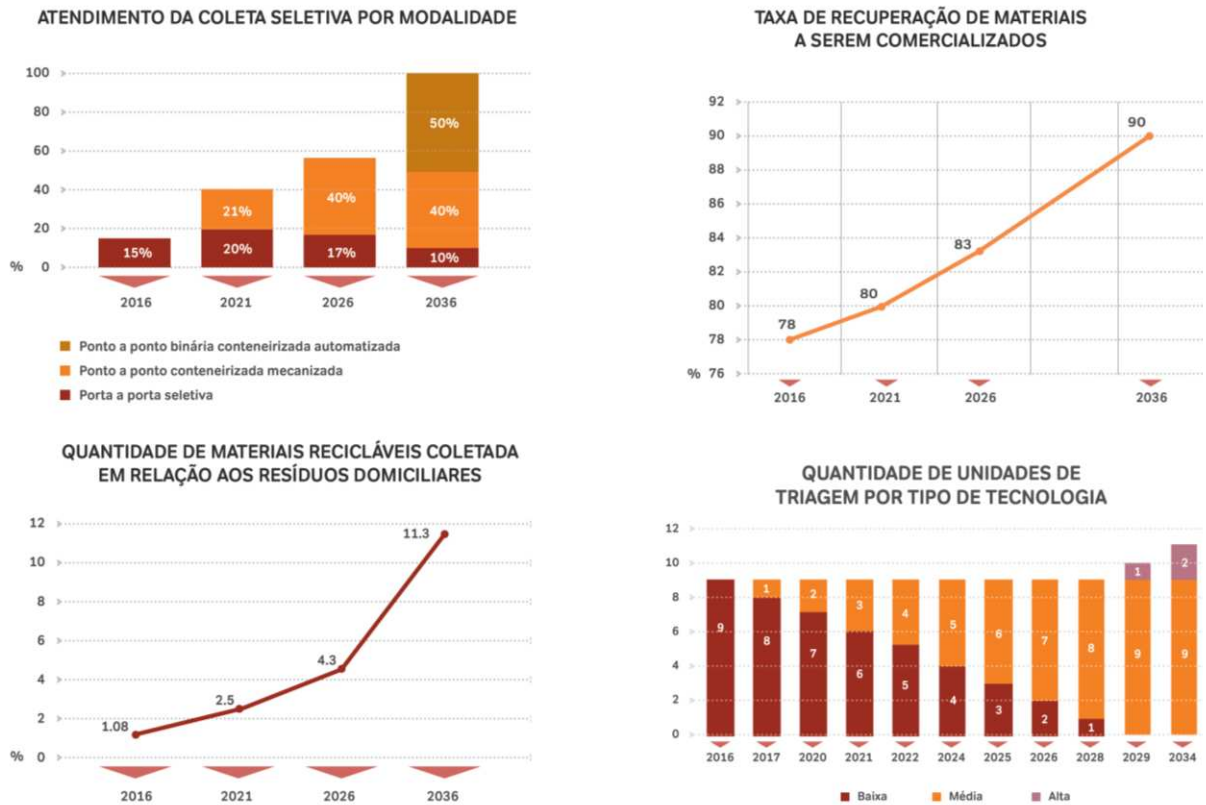
Eixo	Meta destacada
Ampliação da quantidade de materiais recicláveis coletada em relação aos resíduos domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> • Coletar 11% dos resíduos domiciliares gerados na cidade de forma seletiva, em até 20 anos.
Ampliação/melhoria da rede de unidades de processamento de mat. recicláveis (Papel, Metal, Plástico, Vidro)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a capacidade de produção das unidades de processamento, a partir do seu padrão tecnológico⁴ e da classificação a seguir: <ul style="list-style-type: none"> - Baixa tecnologia: 770 t/ano, com funcionamento em turno único, baseado na produção atual em Belo Horizonte; - Média tecnologia: 2.310 t/ano, com funcionamento em turno único, correspondente a 3x a produção das unidades de baixa tecnologia; - Alta tecnologia: 4.620 t/ano, com funcionamento em turno único, correspondente a 2x a produção das unidades de média tecnologia. • Ampliar a rede de unidades de processamento de recicláveis.
Retenção de resíduos orgânicos na fonte geradora	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientizar a população quanto à necessidade de reduzir a geração e o desperdício de alimentos; • Incentivar a compostagem doméstica, por meio de projeto que proporcione orientação técnica às pessoas interessadas em realizar o processo em suas residências, como vem ocorrendo na capital paulista com o Programa “Composta São Paulo”; • Obrigar tratamento do resíduo orgânico no próprio condomínio em grandes empreendimentos residenciais, por meio de compostagem ou de biodigestores de pequeno porte.
Aproveitamento de resíduos orgânicos oriundos da coleta indiferenciada	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar tecnologias disponíveis nos mercados nacional e internacional para o tratamento do resíduo coletado de forma indiferenciada, que promovam a segregação e o aproveitamento da fração dos recicláveis, considerando a viabilidade técnica e econômica de implantação e operação desses sistemas; • Estimular a implantação do aproveitamento energético do biogás gerado no aterro da CTRS-Macaúbas, tal qual estabelece a PNRS, em suas metas de recuperação de gases de aterro.

Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2017).

Além das metas supracitadas, há também as que auxiliam a compreender a condução proposta pela PBH em seu PMGIRS, na janela de 20 anos. Dentre elas, a de aumento da coleta seletiva, de aumento da quantidade e da taxa de recuperação de materiais e de melhora na tecnologia empregada nas unidades de triagem. A Figura 45 ilustra tais objetivos, presentes no PMGIRS.

⁴ Segundo a PBH (2017), as unidades de processamento e triagem são segmentadas em três níveis de tecnologia: baixa, média e alta. Baixa: unidade de triagem manual, com média de 2,2 toneladas/dia de resíduos processados por triador. Média: triagem semimecanizada, com uso de equipamentos para preparação e pré-triagem de resíduos, prosseguindo manualmente em seguida. Alta: utiliza equipamentos de alta tecnologia para triagem prévia e separação dos materiais por tipo, dimensão, peso, composição química, cor etc.

Figura 45 – Metas propostas pelo PMGIRS-BH, até 2036, relativas à coleta seletiva e à reciclagem



Fonte: PBH (2017).

A fim de verificar o andamento do PMGIRS e assuntos correlatos à gestão de resíduos, foi realizada uma entrevista semiestruturada, em grupo, contando com a presença de quatro servidores da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). O tópico a seguir trata as informações desta entrevista.

7.2.1.1 *Condução do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH) e desafios da gestão de resíduos em Belo Horizonte*

Visando melhor compreender o status do PMGIRS, além de obter pontos de vista de atores mais próximos à coordenação da gestão de resíduos na capital mineira, foi solicitada uma reunião com colaboradores da Superintendência de Limpeza urbana de Belo Horizonte. Houve o aceite por parte do órgão municipal, sendo a entrevista semiestruturada realizada em ambiente online, com a participação de quatro servidores da SLU, de diferentes setores e cargos, aqui identificados como Entrevistado A, Entrevistado B, Entrevistado C e Entrevistado D. O roteiro da entrevista está presente no Apêndice B.

Os tópicos mais trabalhados na entrevista estão ligados ao cotidiano da gestão de resíduos na capital mineira, às perspectivas futuras deste sistema, à

condução e ao alcance de metas do PMGIRS, às barreiras presentes na expansão do sistema de coleta seletiva, dentre outros assuntos correlatos e de relevância à compreensão do tema. De modo geral, as respostas dadas pelos entrevistados foram satisfatórias, sendo que apenas em alguns questionamentos houve falta de precisão das informações ou de dados quantitativos.

Inicia-se a entrevista perguntando sobre os desafios que a SLU identifica na implementação de políticas públicas e ações relacionadas à Economia Circular em BH. O Entrevistado A cita alguns fatores, tais como a carência de dados primários e secundários, a falta de integração entre órgãos, secretarias e departamentos da PBH e a dificuldade na obtenção de recursos e relata ainda que:

(...) o grande gerador de resíduos deveria arcar com os custos da coleta seletiva. Quem arca com estes custos, com infraestrutura de cooperativas, são exclusivamente os municípios.

Outro problema sério é o valor econômico do material. Reciclável tem valor. Embora o município proporcione uma infraestrutura às associações e cooperativas, ocorre atualmente uma coleta paralela com desvio do material. Eu chamo de roubo dos recicláveis por parte dos catadores individuais e moradores de rua, por ser uma fonte de renda para eles.

O Entrevistado C complementa a resposta, dizendo que:

Existe também a questão das externalidades. As externalidades negativas, como a produção do lixo e o custo, não são internalizadas pelo produtor. Há diversos pontos também que não são de responsabilidade do setor público, como o design dos produtos, o reuso etc. E acaba que desemboca tudo isso na coleta seletiva.

Questionados sobre como é o sistema de incentivo ou punição às partes que contribuem ou dificultam a gestão de resíduos na cidade, o Entrevistado A diz que:

Há a lei 10534 que legisla sobre o tema. Mas há um dificultador que a fiscalização da prefeitura é, hoje, centralizada. Antes havia uma fiscalização exclusiva da SLU. Mesmo assim, apesar de todas as limitações, conseguimos avançar na questão da deposição clandestina, com ajuda da fiscalização, pois houve uma política integrada entre a SLU e a Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização (SMAFIS).

Perguntou-se, em seguida, se há uma previsão para obrigatoriedade de separação dos resíduos sólidos dos orgânicos por parte da população de BH. O Entrevistado A relata que:

Começamos a avançar nesta discussão, pois tanto o PMGIRS quanto o PREGEE⁵ possuem metas afins a este tópico. Montamos um grupo informal, pois entendemos que esta política necessita estar integrada com o meio ambiente, com o abastecimento, com a educação.

⁵ Plano de Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa.

Começamos, portanto, uma discussão interna na SLU sobre isso, até porque 50% dos resíduos das residências são orgânicos. Mas o custo disso, de implantar a coleta residencial orgânica, com certeza é significativo. Talvez a destinação mais adequada não seja a compostagem, devido ao volume. Pode ser um biodigestor, uma tecnologia bem mais cara e que exige capacitação.

A gente então considera que a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Orgânicos (PMGIRO) é uma prioridade.

Questionados sobre a viabilidade econômica do atual sistema de coleta seletiva, o Entrevistado C opina que:

Entra novamente a questão das externalidades. Fazer triagem e coleta seletiva é caro. E o preço do material é resolvido via preço de mercado. Por exemplo, tem hora que o preço do papelão está bom, tem hora que está ruim. Mas como temos que fazer a coleta, independente do preço de mercado, eu não vejo perspectiva no curto prazo de que se atinja um equilíbrio econômico-financeiro. Nós enquanto setor público, fazemos a política pública de limpeza da cidade, mas deveria se ter participação e apresentação de soluções por parte da indústria.

Gostaria de acrescentar também uma variável importante que é o catador. Este profissional é explorado. Temos que entender que ele é sub-remunerado por essa cadeia de valor da reciclagem. Quando o setor público entra fazendo a coleta seletiva, estamos melhorando essa relação em favor desse profissional. Mas os catadores individuais, não associados às cooperativas, são explorados. Numa perspectiva de dar dignidade a estas pessoas, os preços de vendas dos materiais deveriam ser maiores, conseqüentemente inviabilizando mais a questão econômica.

O Entrevistado B acrescenta que:

A coleta seletiva é uma coleta cara, mas creio que não podemos falar de inviabilidade, pois temos a coleta já implantada na cidade.

Quando perguntados sobre como a SLU dissemina educação ambiental e empodera os cidadãos na temática ambiental, o Entrevistado D, pertencente ao departamento de políticas sociais e mobilização, relatou que são conduzidas:

(...) ações de educação ambiental por meio de campanhas educativas de mobilização social, que objetivam prioritariamente informar a população sobre os serviços de limpeza urbana disponíveis na cidade, e sobre as formas adequadas de gestão de resíduos. As campanhas são realizadas em todas as regionais da cidade, onde se percebe que a população não realiza a correta gestão e exposição de resíduos.

São realizadas campanhas educativas indicando os pontos de coleta seletiva existentes da cidade; indicando dias e horários de passagem do caminhão de coleta; indicando os locais adequados para descarte de resíduos de construção civil e outros resíduos especiais.

Ainda segundo o Entrevistado D:

(...) há uma gerência voltada especificamente para o trabalho de educação para a Limpeza Urbana, a GEELU - Gerência de Educação para Limpeza Urbana. Essa gerência trabalha com o objetivo de formar cidadãos ambientalmente educados, munidos de informações suficientes sobre o funcionamento da limpeza urbana e capacitados a agir de modo assertivo e

ambientalmente responsável nas situações cotidianas relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

Com uma abordagem da complexidade das diversas questões que envolvem o meio ambiente, atreladas aos resíduos sólidos, as ações da GEELU enfocam o ciclo dos resíduos, estimulando práticas conformes à emergência de uma economia circular. Nesse sentido, incentiva-se a priorização das ações de não-geração, redução, reaproveitamento, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada, nessa ordem, conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Entrevistado D explica, após, os eixos de atuação desta gerência educativa:

As ações da GEELU são estruturadas em três eixos de atuação, focados em objetivos e públicos específicos. O primeiro deles, educação, prioriza a atuação com o público escolar do município, articulando ações de educação ambiental formais e não-formais por meio de parcerias com a Secretaria Municipal de Educação (SMED). Já o eixo formação tem por foco os cidadãos em seus contextos domiciliares e laborais. Assim, utiliza os resíduos orgânicos e a compostagem doméstica como estratégia pedagógica para promover reflexões e mudanças de práticas relacionadas à gestão de resíduos na cidade, promovendo a disseminação do conhecimento e criando agentes disseminadores deste. Por fim, o eixo cultura desenvolve ações com um público difuso na cidade, em eventos estratégicos como: virada cultural, carnaval, semana da educação, BH Mais Feliz; e busca alcançar quem não tem disponibilidade de tempo para participar de ações de educação ambiental ou não se enquadra no perfil de público priorizado pelos outros eixos.

Indagados sobre o engajamento da população de Belo Horizonte, na pauta de gestão de resíduos, o Entrevistado D destacou:

É difícil mensurar se no geral a população está mais ou menos engajada. Ainda são muitos os desafios enfrentados relacionados a resíduos na cidade, ao mesmo tempo que há uma grande demanda por serviços de coleta seletiva, por exemplo. Isso também ocorre com o serviço de coleta seletiva porta a porta que é desejado por várias regiões, mas há o desafio de baixa participação da população em locais que já contam com o serviço.

O que podemos afirmar é que todas as ações propostas pelo DPSM têm participação e recepção muito positivas da população. O que nos leva a afirmar que a temática envolvendo as crises ambientais tem levado as pessoas a pensarem sobre a geração de resíduos, sobre o consumo e sobre a preservação dos bens naturais.

O Entrevistado D complementa sua resposta citando o PMGIRS:

A definição de uma agenda política que pautar a temática é essencial para que o engajamento e envolvimento da população continuem acontecendo. Neste sentido BH tem cumprido seu papel. O plano Municipal de Gestão integrada de resíduos sólidos - PMGIRS é um instrumento de planejamento estratégico, para um horizonte de 20 anos, e contempla diretrizes e ações para a gestão ambientalmente adequada e sustentável dos resíduos sólidos. O planejamento inclui desde a geração até a disposição final dos resíduos sólidos municipais, observando aspectos técnicos, operacionais, econômicos, sociais, ambientais e de participação da população.

Várias metas do plano já estão contempladas com as ações realizadas pelo DPSM, tais como:

- a) Conscientizar a população quanto à necessidade de reduzir a geração de resíduos sólidos e o desperdício de alimentos;
- b) Incentivar a compostagem doméstica, por meio de um projeto que proporcione orientação técnica às pessoas interessadas em realizar o processo de compostagem em suas residências, como vem ocorrendo na capital paulista com o Programa “Composta São Paulo”;
- c) Promover a capacitação continuada dos gestores e servidores públicos na temática de educação ambiental e mobilização social;
- d) Implantar unidades de educação ambiental;
- e) Produzir conhecimento, conteúdos, estratégias e inovações na área de educação ambiental e mobilização social, por meio da celebração de convênios e parcerias;
- f) Promover a participação popular no manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos;
- g) Formar multiplicadores em diversas organizações da sociedade civil;

No entanto, quando se pergunta se as metas do PMGIRS estão sendo cumpridas conforme o esperado, o Entrevistado A diz que:

O PMGIRS é um instrumento muito importante, mas por não ter força de lei, acaba sujeito às alternâncias e vontades políticas e à falta de recursos. De modo geral, as metas que integraram o plano de governo, como a coleta seletiva, ampliação dos serviços de limpeza urbana em vilas e favelas, e que são também de responsabilidade direta da SLU, estão sendo, de alguma forma, monitoradas. Fazemos uma prestação de contas que dá uma noção geral do andamento desse plano.

Percebemos que estamos muito abaixo das metas propostas. Estamos atrasados em relação à infraestrutura da coleta seletiva, enfrentamos dificuldades na capacitação das cooperativas. Há também a questão que quem investe nas cooperativas é quase que exclusivamente o município, não há uma contrapartida das empresas e grandes geradores.

Chegamos à conclusão de que teremos que contratar um serviço para atualização deste plano, visto que ele foi concluído em 2017. É praticamente fazer um novo plano, devido aos dados defasados e de alteração de legislações, principalmente em relação à Economia Circular.

Pergunta-se, na sequência, sobre a relação da SLU com outras partes interessadas na pauta de gestão de resíduos. O Entrevistado A entende que:

Se deixar apenas por conta do poder público, não vamos conseguir avançar. De forma geral, hoje está mais claro que a parceria é importante para viabilizar projetos. Temos uma parceria público-provada (PPP) para a questão do antigo aterro, da BR-040, que chegou no fim da sua vida útil e foi feita uma concessão do local. O programa de coleta seletiva e reciclagem, desde que foram criados, foram em parceria com os catadores, até para reconhecer o papel de quem sobrevive deste trabalho.

A última pergunta teve o intuito de obter uma opinião mais pessoal dos entrevistados sobre o futuro de Belo Horizonte em relação a se tornar uma cidade mais sustentável e circular. Para o Entrevistado C:

A gente pode ver o copo meio vazio ou meio cheio. Se a gente olhar a sociedade civil, ela tem cobrado cada vez mais a questão da sustentabilidade, dos gases de efeito estufa, da poluição, do aumento do calor etc. Isso faz com que a sociedade comece a se preocupar com isso e a se movimentar. Quando isso ocorre, creio que tudo vem. As empresas mais sustentáveis já têm ações na bolsa num índice específico de sustentabilidade E temos uma sociedade civil em Belo Horizonte bem-organizada, com participação popular e cobranças, além de parcela de vereadores com bandeiras ligadas à sustentabilidade. Eu acho que a partir desta perspectiva, vejo com bons olhos. Sou otimista, portanto, o que não significa que possamos ficar parado, esperando que as coisas aconteçam.

Já para o Entrevistado B:

Eu tenho esperanças, sou otimista, mesmo considerando as atuais condições socioeconômicas e culturais da população, além das tecnologias, que são entraves para a expansão do sistema.

Por fim, para o Entrevistado A:

Creio que enquanto ficar apenas de responsabilidade do município, não vejo grandes perspectivas. As metas ambientais ainda são muito tímidas, principalmente do lado do fabricante. Importantíssimo também envolver ainda mais as cooperativas, capacitando-as. A sustentabilidade implica em uma desoneração pública do poder público municipal e em uma busca de parcerias e soluções conjuntas. Tenho esperança de que essa integração ocorra mais daqui pra frente.

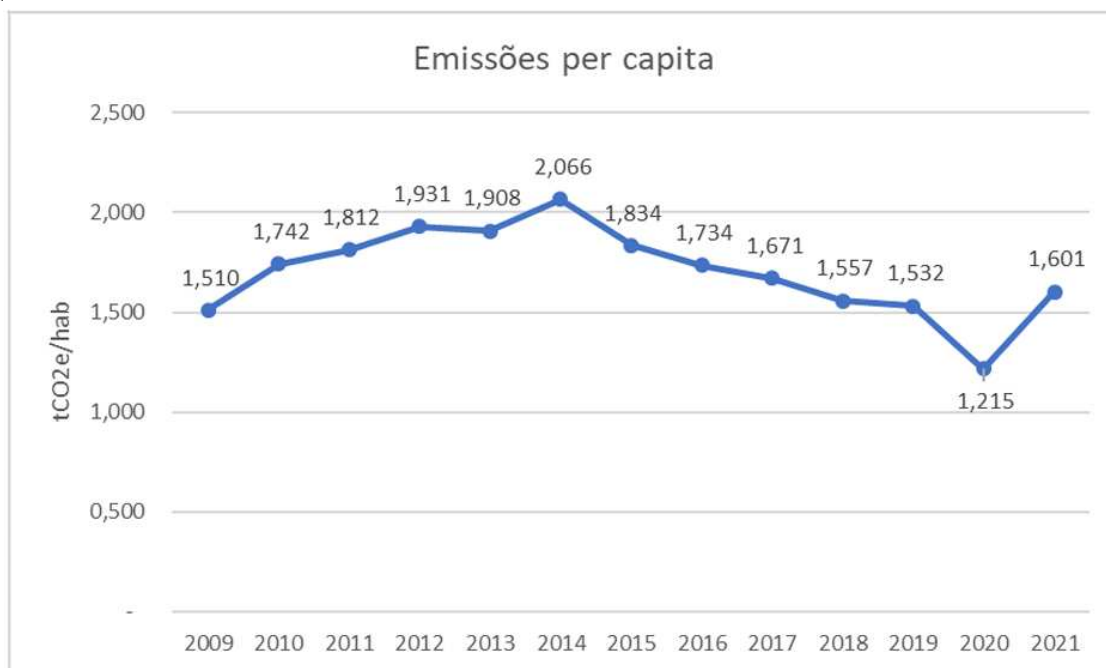
Concluída a entrevista, esta mostrou-se relevante para obter opiniões dos atores mais próximos à gestão de resíduos da cidade de Belo Horizonte. Os relatos ajudaram a jogar luz sobre o cenário atual da cidade no tocante à logística reversa e reciclagem, ao andamento do PMGIRS, aos desafios e barreiras na condução das políticas públicas de gestão de resíduos, dentre outros pontos importantes para a compreensão do panorama municipal e sua relação com a Economia Circular.

7.2.2 Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE)

Belo Horizonte conta com inventários de Gases de Efeito Estufa (GEE) desde 2009, com seis versões atualizadas lançadas documento. A primeira, de 2009, cobria emissões da cidade entre os anos de 2000 e 2007 e instaurou a meta de redução de GEE do município, pretendendo-se reduzir em 20% as emissões por habitante até 2030, baseando-se nas emissões observadas em 2007. O objetivo proposto para 2030, portanto, era de alcançar a taxa de 1,05 tCO₂ emitido per capita. A versão mais recente do inventário, de 2023, traz dados consolidados de emissões de GEE de 2009

a 2021. Os inventários seguem a *Global Protocol for Community – Scale GHG Emissions*. Trata-se de uma metodologia “robusta e clara, que permite agregação e confiabilidade de dados, além de possibilitar comparações entre inventários de emissões de diferentes governos locais, pré-estabelecendo requisitos e provendo orientações para os cálculos e reportes dos resultados obtidos.” (PBH, 2023d).

Figura 46 – Emissões per capita de CO₂ em Belo Horizonte, no período de 2009 a 2021



Fonte: PBH (2023d).

A Figura 46 mostra algumas tendências nas emissões de CO₂ em Belo Horizonte. Havia uma tendência de aumento nas emissões, no período de expansão econômica observado no Brasil, entre 2009 e 2014. Em seguida, inicia-se uma tendência de baixa nas emissões, acompanhada do período de recessão econômica. Em 2020, com a pandemia e as restrições sanitárias, é constatada uma queda acentuada. No entanto, em 2021, a tendência se inverte novamente e registra-se um crescimento considerável nas emissões.

Os inventários de GEE publicados pela PBH embasam os Planos de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa (PREGEE). Estes documentos são elaborados em conjunto com a empresa de consultoria técnica WayCarbon®. Até o momento, três versões do Plano foram lançadas pela PBH, sendo a primeira datada de 2014. Estes planos contêm medidas de curto, médio e longo prazo, tendo como eixos centrais os temas de Mobilidade Urbana, Energia nas Edificações e Tratamento de Resíduos e Adaptação. O plano também apresenta estimativas de custos,

auxiliando a projetar os investimentos necessários na materialização dos objetivos. A última versão do plano foi publicada em 2020 e contou com quatro etapas em sua construção: 1) Avaliação dos resultados obtidos no PREGEE (período 2013-2017) e proposição metodológica para elaboração de atualização do plano; 2) Proposição de diretrizes e políticas públicas para a redução de emissões de GEE; 3) Propostas de mecanismo para implementação das políticas e diretrizes propostas nas etapas anteriores, considerando aspectos institucionais, de gestão e governança da cidade; e 4) Consolidação e Divulgação do PREGEE (PBH, 2020).

Em relação às ações propostas pelo plano, estas foram divididas nos três eixos centrais abrangidos: energia, mobilidade e saneamento. No eixo energia há sete objetivos, visando iluminação pública, comercial e residencial limpas e eficientes, geração de energia limpa e melhores condições de comunicação e educação junto à sociedade civil e o setor privado. No eixo mobilidade são 14 objetivos, buscando melhor gestão urbana, melhor gestão da demanda, mais eficiência energética e mais articulação institucional. Finalmente, no terceiro eixo, de saneamento, consolidam-se 12 metas, que pleiteiam melhor gestão dos resíduos orgânicos, da construção civil e dos recicláveis secos, melhor gestão de efluentes e maior articulação institucional. A Tabela 2 apresenta um resumo das estimativas de redução de CO₂ com a implementação dos objetivos definidos no plano, comparando-se com o cenário *business-as-usual* (BAU), ou seja, um cenário onde os negócios mantêm o *status quo*, não alterando suas atividades ou processos, independentemente de as circunstâncias representarem um potencial impacto negativo (PBH, 2020).

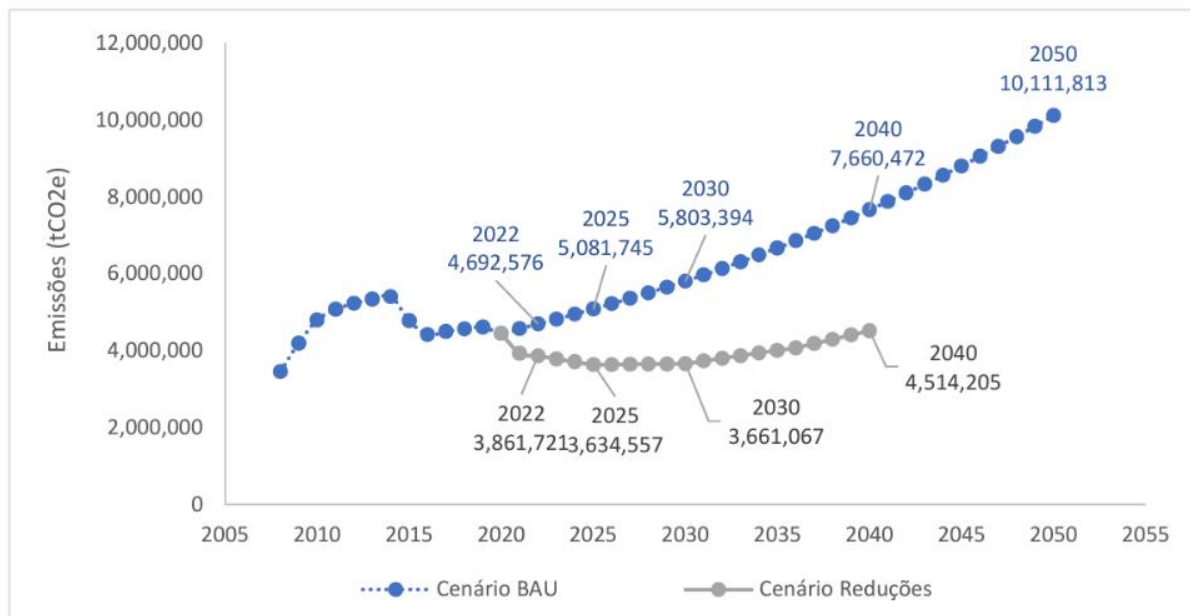
Tabela 2 – Resumo das Estimativas de Redução de Emissão das ações propostas nos Eixos Energia, Mobilidade e Saneamento, do Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE)

Eixo	Redução de emissões (tCO ₂ e)			
	Ano			
	2022	2025	2030	2040
Energia	3.267	6.265	17.250	122.241
Mobilidade	335.192	867.605	1.369.822	1.932.423
Saneamento	492.396	573.318	755.255	1.091.603
Resultado				
Redução das emissões (tCO₂e) - Soma Total	830.856	1.447.188	2.142.327	3.146.267
% em relação às emissões totais da cidade no cenário BAU	-17,7%	-28,5%	-36,9%	-41,1%

Fonte: PBH (2020).

As estimativas de redução são projetadas na figura a seguir, tornando-se mais fácil de visualizar o potencial de diminuição das emissões, caso os objetivos sejam colocados em prática na sua totalidade.

Figura 47 – Estimativa de redução das emissões das ações propostas em relação às emissões totais da cidade

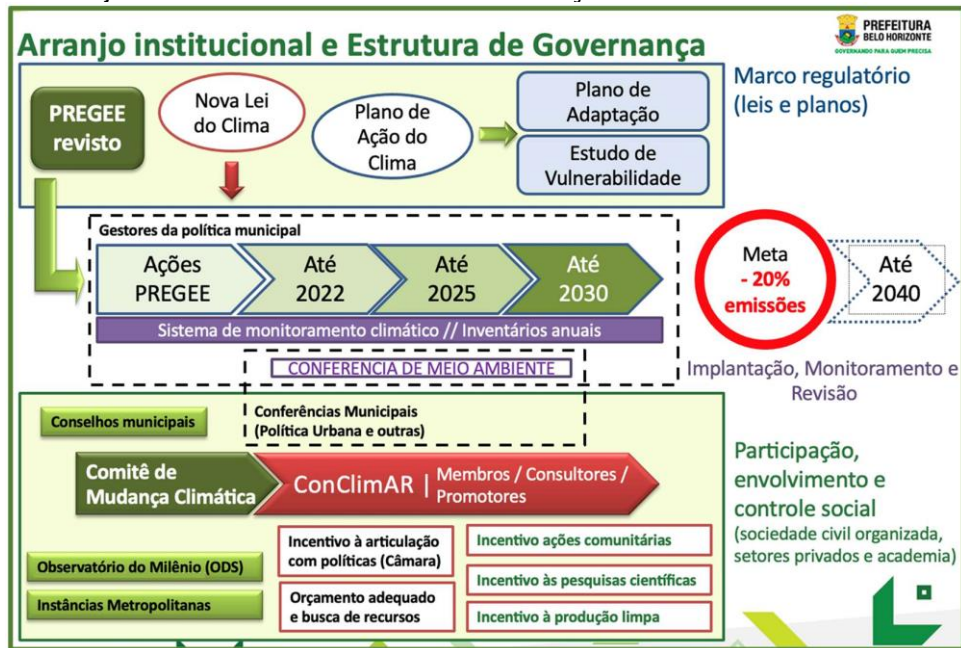


Fonte: PBH (2020).

O plano compreende que para o sucesso das ações propostas é preciso fluidez no arranjo institucional e na estrutura de governança, com participação ativa de diversos atores-chave, atores primários e secundários, pertencentes ao setor público, ao setor privado e à sociedade civil, identificados na figura 48.

Assim sendo, propõe o arranjo institucional e a estrutura de governança ilustrados na figura 49. Ademais, para maximizar as chances de sucesso do plano, é frisado que se deve buscar engajamento, por meio de difusão e promoção, assim como instrumentos de colaboração e financiamento, junto a financiadores, parcerias público-privadas, bem como fundos nacionais e internacionais (PBH, 2020).

Figura 49 – Arranjo institucional e Estrutura de Governança do PREGEE



Fonte: PBH (2020).

Por fim, o plano cita em suas considerações finais que a implementação das ações exige um aumento de investimentos, o que acaba por gerar, conseqüentemente, mais emprego e renda. São previstos cerca de 280 mil empregos diretos e indiretos, criados pelas ações do PREGEE (PBH, 2020).

Conclui-se que o PREGEE é um importante instrumento na busca por um futuro sustentável de Belo Horizonte, norteando a cidade e mapeando as ações necessárias na construção de um amanhã mais verde. O PREGEE guarda certa relação com outro plano a ser abordado, o PLAC, conforme demonstra-se no tópico seguinte.

7.2.3 Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC)

O Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC) é um instrumento recente, publicado pela PBH em 2022. Conforme descrito em seu conteúdo:

O PLAC-BH alinha-se ao Acordo de Paris, objetivando a neutralização das emissões de GEE até o ano de 2050, realiza uma análise territorial inter e multissetorial e define metas ambiciosas, planejando ações e indicadores para o seu cumprimento e monitoramento. O PLAC-BH também aborda a

justiça climática, buscando distribuir de maneira mais equitativa os ônus da emergência climática, resguardando parcelas da população em maior situação de vulnerabilidade (PBH, 2022a).

O PLAC segue a metodologia *Green Climate Cities* (GCC) que se baseia em três pilares principais e nove sub etapas, de acordo com a imagem a seguir.

Figura 50 – Metodologia *Green Climate Cities*, destacando em verde a etapa e sub etapa em que se situa o PLAC-BH



Fonte: Adaptado de PBH (2022a).

Em sua fase de elaboração, o PLAC contou com 30 oportunidades de participação, entre reuniões, oficinas e formulários, contabilizando 481 participações no total. As contribuições auxiliaram a definir os três eixos estratégicos do PLAC. O primeiro eixo é o “Mais vozes, menos desigualdades”, o qual:

(...) busca inserir o conceito de justiça climática nas discussões municipais, vinculando os direitos humanos e o desenvolvimento para alcançar os direitos da população mais vulnerável aos efeitos adversos da mudança do clima (MRF, 2022, apud PBH, 2022a, p. 17).

O segundo eixo é o “Mais vida, menos vulnerabilidade” e contempla:

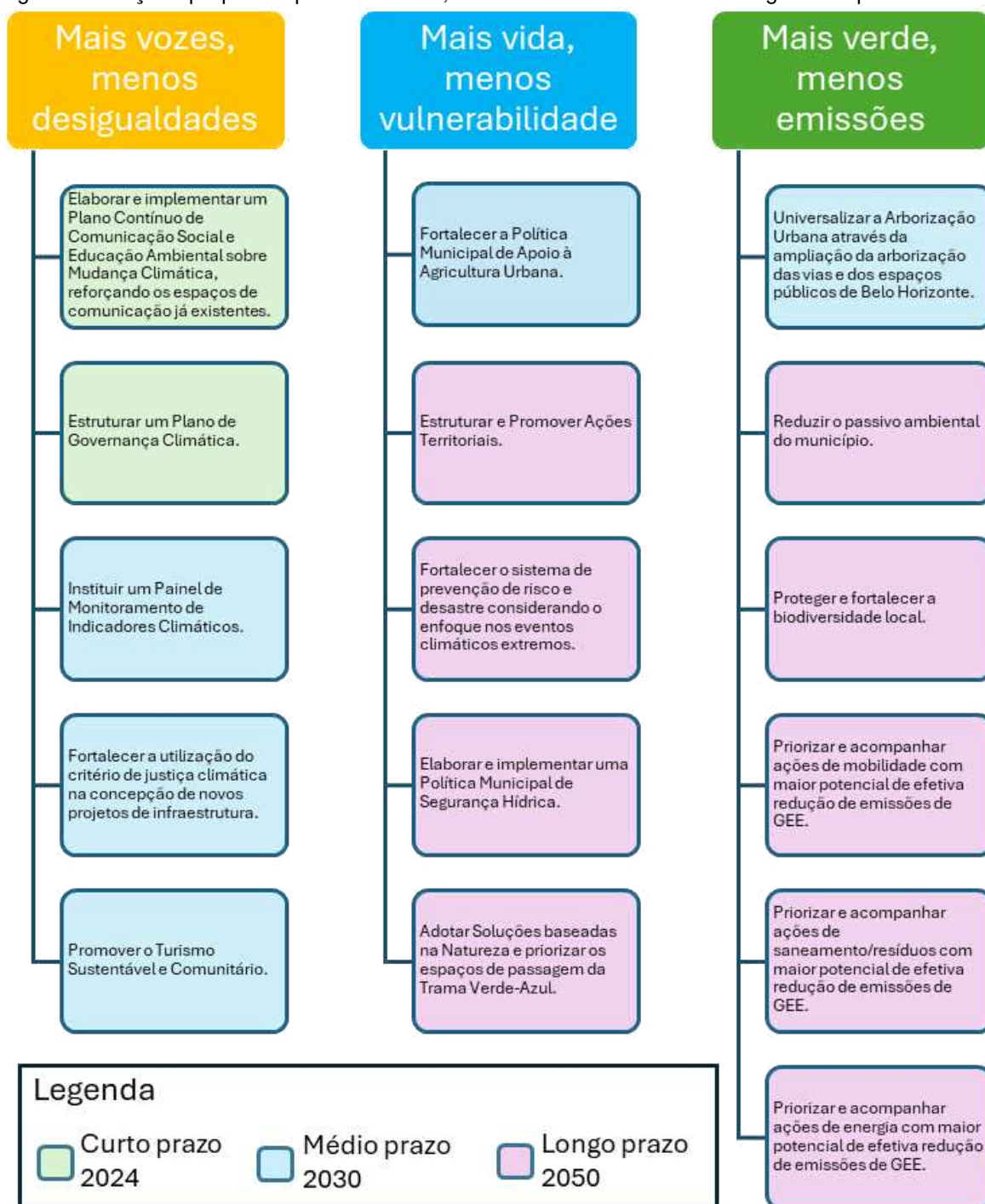
(...) ações visando a preservação de vidas, a prevenção de desastres, além do acesso às infraestruturas básicas e moradias que possibilitem vida digna, principalmente a populações mais vulneráveis aos efeitos da crise do clima, propiciando-lhes a melhoria na qualidade de vida e diminuição da vulnerabilidade climática do município (PBH, 2022a, p. 28).

Por fim, o terceiro eixo “Mais verde, menos emissões” se refere a:

(...) ações direcionadas na redução de emissões, porém, também voltadas para a adaptação climática e melhoria da qualidade de vida da população do município. (...) Desse modo, a vegetação é um ponto chave para a ação climática e a melhoria da qualidade de vida da população. Além disso, as áreas de interesse e proteção ambiental também são importantes para manter o equilíbrio da biodiversidade e o bem-estar de animais silvestres que habitam nas cidades (PBH, 2022a, p. 41).

A imagem a seguir reúne as 16 ações propostas pelo PLAC, separadas pelo eixo correspondente e pelo horizonte temporal estimado. Sobre o horizonte temporal, as ações de curto prazo, até 2024, estão alinhadas ao fim da gestão atual e já considera possíveis entraves comuns à troca de representantes. Já as de médio prazo, até 2030, estão alinhadas à Nova Agenda Urbana e aos ODS, enquanto as de longo prazo, até 2050, estão consoantes ao Acordo de Paris (PBH, 2022a).

Figura 51 – Ações propostas pelo PLAC-BH, divididas nos três eixos estratégicos do plano

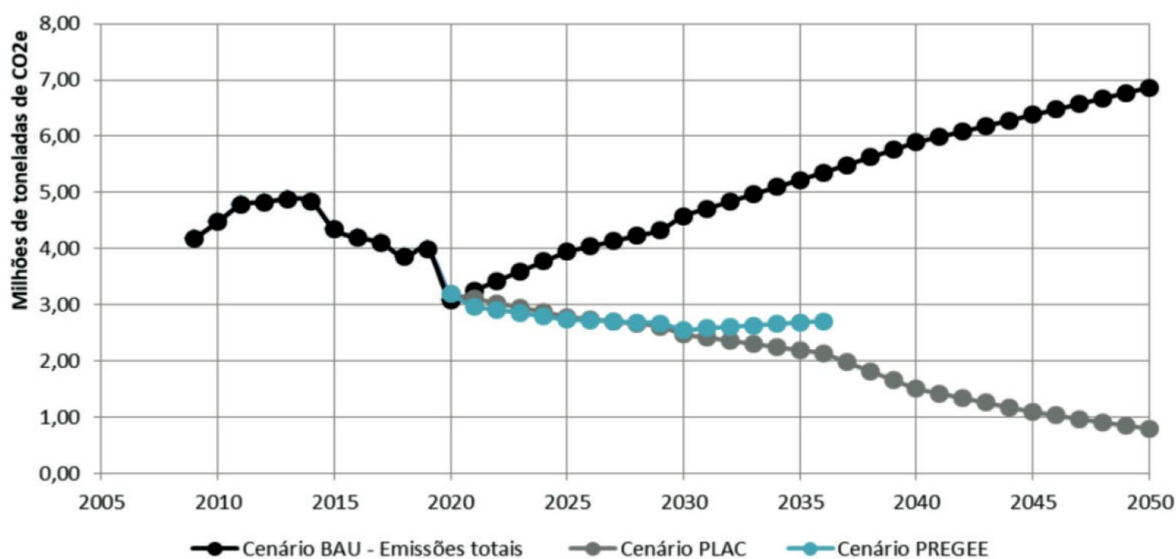


Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2022a).

Analisando as ações do PLAC-BH pelo prisma da teoria da governança de transição, tratada no capítulo 3, percebe-se que há atividades situadas nos eixos de experimentos de transição, operacionais e de curto prazo, de agenda de transição, táticas e de médio prazo, de arena de transição, estratégicas e de longo prazo, e de avaliação e monitoramento da transição. Ademais, o PLAC guarda sinergia com o Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE), citado no

tópico anterior. Ele se propõe, no entanto, a ir além das ações propostas pelo PREGEE, adicionando metas e ações que reduzam ainda mais as emissões de gases em BH, com um horizonte de atuação ampliado até 2050. O PLAC apresenta potencial de redução de gases de até 89% em 2050, quando comparado ao cenário *business as usual* (BAU). A figura a seguir exhibe o gráfico de potencial de redução de gases para BH até 2050.

Figura 52 – Projeção das emissões de gases no cenário BAU e potencial de abatimento das ações propostas pelo PREGEE e PLAC



Fonte: PBH (2022a).

Em relação às possíveis barreiras que possam dificultar o atingimento das metas, o plano traz em suas reflexões finais o seguinte trecho:

É importante considerar que possam surgir barreiras técnicas, políticas e financeiras a serem superadas para garantir a total implementação, continuidade e apropriação do Plano pelo município. Sendo necessário, por meio da Governança, o contínuo engajamento dos atores relevantes na realização e implementação das ações do PLAC-BH. Evidencia-se, em sua totalidade, a importância de sua integração com os demais municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, se tornando liderança no enfrentamento à crise climática, e inspiração para que outras cidades sigam o mesmo caminho, consolidando com sucesso uma agenda climática na cidade de Belo Horizonte (PBH, 2022a, p. 64).

A implementação integral do PLAC e o alcance de suas metas depende, portanto, de fatores de ordem econômica e técnica. A tangibilização do PLAC está vinculada também à aprovação de legislações e vontade política, conforme será abordado mais adiante, por meio da entrevista semiestruturada realizada com representante da Secretaria de Meio Ambiente da prefeitura de Belo Horizonte.

7.2.4 Programa Horizonte 2030

O Programa Horizonte 2030 é uma ação anunciada em 2021 e conduzida pela Diretoria de Relações Internacionais da PBH que visa “desenvolver a cidade – nos âmbitos social, econômico e ambiental – sem deixar ninguém para trás.” (PBH, 2021a). O programa conta com apoio da ONU, da rede global ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade e do Observatório do Milênio, este último um ambiente divulgado pela PBH de geração, tratamento e disponibilização de “informações de natureza urbana, social e econômica, organizado a partir da constituição de uma rede composta por instituições de ensino e pesquisa, órgãos públicos e entidades do terceiro setor e da sociedade civil” (PBH, 2019b).

O programa Horizonte 2030 também se alinha ao decreto municipal nº 17.135/2019, o qual “estabelece a Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas como referência para o planejamento de médio e longo prazo das políticas públicas municipais” (BELO HORIZONTE (MG), 2019, p.1). Baseando-se no horizonte temporal de 2030, o programa cita quatro etapas transversais de implantação, as quais são exibidas no quadro a seguir.

Quadro 19 – Etapas de implantação do Programa Horizonte 2030 e status de conclusão de cada

Etapas	Ações propostas	Status
1	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta de informações e elaboração de diagnóstico a respeito do nível de conhecimento e apropriação das Agendas Globais pela administração municipal e pelos atores envolvidos direta e indiretamente no processo de desenvolvimento da cidade, como setor privado, academia e organizações da sociedade civil. O diagnóstico fornecerá um quadro situacional e linhas orientadoras para a melhor implementação das fases subsequentes do Horizonte 2030, além de apontar os principais desafios e oportunidades na implementação das Agendas por cada área de resultado/ setor avaliado. 	Concluída em 2022
2	<ul style="list-style-type: none"> • Proposição de planos de ação e implementação atividades temáticas específicas (workshops, capacitações, treinamentos) para cada área de resultado da Prefeitura de Belo Horizonte; • Realização de ações de sensibilização sobre as Agendas Globais voltadas para o público geral; • Identificação de projetos da administração municipal que se alinham às Agendas trabalhadas. 	Concluída em 2023
3	<ul style="list-style-type: none"> • Prospecção de fundos, investimentos e cooperações técnicas e financeiras para a alavancagem dos projetos identificados na Etapa 2; • Construção de vinculações institucionais entre os órgãos da administração pública municipal e organismos internacionais e agências do Sistema ONU; • Criação de uma Comissão Local responsável pelo planejamento de estratégias de localização, sistematização e divulgação dos dados e práticas de localização das Agendas Globais de Desenvolvimento em BH. 	Em andamento
4	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento, reporte e verificação das ações implementadas. 	Em andamento

Fonte: Elaboração própria, com base em PBH (2021a) e respostas obtidas da PBH (questionário).

De modo a melhor compreender o andamento do programa, os benefícios observados e as possíveis barreiras, foram enviados à diretoria responsável pela condução, por e-mail, alguns questionamentos. As respostas obtidas estão transcritas a seguir. A primeira pergunta era relacionada ao status atual do Programa Horizonte 2030. A resposta obtida foi de que:

O Programa Horizonte 2030 segue em andamento, atualmente na etapa 3. Essa etapa é longa, e sem previsão de duração, já que depende do cumprimento de prazos que são externos à Prefeitura (DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 2023).

A segunda pergunta questionava a previsão de início das etapas ainda não iniciadas e a conclusão do Programa Horizonte 2030. Foi respondido que:

A etapa 4 não é, necessariamente, uma etapa subsequente à etapa 3. À medida que os arranjos propostos na etapa 3 são estabelecidos e construídos, para cada uma dessas vinculações, as atividades da etapa 4 são desenvolvidas. Portanto, isso significa que ações específicas relacionadas a monitoramento, reporte e verificação são estruturadas para cada ação derivada do programa. Por isso, o programa tem característica de ser perene na administração municipal (DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 2023).

A penúltima pergunta abordava se já era possível observar algum benefício ambiental, social ou econômico, obtido pela condução do programa. A informação dada é de que:

No presente momento, aproximadamente 30 projetos da PBH já passaram por processos de localização dos marcos globais de desenvolvimento e suas estruturas, o que nos têm permitido torná-los referências para cooperações internacionais dos mais diversos temas. Este ano, especialmente, tiveram destaques os projetos vinculados às soluções baseadas na natureza, que foram objetos de cooperações internacionais com a Cidade do México, Chengdu, na China, e em fóruns internacionais como o Brussels Urban Summit, apenas para citar alguns exemplos (DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 2023).

Por fim, questionou-se se havia dificuldades detectadas na condução do Programa Horizonte 2030. Segundo os responsáveis:

As atividades desenvolvidas no Programa e os resultados obtidos têm ocorrido dentro das expectativas. A equipe que conduz o Programa é muito qualificada, e os projetos que passam pela qualificação proposta no Horizonte 2030 têm absorvido de forma muito qualificada as ações propostas na etapa 2 (DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 2023).

Conclui-se que o programa busca estabelecer diálogo entre partes interessadas, tanto internas à prefeitura quanto de atores externos. Ademais, conta

com assessoria técnica qualificada e condução transcorrendo dentro do previsto, sem dificuldades relatadas pelos responsáveis pela condução do projeto.

7.2.5 Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar

A Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da qualidade do ar é um projeto de lei (PL 270/2022) que se baseia em dois pilares principais: 1) “nortear a elaboração de planos, programas, projetos e ações relacionadas direta ou indiretamente aos desafios das mudanças climáticas, à melhoria da qualidade do ar e à promoção de um desenvolvimento urbano resiliente ao clima e de baixo carbono”; e 2) “assegurar a contribuição do Poder Executivo no cumprimento de metas e estratégias, sobretudo com ações de mitigação, de ecoeficiência, de adaptação, de resiliência e de atendimento aos padrões de qualidade do ar estabelecidos por normativas e legislações estaduais e federais”. (BELO HORIZONTE (MG), 2022, p.1).

A lei, em suas 10 folhas de conteúdo, dispõe sobre os princípios, conceitos, diretrizes, estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, construção participativa, metas gestão e instrumentos, e a instauração da conferência municipal do clima, a ser realizada quadrienalmente. Em relação às metas propostas, são significativas e visam: alcance de qualidade do ar boa ou ótima em 100% dos dias até 2030; redução de 20% das emissões de GEE oriundas do município, em relação à projeção para 2030; 40% de redução até 2040; e, até 2050, cumprimento total de reduções dos GEE listadas em tratados e compromissos internacionais aderidos (BELO HORIZONTE (MG), 2022).

O projeto de lei foi endereçado à Câmara Municipal de Belo Horizonte pelo então prefeito Alexandre Kalil em 23 de fevereiro de 2022, contendo uma mensagem personalizada, a qual salientava os motivos pela sua urgente aprovação. Dentre os argumentos mencionados pelo prefeito, a manutenção do protagonismo da política climática de Belo Horizonte, frente a maior parte das capitais brasileiras, a adequação das normas vigentes aos mais modernos padrões internacionais e a urgência imposta pelo aquecimento global (BELO HORIZONTE (MG), 2022, p.11).

A tramitação da proposição ocorreu de forma fluida, recebendo pareceres favoráveis das comissões e sendo aprovada em primeiro turno no dia 08 de setembro de 2022, isto é, cerca de seis meses após sua apresentação. Após a aprovação em

primeiro turno, o texto recebeu apreciações adicionais e sugestões de emendas, contando, por fim, com parecer favorável pela sua aprovação, dado pelo vereador relator, Wagner Ferreira, em 23 de março de 2023. Desde então o projeto aguardava votação em segundo turno, entrando em pauta, mas sendo transferida 32 vezes para a sessão seguinte, ao longo de 2023.

Em 06 de novembro de 2023, o projeto de lei foi finalmente colocado em votação de segundo turno na Câmara Municipal. Embora tenha recebido 25 votos favoráveis, a maior parte de vereadores de partidos progressistas, teve 12 abstenções e 1 voto contra. Como se tratava de um projeto que demanda quórum mínimo de dois terços, isto é, 28 votos, o resultado configurou uma rejeição do PL (PAVANELLI, 2023).

As manifestações de alguns vereadores, sobre o porquê de suas abstenções, encontram-se listadas a seguir. A primeira, de um vereador do partido Rede, o qual diz que se absteve porque:

Eu (...) não queria votar contra um projeto tão importante, mas esse governo que está aí eu não voto (PAVANELLI, 2023).

Já para um vereador do partido Novo, este diz que:

Esse é um grande exemplo de quando falta diálogo. O projeto tinha conceitos importantes, mas diversos itens não traziam a clareza necessária ao conjunto de características para deixar uma lei robusta para que não haja nenhuma falha de interpretação quando ela fosse avançar na sua execução (PAVANELLI, 2023).

Por sua vez, um vereador do partido Republicanos opina que:

Política é feita de gestos e a gente já fez um tanto de gestos para a prefeitura. A gente pede diálogo e, quando não há diálogo, acontece isso aí que vocês estão vendo (PAVANELLI, 2023).

Antes da votação em segundo turno, foi enviado aos 41 atuais vereadores de Belo Horizonte, para cada e-mail informado pelo vereador, no site da Câmara Municipal de Belo Horizonte, o formulário contido no Apêndice E. O formulário visava obter uma visão dos representantes do poder legislativo acerca da importância das legislações ambientais, a percepção destes atores sobre o interesse da temática pelos cidadãos e demais vereadores, o conhecimento do termo Economia Circular, e o interesse do vereador pela votação da Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar. Infelizmente, apenas quatro vereadores responderam ao formulário, isto é, uma amostra de menos de 10% do universo consultado. Assim sendo, não se mostra adequado estatisticamente

apresentar o resultado das quatro respostas, por representarem uma parcela muito baixa do total de representantes na Câmara.

Acredita-se, no entanto, que a rejeição do PL 270/2022 em segundo turno e as declarações supracitadas dos vereadores já deem um panorama de como a pauta ambiental é tratada por parte considerável do poder legislativo belo-horizontino. Em suma, colocam-se egos e interesses pessoais acima dos interesses coletivos, privando a população da cidade de contar com importante legislação ambiental, prejudicando a materialização dos planos estratégicos e influenciando a piora de indicadores de saúde e sustentabilidade no médio e longo prazo.

7.2.6 Outros planos e ações municipais, afins à Economia Circular

O Centro de Todo Mundo é um projeto anunciado em março de 2023 pela Prefeitura de Belo Horizonte. Trata-se de um programa de revitalização da área central de BH, focado em dez eixos de atuação: cultura, turismo e lazer; mobilidade; requalificação urbana; mobiliário urbano; parques e arborização; manutenção e zeladoria; população em situação de rua; ocupação de prédios ociosos e subutilizados; segurança; e inclusão produtiva. O projeto surgiu da necessidade de melhorar o aspecto visual e funcional do centro de BH, o qual perdia importância e exibia sinais de descuido nos últimos anos. Conta com parcerias nacionais e internacionais e possui, como objetivos: tornar a cidade mais bonita, amigável e agradável; aumentar e qualificar as oportunidades de moradia, trabalho e lazer; e melhorar a acessibilidade e as opções de mobilidade. Dentre suas ações, as que mais se aproximam da temática de EC são as de promoção de faixas exclusivas de ônibus e de ciclovias, implantação de áreas verdes para resfriamento, ampliação da arborização, busca de reinserção ao trabalho da população em situação de rua, e viabilização da implantação de habitação de interesse social no Centro de BH, dentre outros (PBH, 2023e).

Desdobramento do projeto Centro de Todo Mundo, em setembro de 2023, foi anunciado pela PBH o Plano de Mobilidade Limpa, o qual prevê, até 2030, a substituição de 40% da frota de ônibus coletivos da cidade movidos a diesel, por outros movidos a eletricidade ou gás biometano. Os principais benefícios estimados com esta troca são os de redução significativa na emissão de poluentes, como dióxido de carbono (CO₂), óxido de nitrogênio (NO_x) e partículas finas (PM), além da diminuição de ruídos, melhorando a questão da poluição sonora (PBH, 2023f).

Outro interessante projeto a ser conduzido pela PBH, que de certa forma explicita os efeitos do aquecimento global aos cidadãos, é o de refúgios climáticos. Denominado *cooling places*, este programa originou-se dos esforços do Programa das Nações Unidas para o Meio-ambiente (PNUMA) e é gerido pela Cool Coalition, um esforço global para o resfriamento eficiente e ecológico de cidades. Segundo dados desta coalisão, cerca de 30% da população mundial está atualmente exposta a temperaturas elevadas extremas, por em média 20 dias no ano. As ondas de calor estão se tornando mais frequentes e intensas, matando milhares de pessoas por ano (COOL COALITION, c2023). Segundo a PBH (2023g):

A curto prazo o objetivo é salvar vidas, auxiliando as comunidades vulneráveis a permanecerem frias durante as ondas de calor. Seguindo em frente, o objetivo de longo prazo é construir resistência à mudança climática, resfriando as cidades de forma sustentável e trazendo a natureza de volta às áreas urbanas – e as árvores são protagonistas quando se trata de resfriamento.

Baseando-se em experiências internacionais, espera-se que com o plantio de árvores, criação de corredores verdes, pavimentação isolante e retentora de água e disponibilização de fontes de água potável gratuitas para a população, seja possível amenizar parcialmente os efeitos negativos das ondas de calor (PBH, 2023g).

Figura 53 – Corredor verde em Medellín, Colômbia. Uma das cidades referência citadas no projeto *cooling places* da PBH



Fonte: PBH (2023g).

Demais planos e ações municipais, relacionados à EC, existem de forma mais fragmentada ou secundária. Ressalta-se que não foram todas abrangidas pois o

trabalho não objetiva esgotar o tema, mas colocar em perspectiva as principais práticas sustentáveis de Belo Horizonte, que dialogam com a temática da Economia Circular e de Cidades Circulares.

7.3 Barreiras e potenciais da pauta ambiental em Belo Horizonte

Com o intuito de aprofundar sobre a temática ambiental em Belo Horizonte, contando com uma visão mais interna do assunto, de quem trabalha diariamente com o tópico, foi realizada entrevista semiestruturada com representante da Secretaria de Meio Ambiente de Belo Horizonte, aqui identificado como Entrevistado E. As percepções, relatos e opiniões demonstrados a seguir auxiliam grandemente a compreender o cenário ambiental da cidade, assim como identificar barreiras e potenciais de Belo Horizonte, na frente de sustentabilidade. O roteiro da entrevista está presente no Apêndice C.

A primeira pergunta questionava quais os desafios na implementação de políticas públicas ambientais no município. Segundo o Entrevistado E, o maior gargalo é a falta de integração, mas há também outros componentes presentes, conforme trecho a seguir.

O maior gargalo é a falta de integração. Claro que a questão política tem muito peso, pois depende muito do gestor. Na verdade, não existem instituições, existem pessoas. Então, se tem a pessoa certa no lugar certo, você consegue avançar. Se não, pode ter a lei que for que você não avança. Mas a falta de integração tem sido muito visível e muito nociva nas nossas políticas. Por exemplo, o Comitê de Mudanças Climáticas⁶ tem a participação de todos os órgãos afetos à questão na prefeitura, além da sociedade e a academia. Na prefeitura tem o Meio Ambiente, a SLU, SUDECAP, BHTRANS, SUMOB e a Defesa Civil. A gente, apesar de estarmos todos juntos neste comitê, a gente elabora documentos em conjunto, mas a gente não consegue implementar em conjunto. Cada um implementa na sua caixinha aquilo que dá conta.

Além do exemplo acima, o Entrevistado E forneceu mais um relato de situação que demonstra a falta de integração entre órgãos da administração municipal, na pauta ambiental.

⁶ Comitê Municipal de Mudanças Climáticas (CMMCE), órgão colegiado e consultivo, que tem o objetivo de apoiar a implementação da política municipal da Cidade de Belo Horizonte para as mudanças climáticas. O comitê atua na articulação das políticas públicas e da iniciativa privada que visem: redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes atmosféricos; redução na produção de resíduos sólidos e maior eficiência nos processos de reutilização e reciclagem de resíduos; incentivo a utilização de fontes de energia renováveis e melhoria da eficiência energética; e uso racional de energia e ao aumento da consciência ambiental dos cidadãos. Ele é formado por representantes do Poder Público Municipal e Estadual, da sociedade civil, de organizações não-governamentais e do setor empresarial e acadêmico, o que garante a legitimidade da participação da população em várias decisões relacionadas à busca da sustentabilidade ambiental no Município. (PBH, 2018)

BH foi convidada nesse ano, como uma das cidades emblemáticas do Brasil, a participar de um evento em relação ao enfrentamento das mudanças climáticas. Foi apresentado, pela Secretaria de Meio Ambiente, um projeto da SLU, de transformar o antigo aterro sanitário da BR 040 em um parque, com usina de geração de energia solar. Um banco que estava presente, o Banco de Fomento Latino-Americano (CAF), demonstrou interesse pelo projeto, oferecendo ajuda na elaboração do projeto e em seu financiamento. Foi marcada uma reunião entre o Banco e a SLU, mas, após essa reunião, não houve nenhum avanço desde então, pela dificuldade da SLU em contatar com o novo superintendente deles, a fim de explicar o projeto. São três meses aguardando, o banco querendo financiar e a gente não avança, pois não estamos integrados.

Mais um exemplo concedido pelo Entrevistado E:

Ônibus elétrico, por exemplo, nosso secretário de meio ambiente é super a favor. O superintendente da SUMOB, responsável pelo transporte coletivo na cidade, disse que se houver compra de ônibus elétrico, ele sai.

De acordo com o Entrevistado E, além da falta de integração entre secretarias, dificultam o andamento da pauta ambiental os seguintes fatores:

(...) as vaidades, egos, desinformação e arranjos políticos. A administração pública, numa cidade deste tamanho, é como um imenso paquiderme, ele move uma perna, depois a outra perna, a terceira perna, a quarta perna. As mudanças são muito lentas.

A segunda pergunta questionava como se dá a relação do município, na construção das políticas públicas ambientais, com outras partes interessadas, tais que empresas, meio acadêmico e sociedade. Conforme o Entrevistado E:

As partes interessadas estão no Comitê, mas o meio acadêmico, por exemplo, participa de vez em quando, em pautas nas quais determinado professor trabalha. Houve inclusive mudança de horário do comitê, para atender à agenda de um representante da academia, mas ainda assim, a pessoa nunca compareceu. As ONGs participam, quem vai muito são representantes da Nossa BH e Engaja Mundo, participam muito ativamente, super boa a participação, mas representam numericamente pouco a sociedade.

A participação da ala empresarial e política na pauta ambiental mostra-se conflituosa, conforme relato abaixo:

As empresas, nem se fala, porque se tem uma coisa que empresa odeia é a política ambiental. Porque a política ambiental é aquela que castra, ela impede, ela exige condicionantes, ela exige mitigação, não deixa você tirar uma árvore. E as empresas estão em um momento muito confortável na prefeitura, desde já algum tempo. Porque os nossos gestores estão muito sensíveis às demandas deles. Por exemplo, o Comitê elaborou a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climática e Qualidade do Ar. O processo de elaboração começou antes da pandemia e durou online todo o ano da pandemia, muito rico, com participação, todos trabalhando, órgãos da prefeitura, representantes da sociedade, inclusive um representante da FIEMG. Fizemos a lei, ficou superbacana, mandamos para o prefeito. Ficou lá com o prefeito, porque não é uma matéria urgente, o prefeito não vai cair se amanhã não tiver uma lei de mudanças climáticas. Ele tem todo dia pra responder coisas sobre transporte, segurança, tentativa de impeachment na Câmara. Essa não é uma pauta urgente pra ele. Quando a Duda Salabert era

vereadora ainda, ela teve uma reunião com o prefeito, ainda era o Kalil, e cobrou isso. Então com essa cobrança, foi enviado para a Câmara. Ficou lá na Câmara dois anos, passando por todas as comissões, cada comissão enviava um monte de perguntas. Foi aprovada em primeiro turno.

O relato do Entrevistado E aborda o PL 270/2022, reprovado em novembro de 2023 e citado em tópico anterior deste trabalho, o qual buscava instituir a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar. Na data da entrevista, em outubro de 2023, o PL ainda aguardava votação em segundo turno na Câmara Municipal. A seguir o Entrevistado explica o porquê da lentidão da tramitação da referida proposta de lei.

No dia da aprovação do segundo turno, em abril, fizemos a reunião extraordinária do Comitê, na Câmara, para todo mundo participar do momento da aprovação da lei, pois nós precisamos da lei por causa das metas, por causa da nova composição do conselho, então fizemos a reunião lá. Primeiro ponto, não foi ninguém da sociedade, apenas representantes da prefeitura. Começou a votação em segundo turno, um vereador, do qual não me lembro o nome, foi ao microfone e falou que gostaria de solicitar a retirada da pauta, pois ele recebeu um documento da FIEMG dizendo que este PL era muito ruim para a cidade. O então presidente da Câmara, Gabriel Azevedo, retirou de pauta e acabou o processo. Nós ficamos perplexos, perguntando o que esse tal documento da FIEMG, quem da FIEMG apresentou esse documento. Tentamos questionar, juntamente com os vereadores mais progressistas, mas sem sucesso. A votação foi interrompida e até hoje não voltou para a pauta de votação.

Foram feitas tentativas, por parte da Secretaria de Meio Ambiente da prefeitura, de compreender melhor a opinião da FIEMG e buscar uma solução para continuidade da votação do projeto de lei, mas sem sucesso, conforme relato abaixo:

Nesse meio tempo tentamos contato com o representante da FIEMG por e-mail e telefone, nos ignorando durante meses. Um dia que ele foi na reunião do Comitê perguntamos em público o que havia ocorrido. Ele falou que era necessário conversar com outra área da FIEMG. Marcamos reunião com a área indicada e, ao questionar o motivo da federação indicar o PL como nocivo à cidade, foi dito que as solicitações de mudança e de correções propostas pela FIEMG foram recusadas pelo Comitê. Mas não era aderente à realidade, pois participamos ativamente do Comitê e nunca houve momento de recusar nada da FIEMG. O representante da FIEMG então solicitou a retirada do PL da questão da qualidade do ar e as metas. Ele acrescentou que a lei iria afastar investimentos de Belo Horizonte e fechar indústrias. Ele teve a coragem de falar que se concordássemos em retirar as metas do PL, ele iria na Câmara no mesmo dia e os vereadores aprovariam a lei no dia seguinte. A reunião foi tão tensa que, embora agendada para durar uma hora e meia, durou 15 minutos.

Segundo o Entrevistado E, há um efeito de *greenwashing* muito presente no meio empresarial, o qual coloca o lucro em primeiro lugar.

Este papo de sustentabilidade da sociedade e dos empresários é uma mentira sem tamanho, porque na hora que corre o risco de eles perderem 20 centavos, adeus, meio ambiente não presta mais.

O Entrevistado E cita ainda um aumento do poder de persuasão da classe empresarial, quando se deparam com políticas ambientais.

Eles têm conseguido passar projetos no Coman, o Conselho de Meio Ambiente, órgão máximo do sistema ambiental no município, à revelia da avaliação técnica do meio ambiente. Estão cortando árvores na cidade como nunca se viu. Eles descobriram um caminho. Pede-se para cortar uma árvore no passeio, dentro do terreno, seja aonde for, a prefeitura não deixa, pede-se então para o vereador e o vereador manda a prefeitura cortar. Nós temos leis, temos deliberações normativas que permitem o corte de árvores, com consequências, reparações, replantios, mas que estão sendo solenemente ignoradas.

Conforme o Entrevistado E, existe uma diferença de peso muito grande entre o poder empresarial e do coletivo, no que tange a persuasão política.

A ONG precisa de gente em volume muito grande para se fazer votar algo. A FIEMG só precisa de um representante. É muito desigual.

Perguntado sobre os requisitos ambientais presentes ao se tentar obter financiamentos para obras e projetos municipais, foi dito que:

Se não fosse a exigência destes bancos a gente provavelmente teria feito menos ainda do que fizemos.

A pergunta seguinte abordava se havia sistema de incentivo para atores que contribuía com a pauta ambiental na cidade, e, em contrapartida, sistema de punição para atores responsáveis por danos ambientais em BH. A resposta foi que:

A punição que existe, quando ela acontece, normalmente é de encerrar a atividade. É uma punição para quem abusa muito. Somos muito lentos na punição, mas ela existe na lei.

Incentivo, por sua vez, não tem praticamente nenhum. Tem agora o selo de sustentabilidade ambiental que, ao implementar medidas de sustentabilidade, ganha-se o selo, podendo pleitear desconto na dívida ativa. Mas não deve ser um incentivo muito bom porque ele está no ar há quase um ano e só teve um interessado até hoje, que nem é uma empresa. Os empresários que conversamos para tentar estimular na obtenção do selo disseram que os incentivos financeiros deveriam ser de redução de IPTU. A Secretaria de Fazenda é contra, e disse que não oferecerá renúncia fiscal deste tipo.

Quando perguntado sobre a disseminação de educação ambiental para os cidadãos de BH, o Entrevistado concedeu alguns exemplos que mostravam dificuldade na construção desta literacia ambiental, além de resistência das pessoas dos centros de educação ambiental em mudar seus métodos, antiquados, na visão do Entrevistado E.

A educação ambiental é muito fraca e isso é reconhecido na prefeitura inteira.

A indagação posterior foi sobre a forma como BH acompanha e monitora os objetivos ambientais firmados e se há reajuste de rota, conforme os resultados aferidos. Segundo o Entrevistado E:

Aqui na secretaria temos dois tipos de compromissos sendo monitorados. O número de árvores plantadas/suprimidas, no qual é esperado que se plante mais do que se suprime. Mas se a gente não atingir a meta, não acontece nada. O Plano Municipal de reduções tem metas distintas, mas para consumo próprio, do tipo nós fizemos e nós monitoramos. Não tem ninguém nos cobrando. Algumas duas ou três destas metas entraram no Plano de Metas da prefeitura. Mas só entraram no Plano de Metas porque a prefeitura sabe que vai atender, são coisas iniciadas, que são de interesse da Administração. Ela não coloca no Plano de Metas coisas com risco, porque se não ficaria muito ruim na hora de prestar contas para a Câmara. Além disso, há também o monitoramento dos ODS pela Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, como o número de nascentes, área verde por habitante, emissões de GEE, qualidade do ar etc.

O reajuste de rota ocorre conforme a aferição dos indicadores, mas é algo pessoal, não há uma cobrança institucional.

Em seguida, questionou-se sobre a relação de BH com cidades que compõem a região metropolitana de BH, a resposta do Entrevistado E foi de que:

Há tentativas de integração entre as 34 cidades que formam a região metropolitana. Por exemplo, no começo deste ano fizemos um seminário para apresentar o nosso arcabouço técnico e legal sobre mudanças climáticas para todos os secretários de meio ambiente da região metropolitana. Vieram nove. Acho que é porque a pauta não é urgente para os prefeitos, ninguém está cobrando deles e não terá nenhuma consequência imediata no município. Outro exemplo que demonstra a falta de integração entre os municípios é a questão da Lagoa da Pampulha. Havia um consórcio, uma associação, entre Belo Horizonte e Contagem e Usiminas, Copasa, FIAT e algumas outras empresas. Todos contribuíam para um fundo que pagava ações para a bacia da Pampulha, como educação ambiental, fiscalização etc. Hoje em dia só quem contribui para esse fundo é a Prefeitura de Contagem.

Logo depois, perguntou-se se BH busca referências internacionais para troca de experiências, benchmarkings e se a cidade costuma ser vista por outros pares e instituições como referência na temática ambiental. O entrevistado E relatou que:

Nosso alinhamento com as pautas internacionais é alto. O ICLEI auditou e chancelou nosso inventário de GEE e recebemos deles o título de cidade emblemática. Recebemos da WWF o prêmio de capital mais sustentável do país. Nesse sentido estamos bem na fita, estes organismos internacionais nos reconhecem como uma cidade muito avançada no saber, porque na nossa prática estamos muito atrasados. Mas os nossos documentos mostram que a gente sabe o que tem que fazer. Quase nenhuma cidade tem 22 anos de inventário de gases de efeito estufa, com plano de redução e adaptação, só nós. Nesse sentido, estamos à frente da maior parte das cidades, inclusive da Europa. Fazemos a lição de casa e somos disciplinados.

A antepenúltima pergunta buscava saber em quais pontos BH conseguia conduzir de forma autônoma as ações ambientais, e em quais necessitava de participação de esferas governamentais superiores. Foi dito que:

Belo Horizonte é totalmente independente. BH tem um convênio com o Estado que nós podemos ter o Conselho do Meio Ambiente, foi a primeira ou segunda secretaria de meio ambiente do país. Somos totalmente autônomos, obedecendo, claro, a legislação.

A penúltima pergunta questionava ao Entrevistado E se este considerava as políticas, planos e ações ambientais na cidade como suficientes para um futuro sustentável ao município. Segundo ele, sim, mas é preciso ir além, rumo à materialização destes planos.

Temos todos os arcabouços necessários, mas eles precisam ser colocados em prática. Falta a vontade política para tal.

Por fim, foi perguntado ao Entrevistado E, como ele via a cidade de BH no curto, médio e longo prazo, em relação a uma cidade sustentável. A resposta foi de que:

A curto prazo, 3 a 5 anos, estaremos bem ruins, dados os efeitos dos retrocessos que perduram e são difíceis de interromper, pela inércia. A magnitude do problema é paralisante para o cidadão, mas tenho esperança de que vamos todos acordar para esta realidade e que as coisas vão melhorar, porque piorar significa nossa extinção.

Conclui-se que a entrevista foi de grande importância para compreender mais sobre os desafios da condução da pauta ambiental em Belo Horizonte, muitas vezes não sinalizados na mídia ou nos canais de comunicação da administração pública. Ademais, mostra os pontos fortes da cidade na temática, principalmente relacionados à solidez dos planos estratégicos, nacionalmente e internacionalmente reconhecidos.

7.4 Considerações do capítulo

O conteúdo deste capítulo possibilitou apresentar um panorama de políticas e projetos de Belo Horizonte, afins à Economia Circular. Foi possível pincelar o cenário do município, inserido nesta temática, obtendo importantes contribuições, opiniões e dados qualitativos de stakeholders, por meio das entrevistas e questionários aplicados. Originalmente, esperavam-se conduzir cerca de quatro entrevistas, sendo duas com representantes da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) participantes da Secretaria de Meio Ambiente e da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU); uma entrevista com representante da FIEMG, atuante no programa Rede de Economia Circular, e, finalmente, uma entrevista com representante de associação de reciclagem no município de BH.

Durante a realização da dissertação, entretanto, foram possíveis de realizar apenas duas entrevistas, com representantes da PBH. Embora formalmente solicitada e confirmada a recepção da solicitação, a entrevista com representante da FIEMG não

ocorreu, por falta de retorno da federação. Já em relação à entrevista com representante do meio comunitário, pretendia-se inicialmente entrevistar atores de associações de reciclagem de Belo Horizonte. No entanto, no decorrer da dissertação, foram encontrados dados secundários relativamente recentes, de outros autores, contendo entrevista com estas partes e apresentando informações relevantes e satisfatórias para auxílio deste trabalho. Já em relação ao formulário endereçado aos vereadores de Belo Horizonte, este apresentou baixa adesão, não sendo possível obter respostas suficientes, que objetivavam trazer a perspectiva destes entes na tratativa de legislações ambientais.

No geral, Belo Horizonte mostra solidez na elaboração de planos estratégicos ambientais, contando com reconhecimento de pares e outros países e órgãos, além de servidores capacitados e engajados com o tópico. Entretanto, diferentes barreiras e dificultadores se mostram presentes na materialização destes planos, como: a falta de integração entre órgãos da prefeitura, a qual atrasa projetos e enfraquece a pauta no município; a baixa prioridade dada pelos políticos à temática ambiental, muitas vezes favorecendo nichos empresariais e indo contra os interesses da coletividade; a dificuldade na obtenção de recursos financeiros; e as externalidades presentes, as quais dificultam a previsão das variáveis de cenários futuros dos planos e metas ambientais.

Como forma de condensar os achados de barreiras e potencialidades, no que tange o cenário ambiental de Belo Horizonte, propõe-se realizar uma análise SWOT. Trata-se de uma ferramenta de gestão que permite analisar cenários, identificando as forças e fraquezas inerentes ao ambiente interno, e as oportunidades e ameaças advindas do ambiente externo. O uso deste modelo ajuda na explicitação dos tópicos que podem ser melhorados no objeto em análise, permitindo um planejamento estratégico eficaz que se desdobra em metas gerais e específicas. Ressalta-se que, embora não esgote todas as variáveis do cenário ambiental em Belo Horizonte, a análise SWOT permite condensar as principais barreiras e potencialidades identificadas na pesquisa, ilustradas na Figura 54.

Figura 54 – Análise SWOT da pauta ambiental em Belo Horizonte

Forças

- Secretaria ambiental atuante e engajada com tópicos de sustentabilidade;
- Corpo técnico capacitado;
- Histórico de publicações, planos e estudos de impacto, na pauta ambiental;
- Existência do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas e Ecoeficiência;
- Reconhecimento internacional da atuação da Secretaria de Meio ambiente;
- Participações e cooperações nacionais e internacionais da PBH em programas ambientais.
- Presença de cooperativas de reciclagem nas principais regiões da cidade;

Oportunidades

- Maior preocupação com temas ambientais, de um modo geral, pela sociedade, com comprometimento e cooperação das partes interessadas;
- Financiamentos nacionais e internacionais para programas sustentáveis;
- Cooperações entre cidades e entes, nacionais ou internacionais;
- Incentivos e reconhecimentos de cidades atuantes na pauta ambiental.

Fraquezas

- Falta de integração entre órgãos, departamentos e secretarias da PBH;
- Atraso no alcance de metas e na atualização do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos;
- Baixa responsabilização do grande gerador de resíduos;
- Vulnerabilidade social dos catadores individuais da cidade;
- Dificuldades na materialização plena dos planos ambientais;
- Atritos junto ao poder legislativo;
- Egos e individualismos de atores políticos e empresariais que interferem no avanço da pauta ambiental na cidade;
- Desinformações relacionadas à agenda climática e à pauta ambiental;
- Falta de engajamento da população de BH, demonstrada na baixa participação em comitês e eventos afins, baixa adesão à coleta seletiva, desinteresse em votações decisivas e pouca cobrança dos atores envolvidos.

Ameaças

- Competitividade do modelo linear, com alto custo de manutenção de sistemas de coleta seletiva e baixo preço de venda de materiais reciclados;
- Externalidades que podem afetar planos e metas ambientais estipuladas;
- Burlas da legislação ambiental vigente no município;
- Stakeholders que jogam contra a pauta ambiental em BH;
- Atritos na transição do modelo linear ao circular;
- Custos iniciais elevados na implantação de políticas sustentáveis;
- Baixa literacia ambiental / engajamento da sociedade.

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa (2023).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas se mostram presentes com cada vez mais frequência e intensidade, afetando os ecossistemas mundiais. Os reflexos do aquecimento global podem ser sentidos nos eventos climáticos extremos, nas mudanças em regimes de chuva, no aumento de queimadas, nos processos de desertificação, nas ondas de calor, no derretimento das calotas polares, no aumento de espécies ameaçadas de extinção e na acidificação dos oceanos, dentre muitas outras tristes manifestações ambientais que ocorrem ao redor do globo. Estes fenômenos acabam por afetar de forma mais significativa as populações de baixa renda, colocando-as em situação de vulnerabilidade climática, muitas vezes somando-se às situações de vulnerabilidade social e financeira.

O sistema econômico e o modo de vida predominantes no mundo, ligados ao capitalismo e à economia linear, têm grande participação no cenário vigente. São eles os responsáveis, desde a revolução industrial, por consolidar um modelo baseado em exploração maciça de recursos naturais virgens, fomento a uma matriz energética poluente e incentivo ao consumismo e à obsolescência programada. Por muitas décadas, o sinônimo de progresso era ligado à presença de indústrias poluentes, carros e máquinas possantes e paisagens metropolitanas cinzas.

Desfazer a mentalidade supracitada e buscar uma solução global para o complexo cenário ambiental não é tarefa fácil, mas necessária. É preciso uma revolução verde, em escala mundial, buscando soluções que satisfaçam necessidades básicas humanas e garantam um ecossistema preservado. Nesse sentido, políticas ambientais nacionais, regionais, estaduais e municipais devem estar em sinergia, ao mesmo tempo em que tratam pontos específicos das realidades, territórios e cidadãos que comportam.

A Economia Circular apresenta-se como um modelo capaz de auxiliar um modo de vida sustentável, buscando situar a humanidade em um patamar são e justo e respeitar os limites bioquímicos da Terra, concomitantemente com um mínimo de dignidade e bem-estar à população. Essa teoria vem ganhando destaque nas últimas décadas, principalmente no meio acadêmico, e pode ser a corrente principal a ser adotada pelas nações, em contraponto ao modelo linear.

Dado o movimento de êxodos rurais, observado nas últimas décadas, concentrando a maior parte da população global em regiões metropolitanas, faz-se

interessante analisar a aplicação dos conceitos da Economia Circular em metrópoles. São estes conglomerados os que, atualmente, possuem maior metabolismo urbano, demandando entradas consideráveis de energia e suprimentos, de modo a suprir o funcionamento dos sistemas, entes e demais componentes. Este ainda não é um processo circular na maioria das cidades, no entanto, resultando em resíduos, poluentes e calor residual parcamente reaproveitados.

Outro ponto essencial e que não recebe a atenção devida está ligado à dimensão social. A desigualdade vem aumentando no mundo e a população de baixa renda é a que costuma ser o elo mais fraco nas relações entre as partes. Pode-se citar como exemplo o caso dos profissionais que atuam com a coleta, triagem e reciclagem dos resíduos. O cotidiano destes trabalhadores é de insalubridade, falta de reconhecimento, remuneração precária, ou mesmo exploração, principalmente dos catadores individuais, não ligados às cooperativas existentes.

Considerando as adversidades climáticas citadas, caso as cidades queiram manter sua perenidade e buscar garantir o bem-estar de seus cidadãos, faz-se extremamente necessário colocar em prática modelos e processos ecológicos. Ou seja, sistemas sustentáveis que diminuam a entrada de matéria prima virgem, aumentem a eficiência energética, baseiem-se em uma matriz energética limpa, diminuam o lançamento de poluentes, preservem os ecossistemas e reaproveitem ao máximo os materiais, aproximando-se de uma geração zero de resíduos. A Economia Circular, em sua teoria, se propõe a atender estes pontos, necessitando, claro, dar ênfase também à questão social. Assim sendo, cidades que busquem implementar estes conceitos verdes podem ser analisadas sob as lentes de cidades circulares.

Em relação aos objetivos propostos nesta dissertação, os dados coletados permitiram: 1) demonstrar a importância da temática e o destaque que a teoria de Economia Circular e Cidades Circulares vêm ganhando, nos últimos tempos; 2) apresentar as políticas circulares sendo conduzidas nas cidades de Amsterdã e Paris, realçando os pontos positivos até então produzidos e os cenários projetados pelo governo de cada localidade, considerando casos bem avançados no que tange a aplicação da Economia Circular no contexto urbano; 3) Apresentar a situação da Economia Circular no âmbito federal e estadual do Brasil, indicando que a temática está ainda em estágios iniciais no país; 4) Aprofundar a análise na cidade de Belo Horizonte, realizando um recorte de rankings e indicadores de natureza ambiental, social e econômica a fim de verificar o status da cidade, comparativamente a outras

localidades, no que tange uma cidade circular; 5) Explorar as principais políticas, planos e programas em condução em BH, afins à EC; e 6) Obter perspectivas de stakeholders que ajudem a compreender as virtudes e barreiras dos planos e políticas ambientais conduzidos em Belo Horizonte.

Pelo conjunto da obra, conclui-se que Belo Horizonte não é uma cidade circular, não está em transição para o modelo e nem conta com planos específicos desta temática. Apesar disso, a cidade possui estratégias ambientais sólidas para um futuro mais verde. Há frentes mais avançadas, principalmente as relacionadas aos indicadores de governo eletrônico, áreas verdes protegidas, plantio de árvores, dentre outros e demais indicadores demonstram progresso ao longo do tempo, como os de saneamento e IDH. No entanto, em relação à gestão de resíduos, sobretudo os percentuais de coleta seletiva e reciclagem, além da realidade e dificuldades dos catadores individuais, há gigantesco espaço para melhorias e avanços. Outro campo reconhecido e bem desenvolvido pela cidade está relacionado aos planos estratégicos. Belo Horizonte conta com corpo técnico qualificado e esmero na confecção de relatórios, inventários, programas e demais documentos estratégicos e táticos, conforme a teoria da governança de transição.

Em contrapartida, as barreiras de transição mostram-se presentes na materialização destes requintados planos e programas, dificultando a execução de atividades operacionais e reflexivas. Exemplos identificados de barreiras são: a falta de integração entre secretarias municipais e atores; a falta de vontade política para priorização e votação das legislações ambientais; a baixa literacia ambiental e participação da população na pauta ecológica; a baixa responsabilização de grandes produtores de resíduos e os interesses empresariais, que costumam ir de encontro ao tópico da sustentabilidade; e as externalidades, as quais trazem, muitas vezes, efeitos não previstos quando da formalização de metas e instrumentos dos planos estratégicos.

Para iniciar a transição para uma cidade circular, portanto, Belo Horizonte necessita manter ou ampliar suas potencialidades e ultrapassar as barreiras de ordem organizacional, política, econômica, social e legal identificadas. Como forma de inspiração, as cidades aqui utilizadas como benchmarking, Amsterdã e Paris, demonstram que quando há comprometimento governamental, apoio político e interesse da sociedade, as políticas, planos e ações de economia circular, mesmo se

deparando com percalços pelo caminho, encontram solo fértil para ajustes, financiamento e implementação.

O presente trabalho não contemplou a totalidade de planos e programas ambientais afins à Economia Circular em Belo Horizonte, dado o grande número de políticas municipais relacionadas a este amplo tópico. Dentre os planos apresentados, optou-se pelos mais significativos, não se aprofundando nos instrumentos e na maneira como as metas pretendem ser atingidas. Preferiu-se abarcar a natureza de tais planos, o que eles se propõem a fazer e as dificuldades identificadas para o atingimento de seus objetivos.

Finalmente, por ser um conceito relativamente recente e considerado um tópico guarda-chuva, que engloba diferentes frentes e possibilidades, há uma miríade de pesquisas futuras inéditas e exequíveis. Pode-se, por exemplo, aprofundar a análise junto aos stakeholders, buscando obter mais pontos de vista acerca de assuntos afins à temática ambiental, à aplicação da Economia Circular na cidade, ao futuro da gestão de resíduos na capital, à valorização dos profissionais catadores e das cooperativas de reciclagem etc. Igualmente interessantes e necessárias são as análises mais técnicas, que levem em conta a engenharia de materiais, os processos de reciclagem, substituição de matérias-primas virgens por itens mais abundantes, e criação de tecnologias e patentes verdes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEL. **Brasil é campeão mundial na reciclagem de latas de alumínio**. 2023. Disponível em: <https://abrasel.com.br/revista/mercado-e-tendencias/brasil-e-campeao-mundial-na-reciclagem-de-latas-de-aluminio/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2005**. 2005.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. 2020.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. 2022.

AGÊNCIA MINAS. **Reunião dá sequência à análise de proposta de criação do Parque Metropolitano na Serra do Curral**. 2023. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/reuniao-da-sequencia-a-analise-de-proposta-de-criacao-do-parque-metropolitano-na-serra-do-curral>. Acesso em: 12 set. 2023.

AMARAL, V. G. **Política e Resolução de Conflitos Urbanos: o caso do Aterro Sanitário de Belo Horizonte/MG**. 2006. 140 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência Política). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

AMARAL FILHO, Jair do. **Princípios do federalismo: contribuições metodológicas para sair do labirinto fiscalista**. In: GUIMARÃES, Paulo Ferraz et al. (Orgs.). Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014. p. [304]-327

AMS INSTITUTE. **Amsterdam Circular: Get Investor ready**. c2023. <https://www.ams-institute.org/entrepreneurship/amsterdam-circular/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA)**. 2023a Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 27 ago. 2023.

ANEEL. **Ranking da Tarifa Residencial**. 2023b Disponível em: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/rankingtarifas#!>. Acesso em: 02 set. 2023.

APPENDINO, F. et al. **The circular economy in urban projects: A case study analysis of current practices and tools**. Transactions of the Association of European Schools of Planning, p. 71–83, 1 jun. 2021.

ARIADNE, Queila. **Aterro de Sabará é referência no país**. Jornal O Tempo – Online. 2010. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/aterro-de-sabara-e-referencia-no-pais-1.237546>. Acesso em: 26 ago 2023.

AUGUSTO, Leonardo. **Em 9 anos, população de moradores de rua em Belo Horizonte quase triplica**. Jornal Folha de São Paulo (online). 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/02/em-9-anos-populacao-de-moradores-de-rua-em-belo-horizonte-quase-triplica.shtml>. Acesso em: 15 set. 2023.

BAHIA, H. **Um salto para os catadores e a economia circular no Brasil**. Exame, 2023. Disponível em: <https://exame.com/esg/um-salto-para-os-catadores-e-a-economia-circular-no-brasil/>. Acesso em: 01 abr. 2023.

BANCO DO BRASIL. **Investimentos ASG**. c2023. Disponível em: <https://bb.com.br/uci/investimentos-asg.html>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BARBOSA, Antonio José. **O federalismo brasileiro**. Senado Federal. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/jovensenador/home/arquivos/textosconsultoria/o-federalismo-brasileiro>. Acesso em: 22 jul. 2023.

BARQUETE, S. et al. **Exploring the Dynamic of a Circular Ecosystem: A Case Study about Drivers and Barriers**. Sustainability, v. 14, n. 13, p. 7875, 28 jun. 2022.

BARREIRO-GEN, M.; LOZANO, R. **How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organisations**. Business Strategy and the Environment, v. 29, n. 8, p. 3484–3494, dez. 2020.

BARRETO, Abílio. **Belo Horizonte: Memória histórica e descritiva**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro (Centro de Estudos históricos e Culturais), 1996.

BEARNE, Suzanne. **Can Amsterdam Make the Circular Economy Work?** BBC News. 13 de junho de 2023. Disponível em: www.bbc.com/news/business-65696083. Acesso em: 24 jun. 2023.

BELO HORIZONTE (MG). **Decreto nº 17.135, de 11 de julho de 2019**. Estabelece a Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas como referência para o planejamento de médio e longo prazo das políticas públicas municipais: Câmara Municipal de Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/17135/2019>. Acesso em: 02 nov. 2023.

_____. **Projeto de Lei nº 270, de 23 de fevereiro de 2022**. Institui a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar. Belo Horizonte: Câmara Municipal de Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-proposicoes/projeto-de-lei/270/2022>. Acesso em: 30 out. 2023.

BENETON, M. A. H. **A aplicação do sistema ESG ao processo de formação das leis**: adaptação do processo legislativo ao mundo contemporâneo para o enfrentamento de novos desafios no setor público. Revista Jurídica Profissional. FGV Direito SP. 2022. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rjp/article/view/84999>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BERNARDES, Isabela. **BH começa 2ª fase de obras contra inundações na Avenida Cristiano Machado**. Jornal Estado de Minas (online). 2023. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/08/03/interna_gerais,1540480/bh-comeca-2-fase-de-obras-contrainundacoes-na-avenida-cristiano-machado.shtml. Acesso em: 12 set. 2023.

BÎRGOVAN, A. L. et al. **How Should We Measure? A Review of Circular Cities Indicators**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 9, p. 5177, 24 abr. 2022.

BLOMSMA, F.; BRENNAN, G. **The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity**. *Journal of Industrial Ecology*, v. 21, n. 3, p. 603–614, jun. 2017.

BOLGER, K.; DOYON, A. **Circular cities: exploring local government strategies to facilitate a circular economy**. *European Planning Studies*, v. 27, n. 11, p. 2184–2205, 2 nov. 2019.

BOSMAN, R.; ROTMANS, J. **Transition Governance towards a Bioeconomy: A Comparison of Finland and The Netherlands**. *Sustainability*, v. 8, n. 10, p. 1017, 13 out. 2016.

BOTTA, E. **A review of “Transition Management” strategies: Lessons for advancing the green low-carbon transition**. *OECD Green Growth Papers*, 2019, OECD Publishing, Paris.

BOULDING, K. **The Economics of the Coming Spaceship Earth. Resources for the Future**. p. 1–14. 1966.

BRASIL. Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 25 jan. 2023.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar** / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2020. 136 p. : il. color.

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

_____. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 1874, de 2022**. Institui a Política Nacional de Economia Circular. Brasília, DF: Senado Federal, 2022b. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg->

getter/documento?dm=9180644&ts=1674177599644&disposition=inline. Acesso em: 29 jan. 2023.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento. **Do SNIS ao SINISA – Informações para Planejar o Saneamento**. Brasília, 2022c.

C40 KNOWLEDGE COMMUNITY. **Paris is reducing, reusing, and recovering its waste**. 2019. Disponível em: www.c40knowledgehub.org/s/article/Cities100-Paris-is-reducing-reusing-and-recovering-its-waste?language=en_US. Acesso em: 24 jun. 2023.

CAMPOS, Adalgisa Arantes. **A mentalidade religiosa do setecentos: o Curral Del Rei e as visitas religiosas**. Varia História, Belo Horizonte, n. 18, 1997, p. 11-28.

CAMPOS, Camila. **BH é a cidade da Região Metropolitana com o maior número de gatos de energia**. Jornal Itatiaia (online). 2022. Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/noticia/bh-e-a-cidade-da-regiao-metropolitana-com-o-maior-numero-de-gatos-de-energia>. Acesso em: 02 set. 2023.

CAVALCANTI, Mariana. **Catador em BH precisa recolher mais de 250 quilos de latas para receber um salário-mínimo no mês, revela pesquisa**. Jornal Itatiaia (online). 2023. Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/editorias/cidades/2023/07/18/catador-em-bh-precisa-recolher-mais-de-250-quilos-de-latas-para-receber-um-salario-minimo-no-mes-revela-pesquisa>. Acesso em: 09 set. 2023.

CEMIG. **Cerca de um milhão de clientes ainda podem aderir ao programa da tarifa social de energia elétrica**. 2023. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/noticia/clientes-ainda-podem-aderir-ao-programa-da-tarifa-social-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 02 set. 2023.

CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA (CLP). **Ranking de sustentabilidade dos municípios: ESG e ODS**. 2023. Disponível em: <https://conteudo.clp.org.br/ranking-de-competitividade-2023-relatorios>. Acesso em: 09 set. 2023.

CHAGAS, M. J. R.; CALDEIRA-PIRES, A. D. A. **Relação conceitual entre Economia Circular, Ecologia Industrial e Cradle to Cradle: um ensaio teórico**. Novos Cadernos NAEA, v. 25, n. 2, 22 ago. 2022.

CHOOSE PARIS REGION. **Circular economy**. c2023. Disponível em: <https://www.chooseparisregion.org/industries/circular-economy>. Acesso em: 28 mai. 2023.

CLIMAINFO. **O Brasil e os cinco anos do Acordo de Paris**. [S. l.] 2020. Disponível em: < climainfo.org.br/2020/12/08/brasil-5-anos-acordo-de-paris/>. Acesso em: 01 abr. 2023.

CMBH. **Retirado de tramitação PL que previa apenas carros elétricos no serviço de táxi**. 2023. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/comunica%C3%A7%C3%A3o/not%C3%ADcias/2023/05/retirado-de-tramita%C3%A7%C3%A3o-pl-que-previa-apenas-carros-el%C3%A9tricos-no-servi%C3%A7o>. Acesso em: 02 set. 2023.

CNI. **Pesquisa sobre Economia Circular**. 2020. Disponível em: <www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2020/4/pesquisa-sobre-economia-circular-2019/>. Acesso em: 01 abr. 2023.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro**. [livro eletrônico]: TIC Governo Eletrônico 2021. [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- São Paulo, SP: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022.

COOL COALITION. **Cool Coalition**. c2023. Disponível em: <https://coolcoalition.org/>. Acesso em: 23 out. 20203

CRAMER, Jacqueline. **Economia circular exige envolvimento de todos os atores, diz ex-ministra da Holanda**. 25 de mar. de 2022. Jornal Folha de São Paulo. Entrevista concedida a Ana Carolina Amaral. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2022/03/economia-circular-exige-envolvimento-de-todos-os-atores-diz-ex-ministra-da-holanda.shtml>. Acesso em: 17 jun. 2023.

DAVIDESCU, A. A.; APOSTU, S.-A.; PAUL, A. **Exploring Citizens' Actions in Mitigating Climate Change and Moving toward Urban Circular Economy. A Multilevel Approach.** *Energies*, v. 13, n. 18, p. 4752, 11 set. 2020.

DE MEDICI, S.; RIGANTI, P.; VIOLA, S. **Circular Economy and the Role of Universities in Urban Regeneration: The Case of Ortigia, Syracuse.** *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 4305, 20 nov. 2018.

DE MELO, G. V. et al. **Mapa das desigualdades: Belo Horizonte e Região Metropolitana de Belo Horizonte.** Instituto Nossa BH - Belo Horizonte, 2021.

DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS. **Programa Horizonte 2030.** Prefeitura de Belo Horizonte. Mensagem recebida por <leandrosap@gmail.com> em: 01 nov. 2023.

DUTRA, J. A.; LANGE, R. S. **Quanto vale cada real investido em saneamento no Brasil?** São Paulo: ABES, 2021.

EARTH OVERSHOOT DAY. **Earth Overshoot Day.** c2023. Disponível em: <https://www.overshootday.org/>. Acesso em: 05 nov. 2023.

EKINS, P. et al. **The Circular Economy: What, Why, How and Where.** The OECD Centre for Entrepreneurship: Paris, França. 2019.

EL KHATIB, A. S. **Governança no setor público:** indicadores de governança do banco mundial e sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. *Revista Técnica dos Tribunais de Contas*, v. 4, p. 131-150, 2019.

Ellen MacArthur Foundation (EMF). **Cities in the Circular Economy: An initial Exploration.** 2017. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/cities-in-the-circular-economy-an-initial-exploration>. Acesso em: 25 de fev. 2023.

_____. [c2023a] **Why our current economy will not work long term.** Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/why-our-current-economy-will-not-work-long-term>. Acesso em: 15 de jan. 2023.

_____. [c2023b] **Learning to apply circular economy thinking**. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/education-and-learning/overview>. Acesso em: 12 mar. 2023.

ENEL. **Circular Cities—Cities of Tomorrow**. 3. ed. 2020. Disponível em: <https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/media/paper-circular-cities-2020.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2023.

_____. **Circular Cities—Impacts on Decarbonization and Beyond**. 4. ed. 2021. Disponível em: https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/media/circular-cities_october2021.pdf. Acesso em: 04 mar. 2023.

EPA - Environmental Protection Agency. (c2023). **What is a Circular Economy?** Disponível em: <https://www.epa.gov/recyclingstrategy/what-circular-economy>. Acesso em: 29 jan. 2023.

EUROSTAT. **Recycling rate of municipal waste**. c2023. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/CEI_WM011/default/table?lang=en. Acesso em: 29 jul. 2023.

FAVELA É ISSO AÍ. **Aglomerado Morro das Pedras**. c2023. Disponível em: <https://www.favelaeissoai.com.br/comunidades/aglomerado-morro-das-pedras/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS-MG)**. 05 de maio de 2023. Disponível em: <http://www.feam.br/residuos-solidos/plano-estadual-de-residuos-solidos-pers-mg>. Acesso em: 23 de jul. 2023.

FERNANDES, P. C. A. **A fundação de Belo Horizonte: ordem, progresso e higiene, mas não para todos**. Cadernos Metrópole, v. 23, n. 52, p. 1061–1084, dez. 2021.

FIEMG. **Rede de economia circular: acelerando negócios sustentáveis**. c2023, Disponível em <https://portal.fiemg.com.br/paraSuaEmpresa/solucao/programa-economia-circular>. Acesso em :25 jul. 2023.

FRANTZESKAKI, N. **Bringing Transition Management to Cities: Building Skills for Transformative Urban Governance**. Sustainability, v. 14, n. 2, p. 650, 7 jan. 2022.

FUSCO GIRARD, L.; NOCCA, F. **Moving Towards the Circular Economy/City Model: Which Tools for Operationalizing This Model?** Sustainability, v. 11, n. 22, p. 6253, 7 nov. 2019.

GAMBLE, A. **Crisis Without End? The Unraveling of Western Prosperity**. New York: Palgrave Macmillan, 2014.

GEISENDORF, S.; PIETRULLA, F. **The circular economy and circular economic concepts-a literature analysis and redefinition**. Thunderbird International Business Review, v. 60, n. 5, p. 771–782, set. 2018.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. **A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems**. Journal of Cleaner Production, v. 114, p. 11–32, fev. 2016.

GLOBAL DATA LAB. **Subnational HDI**. c2023. Disponível em: <https://globaldatalab.org/shdi/>. Acesso em: 14 set. 2023.

GODINHO, Isac. **Mineração na Serra do Curral pode afetar água para BH, dizem ambientalistas**. Jornal Folha de São Paulo (online). Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2022/05/mineracao-na-serra-do-curral-pode-afetar-agua-para-bh-dizem-ambientalistas.shtml>. Acesso em: 12 set. 2023.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. **Catadores e espaços de (in)visibilidades**. São Paulo: Blucher, 2020.

GONTIJO, Juliana. **Geração de energia em MG atinge 99,5% de fontes renováveis, diz estudo da CCEE**. Diário do Comércio – online. 2023. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/economia/geracao-de-energia-em-mg-atinge-995-de-fontes-renovaveis-diz-estudo-da-ccee/#gref>. Acesso em: 27 ago 2023.

GRAND PARIS CIRCULAIRE. **Grandpariscirculaire.Org, La Plateforme Dédiée à l'économie Circulaire Du Territoire Du Grand Paris**. C2023. Disponível em: www.grandpariscirculaire.org. Acesso em: 28 mai. 2023.

G1. **Serra do Curral: Justiça mantém suspensão de licença da mineradora Tamisa.** 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2023/08/29/serra-do-curral-justica-mantem-suspensao-de-licenca-da-mineradora-tamisa.ghtml>. Acesso em: 12 set. 2023.

HADDAD, Naief. **Como Belo Horizonte, uma cidade planejada, perdeu o trem do saneamento.** Folha de São Paulo [online], São Paulo, 11 fev. 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/02/como-belo-horizonte-uma-cidade-planejada-perdeu-o-trem-do-saneamento.shtml>. Acesso em: 13 ago. 2023.

HANEMAAIJER, A. et al. **Integral Circular Economy Report 2023.** Assessment for the Netherlands. Summary and Main Findings. 2023. PBL, The Hague.

HEURKENS, Erwin; DĄBROWSKI, Marcin. **Circling the square: Governance of the circular economy transition in the Amsterdam Metropolitan Area.** European Spatial Research and Policy 2:11-31. 2020.

HIROTA, Marcia; VORMITTAG, Evangelina. **Como as áreas verdes nas cidades geram benefícios para a saúde.** Época (online). 2015. Disponível em: <https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2015/11/como-areas-verdes-nas-cidades-geram-beneficios-para-saude.html>. Acesso em: 12 set. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população com referência a 1º de julho de 2019.** 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=3098>. Acesso em: 10 set. 2023.

_____. **Atlas Nacional Digital do Brasil.** Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/atlas_nacional. Acesso em: 22 fev. 2023.

_____. **Censo Brasileiro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IDEIA CIRCULAR. **O papel das cidades na economia circular.** c2023. Disponível em: <https://ideiacircular.com/cidades-na-economia-circular/>. Acesso em: 24 dez. 2023.

INSTITUT PARIS REGION. **Économie circulaire : état des lieux et enjeux d'avenir en Île-de-France**. 2023. Disponível em: <https://www.institutparisregion.fr/nos-travaux/publications/economie-circulaire-etat-des-lieux-et-enjeux-davenir-en-ile-de-france/>. Acesso em: 09 jul. 2023.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **Belo Horizonte (MG)**. c2023. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/belo-horizonte>. Acesso em: 13 ago. 2023.

_____. **Entenda o Marco Legal**. c2023. Disponível em: <https://marcolegal.aguaesaneamento.org.br/entenda-o-marco-legal/>, Acesso em: 30 dez. 2023.

INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS (ICS). **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil**. 2023. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em: 09 set. 2023.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Concentração de poluentes no ar da Região Metropolitana de Belo Horizonte está acima das recomendações da OMS, diz IEMA**. 2023. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/concentracao-de-poluente-no-ar-da-regiao-metropolitana-de-belo-horizonte-esta-acima-das-recomendacoes-da-oms-diz-iema-20230704>. Acesso em: 10 set. 2023.

INSTITUTO PRAGMA. **Anuário da reciclagem 2022**. 2022. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/609063d326f8d4cb6e852de0/63ac4964a8bd71442db83ded_Anu%C3%A1rio%20da%20Reciclagem%202022.pdf. Acesso em: 11 ago. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). **Ranking do saneamento do Instituto Trata Brasil 2023 (SNIS 2021)**. São Paulo: GO Associados, 2023.

IWASAKA. F. Y. **Políticas públicas e economia circular: levantamento internacional e avaliação da Política Nacional de Resíduos**. 2018. 139f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

IZDEBSKA, O.; KNIELING, J. **Citizen involvement in waste management and circular economy in cities**: Key elements for planning and implementation. *European Spatial Research and Policy*, v. 27, n. 2, p. 115–129, 30 dez. 2020.

KATANICH, Doloresz. **Champs-Élysées Gets a Green Makeover Ahead of the 2024 Olympic Games**. Euronews. 2022. Disponível em: www.euronews.com/green/2022/05/15/paris-champs-elysees-to-be-turned-into-an-extraordinary-garden. Acesso em: 27 mai. 2023.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. **Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions**. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 127, p. 221–232, dez. 2017.

KHOR, N. **World cities report 2022: envisaging the future of cities**. Nairobi, Kenya: United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2022.

LAKATOS, E. S. et al. **Conceptualizing Core Aspects of Circular Economy in Cities**. *Sustainability*, v. 13, n. 14, p. 7549, 6 jul. 2021.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed. 1999.

LEE, H. et al. **Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6): Summary for Policymakers**. 2023.

LIU, A. et al. **A review of municipal solid waste environmental standards with a focus on incinerator residues**. *International Journal of Sustainable Built Environment*, v. 4, n. 2, p. 165–188, dez. 2015.

MACEDO, Jorge. **Aterro sanitário aumenta infestação de ratos em Sabará**. *Jornal Estado de Minas – Online*. 2013. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/10/14/interna_gerais,459489/aterro-sanitario-aumenta-infestacao-de-ratos-em-sabara.shtml. Acesso em: 26 ago 2023.

MAIRIE DE PARIS. **Livre blanc de l'économie circulaire du grand Paris**. 2015.

_____. **Plan économie circulaire de Paris: 2017-2020**. 2017.

_____. **Tout savoir sur le développement durable à Paris.** 2023. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/le-developpement-durable-a-paris-5340>. Acesso em: 21 de mai. 2023.

MANUELZÃO (UFMG). **Mamíferos ameaçados por projeto de mineração na Serra do Curral.** 2021. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/biblioteca/mamiferos-ameacados-por-projeto-de-mineracao-na-serra-do-curral/>. Acesso em: 12 set. 2023.

MENTIK, B. **Circular Business Model Innovation: A process framework and a tool for business model innovation in a circular economy.** 2014.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE. **La loi anti-gaspillage dans le quotidien des français : Concretement ça donne quoi ?** 2021.

MONTEIRO JR., João G. **Criatividade e Inovação.** São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 978-85-7605-884-7.

MORENO, Sayonara. **Brasil gera cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos por ano.** 2023a. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-1002/especialistas-divergem-sobre-ascensao-da-nova-classe-media>. Acesso em: 29 jul. 2023.

_____, Sayonara. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos prevê fim dos lixões em 2024.** 2023b. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2023-04/fim-dos-lixoes-em-2024>. Acesso em: 29 jul. 2023.

_____, Sayonara. **Descarte incorreto: 70% das pessoas não separam o lixo.** 2023c. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2023-04/descarte-incorreto-70-das-pessoas-nao-separam-o-lixo>. Acesso em: 29 jul. 2023.

MOTA, J. A. et al. **Trajetória da governança ambiental.** Boletim Regional e Urbano, IPEA, 01, pp. 11–20, 2008.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (MPMG). **MPMG firma Termo de Compromisso com empresa responsável por aterro que recebe resíduos sólidos de municípios da RMBH, em Sabará.** 2022. Disponível em:

<https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/comunicacao/noticias/mpmg-firma-termo-de-compromisso-com-empresa-responsavel-por-aterro-que-recebe-residuos-solidos-de-24-municipios-da-rmbh-em-sabara-8A94806784BE225101850C6AEBED1C50-00.shtml>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MUNICIPALITY OF AMSTERDAM. **Amsterdam Circular 2020-2025 strategy**. 2020. Disponível em: https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/867635/amsterdamcircular2020-2025_strategy.pdf. Acesso em: 07 mai. 2023.

_____. **Circular Economy Programme: Lessons and Recommendations 2020-2021**. 2022. Disponível em: https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/867635/circular_economy_lessons_and_recommendations_2020-2021.pdf. Acesso em: 07 mai. 2023.

_____. **Circular Economy**. 2023. Disponível em: <https://onderzoek.amsterdam.nl/artikel/circular-economy>. Acesso em: 30 abr. 2023.

NETO, João A.; BARROS, Marcos Cesar L.; CAMPOS-SILVA, Willerson Lucas de. **Economia Circular, Sistemas Locais de Produção e Ecoparques Industriais**. São Paulo: Editora Blucher, 2021. *E-book*. ISBN 9786555061963

NEVES, S. A.; MARQUES, A. C. **Drivers and barriers in the transition from a linear economy to a circular economy**. *Journal of Cleaner Production*, v. 341, p. 130865, mar. 2022.

NUNES, B. et al. **University Contributions to the Circular Economy: Professing the Hidden Curriculum**. *Sustainability*, v. 10, n. 8, p. 2719, 2 ago. 2018.

OBERSTEG, A. et al. **Urban Regions Shifting to Circular Economy: Understanding Challenges for New Ways of Governance**. *Urban Planning*, v. 4, n. 3, p. 19–31, 27 set. 2019.

OHDE, C.; MATTAR, H. et al. **Economia circular: um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente**. São Paulo: Netpress Books, 2018.

OLIVEIRA, Ricardo Victalino de. **A configuração assimétrica do federalismo brasileiro**. 2010. Dissertação (Mestrado em Direito do Estado) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. doi:10.11606/D.2.2010.tde-08092011-093940. Acesso em: 23 jul. 2023.

ONU. **Global Issues: Population**. c2023a. Disponível em: <https://www.un.org/en/global-issues/population>. Acesso em: 28 mar. 2023.

_____. **Pacto Global - ESG**. c2023b. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em: 11 mar. 2023.

_____. **Pacto Global - ODS**. c2023c. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Acesso em: 19 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Investing in Water and Sanitation: Increasing Access, Reducing Inequalities. GLAAS 2014 Report**. Genebra: UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water, 2014. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143953/2/WHO_FWC_WSH_14.01_eng.pdf Acesso em: 08 set. 2023.

PACELLI, Shirley. **BH desperdiça quase dez lagoas da Pampulha por ano de água tratada**. Jornal O Tempo (online). 2023. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/economia/bh-desperdica-quase-dez-lagoas-da-pampulha-por-ano-de-agua-tratada-1.2988411>. Acesso em: 02 set. 2023.

PAIHO, S. et al. **Towards circular cities—Conceptualizing core aspects**. Sustainable Cities and Society, v. 59, p. 102143, ago. 2020.

PARANÁ. **Lei nº 20.607, de 10 de junho de 2021**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências. Paraná, 2021. Disponível em: https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/migrados/1006lei20607.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

PARIS 2024©. **Rapport durabilité et heritage des jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024©.** 2021. Disponível em: <https://www.paris2024.org/fr/rapport-durabilite-heritage/>. Acesso em: 27 mai. 2023.

PARLAMENTO EUROPEU. **Circular economy: definition, importance and benefits.** Parlamento Europeu, [c2023]. Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>>. Acesso em: 29 jan. 2023

PARREIRAS, Mateus. **PBH mapeia 63 bairros com alta vulnerabilidade ao calor.** Jornal Estado de Minas (online). Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/10/05/interna_gerais,1571820/pbh-mapeia-63-bairros-com-alta-vulnerabilidade-ao-calor.shtml. Acesso em: 08 out. 2023.

PAVANELLI, Lucas. **Projeto de enfrentamento às mudanças climáticas em BH é rejeitado na Câmara.** Jornal Itatiaia (online). Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/editorias/politica/2023/11/06/projeto-de-enfrentamento-as-mudancas-climaticas-em-bh-e-rejeitado-na-camara>. Acesso em: 06 nov. 2023.

PBH – PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Comitê de Mudanças Climáticas.** 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/comite-de-mudancas-climaticas>. Acesso em: 04 nov. 2023.

_____. **Destinação e tratamento de resíduos sólidos.** 2019a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/destinacao-tratamento-residuos-solidos>. Acesso em: 24 ago. 2023.

_____. **Observatório do Milênio.** 2019b. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/planejamento/planejamento-e-orcamento/observatorio-milenio>. Acesso em: 02 nov. 2023.

_____. **PREGEE – Plano de redução de emissões de gases de efeito estufa da cidade de Belo Horizonte.** 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/revisao-do-plano-de-reducao-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em :16 out. 2023.

____. **Plano Local de Ação Climática de Belo Horizonte (PLAC)**. 2022a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/plano-local-de-acao-climatica-de-belo-horizonte>. Acesso em: 12 abr. 2023.

____. **Relatório de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável de Belo Horizonte 2022**. 2022b. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/planejamento/planejamento-e-orcamento/Relatorio_ODS_2022.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

____. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH) – Inventário de Catadores de Material Reciclável**. 2017. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/plano-municipal-de-residuos-solidos/produtos>. Acesso em: 13 ago. 2023.

____. **Programa Horizonte 2030**. 2021a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/desenvolvimento/programa-horizonte-2030>. Acesso em: 07 abr. 2023.

____. **Revisão do plano de redução de emissões de gases de efeito estufa**. 2021b. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/revisao-do-plano-de-reducao-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em: 15 out. 2023.

____. **SLU investe nas cooperativas de materiais recicláveis**. 2023a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/slu-investe-nas-cooperativas-de-materiais-reciclaveis>. Acesso em: 03 set. 2023.

____. **BH já plantou quase 7 mil árvores neste ano**. 2023b. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/bh-ja-plantou-quase-7-mil-arvores-neste-ano>. Acesso em: 12 set. 2023.

____. **Obras para prevenção de enchentes**. 2023c. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/obras-e-infraestrutura/obras-para-prevencao-de-enchentes>. Acesso em: 12 set. 2023.

____. **VI Inventário Municipal de Emissões de GEE – Relatório técnico de atualização e extração dos dados 2009-2021**. 2023d. Disponível em:

<https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/inventario-de-emissao-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em: 15 out. 2023.

____. **Programa de requalificação do centro - Centro de todo mundo**. 2023e. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/governo/programa-requalificacao-centro>. Acesso em: 01 out. 2023.

____. **Prefeito Fuad Noman apresenta Plano de Mobilidade Limpa**. 2023f. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prefeito-fuad-noman-apresenta-plano-de-mobilidade-limpa>. Acesso em: 01 out. 2023.

____. **Cooling Places**. 2023g. Apresentação do Powerpoint. Disponibilizado por e-mail pela Secretaria de Meio Ambiente. Acesso em: 23 out. 2023.

PEGORIN, M. C.; CALDEIRA-PIRES, A. A.; FARIA, E. O. **Caminhos e interações da economia circular: estudo baseado em revisão integrativa de literatura e análise bibliométrica**. In: XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022, 2022, Online. XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022, 2022.

PEGORIN, M. C. **Redes de cidades e clusters de circularidade: caminhos viáveis de transição para cidade circular**. 2022. Tese (Doutorado) – Curso de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

PÉREZ, Lucy et al. **Does ESG really matter—and why?** In: McKinsey. McKinsey. 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/does-esg-really-matter-and-why>. Acesso em: 11 mar. 2023.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

PNUD. **IDH**. 2023. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/idh>. Acesso em: 14 set. 2023.

POMBO, Mariana. **Avaliações e Práticas ESG para emissores públicos e soberanos**. 2022. Disponível em: https://icarebrasil.com/wp-content/uploads/2022/04/FINAL_Avis_d_expert_ESG_Sovereign_PT_v2_a_enviar.pdf. Acesso em: 11 mar. 2023.

PORTAL MATO GROSSO. **PF acaba com esquema de extração ilegal de madeira que deu prejuízo bilionário para Mato Grosso**. 2023. Disponível em: <https://portalmatogrosso.com.br/pf-acaba-com-esquema-de-extracao-ilegal-de-madeira-que-deu-prejuizo-bilionario-para-mato-grosso/>. Acesso em: 10 set. 2023.

PORTER, C. **Olympic swimming in the seine? How Paris is remaking a river**. 2023. The New York Times. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/05/12/sports/olympics/paris-olympics-seine-cleanup.html>. Acesso em: 27 mai. 2023.

POTTING, José et al. **Circular economy: measuring innovation in the product chain**. Planbureau voor de Leefomgeving, n. 2544, 2017.

PRENDEVILLE, S.; CHERIM, E.; BOCKEN, N. **Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition**. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 26, p. 171–194, mar. 2018.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Programa Cidades Sustentáveis**. 2023. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home>. Acesso em: 09 set. 2023.

QUEIROGA, A. T. D.; ELF, P. DE OLIVEIRA, V. M. **Modelos de negócios circulares como meio de promoção do comportamento sustentável do consumidor: a proposição de um framework**. XXIV Engema. Novembro de 2022. ISSN: 2359-1048.

RAWORTH, K. **Economia Donut: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

REIKE, D.; VERMEULEN, W. J. V.; WITJES, S. **The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options**. Resources, Conservation and Recycling, v. 135, p. 246–264, ago. 2018.

REINALDO, D.; MATOS, Fernanda Costa de. **Políticas públicas: princípios, propósitos e processos**. São Paulo: Atlas, 2012.

RIZOS, V.; TUOKKO, K.; BEHRENS, A. **The circular economy, a review of definitions, processes and impacts**. 2017.

RODRIGUES, Fernanda. **Coleta seletiva recolhe menos de 2% do lixo reciclável em Belo Horizonte**. 2023. Jornal Itatiaia (online). Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/editorias/cidades/2023/06/03/coleta-seletiva-recolhe-menos-de-2-do-lixo-reciclavel-em-belo-horizonte>. Acesso em: 03 set. 2023.

ROGERS, David L. **Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital**. São Paulo: Autêntica Business, 2017.

ROUQUET, R.; NICKLAUS, D. **Comparaison internationale des politiques publiques en matière d'économie circulaire**. Commissariat général au développement pub. Paris, 2014.

SACHS, J. **The age of sustainable development**. New York: Columbia University Press, 2015.

SAHELY, H. R.; DUDDING, S.; KENNEDY, C. A. 2003. **Estimating the urban metabolism of Canadian cities: Greater Toronto Area case study**. Canadian Journal of Civil Engineering. 30(2): 468-483. <https://doi.org/10.1139/I02-105>

SALATA, Andre Ricardo; RIBEIRO, Marcelo Gomes. **Boletim Desigualdades nas Metrôpoles**. Porto Alegre/RS, n. 16, 2023. Disponível em: <https://www.pucrs.br/datasocial/boletim-desigualdades-nas-metropoles/>. Acesso em 14 set. 2023.

SANTOS, Alisson. **SP: Google Maps agora informa a qualidade do ar**. Olhar Digital. 2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/05/08/internet-e-redes-sociais/sp-google-maps-agora-informa-a-qualidade-do-ar/>. Acesso em: 10 set. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020** [recurso eletrônico] / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.] ; Organizadores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.] ; Coordenação Gil Kuchembuck Scatena ... [et al.] ; Colaboradores Adriano Ambrósio Nogueira de Sá ... [et al.]. – 1.ed.

– São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. 1 arquivo de texto (277 p.): il. color., PDF; 33,5 MB.

SARIATLI, F. **Linear Economy Versus Circular Economy: A Comparative and Analyzer Study for Optimization of Economy for Sustainability.** **Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development**, v. 6, n. 1, p. 31–34, 24 maio 2017.

SCHIRM, Letícia; LAGE, Laura Beatriz. **Dossiê de Tombamento Alameda das Acácias, 448 – São Luiz.** 2011.

SEBRAE. **Greentech: O que é e porque você deveria ficar de olho.** c2023. Disponível em: <https://inovacaosebraeminas.com.br/greentech-o-que-e-e-porque-voce-deveria-ficar-de-olho/>. Acesso em: 04 mar. 2023.

SECCHI, L. **Análise de Políticas Públicas: Diagnóstico de problemas, recomendação de soluções.** São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016.

SILERYTE, R. et al. **European Waste Statistics data for a Circular Economy Monitor: Opportunities and limitations from the Amsterdam Metropolitan Region.** *Journal of Cleaner Production*, v. 358, p. 131767, jul. 2022.

_____; WANDL, A.; VAN TIMMEREN, A. **A bottom-up ontology-based approach to monitor circular economy: Aligning user expectations, tools, data and theory.** *Journal of Industrial Ecology*, v. 27, n. 2, p. 395–407, abr. 2023.

SILLANPÄÄ, M.; NCIBI, M. C. **The circular economy: case studies about the transition from the linear economy.** Londres; San Diego, CA: Academic Press, imprint of Elsevier, 2019.

SILVA, C. L. D. **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável.** Editora Saraiva, 2010.

SILVA NETO, A. C. DA; LUZ, L. L. **CIDADE SUSTENTÁVEL: economia circular inclusiva dos catadores no Brasil.** 2021.

SIQUEIRA, Juliana; DAMÁZIO, Malú. **Mineração na serra do Curral pode atingir 121 espécies ameaçadas de extinção.** *Jornal O Tempo* (online). 2022. Disponível

em: <https://www.otempo.com.br/cidades/mineracao-na-serra-do-curral-pode-atingir-121-especies-ameacadas-de-extincao-1.2663992>. Acesso em: 12 set. 2023.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG) - Observatório do Clima (OC). **Base de Dados de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa nos Municípios Brasileiros 2000-2019**. 2022. Coleção 2.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Painel de informações sobre saneamento**. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>. Acesso em: 20 ago 2023.

SOUZA, Carlos Alexandre de. **Pnud lança índice que mede o impacto ambiental do progresso**. 2020. Jornal Correio Braziliense (online). Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/brasil/2020/12/4895404-pnud-lanca-indice-que-mede-o-impacto-ambiental-do-progresso.html>. Acesso em: 14 set. 2023.

STAHEL, W. R. **The performance economy**. 2. ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE). **Circular Economy**. c2023. Disponível em: <https://unece.org/trade/CircularEconomy>. Acesso em: 29 jan. 2023.

VANDERMEER, Elisa. **The Inconsistency in the Dutch Climate Transition Governance Approaches: An Analysis of the Climate Policy Development between 2001 and 2019**. Wageningen University. 2022.

VANHUYSE, F.; HADDAWAY, N. R.; HENRYSSON, M. **Circular cities: an evidence map of research between 2010 and 2020**. Discover Sustainability, v. 2, n. 1, p. 50, dez. 2021.

VASCONCELOS, P. DE A. **As metamorfoses do conceito de cidade**. Mercator, v. 14, n. 4, p. 17–23, 23 dez. 2015.

VIANA, Ana Cristina Aguilar. **Transformação digital na administração pública: do governo eletrônico ao governo digital**. Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo, Santa Fe, vol. 8, n. 1, p. 115-136, ene. /jun. 2021. DOI 10.14409/redoeda.v8i1.103303.

WAUTELET, T. **Exploring the role of independent retailers in the circular economy: a case study approach**. 2018.

WEBER, A.; DASNOIS, M. **Recycling, downcycling and the need for a circular economy**. 2021. Disponível em: <https://www.metabolic.nl/news/recycling-downcycling-and-the-need-for-a-circular-economy/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

WORLD ENERGY COUNCIL (WEC). **World Energy Trilemma Index 2022**. Disponível em: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022>. Acesso em: 27 ago 2023.

WEETMAN, C. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**; tradução Afonso Celso da Cunha Serra. -- 1. ed. -- São Paulo: Autêntica Business, 2019.

WILLIAMS, J. Circular Cities: Challenges to Implementing Looping Actions. Sustainability, v. 11, n. 2, p. 423, 15 jan. 2019.

_____, J. Circular Cities: **What Are the Benefits of Circular Development?** Sustainability, v. 13, n. 10, p. 5725, 20 maio 2021.

WINANS, K.; KENDALL, A.; DENG, H. **The history and current applications of the circular economy concept**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 68, p. 825–833, fev. 2017.

WOHLIN, C. **Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and a Replication in Software Engineering**. EASE '14 Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2014.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE - Análise do município e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular

Pesquisador: Leandro Schneider Alves Parreira

Orientador: Dr. Alexandre Queiroz Guimarães

Prezado participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE - Análise do município e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular**”, desenvolvida por Leandro Schneider Alves Parreira, discente de Mestrado em Administração Pública da Fundação João Pinheiro (FJP), sob orientação do Professor Dr. Alexandre Queiroz Guimarães.

O objetivo central do estudo é: analisar as barreiras e potencialidades de Belo Horizonte para realização da transição para uma cidade circular, verificando os indicadores relacionados, as políticas e planos municipais vigentes, as possíveis dificuldades enfrentadas e os benefícios socioeconômico-ambientais produzidos.

O convite a sua participação se deve à necessidade de obter insumos qualitativos, por meio de entrevistas/questionários com os principais atores identificados na temática de Economia Circular em Belo Horizonte.

Sua participação é **voluntária**, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista/questionário ao pesquisador do projeto. A entrevista somente será gravada se houver autorização do entrevistado(a).

O tempo de duração da entrevista é de aproximadamente uma hora.

As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas o pesquisador e seu orientador.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de obter insumos qualitativos que tragam luz ao panorama atual de Belo Horizonte, sob a perspectiva de uma Cidade Circular.

Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na dissertação.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (CEP FHEMIG).

O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Pesquisador: Leandro Schneider Alves Parreira

leandrosap@gmail.com

LOCAL E DATA

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar. _____

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome do participante

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FUNDAÇÃO HOSPITALAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CEP-FHEMIG

Rodovia Papa João Paulo II, 4001

13º andar do Edifício Gerais - Cidade Administrativa

B. Serra Verde – Belo Horizonte – CEP 31630-901

Tel.: (0xx31) 3915-9343 E-mail: cep@fhemig.mg.gov.br

APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM REPRESENTANTES DA SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE (ENTREVISTADOS A, B, C, D)

Esta entrevista faz parte da dissertação de mestrado que está sendo realizada na Fundação João Pinheiro orientada pelo professor Dr. Alexandre Queiroz.

O título da dissertação é "ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE: Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular".

O objetivo principal da dissertação é "analisar as barreiras e potencialidades de Belo Horizonte para realização da transição para uma cidade circular, verificando os indicadores relacionados, as políticas e planos municipais vigentes, as possíveis dificuldades enfrentadas e os benefícios socioeconômico-ambientais produzidos".

No contexto desta pesquisa, Economia Circular é definida como:

Um sistema econômico que se baseia em modelos de negócio que substituem o conceito de “fim de vida” pela redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção/distribuição e consumo, operando assim ao nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (parques ecoindustriais) e nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, o que implica a criação de qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras. (KIRCHHERR et al., 2017)

Já o termo Cidade Circular é conceituado como:

Uma cidade que pratica os princípios da EC para fechar ciclos de recursos, em parceria com as partes interessadas da cidade (cidadãos, comunidade, empresas e partes interessadas do conhecimento), para concretizar a sua visão de uma cidade preparada para o futuro. (PRENDEVILLE, 2018)

1) Quais as principais barreiras e desafios a SLU identifica na implementação de políticas públicas e ações relacionadas à gestão de resíduos e à economia circular no município de BH?

- 2) Que tipos de incentivo BH/SLU promove às partes que contribuem significativamente para a melhoria de indicadores ambientais e alcance de objetivos e que tipo de penalidade aplica às partes que jogam contra estas ambições?
- 3) Há previsão de se instituir obrigatoriedade de separação de resíduos orgânicos dos sólidos pela população de BH, a fim de se facilitar a coleta seletiva?
- 4) O sistema de coleta seletiva em BH é economicamente viável? Quais as barreiras encontradas na expansão deste sistema em BH?
- 5) Como a SLU dissemina educação ambiental e empodera os cidadãos nesta temática?
- 6) A população de BH, no geral, mostra-se engajada na pauta de gestão de resíduos? Na visão da SLU, esse interesse tem aumentado, se mantido estável ou diminuído nos últimos anos?
- 7) Como anda a implantação do plano de gestão de resíduos sólidos de BH? As metas estão sendo alcançadas com sucesso, dentro dos prazos previstos? Há previsão de lançamento de versão revisada do plano?
- 8) Na construção e condução de políticas públicas de gestão de resíduos, como se dá a relação do município com outras partes interessadas, como empresas, meio acadêmico, cooperativas e sociedade?
- 9) Como você vê BH daqui 5, 10 e 25 anos, em relação a uma cidade sustentável/circular?

APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE (ENTREVISTADO E)

Esta entrevista faz parte da dissertação de mestrado que está sendo realizada na Fundação João Pinheiro orientada pelo professor Dr. Alexandre Queiroz.

O título da dissertação é "ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE: Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular".

O objetivo principal da dissertação é “analisar as barreiras e potencialidades de Belo Horizonte para realização da transição para uma cidade circular, verificando os indicadores relacionados, as políticas e planos municipais vigentes, as possíveis dificuldades enfrentadas e os benefícios socioeconômico-ambientais produzidos”.

No contexto desta pesquisa, Economia Circular é definida como:

Um sistema econômico que se baseia em modelos de negócio que substituem o conceito de “fim de vida” pela redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção/distribuição e consumo, operando assim ao nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (parques ecoindustriais) e nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, o que implica a criação de qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras. (KIRCHHERR et al., 2017)

Já o termo Cidade Circular é conceituado como:

Uma cidade que pratica os princípios da EC para fechar ciclos de recursos, em parceria com as partes interessadas da cidade (cidadãos, comunidade, empresas e partes interessadas do conhecimento), para concretizar a sua visão de uma cidade preparada para o futuro. (PRENDEVILLE, 2018)

- 1) Quais os desafios na implementação de políticas públicas relacionadas à Economia Circular (ou à sustentabilidade) no município?
- 2) Na construção e condução de políticas públicas ambientais, como se dá a relação do município com outras partes interessadas, como empresas, meio acadêmico e sociedade?

- 3) Há requisitos ambientais presentes ao se tentar obter financiamentos junto aos bancos públicos e/ou órgãos internacionais (BNDES, BID etc.)?
- 4) Que tipos de incentivo BH promove às partes que contribuem significativamente para a melhoria de indicadores ambientais e alcance de objetivos e que tipo de penalidade aplica às partes que jogam contra estas ambições?
- 5) Como BH dissemina educação ambiental e empodera os cidadãos nesta temática?
- 6) Como BH acompanha/monitora os objetivos ambientais firmados? Com que frequência? Há reajuste de rota, conforme resultados aferidos no decorrer das ações?
- 7) Como se dá a relação de BH com as cidades que compõe a região metropolitana e influenciam diretamente ou indiretamente no alcance de indicadores?
- 8) BH busca referências nacionais e/ou internacionais para troca de experiências, benchmarkings ou programa de colaboração das iniciativas circulares/ambientais? BH costuma ser vista por outros municípios ou países como referência na temática ambiental?
- 9) A população de BH, no geral, mostra-se interessada na pauta ambiental? Esse interesse tem aumentado, se mantido estável ou diminuído nos últimos anos?
- 10) Em quais pontos BH consegue conduzir de forma autônoma suas ações ambientais e em quais necessita de participação/liberação de esferas governamentais superiores, como o governo estadual e/ou federal? Essa relação costuma ocorrer de forma fluida, ou as instâncias superiores são vistas como barreiras para a condução da pauta ambiental em BH?
- 11) Você considera que as políticas, planos e ações ambientais em andamento na cidade, são suficientes para garantir um futuro sustentável ao município e seus cidadãos?
- 12) Como você vê BH daqui 5, 10 e 25 anos, em relação a uma cidade sustentável/circular?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS REPRESENTANTES DA DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS DA PBH

Leandro Schneider Alves Parreira <leandrosap@gmail.com>

Qua., 1 de nov., 07:58

Prezados, sou Leandro Schneider, mestrando em adm. Pública pela Fundação João Pinheiro.

Estou desenvolvendo dissertação voltada para a temática de economia circular e meu objeto de análise é a cidade de belo horizonte.

Tenho algumas dúvidas em relação ao programa horizonte 2030 e gostaria de saber se conseguiriam ajudar. 😊

- 1) O programa horizonte 2030 continua em andamento? Se sim, em qual etapa ele se encontra?
- 2) Qual a previsão de início de cada etapa (que ainda não foi iniciada) e conclusão do programa?
- 3) Algum benefício (ambiental, social e/ou econômico) já foi obtido com sua condução?
- 4) Quais as dificuldades detectadas em sua condução?

Agradeço desde já a atenção e, qualquer dúvida, estou à disposição!

Cordialmente,

Leandro Schneider Alves Parreira

APÊNDICE E – FORMULÁRIO ENVIADO AOS VEREADORES DA CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

Olá! Agradeço imensamente sua participação!



Este é um questionário confeccionado por Leandro Schneider Alves Parreira. (leandrosap@gmail.com)

Cidadão de Belo Horizonte, tenho 33 anos e sou mestrando em Administração Pública pela Fundação João Pinheiro.

Desenvolvo dissertação intitulada **ECONOMIA CIRCULAR EM BELO HORIZONTE - Análise do município, políticas e intervenientes, sob a ótica de uma cidade circular**, orientada pelo professor Dr. Alexandre Queiroz Guimarães.

O objetivo central do estudo é: analisar a situação de Belo Horizonte, como cidade em transição para o modelo circular, verificando as dificuldades enfrentadas para e os benefícios socioeconômico-ambientais produzidos pelas políticas públicas vigentes no município, relacionadas à Economia Circular.

O convite a sua participação se deve à necessidade de obter insumos qualitativos, por meio de entrevistas/questionários com os principais atores identificados na temática de Economia Circular em Belo Horizonte.

Sua participação é **voluntária**, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário à pesquisadora do projeto.

O tempo de duração de preenchimento deste questionário é de cerca de 5 minutos.

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de obter insumos qualitativos que tragam luz ao panorama atual de Belo Horizonte, soba perspectiva de uma Cidade Circular.

Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na dissertação.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais CEP FHEMIG.

O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospitalar do Estado de MG - FHEMIG

Rodovia Papa João Paulo II, 4001
13º andar do Edifício Gerais - Cidade Administrativa
B. Serra Verde - Belo Horizonte - CEP 31630-901
Tel (31) 3915-9343 e-mail: cep@fhemig.mg.gov.br

* Indica uma pergunta obrigatória

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

1. Qual o seu partido? *

Marcar apenas uma oval.

- AGIR
- AVANTE
- CIDADANIA
- MDB
- NOVO
- PATRIOTA
- PDT
- PL
- PMN
- PODEMOS
- PP
- PSD
- PSDB
- PSOL
- PT
- PTB
- PV
- REDE
- REPUBLICANOS
- SOLIDARIEDADE
- Sem Partido
- Outro: _____

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

2. No geral, o quão importante você considera as propostas de lei de **temática ambiental**, que promovam mais sustentabilidade ao município de BH? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

3. Durante seu mandato na Câmara Municipal de BH, com relação às votações de Propostas de Lei **favoráveis à temática ambiental**, qual foi a tendência do seu voto? *

Marcar apenas uma oval.

- Sempre votei contra
- Na maioria das vezes votei contra
- Em cerca de metade votei contra e em cerca de metade votei a favor
- Na maioria das vezes votei a favor
- Sempre votei a favor
- Outro: _____

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

4. Em sua percepção, nos momentos de interação com **eleitores e população de BH**, o quão forte é o interesse dos cidadãos na **pauta ambiental** (perguntando sobre andamento de PL, resultados de votação, etc)? *

Marcar apenas uma oval.

- Não percebo interesse da população pela temática ambiental
- Percebo pouco interesse da população pela temática ambiental
- Percebo interesse mediano da população pela temática ambiental
- Percebo muito interesse da população pela temática ambiental
- Percebo extremo interesse da população pela temática ambiental
- Outro: _____

5. Em sua percepção, nos momentos de interação com **outros vereadores de BH**, o quão forte é o interesse destes na **pauta ambiental** (votando a favor, propondo melhorias, cobrando a votação)? *

Marcar apenas uma oval.

- Não percebo interesse dos colegas vereadores pela temática ambiental
- Percebo pouco interesse dos colegas vereadores pela temática ambiental
- Percebo interesse mediano dos colegas vereadores pela temática ambiental
- Percebo muito interesse dos colegas vereadores pela temática ambiental
- Percebo extremo interesse dos colegas vereadores pela temática ambiental
- Outro: _____

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

6. Você já ouviu falar do termo "Economia Circular"? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca ouvi falar
- Já ouvi falar, mas conheço muito pouco ou quase nada sobre
- Já ouvi falar e sei o básico sobre
- Já ouvi falar e sei medianamente sobre
- Já ouvi falar e sei bastante sobre
- Outro: _____

7. Em relação ao PL 270/2022, o qual "Institui a Política Municipal de Enfrentamento das Mudanças Climáticas e de Melhoria da Qualidade do Ar" e atualmente aguarda votação em 2º turno: *

Marcar apenas uma oval.

- Não tenho interesse em sua votação
- Tenho pouco interesse em sua votação
- Tenho interesse em sua votação
- Tenho muito interesse em sua votação
- Tenho extremo interesse em sua votação
- Outro: _____

04/11/2023, 11:18

Legislações de temática ambiental em Belo Horizonte

8. Qual pauta você considera mais importante para Belo Horizonte, no momento? *

Marcar apenas uma oval.

- Cultura
- Educação
- Meio ambiente
- Saúde
- Segurança
- Trabalho e renda
- Combate à corrupção
- Outro: _____

9. Gostaria de dizer algo que não foi tratado aqui?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários