

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial

Isabela Dalle Varela

**MEIO AMBIENTE E DIREITO À SAÚDE: uma análise da disposição de resíduos
sólidos urbanos no carste de Minas Gerais**

Belo Horizonte
2017

Isabela Dalle Varela

MEIO AMBIENTE E DIREITO À SAÚDE: uma análise da disposição de resíduos sólidos urbanos no carste de Minas Gerais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Geografia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos

Belo Horizonte

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

V293m Varela, Isabela Dalle
Meio ambiente e direito à saúde: uma análise da disposição de resíduos sólidos urbanos no carste de Minas Gerais / Isabela Dalle Varela. Belo Horizonte, 2017.
230 f.: il.

Orientador: Luiz Eduardo Panisset Travassos
Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial

1. Resíduos sólidos - Aspectos ambientais. 2. Meio ambiente. 3. Direito à saúde. 4. Cidades e vilas - Minas Gerais. 5. Carste - Minas Gerais. I. Travassos, Luiz Eduardo Panisset. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial. III. Título.

CDU: 628.4

Isabela Dalle Varela

MEIO AMBIENTE E DIREITO À SAÚDE: uma análise da disposição de resíduos sólidos urbanos no carste de Minas Gerais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos
(Orientador – PUC Minas)

Prof. Dr. Alexandre Magno Diniz

Prof. Dr. Júlio César Faria Zini
(UFMG)

Prof. Dr. Michael César Silva
(Escola Superior Dom Helder Câmara)

Prof^a. Dr^a. Lucília Panisset Travassos
(Faculdade Pitágoras)

Belo Horizonte, 11 de agosto de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho às quatro pessoas especiais da minha vida: meu pai, minha mãe, meu filho e meu companheiro.

Fernando, meu pai, por me ensinar desde cedo a importância da educação e por me inspirar a ter um título igual ao dele. Pai, tenha certeza que seus ensinamentos, sua visão de vida, sua integridade, caráter e seus princípios vão me acompanhar sempre. Mas sinto falta dos seus abraços.

Minha mãe, Teresa, obrigada pelo apoio constante e por ser a força necessária em minha vida. Saber que posso contar com sua ajuda é tranquilizador e seus exemplos, juntos aos de papai, são fundamentais.

Bruno, meu filho querido. Espero ser para você um pouquinho do que meus pais foram para mim. Obrigada por ser minha inspiração e mola propulsora. Por você procuro ser uma pessoa, uma profissional e uma mãe cada dia melhor. Bruno, tenha certeza que você sempre está no meu coração e em meus pensamentos. Te amo.

Mãe e Bruno peço desculpas pelas ausências constantes, mau humor, cansaço. Mãe, peço desculpas especiais pela bagunça em que o escritório se tornou nesses últimos tempos. Sei o quanto isso é difícil para você.

Por último, mas de forma alguma menos importante, meu companheiro Dudu. Você é extremamente importante em minha vida e de fundamental relevância em meu doutoramento por vários motivos... Foi você que me incentivou a iniciar o Doutorado, que serviu de psicólogo e me motivou a continuar em todas as vezes que quis desistir, que repetiu milhares de vezes "você é capaz" e que acreditou em mim quando eu mesma não acreditava.

Du, tenho que lhe agradecer também pela paciência e compreensão com minha rabugice, ausências, carência (e ao mesmo tempo rejeição), insegurança... Enfim, todas as variações inimagináveis de humor que apresentei. Obrigada por fazer parte de minha vida e me permitir ser parte da sua. Obrigada por ser meu porto seguro.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Durante a elaboração de um trabalho acadêmico, assim como na vida, sempre recebemos ajuda em diversos níveis. Às vezes, a pessoa que nos ajuda nem percebe; outras vezes, o auxílio é consciente. Somos seres humanos e, como tais, limitados. Precisamos reconhecer essa limitação e, como dizia meu pai, agradecer sempre quem nos ajuda.

Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos, meu muito obrigada por ser meu orientador. Obrigada, ainda, por ter me disponibilizado, antes mesmo da publicação, seu livro de Carstologia, para que eu pudesse utilizá-lo. Obrigada, ainda, pelos diversos trabalhos de campo realizados aqui e na Alemanha, Áustria, Eslovênia e Itália.

Prof. Dr. Alexandre Diniz, obrigada por todo o apoio dado durante a elaboração desta tese.

Esta tese não teria como ser elaborada sem os dados do Programa Minas sem Lixões. É por isso que agradeço ao Gerente de Resíduos Sólidos da FEAM, Sr. Francisco Pinto da Fonseca, por tê-los disponibilizados antes mesmo que fossem divulgados no *site* da Fundação.

Agradeço aos meus colegas do Programa de Pós-Graduação em Geografia, por terem acolhido uma advogada, respeitado nossas diferenças e, principalmente, me auxiliado quando faltava-me conhecimento técnico.

Em especial, meu muito obrigada ao colega Lucas Arêda. Suas “aulas” de cartografia e de ArcGis foram fundamentais, pois sem elas não teria sido possível desenvolver a base cartográfica da tese.

Délio e Tatiane, dois anjos na secretaria do Programa. Muito obrigada pelo suporte que vocês sempre nos dão, com calma e tranquilidade.

À estagiária do Prof. Panisset, Amália Luiza de Souza Amaral, obrigada por realizar a revisão dos mapas em um momento que seria impossível para mim fazê-los.

Agradeço ao Prof. Emerson Castro, Coordenador Geral da Escola de Direito Newton Paiva e à Prof^a. Valéria Edith Carvalho de Oliveira, Coordenadora do Curso de Direito, pela compreensão durante esses anos, especialmente, quando tive que me distanciar de alguns projetos nesses últimos tempos.

Não poderia deixar de agradecer também ao Prof. Dante Pires Cafaggi, Diretor Geral das Faculdades Promove, e à Prof.^a. Fernanda Marçal Pontes Resende, Coordenadora do Curso de Direito, por compreenderem minha necessidade de afastamento temporário dessa Instituição, para que fosse possível a finalização desse trabalho.

Aos membros da banca, meu agradecimento pelo debate e pelas sugestões quando do processo de qualificação.

Finalmente, gostaria de agradecer à CAPES por ter viabilizado a realização do meu doutoramento ao me conceder bolsa integral para o mesmo.

Peço desculpas se deixei de citar alguém nominalmente... se isso ocorreu, não foi por esquecimento, mas pela extensão da lista de colaboradores imprescindíveis à conclusão da tese.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
(art.225 da CF/88)

RESUMO

O Estado de Minas Gerais possui aproximadamente 580.000 km². Desse total, cerca de 29.000 km² são desenvolvidos em rochas carbonáticas. Com um total de 853 municípios e alguns sérios problemas ambientais, uma grave questão é a disposição final de resíduos sólidos urbanos, particularmente em cidades médias. No Brasil, tais cidades são aquelas que apresentam funções e equipamentos urbanos encontrados nas grandes metrópoles, mas que não apresentam o mesmo cuidado com o ambiente. Assim, muitas dessas cidades enfrentam intenso crescimento econômico não planejado, passando por significativas mudanças ambientais e sociais. Desde 2000, muitos instrumentos legais foram publicados para disciplinar a disposição de resíduos sólidos urbanos, embora a realidade esteja longe de ser ideal. Em vista disso, a pesquisa analisa a disposição de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, de 2008 a 2015, especificamente nas cidades médias desenvolvidas sobre os carbonatos do Grupo Bambuí, contemplando análises sobre as cidades médias, o carste e o direito à saúde. No Brasil, foram estabelecidas três categorias para designar locais para deposição de lixo, da pior forma de disposição para a melhor: lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Em cada Estado brasileiro, cerca de 80% dos municípios têm menos que 20.000 habitantes e podem não possuir recursos financeiros suficientes para construir um aterro sanitário. Infelizmente, muitas cidades médias com mais do que 150.000 habitantes, estão em áreas cársticas desenvolvidas em carbonatos Proterozoicos do Grupo Bambuí, que favorecem o desenvolvimento de um carste expressivo. Para a pesquisa, traçou-se como objetivo geral o estabelecimento de uma relação entre o direito fundamental à saúde e a necessidade de se proteger o carste e seus aquíferos, para manutenção da qualidade ambiental nessas regiões. Além disso, como objetivos específicos busca-se demonstrar como o direito à saúde pode ser concretizado com uma gestão de disposição de resíduos sólidos adequada, identificando e analisando a evolução da disposição de resíduos sólidos em Minas Gerais e, de forma específica, nas cidades médias ao longo do Grupo Bambuí. A pesquisa demonstrou que, em 2001, 600 municípios não apresentavam os requisitos mínimos para uma eliminação adequada de resíduos. De acordo com o Panorama de Destinação de Resíduos Sólidos em Minas Gerais, a partir de 2014, 54,08% da população urbana estava coberta por sistemas de tratamento ou estratégias de disposição final de resíduos em 232 municípios. Em 2015, as agências governamentais afirmaram que um aumento de 3,63% foi registrado, representando 57,71% da população coberta (9.647.120 habitantes) em um total de 296 municípios. À primeira vista, pode-se pensar que melhorias foram realizadas, mas quando o foco é direcionado para as áreas cársticas, é possível identificar 167 municípios que são desenvolvidos em carste coberto ou descoberto. Desses, 34 possuem cidades médias e dessas, 19 desenvolvem-se sobre o carste e 4 próximas a ele. Os resultados preliminares demonstram que o direito à saúde e ao saneamento podem ser comprometidos devido à falta de estudos sobre a importância do carste na manutenção da qualidade ambiental e sobre como essas cidades médias devem se desenvolver quando sobre esse frágil geossistema.

Palavras-Chave: Meio Ambiente; Carste; Minas Gerais; Cidades Médias; Direito à saúde.

ABSTRACT

The State of Minas Gerais, Brazil is approximately 580,000 sq. km large. From this total, around 29,000 sq. km are made of carbonate rocks. With 853 municipalities and some serious environmental problems, the biggest of these is the final waste disposal, particularly in cities that are identified as mid-sized ones. Such cities, in Brazil, are those considered to have many of the urban equipment found in big metropolis, but not with the proper care regarding the environment. Many of them face intense unplanned economic growth, undergoing significant environmental and social changes. Since 2000, many legal instruments were published to discipline the waste disposal, although reality is far from ideal. Therefore, this research analyses the disposition of urban solid waste in Minas Gerais, from 2008 to 2015, specifically in medium-sized cities developed over the carbonates of the Bambuí Group. It also includes studies regarding karst and the right to health. From the most environmentally incorrect sites for waste disposal to the best suitable form for these activities, it is possible to identify waste dumps (*lixões*), controlled landfills (*aterros controlados*) and sanitary landfills (*aterros sanitários*). In each Brazilian state, around 80% of their municipalities have less than 20,000 inhabitants and no sufficient financial resources to construct a sanitary landfill. Unfortunately, many mid-sized cities with more than 150,000 inhabitants are in karst areas developed in the Proterozoic carbonates of the Bambuí Group that favors the development of expressive karst. The main objective of this research is to establish the relationship between the fundamental right to health and the need to protect karst areas and its aquifers in order to maintain environmental quality in these regions. In addition, specific objectives were planned to demonstrate how the right to health can be achieved through an adequate management of solid waste disposal, identifying and analyzing the evolution of solid waste disposal in Minas Gerais and, specifically, in medium-sized cities throughout the Bambuí Group. The research showed that in 2001, 600 municipalities did not present the minimal requirements for an adequate waste disposal. According to the Solid Waste Disposal Panorama of Minas Gerais of 2014, 54.08% of the urban population was covered by treatment systems or final waste disposal strategies in 232 municipalities. In 2015, governmental agencies stated that an increase of 3.63% was recorded representing 57.71% of the population covered (9,647,120 inhabitants) in a total of 296 municipalities. At first glance, one can think that a lot of improvement was made, but if the focus is directed to karst areas, one can identify 167 municipalities that are developed in karst areas (covered or bared). From these municipalities, 34 have mid-sized cities and from these, 19 are over the karst and 4, near it. Primary results show that the right to health and sanitation may be compromised due to lack of studies regarding the importance of karst in maintaining environmental quality, and how these mid-sized cities should develop over this fragile geosystem.

Keywords: Environment; Karst; Minas Gerais; Mid-sized Cities; Right to Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões de desenvolvimento sustentável (social, econômica, ambiental e saúde) e respectivos ODM e ODS	22
Figura 2 - Aspectos gerais da diversidade do carste. A) Pinturas rupestres, B) Vestígios arqueológicos em museu do Planalto de Kras, C) Geração de energia elétrica com recursos do carste e D) Espécie da biodiversidade do carste	23
Figura 3 - Esquema de impactos interligados que afetam o carste e os ecossistemas cavernícolas.....	25
Figura 4 - Fluxograma metodológico da pesquisa.....	27
Figura 5 - Processo simplificado das reações químicas na formação do carste	101
Figura 6 - Modelo conceitual geral de um sistema cárstico tradicional	104
Figura 7 - Feições cársticas nos carbonatos do Grupo Bambuí em Sete Lagoas, Minas Gerais.....	105
Figura 8 - Feições cársticas nos arenitos do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná	106
Figura 9- Tubo de lava Thurston, no Parque Nacional Vulcões do Hawaí.....	106
Figura 10 - Modelo conceitual das zonas hídricas em um relevo cárstico	109
Figura 11- Modelo conceitual do fluxo da água em um aquífero cárstico	112
Figura 12 - Distribuição dos mananciais e sistemas hídricos no Brasil.....	113
Figura 13 - Distribuição dos mananciais e sistemas hídricos por Unidade da Federação.....	114
Figura 14 - Disposição de resíduos industriais em aterro industrial em Juiz de Fora, MG	118
Figura 15 - Disposição de resíduos classe II em aterro sanitário, Betim, MG	118
Figura 16 - Resíduos classe III em aterro sanitário, Belo Horizonte, MG	118
Figura 17 - Aspectos gerais da disposição de resíduos no lixão de Matozinhos, Minas Gerais.....	119
Figura 18 - Visão geral do aterro sanitário de Belo Horizonte, Minas Gerais.....	119
Figura 19 - Disposição final de resíduos sólidos de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008).....	120

Figura 20 - Separação entre os resíduos comuns e resíduos produzidos pelos serviços de saúde no Brasil, conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008)	120
Figura 21 - Problema causado pela perfuração de um poço de sondagem e seu não fechamento adequado. A água que deveria fluir subterraneamente é “perdida” para a superfície podendo prejudicar a recarga do aquífero.	122
Figura 22 - Descarte de entulho em uma dolina na Eslovênia.....	124
Figura 23 - Descarte de lixo em uma depressão fechada em João Pessoa, PB.....	124
Figura 24 - Problemas do uso inadequado do carste e a rápida infiltração dos contaminantes no aquífero. Em A é possível ver uma área sendo utilizada como local para criação de porcos e, em B, é possível ver a região periférica da depressão recebendo todos os resíduos da pocilga que se infiltram no carste sem tratamento algum. Sierra de Libar, Sul da Espanha	124
Figura 25 - Resíduos e efluentes de um matadouro no norte de Minas Gerais sendo descartados em um sumidouro	125
Figura 26 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e o Grupo Bambuí no estado de Minas Gerais	157
Figura 27 - Distribuição espacial dos municípios mineiros que apresentam área urbana sobre o carste do Grupo Bambuí no estado de Minas Gerais	158
Figura 28 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2008)	165
Figura 29 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2009)	166
Figura 30 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2010)	167
Figura 31 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2011)	168
Figura 32 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2012)	169
Figura 33 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2013)	170
Figura 34 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2014)	171
Figura 35 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2015)	172
Figura 36 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades	

médias do carste mineiro (2008)	184
Figura 37 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2009)	186
Figura 38 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2010)	189
Figura 39 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2011)	192
Figura 40 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2012)	195
Figura 41 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2013)	198
Figura 42 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2014)	200
Figura 43 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2015)	203

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil	93
Tabela 2 - Meta de eliminação total dos lixões até 2014 (%).....	93
Tabela 3 - Meta de áreas de lixões reabilitados (%).....	94
Tabela 4 - Meta de redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros em porcentagem (%)	94
Tabela 5-Meta de redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros (%)	94
Tabela 6 - Primeira classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos	152
Tabela 7 - Segunda classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos	153
Tabela 8 - Segunda classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos	154

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de RSU produzido, coletado e não coletado por ano no Brasil	161
Gráfico 2 - Percentual de RSU coletado, com destinação adequada, inadequada e RSU não coletado anualmente	162
Gráfico 3 – Número de municípios por tipo de destino final dos RSU	163
Gráfico 4 - Panorama da destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Minas Gerais por número de Municípios	173
Gráfico 5 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cujo abastecimento de água ocorre pela rede geral	175
Gráfico 6 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cujo abastecimento de água ocorre por meio de poço ou nascente	176
Gráfico 7 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cuja coleta de esgoto ocorre pela rede geral.....	176
Gráfico 8 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios que utilizam fossas rudimentares	177
Gráfico 9 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios que utilizam fossas sépticas.....	178
Gráfico 10 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo coletado.....	179
Gráfico 11 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo jogado em terreno baldio.....	180
Gráfico 12 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo queimado	180
Gráfico 13 - Relação entre a quantidade de lixo coletado diariamente e sua destinação final nas cidades médias mineiras do Grupo Bambuí.....	181
Gráfico 14 - Tipologia da disposição de RSU nas Cidades Médias do Carste de Minas Gerais em 2008 por número de cidades	183
Gráfico 15 - Número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro	185
Gráfico 16 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2008.....	187

Gráfico 17 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2009	188
Gráfico 18 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2009.....	190
Gráfico 19 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2010	191
Gráfico 20 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2010.....	193
Gráfico 21 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2011	194
Gráfico 22 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2011	196
Gráfico 23 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2010 a 2012	197
Gráfico 24 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2012.....	199
Gráfico 25 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2012 a 2013	199
Gráfico 26 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2013.....	201
Gráfico 27 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2013 e 2014	202
Gráfico 28 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2014.....	204
Gráfico 29 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2014 e 2015	204
Gráfico 30 - Evolução da Tipologia de Disposição de RSU nas Cidades Médias Localizadas no Carste de Minas Gerais: período 2008 a 2015	211
Gráfico 31 - Número de habitantes das cidades médias localizadas no carste de Minas Gerais em relação à evolução da disposição de RSU no período de 2008 a 2015.....	213

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA	Agência Nacional de Águas
CECAV	Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas
CETEC	FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS
CF	Constituição Federal
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNUMAD	Conferências das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Comissão de Política Ambiental, do Estado de Minas Gerais
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil
EU/UE	European Union / União Europeia
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas

OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Geras
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEDRO	Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SUS	Sistema Único de Saúde
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	21
1. ASPECTOS NORMATIVOS DO DIREITO À SAÚDE, MEIO AMBIENTE EQUILIBRADO E DISPOSIÇÃO ADEQUADAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	29
1.1. Da saúde e do direito à saúde: uma evolução histórica.....	29
1.2. Sobre o meio ambiente e proteção ambiental.....	45
1.3. Evolução histórica da proteção ambiental.....	49
1.4. Aspectos do direito à saúde e ao meio ambiente equilibrado na legislação brasileira.....	62
1.5. Panorama Descritivo da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil e em Minas Gerais.....	87
2. A DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E O CARSTE	98
2.1. Formação do carste e os sistemas cársticos tradicional e não-tradicional	98
2.2. Aquíferos cársticos e o movimento da água no carste tradicional.....	107
2.3. Utilização das águas do carste e a disposição de resíduos sólidos	112
2.4. Contaminação de áreas cársticas.....	123
3. OS MUNICÍPIOS E AS CIDADES MÉDIAS DO GRUPO BAMBUÍ	128
3.1. Cidades: definição, situação e sítio.....	128
3.1.1. Situação e sítio.....	129
3.1.2. Níveis hierárquicos e redes urbanas.....	133
3.2. Cidades Médias: surgimento e evolução do conceito.....	137
3.2.1. As cidades médias de Minas Gerais conforme Amorim Filho (1982; 1999; 2006).....	149
3.3. As cidades médias de Minas Gerais e o carste tradicional	155
4. ANÁLISE DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MINAS GERAIS E NAS CIDADES MÉDIAS DO GRUPO BAMBUÍ	160
4.1. Classificação da disposição de RSU em Minas Gerais de 2008 a 2015	163
4.2. Classificação da disposição de RSU nas cidades médias de Minas Gerais localizadas no Grupo Bambuí de 2008 a 2015	174
4.2.1. Contextualização preliminar	174
4.2.2. Disposição de RSU nas Cidades Médias selecionadas	182
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	207
REFERÊNCIAS	216



Introdução



INTRODUÇÃO

O acelerado processo de industrialização brasileira, iniciado a partir dos anos 70, intensificou descontroladamente a produção de resíduos domésticos e industriais. Com o aumento da população, muitos setores industriais passaram a direcionar seus esforços para a busca de alternativas aos resíduos, especialmente com a intenção de diminuir o envio desses para aterros ou locais inapropriados para disposição. Quando não tratados adequadamente os resíduos sólidos urbanos (RSU) e, principalmente, os industriais, possuem elementos químicos tóxicos, que se tornam perigosos passivos ambientais, que atingem tanto o meio ambiente, quanto a saúde pública (COSTA, 2009; CRUZ; HUPFFER; JAHNO, 2016).

De acordo com Souza et.al. (2016), o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, especialmente os domiciliares, é considerado um dos maiores desafios da sociedade moderna, devido aos aspectos ambientais, sanitários, sociais e econômicos envolvidos. Ainda segundo esses autores, pensar na importância de um gerenciamento de resíduos sólidos é, entre outras coisas, pensar na qualidade de vida dos cidadãos.

Donaire (1994) e Cruz, Hupffer e Jahno (2016) afirmam que a nova consciência ambiental, surgida no conjunto das transformações culturais que ocorreram nas décadas de 60 e 70, ganhou dimensão cada vez maior e fixou a proteção do meio ambiente como um dos princípios mais fundamentais da modernidade. Costa (2011) e Silva et al. (2016) afirmam que os RSU se tornaram um dos maiores desafios do século XXI, com reflexos que extrapolam a área ambiental, em virtude do crescimento econômico e do contingente populacional dos centros urbanos, do acentuado consumo, da geração de resíduos em ritmos geométricos e do descarte inadequado dos materiais, provocando desperdício de matéria e energia. Tais fatores refletem, desde o esgotamento das reservas naturais, por meio da extração da matéria prima, até a perda da qualidade ambiental e influenciam a qualidade de vida da população. Destaca-se, ainda, que a geração dos resíduos está atrelada a fatores como legislação, Produto Interno Bruto (PIB), renda, nível e hábito de consumo, aspectos socioculturais e populacionais, entre outros.

Por esse motivo, conferências internacionais sobre o assunto passaram a ocupar as agendas de muitos países. A primeira Conferência das Nações Unidas para

o Meio Ambiente (CNUMAD), conhecida como “ECO-92”, ocorreu em 1992, no Rio de Janeiro, com o objetivo geral de discutir os problemas ambientais mundiais, entre eles, a questão da “saúde do planeta”. Vinte anos mais tarde, em junho de 2012, e também na cidade do Rio de Janeiro, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como “RIO +20”. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), ao longo desse tempo na esfera global, ocorreram avanços e retrocessos em diversos campos que compõem a esfera do desenvolvimento sustentável. O ano de 2015 foi o marco do término do período para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e, também, o ano de lançamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Nessa pauta, figura a necessidade do enfrentamento de grandes desafios nas diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável (Figura 1), tais como o acesso universal à educação (dimensão social), a eliminação da pobreza extrema e das iniquidades (dimensão econômica) e a prevenção dos impactos das mudanças globais, a escassez de recursos hídricos e o acesso à água adequada para consumo humano (dimensão ambiental). Nesse sentido, faz-se necessário fomentar estudos de monitoramento e avaliação dos avanços e desafios referentes a essa pauta global (OPAS, 2015), selecionando um tipo de sistema ambiental ainda pouco valorizado pelos gestores públicos e pelo público em geral.

Figura 1 - Dimensões de desenvolvimento sustentável (social, econômica, ambiental e saúde) e respectivos ODM e ODS



Fonte: OPAS/OMS (2015, p.7).

O carste e as cavernas são paisagens ao mesmo tempo diversas, fascinantes e ricas em recursos naturais, especialmente nos maiores e mais produtivos aquíferos.

Em muitas cavernas, animais altamente especializados só existem nesses locais, oferecendo, conforme Pipan e Culver (2013), nichos ecológicos únicos. Além disso, vestígios paleontológicos e arqueológicos são preservados nesses locais, como prova do seu uso ao longo da história da humanidade. Sherwood e Simek (2001) afirmam que os muitos artefatos que documentam o desenvolvimento humano ao longo dos milênios são preservados no carste, atribuindo a essa paisagem grande valor histórico e cultural (Figura 2).

Figura 2 - Aspectos gerais da diversidade do carste. A) Pinturas rupestres, B) Vestígios arqueológicos em museu do Planalto de Kras, C) Geração de energia elétrica com recursos do carste e D) Espécie da biodiversidade do carste



Fotos: Isabela Dalle Varela.

As várias formas de uso do carste e suas cavernas são a medida de sua importância. O termo “carste”, utilizado para designar um tipo especial de relevo, tem origem em uma região europeia entre a Itália e a Eslovênia, o *Carso* e o *Kras*, abundantes em afloramentos carbonáticos. Assim, esse tipo de paisagem apresenta características morfológicas e hidrológicas específicas (e.g. dolinas, grandes

planícies, cavernas e drenagem subterrânea), cujo processo predominante é a dissolução, tanto na superfície quanto no subterrâneo. Mais de 20% da superfície terrestre é caracterizada por fenômenos cársticos externos (epígeos) ou internos (hipógeos). Por fim, os processos cársticos, juntamente com as passagens subterrâneas, formam um complexo sistema tridimensional de condutos capazes de armazenar e transmitir água (WHITE, 2002; FORD; WILLIAMS, 2007; GUTIERREZ et al., 2014; FORTI, 2015).

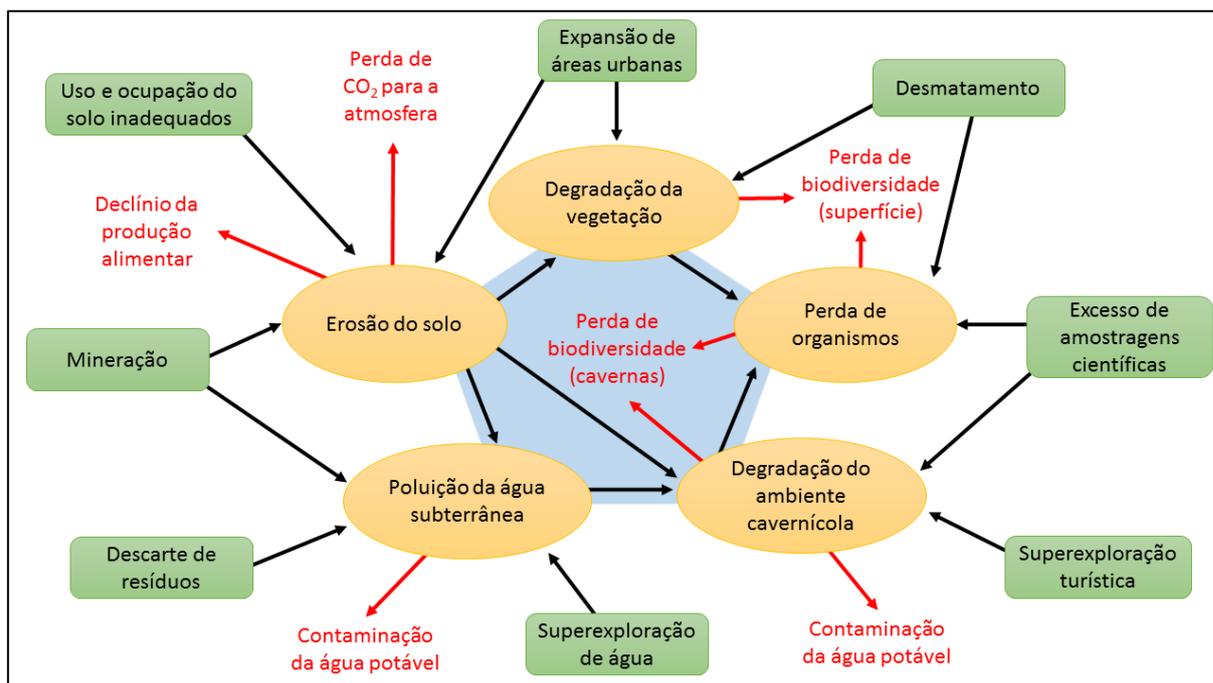
De acordo com Barton e Northup (2007) e Forti (2015), além da variedade de fauna e flora que inclui espécies endêmicas no carste, as cavernas também são *habitats* para microrganismos únicos, que auxiliam na sintetização de fármacos importantes.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) afirma que os aquíferos cársticos representam os mais significativos e seguros mananciais de água potável. Estima-se que cerca de 25% da população mundial seja abastecida por esse tipo de aquífero, com a possibilidade de aumento em razão da poluição crescente de aquíferos não-cársticos. Diversas cavernas estão abertas ao turismo pelo mundo por mais de 400 anos e quase todo país que possui carste possui pelo menos uma caverna aberta ao turismo. Estima-se que cerca de 250 milhões de pessoas visitam cavernas turísticas, movimentando o turismo local e regional, afetando direta ou indiretamente cerca de 100 milhões de pessoas que dependem das cavernas turísticas para sua sobrevivência. Esses números podem dobrar se levarmos em consideração o carste em si e os que são Unidades de Conservação (UC) ou Geoparques (FORD; WILLIAMNS, 2007; AURELI, 2010; TRAVASSOS, 2010; CIGNA; FORTI, 2013; FORTI, 2015).

O carste e as cavernas são ambientes extremamente frágeis, que são direta e indiretamente afetados por impactos específicos, geralmente relacionados com suas peculiaridades geomorfológicas, hidrológicas e ecológicas. A exploração minerária descontrolada pode prejudicar sistemas superficiais e subterrâneos, conforme destacam Parise e Pascali (2003). Mudanças no uso da terra também podem resultar em degradação do epicarste (WILLIAMS, 2008), que fornece funções vitais para os ecossistemas cársticos (PIPAN; CULVER, 2013). A conexão direta entre a superfície e os aquíferos abaixo dela fazem com que as águas cársticas subterrâneas sejam extremamente vulneráveis à poluição, que pode ser rapidamente levada a poços e

nascentes (COVINGTON et al., 2009; RAVBAR; GOLDSCHIEDER,2009; FORTI, 2013), conforme resumido na Figura 3.

Figura 3 - Esquema de impactos interligados que afetam o carste e os ecossistemas cavernícolas



Fonte: Elaborado pela autora. Modificado de Goldscheider (2012) e Forti (2013).

Pelo exposto, é fácil perceber a relevância da pesquisa, visto que muitas das cidades médias de Minas Gerais desenvolvem-se sobre o carste carbonático sem que, na maioria das vezes, haja os cuidados necessários para sua proteção. Assim, busca-se com este trabalho, relacionar o direito fundamental à saúde e a necessidade de se proteger o carste e seus aquíferos para manutenção da qualidade ambiental nessas regiões. Para que o objetivo geral seja atingido, traçaram-se os seguintes objetivos específicos: 1) demonstrar como o direito à saúde pode ser concretizado com a gestão de disposição de resíduos sólidos adequada; 2) identificar e analisar a evolução da disposição de resíduos sólidos em Minas Gerais e, de forma específica, nas cidades médias ao longo do Grupo Bambuí, desde 2008 até 2015; e 3) desenvolver uma análise crítica da realidade e a atuação estatal em respeito à promoção da saúde.

Para que os objetivos fossem alcançados, a pesquisa adotou os procedimentos metodológicos destacados na Figura 4. A escolha do tema levou em consideração, inicialmente, a experiência acadêmica da pesquisadora. Além disso, era preciso que

o tema se enquadrasse tanto em sua área de atuação, quanto nas linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Geras (PUC Minas). Portanto, decidiu-se realizar um estudo que demonstrasse a evolução da disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país, em cidades médias que se desenvolveram sobre o carste em Minas Gerais.

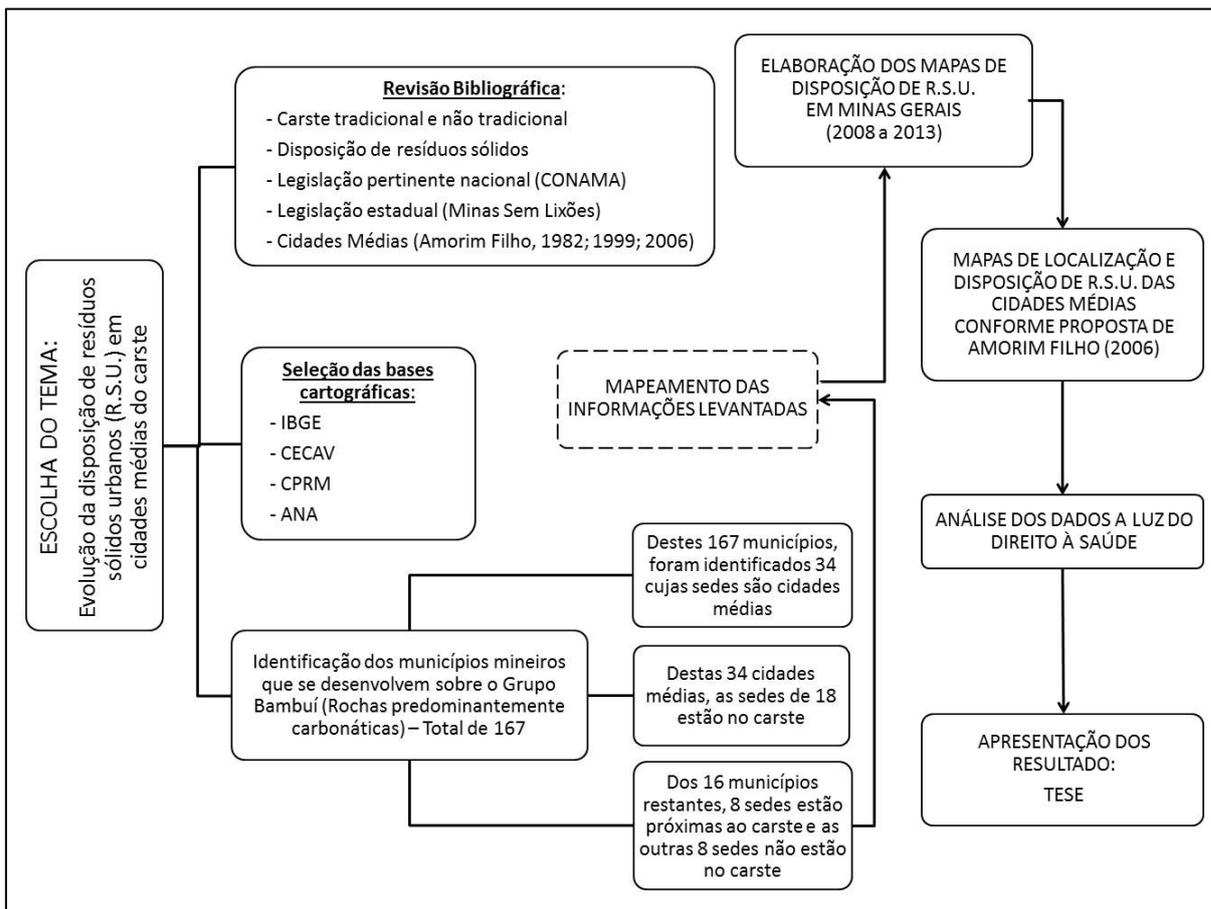
A revisão bibliográfica serviu de base para a construção do marco teórico da pesquisa e concentrou-se em aspectos relacionados ao *carste tradicional e não-tradicional*, a disposição de RSU, legislação nacional pertinente (CONAMA), legislação estadual específica e referente ao Programa “Minas Sem Lixões” e os estudos urbanos e regionais com foco nas cidades médias de Minas Gerais (AMORIM, FILHO, 1982; 1999; 2006). Além disso, os dados de evolução da disposição de RSU em Minas Gerais foram disponibilizados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

Por se tratar de um Programa de Pós-Graduação em Geografia, com especial atenção dada à espacialização dos dados pesquisados, foram elaborados vários mapas com os resultados obtidos. A seleção das bases cartográficas foi realizada em agências governamentais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a Agência Nacional de Águas (ANA).

Uma vez escolhido o tema, procedeu-se à identificação dos municípios mineiros que se desenvolvem sobre o Grupo Bambuí (rochas predominantemente carbonáticas), por meio do mapeamento das informações levantadas. Assim, chegou-se ao total de 167 municípios. Desses, foram identificados 34, cujas sedes são cidades médias e, dessas, 18 estão no carste. Analisando essa informação, percebe-se que, das 16 sedes restantes, 8 estão próximas aos carbonatos do Grupo Bambuí e 8 estão distantes deles.

Cruzando os dados do Programa “Minas Sem Lixões” fornecidos pela FEAM, foram elaborados mapas da disposição de RSU em Minas Gerais no período de 2008 a 2015. Mapas mais específicos sobre a disposição de RSU nas cidades médias de Minas Gerais também foram elaborados e puderam ser analisados à luz do direito à saúde.

Figura 4 - Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.



Capítulo 1



1. ASPECTOS NORMATIVOS DO DIREITO À SAÚDE, MEIO AMBIENTE EQUILIBRADO E DISPOSIÇÃO ADEQUADAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

1.1. Da saúde e do direito à saúde: uma evolução histórica

Compreender o direito à saúde e sua real dimensão só é possível quando há a percepção do que vem a ser a própria saúde, o que não é tarefa fácil, pois o momento histórico, a cultura, os valores, as crenças, a conjuntura econômica, a classe social, os interesses políticos, entre outros fatores, são capazes de influenciar o produto final. Conhecer suas diversas facetas ao longo dos séculos é de extrema importância para se apreender a sua real dimensão e significado. Não é errôneo concluir que *saúde* e *doença* sempre estiveram no imaginário social, mas com conotações distintas, pois o que é uma ou outra depende de sua configuração histórica e ideológica. É nesse sentido que Herzlich (2005) se posiciona, ao afirmar que a doença é um fenômeno que ultrapassa a medicina e que sua análise e seu entendimento dependem da compreensão do conjunto de valores e relações de uma dada sociedade.

Sevalho (1993) afirma que culpa, medo, mistérios e superstições envolvendo os elementos da natureza ligavam-se às expressões de doenças, epidemias e aos sofrimentos físicos e mentais. Estavam, portanto, ligados ao sobrenatural e o homem comum nada poderia fazer. Os antigos povos da Mesopotâmia e do Egito, por exemplo, não se preocupavam com a saúde em si, mas, sim, com a doença, que era vista como fruto do humor dos deuses, pois poderia ser uma doença-punição (consequência da conduta de um indivíduo ou grupo) ou uma doença-maldição (independente do comportamento humano).

Deve ser ressaltado, contudo, que a doença não era necessariamente fruto da ação de demônios, mas, sim, de forças alheias ao organismo, que refletiam a cólera divina, conforme mencionado por Scliar (2007). Dessa forma, inicialmente, a relação entre saúde e doença possuía um caráter essencialmente sobrenatural e imaginário, repleto de significações religiosas e comportamentais. Mas, com o passar dos tempos, os próprios egípcios foram adquirindo uma concepção um pouco mais naturalista que foi agregada à já existente concepção sobrenatural e religiosa.

A relação entre saúde, doença e os elementos da natureza, no mundo ocidental, teve início na Grécia Antiga. Contudo, não é possível ignorar que,

inicialmente, os gregos também possuíam uma concepção mais religiosa sobre a temática com a existência de deuses (e.g. *Asclepius*: deus da medicina; *Hygieia*: deusa da saúde; *Panacea*: deusa da cura, que dominava a arte dos remédios e das plantas), templos e sacerdotes ligados à saúde. Scliar (2007) chama a atenção para o fato de que, mesmo possuindo uma ligação religiosa e sobrenatural, os gregos apresentavam uma postura diferente, pois valorizavam as práticas higiênicas (*Hygieia*) e acreditavam na cura, não apenas com métodos religiosos, mas também com o uso de métodos naturais (*Panacea*).

Foi com Hipócrates (séc. V a.C) que se iniciou um maior distanciamento entre saúde/doença e sua concepção religiosa. Nesse sentido, Scliar (2007, p.32) ressalta uma afirmação atribuída ao próprio filósofo, em que está clara a adoção de uma visão bem mais racional: “A doença chamada sagrada não é, em minha opinião, mais divina ou mais sagrada que qualquer outra doença; tem uma causa natural e sua origem supostamente divina reflete a ignorância humana”.

A escola hipocrática defende a ideia de que saúde ou doença estão relacionadas a fenômenos naturais que ocasionam o equilíbrio (saúde) ou desequilíbrio (doença) dos humores (ou fluidos) corporais, que eram a bÍlis amarela, sangue, bÍlis negra e fleuma, que se conectavam com os elementos fundamentais da natureza – fogo, ar, terra e água, respectivamente.

A obra de Hipócrates traz o registro de diversos casos clÍnicos, uma vez que valoriza a observação empÍrica. Contudo, as observações não eram restritas aos pacientes, mas, também, ao ambiente de entorno, dando origem ao trabalho intitulado “*Ares, Águas e Lugares*”¹. Tal obra analisa e discute diversos fatores ambientais e os relaciona com o surgimento, ou não, de diversas doenças. Tem-se aqui, portanto, o início de um conceito ambiental/ecolÓgico entre saúde e doença.

Ares, Águas e Lugares inicia com uma afirmação sobre a necessidade de se levar em consideração as estações do ano e as consequências que cada uma pode acarretar para o organismo. No entanto, outros fatores também devem ser levados em consideração como, por exemplo, o posicionamento da cidade em relação ao nascer ou pôr do sol, que influencia no tipo de vento predominante ou as propriedades da água que podem se diferir, e muito, se estiverem localizadas em áreas pantanosas, lugares altos ou rochosos.

¹ On Airs, Waters And Places

O texto hipocrático se desdobra em uma longa análise dos aspectos geográficos e, por consequência, uma listagem das doenças mais comuns observadas para cada elemento. A exposição aos ventos frios ou quentes acarretaria doenças diversas. O uso de águas pantanosas, estagnadas ou de origem rochosa é condenável, ao passo que as águas provenientes de locais altos e colinas de terras são consideradas mais saudáveis.

É possível perceber, na obra, uma visão de imutabilidade do entorno, mas, ao mesmo tempo, a consciência de que é contornável e administrável pela dieta (modo de vida), que deveria ser adaptada de acordo com as necessidades do local. Assim, em *Ares, Águas e Lugares*, ao lado das possíveis doenças, há uma relação das posturas dietéticas que devem ser adotadas, o que representa uma vontade de distanciamento da visão religiosa e sobrenatural até então existente.

Nesse sentido, Sevalho (1993) afirma que o equilíbrio dos quatro humores corporais devia ser alcançado por meio dos cuidados com o corpo, hábitos alimentares e exercícios físicos, gerando uma convivência harmônica entre o Homem e o ambiente.

Galeno (séc. II d.C.) deu continuidade aos trabalhos de Hipócrates e sua extensa obra, juntamente com o *Corpus Hipocraticum*, serviu de base para estudiosos e médicos até o século XIX. Saúde e doença passaram a ser vistas como decorrentes de um equilíbrio dinâmico entre fatores interiores (humores) e os exteriores (aspectos naturais e culturais). Loque (2009) afirma que, a partir dos trabalhos de Hipócrates e Galeno, houve um rompimento com as concepções tanto da doença quanto do tratamento até então predominantes.

Devido à constatação de que o supranatural está desvinculado da saúde do homem, lançam-se simultaneamente as bases para uma nova etiologia e uma nova terapia já que, não sendo as enfermidades frutos de intervenções divinas, encantamentos, exorcismos e confissões jamais poderão levar ao restabelecimento da saúde. Dado que as causas das disfunções somáticas são mundanas, o tratamento também há de sê-lo. Não se trata mais de repelir uma natureza exógena e deletéria, mas de vislumbrar a conexão entre a doença e o processo que a deflagrou a fim de conduzir os humores à zona de equilíbrio. O bom médico, portanto, será aquele capaz de reconhecer, para cada doença, sua respectiva doença (*phýsis*) e propriedade (*dýnamis*) com intuito de identificar o momento oportuno (*kairós*) para a intervenção (LOQUE, 2009, p. 61).

É possível que o conhecimento e a cultura gregos tenham influenciado os romanos desde antes de Galeno, pois Sevalho (1993) aponta a existência de normas

sanitárias e construção de aquedutos já nos séculos VI a IV a.C. Dessa forma, não é incorreto afirmar que os romanos não apenas herdaram os costumes gregos, mas os ampliaram e enriqueceram com trabalhos de engenharia e administração pública. Para Ribeiro (2004) e Rosen (1994), a construção de sistemas de coletas de esgoto, banheiros públicos, redes de abastecimento de água, drenagem de pântanos para a redução do risco de malária, disposição organizada do lixo, construção de hospitais públicos destinados a civis e militares e a nomeação de médicos municipais são exemplos contundentes da estrutura romana em prol de uma saúde pública.

Com o declínio do Império Romano e início da Idade Média, ocorreu um retrocesso do conhecimento médico e práticas relacionadas à saúde pública no mundo Ocidental. Os escritos de Hipócrates e Galeno continuaram a ser aplicados no Oriente e serviram de base para árabes e judeus, sendo, ainda, acrescidos de novos estudos realizados por Avicena (980-1037) e Averróes (1126-1198), enquanto o Ocidente destaca o caráter fundamentalmente religioso para as doenças.

Na Idade Média, há um forte domínio da Igreja Católica e, a visão de que as doenças são fruto do pecado e a cura só era possível pela fé, foi predominante nesse período. O conhecimento racional obtido pela observação da natureza ou de textos seculares foi marginalizado pela Igreja, já que era considerado heresia diante dos textos sagrados. Nesse sentido, Rosen (1994) afirma que

fontes pagãs e cristãs forneciam o terreno para o supernaturalismo da Idade Média ocidental. Velhos costumes e ritos pagãos sobreviviam, e eram usados para resolver problemas de saúde dos indivíduos da comunidade. Ao mesmo tempo o cristianismo afirmava a existência de uma conexão fundamental entre doença e pecado: a doença seria uma punição pelo pecado. Considerava também, como causas de doenças, a possessão pelo diabo e a feitiçaria. Em consequência, diante de problemas de saúde usavam-se a oração, a penitência e a invocação dos santos (ROSEN, 1994, p.53).

Os hospitais no medievo estavam vinculados às ordens religiosas e não eram lugares para a cura ou que possuíam recursos terapêuticos; ao contrário, eram locais onde seria oferecido algum conforto aos doentes e, ao mesmo tempo, serviam para isolá-los do resto da população. Foucault (1977) e Sevalho (1993) afirmam que tais hospitais eram lugares de assistência aos pobres, abrigos de viajantes e peregrinos, sendo um de seus valores básicos a caridade, pois cuidar de doentes ou contribuir financeiramente assegurava a salvação das almas dos benfeitores.

Em relação à saúde pública, os avanços de Roma foram largados no segundo plano. Um retrocesso em relação à higiene, limpeza das ruas e disposição de lixo também é percebido nessa época. De acordo com Rosen (1994), o conhecimento relacionado à higiene foi preservado apenas nos claustros e igrejas, pois, em sua grande maioria, possuíam latrinas, ventilação adequada nos cômodos e sistemas de água encanada, ainda que rudimentares. A preocupação sanitária que permaneceu para o restante da população foi o abastecimento de água limpa. No entanto, isso era um grande problema, pois, como não havia um sistema adequado de tratamento de esgoto, os rios estavam constantemente poluídos.

Nessa época, o medo das doenças era permanente e as epidemias de varíola, difteria, tuberculose, erisipela, lepra e peste bubônica, entre outros, ocorriam de forma constante e, com a peste negra, cerca de 2/3 da população europeia foi dizimada. Ao final da Idade Média, alguns códigos sanitários foram elaborados com o intuito de normatizar a localização de chiqueiros e matadouros, recolhimento de lixo e despejo de dejetos, mas, devido aos costumes da população, eram medidas de difícil aplicação, de acordo (ROSEN, 1994).

O declínio da Idade Média tem início com o avanço do comércio e de práticas mercantilistas que dão origem a uma nova classe social – a burguesia. A partir daí, uma inédita noção de riqueza, baseada em dinheiro ou bens de comércio, e não somente em terras, começa a se desenvolver. A atividade econômica, o desenvolvimento das cidades e o poder crescente dessa nova classe social foram alguns dos fatores que, juntos, favoreceram o fortalecimento de um governo central e criou bases para o desenvolvimento dos Estados Nacionais. Com o tempo, não apenas especiarias, seda e outros bens passaram a chegar do Oriente pelas mãos dos comerciantes. Os textos de Hipócrates, Galeno e outros, que refletiam toda a cultura e conhecimento greco-romano, foram reintroduzidos no Ocidente e traduzidos para o latim e as demais línguas nacionais que já estavam se consolidando. Governantes e famílias de grande poder aquisitivo, como os Médici na Itália, começaram a patrocinar as mais diversas atividades intelectuais, fazendo florescer a cultura secular, o Renascimento.

Nas palavras de Sevalho (1993), um novo cenário científico foi se formando, dando origem ao racionalismo científico, que é a base da ciência moderna. Tem-se, aqui, um avanço importante, e até mesmo revolucionário, no modo de pensar, tendo em vista sua fundamentação na separação entre ser humano e natureza, no

individualismo, na criatividade e, por fim, na laicização do saber. Outro ponto que deve ser observado, contudo, trata da mudança de comportamento social nessa época.

O ser humano que acompanhava o nascimento da ciência moderna era conquistador e proprietário da natureza, não mais seu partícipe e observador harmonioso. Uma perspectiva de domínio sobre o mar, a terra e os elementos inspirou e movimentou as navegações e os descobrimentos, as ciências e as artes, mas também isolou o ser humano renegando-o a uma histórica solidão, enquanto patrocinador de um desenvolvimento tecnológico profundamente antiecológico. Esta perspectiva abriu caminho para as práticas terapêuticas intervencionistas, ao escantear a tolerância e o reforço das reações naturais, preconizada pelos gregos antigos (SEVALHO, 1993, p.355).

Paracelso (1493-1541) acreditava que as doenças seriam provocadas por agentes externos ao organismo e, com a evolução da química no séc. XVI, defendia a ideia de que os processos que ocorrem no corpo humano são puramente químicos e, portanto, que os remédios também deveriam ser químicos. O desenvolvimento da mecânica, por outro lado, influenciou Descartes (1596-1650) a pregar a ideia de que, se o corpo é formado por matéria física e possui, portanto, as mesmas propriedades de qualquer outra matéria (e.g. tamanho, peso, capacidade de se movimentar etc.), as leis da física (mecânica) também deveriam ser empregadas no ser humano. Sevalho (1993) e Scliar (2007) afirmam, ainda, que, nos séculos XVI e XVII, as escolas médicas representadas pelas ideias de Paracelso (a *iatroquímica*)² e Descartes (a *iatromecânica*)³, dentre outros estudiosos, predominaram o pensamento científico relacionado com o funcionamento do corpo humano. Essas escolas, antagônicas entre si, mas complementares, aliadas ao desenvolvimento dos estudos em anatomia, foram úteis para a superação da concepção humoral de saúde criada por Hipócrates e desenvolvida por Galeno.

Cumprido ressaltar que, naquela época, a saúde era considerada como sendo a ausência de doenças e os conhecimentos sobre a anatomia levaram à conceituação da saúde como bom funcionamento dos órgãos.

No séc. XVII, com o crescimento da atividade industrial na Inglaterra, o trabalho passou a ser considerado o elemento fundamental para a geração de riquezas. Dessa forma, qualquer perda de mão de obra, seja por doença ou morte, era considerada

² Escola médica fundada por Jan Baptista van Helmont que se baseava no estudo do funcionamento do organismo humano a partir de processos e reações químicas.

³ Escola médica que explicava as doenças e o funcionamento do corpo humano segundo processos puramente mecânicos.

prejudicial ao crescimento econômico. Rosen (1994) afirma que a preocupação em quantificar a população e ter conhecimento do valor do povo (grupos populacionais mais produtivos) foi de extrema importância nessa época e deu origem à chamada “aritmética política”. O termo foi cunhado por William Petty (1623-1687) que, além de médico, também era economista e acreditava na necessidade de uma população para geração de riqueza e poder nacionais. O primeiro grande trabalho apresentado nessa área surgiu apenas em 1662 (*Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality*)⁴, escrito por John Graunt (1620-1674), amigo de William Petty. Nesse documento é possível encontrar registros de nascimentos e mortes, bem como a análise de dados, relacionando a localização dos eventos no campo ou na cidade, as causas dos óbitos e o período do ano em que ocorreram.

O trabalho de quantificação continuou sendo realizado no séc. XVIII e se espalhou para outros países, como a França e a Alemanha, pois quantificar a população significava, sobretudo, quantificar os óbitos e conhecer suas causas. Nesse sentido, Sevalho (1993) destaca que os primeiros classificadores tiveram a botânica como fonte de inspiração para o trabalho a ser desenvolvido. Classes, ordens, gêneros e espécies foram a lógica adotada como quesitos de catalogação dos sintomas. Nesse sentido, Foucault (1977) afirma que, para os classificadores,

o ato fundamental do conhecimento médico era estabelecer uma demarcação: situar um sintoma em uma doença, uma doença em um conjunto específico e orientar este no interior do plano geral do mundo patológico. Na análise das constituições e das epidemias, trata-se de estabelecer uma rede pelo jogo de séries que, ao se cruzarem, permitem reconstituir esta “cadeia” (...) estabelecia diariamente observações meteorológicas e climáticas que confrontava, por um lado, com uma análise nosológica dos doentes observados e, por outro, com a evolução, as crises, o término das doenças. Aparecia, então, um sistema de coincidências, indicando uma trama causal e sugerindo também parentescos ou novos encadeamentos entre as doenças (FOUCAULT, 1977, p 32-33).

Até ao final do séc. XVIII, a medicina estava mais preocupada com a relação entre saúde e doença do que com a normalidade, ou seja, não baseava sua análise em um comportamento “normal” do organismo, mas sim, em compreender para onde ele havia se “desviado”, para, a partir daí, empreender esforços ao seu restabelecimento. A preocupação se centrava no que a doença iria gerar de danos e no que deveria ser reparado, de acordo com Foucault (1977).

⁴ Observações naturais e políticas sobre os custos da mortalidade.

Em relação ao cuidado com os doentes, Foucault (1984) afirma que, até o fim do séc. XVII, a assistência aos pobres se restringia às instituições de caridade leigas ou religiosas, que recolhiam crianças abandonadas, distribuíam alimentos e roupas e, ainda, se outorgavam o direito de denunciar os maus elementos, fazer vigilância e impor sanções aos elementos considerados “instáveis”. Decisões de caráter geral que atingiam toda a sociedade eram tomadas, eventualmente, na ocorrência de uma epidemia. Por outro lado, a política médica que se delineia para o séc. XVIII tinha como base a organização da família como primeira instância de medicalização dos indivíduos, a preocupação com as crianças, o privilégio da higiene e a medicina como instância de controle social, por meio de um “repensar” do espaço urbano e dos hospitais.

Os laços entre Medicina e Geografia foram reforçados, tendo em vista que as estatísticas e estudos destacavam a relação entre saúde/doença e espaço através da noção de doenças epidêmicas e endêmicas, regionalização de doenças e tratamentos, bem como a relação de certas atividades laborais e a incidência de doenças típicas locais.

Sevalho (1993) e Foucault (1984) relatam que o desenvolvimento da ingerência médica, bem como o aprofundamento do conhecimento médico no ambiente social utilizado no cenário mercantilista da França e Alemanha do séc. XVIII e no capitalismo nascente da Inglaterra industrial no séc. XIX, foi o pano de fundo para o nascimento da medicina social. A medicina de Estado, a polícia médica alemã, que impôs medidas de caráter obrigatório para o controle de doenças, a medicina urbana, da França, que se preocupava com uma reurbanização adequada e saneadora e, por fim, a medicina da força de trabalho, da Inglaterra, que objetivava a manutenção de trabalhadores mais saudáveis, foram os movimentos que, futuramente, iriam servir de base para movimentos revolucionários.

É possível afirmar, ainda de acordo com Foucault (1977), que é com o início da era moderna e o estabelecimento do capitalismo na Europa, que a saúde passa a ser vista como objeto de intervenção estatal. Nesse sentido, Singer (1975) e Elias (2004) afirmam que esse período histórico se caracterizou pela transformação de uma lógica territorial (feudal) para uma lógica setorial, baseada nas categorias profissionais e relações existentes. A política pública, com o passar dos anos, vai servir de intermediadora, atuando como instrumento do Estado para minimizar conflitos e contradições oriundos dessa nova ordem capitalista.

Os anos situados entre fins do séc. XVIII e a primeira metade do séc. XIX serviram de base para as ideias inovadoras de Saúde Pública. Para Rosen (1994), os ideais iluministas e a crença no aperfeiçoamento do ser humano por meio da educação e de instituições livres fizeram com que filósofos, tais como, Diderot (1713-1784), d'Alembert (1717-1783), Voltaire (1694-1778) e Rousseau (1712-1778) empregassem esforços na construção de uma ampla reforma social. Nessa época, é elaborada a *Encyclopédie des Arts, Sciences et Métiers*⁵, que visava à reunião de todo o conhecimento disperso para as futuras gerações. Havia, é claro, vários textos destinados à saúde.

Vários artigos da *Encyclopédie*, sobre assuntos como duração da vida, o hospital, enjeitados, aritmética, política, homem e população, representam uma expressão concreta dessa intenção no campo da saúde pública. Assim, Diderot, em seu artigo sobre *O Homem*, enfatizou a importância da mortalidade infantil para o crescimento e declínio da população, e salientou ser necessário a um soberano interessado em aumentar o número de seus súditos tomar medidas para reduzir o número de mortes das crianças. Diderot, ademais, ao escrever sobre *Hospital*, alinhou um esquema de assistência pública, incluindo seguro à velhice e à assistência médica (...) (ROSEN, 1994, p.114-115).

Deve-se salientar que, nessa mesma época e utilizando como base os ideais iluministas, tem-se dois grandes movimentos revolucionários: o norte-americano e o francês. A Declaração de Direitos da Virgínia (1776) e a Declaração de Direitos do Homem e do Cidadão (1789) representaram a emancipação do indivíduo diante dos grupos sociais a que ele sempre se submeteu, ou seja, à família, ao Estado e às organizações religiosas, de acordo com Comparato (2006). São, portanto, declarações de direitos que representam um caráter extremamente individualista e, nesse sentido, Bobbio (1992) e Bonavides (2006) referem-se a essas conquistas como sendo a “primeira geração” de Direitos Humanos⁶, por serem o primeiro rol de direitos assegurados e que refletem o direito de o indivíduo não ser oprimido. Dessa forma, garantem aos indivíduos liberdades físicas, de expressão, de consciência, direito à propriedade privada e direitos da pessoa acusada. São, portanto, direitos de resistência ou de oposição ao Estado, agora mínimo e liberal. Aqui, as conquistas na

⁵ Enciclopédia de Artes, Ciências e Profissões.

⁶ Como Direitos Humanos pode-se compreender como aqueles que são inerentes à própria condição humana sem que haja qualquer ligação com particularidades de indivíduos ou grupos de indivíduos sendo positivados em nível internacional por meio de Tratados.

área da saúde não foram concretizadas e positivadas o que, de forma alguma, serviu para barrar os avanços e a atuação dos profissionais e estudiosos da área.

Rosen (1994) ressalta os esforços do inglês Jeremy Bentham (1748-1832), que soube aliar a ousadia dos intelectuais iluministas com a visão prática de Locke, pois, ao não acreditar na filosofia meramente especulativa, mostrava preocupação em conseguir medidas que trouxessem soluções práticas para os problemas sociais e, assim, de alguma forma, aumentar o bem-estar social. O grande objetivo defendido por ele era o de propiciar maior benefício para o maior número de pessoas, ou seja, a maximização de resultados com a minimização de custos. Assim, Bentham, influenciou o pensamento social, que o aliou a práticas legislativas, fornecendo as bases necessárias para uma política social e sanitária na Inglaterra. Tem início o movimento de Saúde Pública no mundo moderno.

No início do séc. XIX, é possível vislumbrar melhorias em algumas cidades inglesas, como a pavimentação e ampliação de ruas, drenagem de pântanos, demolição de prédios excessivamente danificados, instalação de iluminação pública, ampliação e melhoria no sistema de esgotos e a modernização e ampliação do sistema de distribuição de água. Esforços para melhorar a qualidade da água também foram empregados e, nesse sentido, Rosen (1994) salienta que foi James Simpson, em 1829, que introduziu em Londres um sistema de filtragem utilizando rochas de diversos tamanhos e areia, ação que foi seguida pelos Estados Unidos.

Se, por um lado, a qualidade de vida urbana melhorava, por outro, não acompanhava o ritmo do crescimento das cidades. Assim, Rosen (1994) afirma que os benefícios ocorriam de forma muito desigual. Nesse sentido, Engels (2008) e Ribeiro (2004) destacam as péssimas condições de higiene dos bairros operários, sem pavimentação, rede de esgoto ou canais de escoamento de detritos, com má ventilação e excesso de pessoas aglomeradas em pequenas moradias.

Ressalta-se, ainda, que, na Inglaterra, não havia uma instituição do Estado responsável pela saúde pública. Tal função era restrita às relações e comércios externos e a segurança cabia aos municípios, juntamente com companhias privadas preocupadas com a área.

Ribeiro (2004) chama a atenção para outra linha de estudos relacionados com a saúde pública no final do séc. XIX. Trabalhos aprofundados, utilizando o microscópio fizeram com que Pasteur elaborasse a Teoria dos Germes e Robert Koch descobrisse o bacilo da tuberculose e o vibrião causador da cólera. Tem-se, portanto, o início da

bacteriologia e o desenvolvimento de dois conceitos importantes: 1) toda doença possui uma causa específica e identificável e, 2) cada doença possui um tratamento, também, específico. Além de Pasteur e Koch, tem-se Joseph Lister como o terceiro pilar desses estudos.

A concretização do ideal de se ter a saúde como parte integrante de uma política nacional só é viabilizada em fins do séc. XIX apesar de, desde meados do séc. XVIII, haver ensaios nessa área.

Na Alemanha, Scliar (2007) ressalta que Otto von Bismark criou, em 1883, um sistema pioneiro de seguridade social e saúde, que buscava preservar a classe operária. Entretanto, o mesmo autor afirma que os conceitos de uma polícia médica e sanitária, bem como a intervenção do Estado na seara da saúde pública, já existiam desde 1779, quando foi publicado o trabalho *System einer Vollständigen Medicinischen Polizey*⁷, de Johann Peter Frank, responsável e pioneiro em saúde pública e medicina social. Assim, a ideia de uma polícia médica, criada pelo governo e regulamentada administrativamente ganhou força. Rosen (1994) afirma que a publicação de tal obra ajudou a espalhar a ideia da polícia médica ou de saúde para outros países e, com isso, a promoção e manutenção saúde.

Na França, o relatório de Edwin Chadwick, demonstrando que as doenças transmissíveis se relacionavam às más condições de higiene, serviu de base para um direcionamento dos problemas de saúde para a engenharia, além de um despertar de cunho social onde a ideia de que o Estado deve proteger e garantir a saúde de seus membros se tornou mais forte. Contudo, a implementação de uma polícia médica, de acordo com Scliar (2007), ocorreu somente após a Primeira Guerra Mundial, pois, havendo incorporado a Alsácia-Lorena, a França não quis privar a população dos benefícios que já usufruíam sob o Império Alemão.

Contudo, a maior mudança ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, na Grã-Bretanha, onde o governo, buscando compensar a sociedade pelo sofrimento passado, nomeia *Sir William Beveridge* para elaborar um plano⁸ para um Sistema Nacional de Saúde, custeado exclusivamente pelos cofres públicos, que iria proteger toda a população do “berço à tumba” (SCLIAR, 2007).

⁷ Um Sistema Completo De Política Médica.

⁸ Report on Social Insurance and Allied Services, ou Plano Beveridge. Projeto baseado no modelo do ‘seguro doença’ do alemão Otto von Bismarck (1883).

Cumpra aqui ressaltar que, por influência da Revolução Russa, da Constituição Mexicana de 1917 e da Constituição de Weimar, os chamados direitos sociais começam a se concretizar e, de acordo com Bedin (2002), os Estados tornam-se devedores dos indivíduos, no sentido de que passam a ter a obrigação de realizar ações concretas, visando à garantia de um mínimo de igualdade e bem-estar social. Afinal, de que adiantava, nas palavras de Comparato (2006), ter a segurança da legalidade e a garantia da igualdade de todos perante a lei se, com um Estado mínimo e liberal, os patrões tiveram a total liberdade de estipular os salários e as condições de trabalho, gerando uma massa crescente de trabalhadores cada vez mais pobres? A miséria, a fome, a doença e a marginalização foram consequências desse modelo de Estado, que precisava ser reestruturado. Assim, pode-se concluir que se inicia a “segunda geração” de Direitos Humanos e uma mudança de concepção de Estado. Nesse sentido, Elias (2004) afirma que, com relação à saúde, o advento do *Welfare State*, ou Estado de Bem-Estar Social, traduziu a desmercantilização da saúde com sua ascensão ao direito universal e nuclear para uma cidadania plena.

Piovesan (2010), ao analisar a importância da Segunda Guerra Mundial, ressalta que, se de um lado ela significou a ruptura total com os direitos humanos, de outro, o pós-guerra representou a sua reconstrução.

No momento em que os seres humanos se tornam supérfluos e descartáveis, no momento em que vige a lógica da destruição, em que cruelmente se abole o valor da pessoa humana, torna-se necessária a reconstrução dos Direitos Humanos, como paradigma ético capaz de restaurar a lógica do razoável. A barbárie do totalitarismo significou a ruptura do paradigma de Direitos Humanos, por meio da negação do valor da pessoa humana como valor fonte do direito. Diante dessa ruptura, emerge a necessidade de reconstruir os Direitos Humanos, como referencial e paradigma ético que aproxime o direito da moral (PIOVESAN, 2010, p. 112).

Deve-se deixar claro que, ao prever a criação dos direitos sociais em documentos internacionais e nas Constituições Estatais e atribuir-lhes o *status* de direitos de segunda geração, não se está ignorando os de primeira geração. Tem-se aqui apenas uma evolução. Primeiramente, são assegurados os direitos à vida, à liberdade e à propriedade, mas deve-se perguntar, de que valem se não há condições mínimas de qualidade de vida? Dessa forma, mais um passo é dado e os direitos sociais são conquistados. São direitos prestacionais, ou seja, o Estado terá que atuar para que a desigualdade diminua e que saúde, educação e lazer, entre outros, sejam

efetivamente usufruídos pela sociedade. Assim, os direitos à vida, à liberdade e à propriedade também poderão ser exercidos.

Após a Segunda Guerra Mundial, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial de Saúde (OMS), é desenvolvido um novo conceito de saúde, visto que entendê-la apenas como ausência de doenças não era mais cabível. Em 1946, foi realizada uma Conferência Internacional da Saúde, onde os estatutos básicos da OMS foram criados, mas, apenas em 7 de abril de 1948, a OMS foi efetivamente criada. Em sua Constituição de 1946, nos seus Princípios, a saúde é conceituada como sendo um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade. Além disso, ressalta que gozar do melhor estado de saúde que é possível atingir constitui um dos direitos fundamentais de todo o ser humano, sem distinção de raça, religião, credo político, condição econômica ou social e, ainda, que os governos têm responsabilidades com a saúde dos seus povos, que só podem ser assumidas pelo estabelecimento de medidas sanitárias e sociais adequadas (OMS, 1946).

Portanto, não é incorreto deduzir, a partir dessa nova conceituação, que se reconhece a necessidade do equilíbrio entre o ser humano e o meio ambiente como sendo fundamental para a saúde. Dallari (2003) aponta que tal postura não reflete nada mais que uma recuperação da experiência prevalente na história e que representa os trabalhos de Hipócrates, Galeno, Paracelso, entre outros.

Em 1974, Marc Lalonde, membro do Parlamento do Canadá e integrante titular do Gabinete do Ministério da Saúde e do Bem-estar desse país, de acordo com Scliar (2007), desenvolve o conceito de “campo da saúde”, chamado Relatório Lalonde. Em tal documento, ele declara que a manutenção da assistência médica sob o enfoque puramente biomédico é errada e que a assistência aos doentes deveria ter um olhar mais amplo. Com isso, a intervenção do Estado na saúde deveria abranger fatores diversos, como, por exemplo, a biologia humana, o meio ambiente, o estilo de vida e a organização da assistência sanitária.

Em 1976, entra em vigor o Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, cuja elaboração havia sido realizada alguns anos antes. Tal documento prevê que os Estados-Parte reconheçam o direito de toda pessoa desfrutar do mais alto nível de saúde física e mental e que, para assegurar a efetividade do mesmo, os Estados deveriam adotar medidas para a redução da mortalidade infantil, melhoria em todos os aspectos da higiene e meio ambiente, prevenção e tratamento de toda e

qualquer enfermidade, bem como a criação de condições que assegurem assistência médica a todos.

Cumprе ressaltar que várias críticas surgiram aos conceitos desenvolvidos pela OMS e pelo Canadá, tais como a saúde ter se tornado um ideal inatingível ou, também, com a justificativa da sua busca, o Estado poderia controlar a vida de seus cidadãos. Assim, um retorno ao conceito da saúde, como sendo ausência de doença, foi almejado.

A resposta para esse retrocesso foi dada pela WHO/OMS, em 1978, na Conferência Internacional de Assistência Primária à Saúde, realizada em Alma-Ata (Cazaquistão), na qual foi mantido seu entendimento original, exposto em sua Constituição. Na Declaração de Alma-Ata, há a reafirmação de que a saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e que se trata de um direito humano fundamental. E vai além, ao dispor que sua consecução, no mais alto nível possível, é a mais importante meta social mundial, cuja realização requer a ação de muitos outros setores sociais e econômicos, além do setor saúde; além de que os governos têm pela saúde de seus povos uma responsabilidade que só pode ser realizada mediante adequadas medidas sanitárias e sociais (WHO, 1978).

A Declaração de Alma-Ata resalta, contudo, que os custos e serviços de saúde devem ser compatíveis com o poder econômico, além de refletirem as características socioculturais e políticas de cada país. Dispõe, ainda, que os cuidados primários da saúde devem abranger, necessariamente, a educação em saúde; promoção da distribuição de alimentos e da nutrição apropriada; previsão adequada de água de boa qualidade e saneamento básico, cuidados permanentes da saúde materno-infantil, abrangendo o planejamento familiar, imunização contra as principais doenças infecciosas, prevenção e controle de doenças endêmicas e tratamento de doenças e lesões comuns, bem como o fornecimento de medicamentos essenciais.

Em 1986, em Ottawa, foi realizada a Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, dando início ao discurso de saúde sanitária mais aprofundado. A Carta de Ottawa reafirma o conjunto de valores dispostos na Constituição da OMS e na Declaração de Alma-Ata, dispondo que os pré-requisitos para a saúde são: paz, habitação, educação, alimentação, renda, ecossistema estável, recursos sustentáveis, justiça social e equidade. Ressalta, ainda, que a promoção da saúde gera condições de vida e trabalhos seguros, instigantes e agradáveis. Além disso, deve-se acompanhar sistematicamente o impacto que as mudanças no meio-

ambiente produzem sobre a saúde. Assim, a proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais também devem fazer parte de qualquer estratégia de promoção à saúde (OMS, 1986). A partir de Ottawa, portanto, iniciou-se uma série de Conferências Internacionais e Regionais para a promoção da saúde, sendo que, em cada uma delas, há o destaque para a necessidade da proteção ambiental e da adoção de medidas de saneamento básico como formas de implementação do direito à saúde.

No entender de Dallari (2003), pode-se afirmar que a saúde hoje não possui apenas um aspecto individual. Dessa forma, não basta que as pessoas possuam individualmente o direito de ter em mãos mecanismos para a sua promoção, proteção e recuperação. Os Estados, majoritariamente, são constitucionalmente forçados a proteger a saúde contra todos os perigos, inclusive da irresponsabilidade de seus próprios cidadãos.

Há uma vasta produção legislativa, que os Estados devem cumprir e fazer cumprir para que haja o efetivo impedimento de ações nocivas à saúde de toda a sociedade. É nesse sentido que Dallari (2003) aponta para o surgimento do Direito Sanitário, que se preocupa tanto com o direito à saúde, enquanto reivindicação de um direito do homem, quanto com o direito à saúde pública. No primeiro sentido, entende-se a saúde em seu aspecto individual, em que o Estado coloca à disposição das pessoas todos os meios para sua promoção e recuperação. No segundo sentido, relaciona-se com a supremacia do interesse público sobre o privado, ou seja, trata de atuações estatais orientadas, nas quais o interesse coletivo irá predominar. Dessa forma, é possível compreender o direito sanitário, abarcando as esferas privada e pública. Dallari (2003) ainda ressalta que a OMS também apresentou essa compreensão a partir da 33ª Assembleia Mundial de Saúde, em que ocorreu a manifestação expressa, no sentido de desenvolver uma legislação sanitária apropriada, uma vez que é elemento fundamental dos sistemas de saúde e de higiene do meio ambiente.

Ao possuir essas duas visões, e tentar integrá-las, é possível afirmar que se deve trabalhar, hoje, com a ideia de uma saúde ambiental entendida, de acordo com Ribeiro (2004) e Korb e Claro (2010), como decorrente de aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que é determinada por fatores diversos (e.g. físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos), ou seja, refere-se à valoração, correção,

controle e contenção dos fatores ambientais que possuem potencial para causar danos à sociedade.

É nesse sentido que, desde 2007, o Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde e com a responsabilidade de aprovar periodicamente o Plano Nacional de Saúde, posiciona-se no sentido de que saúde ambiental

compreende a área da saúde pública, afeita ao conhecimento científico e à formulação de políticas públicas e às correspondentes intervenções (ações) relacionadas à interação entre a saúde humana e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano sob o ponto de vista da sustentabilidade (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2007, p. 18).

Assim sendo, nessa nova dimensão de saúde, a degradação e o desequilíbrio ambientais são fatores que devem ser levados em consideração como prejudiciais aos seres humanos, pois as relações ecogeossociais são determinantes à qualidade de vida do ser humano.

Mappes e Zembaty, citados por Ribeiro (2004), justificam o posicionamento de que o meio ambiente saudável é direito humano⁹, quando afirmam que

cada pessoa tem esse direito enquanto ser humano porque um ambiente propício à vida é essencial para que desenvolva todas suas capacidades. Dados os perigos ao meio ambiente hoje e, em consequência, o perigo à própria existência, o acesso a um meio ambiente saudável deve ser concebido como um direito que impõe sobre cada um como obrigação a ser respeitada (MAPPES; ZEMBATY *apud* RIBEIRO, 2004, p. 79).

Levar em consideração os limitados recursos naturais, a produção em larga escala, o volume excessivo de resíduos sólidos que é produzido e descartado inadequadamente em rios, solos e ar é fundamental para que se consiga desenvolver mecanismos efetivos de proteção, promoção e recuperação da saúde. Ademais, a preocupação com o meio ambiente salubre não pode ser vista apenas como importante para a manutenção da qualidade da vida. Trata-se, agora, de um direito

⁹ De acordo com Silva (2012) pode-se entender como **Direitos Humanos** a série de direitos atribuídos aos seres humanos no curso da história e assegurados por documentos internacionais. Já **Direitos Fundamentais ou Direitos Fundamentais do Homem** referem-se aos direitos atribuídos, pelos documentos constitucionais de cada Estado, às pessoas de forma a assegurar condições de igualdade, liberdade e qualidade de vida. Pode-se falar, ainda, que são os Direitos Humanos positivados nas Constituições de cada país.

humano e, portanto, inalienável e cuja efetivação é obrigatória. Sendo assim, torna-se importante compreender e conhecer a evolução do que vem a ser meio ambiente.

1.2. Sobre o meio ambiente e proteção ambiental

Uma das maiores dificuldades ao se iniciar estudos que abarcam a temática ambiental reside na exata compreensão do termo “meio ambiente”, pois possui uma definição extremamente complexa. Leff (2002) afirma, de antemão, que não se pode confundir meio ambiente e ecologia, pois aquele trata de um conhecimento sobre as formas de apropriação do mundo e da natureza por meio das relações de poder, enquanto a ecologia possui natureza mais prática, pois se relaciona com a dinâmica, o comportamento dos seres vivos, a manutenção e a produtividade dos ecossistemas¹⁰.

Ecologia e meio ambiente são termos muitas vezes utilizados como sinônimos, sem que haja uma maior preocupação com isso. Essa conduta, porém, não é a correta. Milaré (2009) aponta que o termo “ecologia” foi utilizado pela primeira vez, em 1866, pelo biólogo e médico alemão Ernst H. Haeckel como proposta de criação de uma nova disciplina, na qual se estudaria os seres vivos e sua casa. Originalmente, portanto, ecologia pode ser entendida como a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio físico em que vivem.

Com a evolução da ciência e a interligação de suas diversas ramificações, a definição original foi alterada de forma a abrir espaço para novas denominações. O Dicionário de Ecologia e Ciência Ambiental (2000) apresenta os termos Ecologia da Paisagem¹¹, Ecologia Populacional¹², Ecologia Energética¹³, Ecologia Fisiológica¹⁴, Ecologia de Comunidades¹⁵, entre outros.

¹⁰ De acordo com o Dicionário de Ecologia e Ciência Ambiental (2000, p.175), entende-se ecossistema por unidade de natureza ativa que combina comunidades bióticas e ambientes abióticos, com os quais interagem. Os ecossistemas variam muito em tamanho e características.

De acordo com o Dicionário de Ecologia e Ciência Ambiental (2000, p.175), entende-se por:

¹¹ Ecologia da Paisagem: Ramo da ecologia que estuda os efeitos da topografia e dos solos sobre as comunidades biológicas e a sucessão, bem como as distribuições regionais de comunidades bióticas.

¹² Ecologia Populacional: Estudo dos níveis, flutuações e distribuição da população.

¹³ Ecologia Energética: Estudo do fluxo, uso e transferência de energia entre os componentes de comunidades bióticas.

¹⁴ Ecologia Fisiológica: Ramo da ecologia que estuda as relações variáveis dos indivíduos com as condições físicas, os aspectos não-biológicos de seus ambientes enquanto mediados pelas fisiologias dos organismos.

¹⁵ Ecologia de Comunidades: Estudo de grupos de populações de espécies diferentes que vivem na mesma área.

Diante das diversas segmentações e especificidades, uma nova concepção do que é ecologia foi desenvolvida com o intuito de abarcar todas as variáveis. Nesse sentido, Souza (2000) propõe que a ecologia deve ser compreendida como a ciência que

(...) estuda as relações entre o sistema social, o produtivo e o de valores que lhes serve de legitimação, características da sociedade industrial de massas, bem como o elenco de consequências que este sistema gera para se manter, usando o estoque de recursos naturais finitos, dele se valendo para lograr seu objetivo econômico (SOUZA, 2000, p. 86-87; MILARÉ, 2009, p. 110).

Ao fazer uma análise sobre tal conceito, Souza (2000) ainda afirma que a Ecologia seria a ciência que estuda as interações entre a natureza e a sociedade moderna, de forma a determinar as consequências sofridas pela base natural e com o objetivo da identificação de causas dos problemas para uma correta busca de possíveis soluções. O autor ressalta a importância de se diferenciar a ciência da tecnologia ecológica, sendo que o objetivo da primeira é demonstrar e compreender a inter-relação entre sistema socioeconômico e o equilíbrio da natureza e, o da segunda, busca as ações necessárias para prevenção e correção dos danos.

Já a expressão Meio Ambiente, de acordo com vários autores, a exemplo de Milaré (2009) e Leff (2002), foi utilizada pela primeira vez na primeira metade do século XIX, pelo naturalista francês Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, ao remeter às circunstâncias que afetam uma dada formação.

Por outro lado, Leff (2002) afirma que a noção de meio ambiente é decorrente da manifestação de fenômenos físicos e sociais, cuja compreensão não poderia ser obtida pelas disciplinas tradicionais, ou seja, tem-se aqui o surgimento da concepção de meio ambiente ligada a fatores como degradação de ecossistemas produtivos, poluição decorrente de resíduos sólidos, diminuição da qualidade de vida, superexploração de recursos naturais, entre outros.

O real significado do que vem a ser meio ambiente é fruto de percepções diversas, bem como de críticas à própria expressão, já que existem aqueles que consideram a utilização da expressão desnecessária. Ao analisar os termos separadamente, encontram-se diversas acepções para cada um. O dicionário Michaelis apresenta os seguintes sentidos para o termo meio: “metade da unidade”, “que está em posição intermediária”, “que tem forma incompleta ou inacabada”, “o centro de um espaço”, “maneira ou via por onde se chega a algum fim”, “totalidade dos fatores externos suscetíveis de influir sobre a vida de qualquer ser vivo”, “condição

ou circunstância que estabelece as características de um contexto social, familiar, profissional, econômico, geográfico etc. a que pertence um indivíduo”, dentre outros. Para o termo ambiente são apontadas as seguintes definições: “que envolve ou circunda os seres vivos ou coisas e constitui o meio em que se encontram”, “conjunto de condições físicas, biológicas e químicas que rodeiam os seres vivos e as coisas”, “conjunto de condições psicológicas, socioculturais e morais que cercam uma pessoa e podem influenciar seu comportamento”, “local ou espaço que se ocupa ou em que se vive”, entre outros.

Ao trabalhar a epistemologia ambiental, Leff (2002) afirma que é difícil abandonar a ideia de que o ambiente possa ser visto como um campo de atração e convergência do conhecimento, onde as ciências se curvam diante de um propósito integrador. Para o autor, o ambiente não é apenas um objeto prático e complexo, no qual diversas disciplinas devem atuar para promover sua compreensão e viabilizar uma ação, mas, também, um campo de confluência e integração multidisciplinar do conhecimento científico. Ressalta, ainda, que a noção de ambiente não é alheia à conceitualização do meio sendo que

(...) o conhecimento da vida, da cultura, da produção, surge no campo das ciências modernas pela constituição de objetos de conhecimento que operam como centros organizadores de processos materiais que são complementados por um meio que limita e condiciona a realização destes processos.

É nesse sentido que, embora as variações das formações vitais se produzam pelas mutações dos organismos dos seres vivos, o meio seleciona as espécies, indivíduos e populações, condicionando a evolução biológica. Mesmo que a língua e as relações de parentesco apareçam como estruturantes de uma formação cultural, de suas produções práticas e ideológicas e do processo de significação dos seus recursos e de simbolização de seu ambiente, a conformação de seu meio geográfico condiciona a divisão do trabalho, os desenvolvimentos técnicos e as práticas produtivas que constituem a base material de toda formação social (LEFF, 2002, p. 73).

Tem-se aqui, portanto, uma visão epistemológica em que o meio ambiente é um local aberto para o desenvolvimento das ciências e, ao mesmo tempo, em certa medida, determinante nas relações, evoluções e nos resultados de pesquisas. O ambiente é o entorno e o meio complementa essa ideia ao ser compreendido como um sistema fluido de relações. Juntos, formam um espaço ou vazio ilimitado (LEFF, 2002) onde se busca a integração das ciências, a harmonia e o equilíbrio da natureza, bem como a justiça social.

Utilizando outra perspectiva, Coimbra (2002) define meio ambiente como

(...) o conjunto dos elementos abióticos (físicos e químicos) e bióticos (flora e fauna), organizados em diferentes ecossistemas naturais e sociais em que se insere o Homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno dentro das leis da natureza e de padrões de qualidade definidos (COIMBRA, 2002, p.32; MILARÉ, 2009, p. 114).

A definição dada por Coimbra amplia a noção de meio ambiente ao englobar as noções de ecossistemas sociais e desenvolvimento sustentável.

De outro lado, o Dicionário de Ecologia e Ciência Ambiental (2000, p. 22-23) define ambiente como o “o conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera, como um todo ou parte desta, abrangendo elementos do clima, do solo, da água e de organismos”. É possível, aqui, perceber uma visão mais estrita do termo, distanciando-se, portanto, da definição de Coimbra.

Milaré (2009), por sua vez, afirma que o conceito jurídico de meio ambiente abarca duas visões, sendo, uma, estrita e outra, mais ampla. De acordo com o autor, na primeira, o meio ambiente se resume em expressão do patrimônio natural, bem como as relações com e entre os seres vivos. Já na visão ampla, o meio ambiente englobaria não apenas a natureza original (meio ambiente natural), mas também o artificial (edificações e alterações produzidas pelo ser humano) e os bens culturais.

É seguindo essa última acepção que Silva (2009) apresenta a sua definição:

O meio ambiente é, assim, a interação do conjunto dos elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas. A integração busca assumir uma concepção unitária do ambiente, compreensiva dos recursos naturais (SILVA, 2009, p. 20).

Outra definição jurídica doutrinária que merece destaque é a trazida por Costa (2010, p.57), que entende que meio ambiente é “o conjunto de elementos naturais e artificiais partilhados com seres humanos e não humanos, necessários ao desenvolvimento e sobrevivência das espécies de forma harmônica e solidária”. A autora chama atenção não apenas para a necessidade de um desenvolvimento em harmonia, mas também, para o aspecto da solidariedade que considera de extrema importância, visto que se trata de expressão de respeito de uns pelos outros.

Com relação ao significado de meio ambiente, há, ainda, que ser abordada a definição normativa trazida pela Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional

do Meio Ambiente. De acordo com o inciso I, art. 3º da referida norma, meio ambiente é o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, obriga e rege a vida em todas as suas formas. ”

Ao serem comparadas a definição jurídica aqui exposta, com as doutrinárias, é possível perceber que ela é bem mais restrita, tendo em vista não apresentar variáveis econômicas e sociais. Por sua vez, o *caput* do art. 225 da Constituição Federal de 1988 (CF/88), de certa forma sanou essa falha, ao dispor que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

É possível deduzir, pela análise das definições normativas expostas, que o bem protegido juridicamente pelo Estado brasileiro é o equilíbrio entre os meios biótico e abiótico. Tal proteção se justifica quando se percebe o valor agregado à qualidade do meio ambiente, que é refletida na preservação dos ecossistemas, na manutenção de uma saúde com qualidade, na utilização racional dos bens naturais, entre outras medidas.

Cumpram ressaltar que todas as definições de meio ambiente apresentadas são adequadas, pois cada uma cumpre o seu papel. Uma definição normativa mais objetiva é necessária, pois sua função difere de uma concepção doutrinária. Para este trabalho, além das definições normativas, será adotada a visão do meio ambiente como o conjunto de elementos naturais e artificiais necessários ao pleno desenvolvimento, de forma harmônica, solidária e duradoura, dos seres humanos, bem como para a permanência de existência dos demais seres vivos, sendo a interação entre os meios biótico, abiótico e o homem realizada de forma racional e respeitosa, visando à manutenção do equilíbrio do meio.

1.3. Evolução histórica da proteção ambiental

Ao buscar compreender melhor a questão ambiental, verifica-se que a preocupação e o início de uma discussão maior sobre a proteção do meio ambiente ocorreram após a Segunda Guerra Mundial. Contudo, desde a Antiguidade já era possível visualizar incidentes de cunho ambiental, e há escritos que revelam inquietações sobre a temática. McCormick (1992) afirma que, há mais de 3.700 anos,

os Sumérios abandonaram suas cidades, motivados pelo fato de suas áreas de plantio terem tornado salinizadas e alagadiças. O autor destaca que, nos escritos de Platão, há mais de 2.400 anos, havia crítica ao excesso de desmatamento para a ampliação de áreas de pastagens e obtenção de lenha que, entre outras consequências, ocasionava a erosão do solo.

O mau gerenciamento de recursos acarretando erosão do solo em Roma no século I, o colapso da civilização Maia no século X, a redução drástica das florestas costeiras no Mediterrâneo, decorrente da necessidade de madeira para a construção de navios para Gênova, Veneza, Império Bizantino, entre outros, também são fatos destacados por McCormick (1992).

Em um passado mais recente, pode-se atribuir um início de discussão dessa temática à Revolução Industrial¹⁶, quando sinais de deterioração da natureza tornaram-se mais visíveis para um número maior de pessoas. Os primeiros grupos protecionistas, de acordo com McCormick (1992), foram criados na Grã-Bretanha em fins do século XIX, sendo que, na mesma época, foi aprovada no Parlamento Inglês, a primeira lei contra a poluição do ar.

Em relação ao carste, o naturalista dinamarquês que dedicou anos de pesquisa em Minas Gerais, Peter W. Lund (1801-1880) já se mostrava preocupado com a conservação dos solos e das florestas de Minas Gerais. Ele afirmava, já no século XIX, que a agricultura praticada pelos brasileiros fazia com que, a cada ano, as mais belas e férteis regiões do país fossem transformadas em desertos. Assim, já fazia referência às práticas agropecuárias e extrativistas que causavam (e ainda causam) impactos indiretos e irreversíveis ao carste (PILÓ, 2002; TRAVASSOS, 2010; HOLTEN; STERLL, 2011).

Cumprе ressaltar que a preocupação com o meio ambiente naquela época difere, e muito, do enfoque atual. Lavieille (2004) e Mialhe (2011) afirmam que a natureza era compreendida como um conjunto de recursos úteis economicamente ao homem e que este precisava administrá-los de forma a evitar seu esgotamento. Da mesma forma, não havia a percepção de que tais recursos pertenciam à humanidade.

¹⁶ Período entre os séculos XVIII e XIX conhecido pela transição dos métodos de produção, de artesanais para máquinas, além da utilização de novos processos de produção de ferro e produtos químicos, utilização da energia a vapor, do carvão, entre outros. Tem-se aqui o nascimento da produção em série e larga escala. A Revolução Industrial teve seu início na Inglaterra e depois se espalhou para o restante da Europa e Estados Unidos.

Para ilustrar essa visão, é possível apontar o conflito de interesses entre Estados Unidos e Grã-Bretanha, nos anos de 1886 a 1893, relativo à pesca de focas de pele no Mar de Bhering, Alasca. Como não havia uma concordância entre os países sobre quem era o “proprietário” das focas de pele em alto-mar e, conseqüentemente, quem poderia fazer a pesca, Mialhe (2011) aponta que o caso foi parar em um Tribunal Internacional de Arbitragem em 1893. Esse decidiu que o alto-mar é bem de todos e que poderia ser explorado livremente por qualquer um, desde que fossem respeitadas algumas regras: período de reprodução das focas, criação de zona de proteção e não utilização de certos aparelhos para a pesca. Tais regras, entretanto, não visavam à preservação do equilíbrio ecológico, mas, sim, à manutenção do mercado internacional de peles. Acordos internacionais foram firmados no início do séc. XX, visando à proteção do meio ambiente, mas sempre com a permanência da visão econômica.

Deve-se, entretanto, deixar claro que havia posicionamentos distintos nessa época. A proteção do meio ambiente, em decorrência de uma visão econômica, era estatal. Havia, paralelamente, a preocupação ambiental atribuída aos naturalistas que possuíam, por sua vez, uma visão muito mais romântica.

McCormick (1992) afirma que a primeira influência importante para o ambientalismo britânico foi o princípio do estudo da História Natural. Inicialmente, os naturalistas tiveram como simpatizantes poetas, escritores e pintores que se indignavam com as “deformações” causadas pelo homem à natureza. Mas, em fins do séc. XVIII e XIX, várias associações de naturalistas já haviam sido criadas. Tal fato decorre da visão de que a natureza aproximaria o homem de Deus, sendo este um dos motivos pelos quais a História Natural havia se tornado um dos passatempos mais comuns da época.

E, se no início, a postura dos naturalistas era mais contemplativa, com o tempo tornou-se mais combativa e preocupada com os danos ambientais gerados pelo homem. Cumpre ressaltar, no entanto, que as preocupações eram locais/regionais e que o modo de atuação dividiu os naturalistas em dois grandes grupos: os preservacionistas e os conservacionistas. Os primeiros defendiam uma postura mais radical de total exclusão da exploração econômica de áreas que ainda não tivessem sido afetadas pelo homem; o segundo defendia uma exploração sustentada do meio ambiente.

Foi no pós-Guerra que a questão ambiental ganhou nova proporção. A criação da Organização das Nações Unidas (ONU), a preocupação com a reconstrução, a assistência, a reabilitação econômica, social e o fornecimento de alimentos aos países envolvidos possuíam uma dimensão ampla que abarcava, entre outras coisas, a conservação e utilização eficiente dos recursos naturais. Isso ocorreu devido ao fato do mau gerenciamento destes que, aliado a um crescimento populacional desmedido, seria empecilho para uma solução adequada para todos os problemas, principalmente o da fome.

As tentativas de se criar um organismo internacional de proteção ambiental no pós-Guerra foram frustradas, de acordo com McCormick (1992), devido às discordâncias entre preservacionistas norte-americanos e britânicos, de um lado, e conservacionistas belgas, suíços e holandeses, de outro.

Nesse ínterim, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), cuja existência é anterior à Segunda Guerra Mundial, foi restabelecida com o objetivo de promover a cooperação internacional em sua área de atuação. O termo conservação aparece em sua Constituição, relacionado, essencialmente, com o patrimônio universal dos livros, obras de arte e monumentos de interesse histórico e científico. Em sua exposição de motivos, por outro lado, há a necessidade de desenvolver a educação para que, entre outras coisas, os povos adquiram um conhecimento maior e mais preciso de suas respectivas vidas. Há, também, a crença de que o desenvolvimento de educação, ciência e cultura pode gerar a paz e o bem-estar da humanidade.

O objetivo principal da UNESCO para o ano de 1947 centrava-se na educação. Em uma Conferência Geral realizada naquele ano, a proteção da natureza foi incluída em sua esfera de abrangência, tendo em vista que sua fruição era parte da cultura e que a proteção da fauna e flora era um dever científico.

Em 1949, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a UNESCO organizaram, conjuntamente, uma Conferência Científica sobre a Conservação e Utilização de Recursos. Tal conferência foi um importante marco para a internacionalização do movimento ambientalista, mas, por ser uma conferência científica, e não política, não produziu resultados práticos, tais como: acordos, compromissos ou recomendações aos países signatários.

McCormick (1992) afirma que, entre as décadas de 50 e 60, dá-se o início de uma revolução ambientalista, em que o foco das preocupações se desloca da natureza e dos recursos naturais para o estado do ambiente humano e as atitudes do homem em relação à Terra, ou seja, o novo enfoque visava tanto à superpopulação e à poluição, quanto aos custos do crescimento econômico e da tecnologia. De acordo com McCormick (1992), alguns fatores contribuíram para essa mudança de perspectiva, sendo seis, em particular.

O primeiro foi o crescente consumo materialista gerado por um contínuo crescimento econômico dos países desenvolvidos, ocasionando, de um lado, a prosperidade e o acúmulo de bens; de outro lado, a superexploração de matérias-primas e desigualdade social. O segundo fator foi o desenvolvimento da produção de armas nucleares e a consequente realização de testes que provocam danos ambientais e mortes de pessoas que se encontravam a quilômetros de distância dos mesmos.

Em 1962, foi publicada a obra *Primavera Silenciosa (Silent Spring)*, de Rachel Carson¹⁷, que expunha, de forma detalhada, os efeitos prejudiciais dos pesticidas e inseticidas, não apenas para os seres humanos, mas, também, para a fauna, flora, solo e água. As denúncias contidas na *Silent Spring* e a repercussão que o livro teve são apontados por McCormick (1992) como o terceiro fator. Uma série de eventos danosos e de grandes proporções negativas para o meio ambiente é considerada pelo autor como o quarto fator.

O naufrágio do petroleiro *Torrey Canyon*, em 1967, com o consequente vazamento de 117 mil toneladas de óleo cru no sudoeste da Inglaterra e a utilização de detergentes não testados para diluição desse óleo, o vazamento de petróleo de uma plataforma da *Companhia Union Oil*, em 1969 na Califórnia, o descarte de mercúrio na bacia de Minamata, Japão, por anos consecutivos por uma indústria química, levando à contaminação da água, peixes, pássaros e outros pequenos animais, culminando com distúrbios neurológicos e mortes dos residentes locais, são alguns exemplos de tais eventos.

O crescimento das pesquisas de cunho ecológico em diferentes países e o aumento dos movimentos sociais na década de 60 são o quinto e o sexto fatores apontados por McCormick (1992) como fundamentais para o surgimento do Novo

¹⁷ Rachel Louise Carson (1907-1964) foi uma bióloga marinha, cientista, escritora e ecologista norte-americana que teve um importante papel na construção da consciência ambiental moderna.

Ambientalismo. O ponto alto e marcante desse movimento ocorreu no dia 22 de abril de 1970 quando foi comemorado o Dia da Terra. Tal evento contou com a adesão de milhares de pessoas, diversos comícios, palestras, participação de milhares de instituições de ensino, recesso parlamentar, proibição temporária de circulação de automóveis em determinados locais, dentre outros feitos, em diversas partes dos Estados Unidos.

É correta a compreensão de que o Novo Ambientalismo foi uma mudança de direção no que se refere à proteção ambiental. Nessa época, os discursos sobre tal temática eram alarmantes e muitos deles previam o fim da humanidade para os próximos anos. Esse tom é decorrente da combinação básica de dois fatores: 1) a superpopulação e 2) a divulgação de imagens da Terra vista do espaço. Tais imagens fizeram com que as pessoas começassem a entender que os recursos naturais do planeta são realmente finitos.

Outro passo importante na busca da proteção do meio ambiente foi a criação do Clube de Roma, em 1968, por profissionais das mais diversas áreas, tais como políticos, professores, pesquisadores, economistas e industriais. McCormick (1992) afirma que, em 1970, o grupo já possuía 75 membros e seu objetivo fundamental era fomentar a compreensão de aspectos diversos (e.g. econômicos, políticos, sociais, científicos e naturais), que estão interligados no âmbito global. Por isso, existia a necessidade de procurar novos caminhos para minimizar os problemas ambientais.

Destaca-se que a degradação ambiental era apenas um dos problemas, pois o Clube de Roma se preocupava, também, com o crescimento descontrolado das áreas urbanas, a deterioração econômica e o descrédito das instituições tradicionais, entre outros. McCormick (1992) afirma que o Clube de Roma acreditava que cientistas e políticos estavam demasiadamente condescendentes e, portanto, pretendiam chocar as pessoas diante da perspectiva de uma potencial crise mundial. O Clube de Roma não acreditava que as soluções tecnológicas por si só fossem capazes de resolver todos os problemas decorrentes de uma população crescente em ritmo exponencial e do consumo desmesurado do meio ambiente. Dessa forma, a ideia defendida era a de que as medidas tinham que ser tomadas imediatamente em um nível global.

Não se deve esquecer, ainda, que em 1968 foi realizada em Paris a Conferência da Biosfera¹⁸, cujo enfoque foi eminentemente científico. Configurava,

¹⁸ Biosfera é o conjunto dos ecossistemas existentes no planeta Terra.

portanto, uma continuação da Conferência Científica sobre Conservação e Utilização de Recursos ocorrida em 1949. A discussão girou em torno da poluição atmosférica e hídrica, excesso de desmatamentos, bem como o impacto negativo da ação humana sobre a biosfera. Em decorrência dessa conferência, a UNESCO criou o programa MaB (*Man and Biosphere – Homem e Biosfera*) e, em seu relatório final, percebe-se que tal programa possui múltiplos objetivos, sendo os principais deles a cooperação científica em âmbito internacional, a compreensão dos mecanismos utilizados pelo ser humano para sua sobrevivência, o desenvolvimento e as consequências sobre os ecossistemas.

Em 1970, cientistas do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) reuniram-se com o objetivo de elaborar um estudo dos efeitos dos poluentes sobre as condições terrestres e climáticas em um nível global. McCormick (1992) aponta que a tese do MIT, batizada de *The Limits to Growth* e lançada em março de 1972, defendia a ideia de que a origem da crise ambiental estava no crescimento exponencial e que uma catástrofe ao final do século XX já seria inevitável, sendo causada pelo esgotamento de recursos e por taxas crescentes de mortalidade derivadas da poluição e falta de alimentos. Diante de tantos alarmantes prognósticos, *The Limits to Growth* foi objeto de variados e extensos debates e críticas, mas é inegável o seu valor ao chamar atenção de todos para uma discussão séria e urgente sobre a crise ambiental.

No entanto, é a Conferência de Estocolmo, organizada pela ONU em 1972, que é apontada como um divisor de águas no que se refere à proteção do meio ambiente. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Conferência de Estocolmo), realizada em junho de 1972, ocorreu, sob a influência dos efeitos do relatório do MIT e contou com a participação de 113 países e centenas de organizações não-governamentais, bem como organismos da própria ONU. Diferentemente da Convenção da Biosfera ocorrida alguns anos antes, a Conferência de Estocolmo possuía um caráter político e visava à tomada de decisões práticas e efetivas a serem acordadas entre seus signatários. Dentre seus principais resultados estão a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a elaboração e aprovação da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, popularmente conhecida como Declaração de Estocolmo.

McCormick (1992) afirma que um dos pontos que distinguiu essa conferência das demais foi a ênfase dada ao conceito de “meio ambiente humano”, pois, antes de sua realização, diversas pessoas ainda enxergavam o meio ambiente como algo

separado da humanidade. Entretanto, após Estocolmo, uma visão unificadora foi estabelecida.

Logo no início da Declaração de Estocolmo, esta mudança de perspectiva pode ser percebida quando se afirma que “o homem é ao mesmo tempo obra e construtor do meio ambiente que o cerca.” Há, ainda, a compreensão de que os problemas ambientais devem ser tratados em um nível internacional e que todos os países, desenvolvidos ou não, devem se comprometer com a defesa e melhoria do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras.

A necessidade do envolvimento de todos para a realização dessa meta pode ser percebida no seguinte trecho do documento da Declaração de Estocolmo:

Para se chegar a esta meta será necessário que cidadãos e comunidades, empresas e instituições, em todos os planos, aceitem as responsabilidades que possuem e que todos eles participem equitativamente, nesse esforço comum. Homens de toda condição e organizações de diferentes tipos plasmarão o meio ambiente do futuro, integrando seus próprios valores e a soma de suas atividades. As administrações locais e nacionais, e suas respectivas jurisdições são as responsáveis pela maior parte do estabelecimento de normas e aplicações de medidas em grande escala sobre o meio ambiente. Também se requer a cooperação internacional com o fim de conseguir recursos que ajudem aos países em desenvolvimento a cumprir sua parte nesta esfera. Há um número cada vez maior de problemas relativos ao meio ambiente que, por ser de alcance regional ou mundial ou por repercutir no âmbito internacional comum, exigem uma ampla colaboração entre as nações e a adoção de medidas para as organizações internacionais, no interesse de todos. A Conferência encarece aos governos e aos povos que unam esforços para preservar e melhorar o meio ambiente humano em benefício do homem e de sua posteridade.

Em seu corpo, a Declaração possui, ainda, 27 princípios previstos para orientar políticas públicas, metas específicas e posturas que deveriam ser criadas, adotadas e seguidas. Logo no primeiro princípio¹⁹, ficou estabelecido que o meio ambiente equilibrado é um direito do homem uma vez que é condição para se ter uma vida digna. Criou-se, então, uma obrigação para todos, pois há que se manter e melhorar a condição ambiental para as presentes e futuras gerações.

¹⁹ O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras. A este respeito, as políticas que promovem ou perpetuam o apartheid, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira são condenadas e devem ser eliminadas (Princ.1 – Decl. de Estocolmo 1972).

Diversos princípios, em especial o nono²⁰ e o vigésimo²¹, abordam especificamente os países em desenvolvimento. No nono princípio, há a previsão expressa da necessidade de se transferir consideráveis quantias de dinheiro e assistência técnica, para que sejam sanados problemas ambientais originados de desastres ambientais que podem impedir o desenvolvimento. Já no princípio vinte, há uma declaração expressa de que os países em desenvolvimento devem se preocupar com a questão ambiental e investir esforços para sanar os danos. Por outro lado, há a determinação de que os países desenvolvidos coloquem à disposição tecnologias já existentes.

Nos princípios finais, embora haja previsão da necessidade de se fazer acordos e tratados diversos, existe a ressalva de que é imperativo manter e respeitar a soberania dos Estados.

Objetivamente, é possível resumir as disposições da Declaração de Estocolmo da seguinte forma: o meio ambiente equilibrado passa a ser considerado como um direito humano cuja premissa do desenvolvimento sustentável deve ser observada, sendo o combate à pobreza um fator que deve ser contemplado com um planejamento racional do uso dos recursos naturais, bem como normas eficazes. Todos os países, desenvolvidos ou não, devem atuar de forma conjunta e solidária para buscar as soluções adequadas para a manutenção do meio ambiente, do desenvolvimento econômico e da paz mundial sem, contudo, violar a soberania de cada um.

Nos anos seguintes, diversos atos internacionais²² (e.g. tratados, acordos, convenções e protocolos) foram firmados, no sentido de se colocar em prática os

²⁰ As deficiências do meio ambiente originárias das condições de subdesenvolvimento e os desastres naturais colocam graves problemas. A melhor maneira de saná-los está no desenvolvimento acelerado, mediante a transferência de quantidades consideráveis de assistência financeira e tecnológica que complementem os esforços internos dos países em desenvolvimento e a ajuda oportuna que possam requerer (Princ.9 – Decl. de Estocolmo 1972)

²¹ Devem-se fomentar em todos os países, especialmente nos países em desenvolvimento, a pesquisa e o desenvolvimento científicos referentes aos problemas ambientais, tanto nacionais como multinacionais. Neste caso, o livre intercâmbio de informação científica atualizada e de experiência sobre a transferência deve ser objeto de apoio e de assistência, a fim de facilitar a solução dos problemas ambientais. As tecnologias ambientais devem ser postas à disposição dos países em desenvolvimento de forma a favorecer sua ampla difusão, sem que constituam uma carga econômica para esses países (Princ.20 – Decl. de Estocolmo 1972).

²² De acordo com o Ministério das Relações Exteriores tem-se por:

Tratado – expressão adotada pela Convenção de Viena de 1969 que serve para designar, genericamente um acordo internacional bilateral ou multilateral ao qual se deseja atribuir especial relevância política.

Acordo – expressão de uso livre e de alta incidência na prática internacional, embora alguns juristas entendam por acordo os atos internacionais com reduzido número de participantes e importância relativa. Podem ser firmados entre países ou entre estes e organismos internacionais.

Convenção – expressão utilizada para designar atos multilaterais, oriundos de conferências

princípios da Declaração de Estocolmo. Podem-se apontar, como exemplos desses documentos, a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios²³, de 1973, a Convenção de Barcelona para a Proteção do Mar Mediterrâneo contra a Poluição²⁴, de 1976, e seus protocolos, a Conferência das Nações Unidas sobre a Desertificação²⁵, de 1977, o Tratado de Cooperação Amazônica²⁶, de 1978, a Convenção sobre a Conservação dos Recursos Vivos Marinhos Antárticos²⁷, de 1980, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar²⁸, de 1982, a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio²⁹, de 1985, o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio³⁰, de 1987, o Protocolo ao Tratado Antártico sobre Proteção ao Meio Ambiente³¹, de 1991 e a Convenção Relativa à Avaliação dos Impactos Ambientais em um Contexto Transfronteiras³², de 1991.

Apesar disso, vários danos ambientais continuaram a ocorrer. Em 1976, um sério acidente industrial de uma empresa Suíça ocorreu no norte da Itália, liberando gases tóxicos. Em 1978, um satélite artificial soviético caiu em território canadense, espalhando material radioativo. Ainda no mesmo ano, um superpetroleiro, abastecido com 227.000 toneladas de óleo cru, partiu-se ao meio destruindo praias e vida marinha da costa francesa. Em 1984, na Índia, ocorreu um vazamento de gás tóxico de uma fábrica de pesticidas, gerando morte de mais de duas mil pessoas e deixando mais de duzentas mil cegas e feridas. Em 1986, além do acidente nuclear de Chernobyl, na

internacionais e que versem sobre assuntos de interesse geral. Destina-se a estabelecer normas para o comportamento dos Estados em diversos setores.

Protocolo – expressão utilizada de forma mais ampla, tanto para acordos bilaterais quanto multilaterais. Designa acordos menos formais que os tratados sendo utilizado, ainda, para designar a ata final de uma conferência internacional ou estabelecimento de intenções a serem cumpridas.

²³ Documento pode ser obtido em < <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/convencao-internacional-para-a-prevencao-da-poluicao-por-navios.html>>

²⁴ Documento disponível em < <http://diariodoverde.com/convencao-de-barcelona/>>

²⁵ Documento disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/arquivos/unccd_portugues.pdf>

²⁶ Documento disponível em < <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=126133>>

²⁷ Documento disponível em < <http://www.igc.usp.br/cpa/Documentos/vidamar.pdf>>

²⁸ Documento disponível em < <http://www.iea.usp.br/noticias/documentos/convencao-onu-mar>>

²⁹ Documento disponível em < <http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/multilaterais/convencao-de-viena-para-a-protecao-da-camada-de-ozonio/>>

³⁰ Documento disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1082/ProtocoloMontrealOzonio.pdf>>

³¹ Documento disponível em < <http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/multilaterais/protocolo-ao-tratado-da-antartida-sobre-protecao-ao-meio-ambiente/>>

³² Documento disponível em < <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/convencao-relativa-a-avaliacao-dos-impactos-ambientais-num-contexto-transfronteiras.html>>

Ucrânia, também ocorreu um incêndio em uma empresa química na Suíça, o que levou à contaminação do rio Reno e danos para a Holanda e Alemanha. Esses são apenas alguns exemplos de danos ambientais já ocorridos.

Após dez anos da Conferência de Estocolmo, a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que possuía o dever de elaborar uma “agenda global para a mudança”. Seus objetivos eram os seguintes:

Propor estratégias ambientais de longo prazo para obter um desenvolvimento sustentável por volta do ano 2000 e daí em diante;

Recomendar maneiras para que a preocupação com o meio ambiente se traduza em maior cooperação entre os países em desenvolvimento e entre países em estágios diferentes de desenvolvimento econômico e social e leve à consecução de objetivos comuns e interligados que considerem as inter-relações de pessoas, recursos, meio ambiente e desenvolvimento;

Considerar meios e maneiras pelos quais a comunidade internacional possa lidar mais eficientemente com as preocupações de cunho ambiental;

Ajudar a definir noções comuns relativas a questões ambientais de longo prazo e os esforços necessários para tratar com êxito os problemas da proteção e da melhoria do meio ambiente, uma agenda de longo prazo a ser posta em prática nos próximos decênios, e os objetivos a que aspira a comunidade mundial (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 1991, p XI).

O produto final do trabalho dessa Comissão foi apresentado em 1987, sob a forma de um relatório, comumente conhecido como Relatório Brundtland. Dentre os vários méritos, da Comissão encontra-se a realização de audiências públicas nas quais as pessoas, de diversos países, puderam se manifestar em relação a temas variados.

O Relatório Brundtland é a consolidação do resultado dessas audiências, pesquisas e estudos realizados pela Comissão e um de seus pontos altos é a visão integradora entre meio ambiente e desenvolvimento que apresenta, como exposto abaixo.

A administração do meio ambiente e a manutenção do desenvolvimento impõem sérios problemas a todos os países. Meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados; estão inevitavelmente interligados. O desenvolvimento não se mantém se a base de recursos ambientais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as consequências da destruição ambiental. Esses problemas não podem ser tratados separadamente por instituições e políticas fragmentadas. Elas fazem parte de um sistema complexo de causa e efeito (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 1991, p 40).

Diante disso, há a apresentação do princípio de desenvolvimento sustentável. De acordo com o Relatório,

para haver um desenvolvimento sustentável é preciso minimizar os impactos adversos sobre a qualidade do ar, da água, e de outros elementos naturais, a fim de manter a integridade global do ecossistema. Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 1991, p 49).

Assim, em uma acepção mais ampla, o desenvolvimento sustentável seria alcançado com o comprometimento de todos os povos, em todos os países, com a causa ambiental. Requer, portanto, uma verdadeira transformação nas bases de valores, crenças, posturas e modos de vida da humanidade.

De acordo com a Comissão (1991), o desenvolvimento sustentável exige que as sociedades assegurem as necessidades humanas básicas, de forma a aumentar o seu potencial de produção e, também, propiciar a todos as mesmas oportunidades. Ressalta, ainda, que o mesmo só pode ser buscado se o crescimento demográfico for compatível com o potencial produtivo do ecossistema.

Alguns anos mais tarde, em 1992, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), no Rio de Janeiro, onde foram discutidos os resultados apresentados no Relatório Brundtland. Nessa Conferência, houve a participação de diversos Chefes de Estado, cientistas, políticos e outros estudiosos, sendo admitida, por seus integrantes, a necessidade de conciliação entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, ou seja, foi reconhecida a urgência de um desenvolvimento sustentável.

Da Rio-92 nasceram as Convenções sobre Biodiversidade³³, Mudanças Climáticas³⁴, de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca³⁵, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento³⁶, a Declaração de Princípios sobre Florestas³⁷ e a Agenda 21 Global³⁸.

³³ Documento disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf>

³⁴ Documento disponível em <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5390.pdf>

³⁵ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2741.htm>

³⁶ Documento disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>

³⁷ Documento disponível em <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Declaracao_de_Principios_sobre_Florestas.pdf>

³⁸ Documento disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>

A criação desses instrumentos representa um grande passo em direção ao respeito e à proteção do meio ambiente. Entretanto, não se pode esquecer que, em sua maior parte, trata-se de um conjunto de intenções mais “românticas” do que práticas, na busca de um longínquo desenvolvimento sustentável.

Deve ser ressaltada, entretanto, a Convenção sobre Mudanças Climáticas, por ter estabelecido contornos de medidas a serem tomadas no combate ao efeito estufa e à destruição da camada de ozônio. Nos painéis em que o tema foi tratado, percebeu-se a tendência de um aquecimento global devido a ações antrópicas. Isso foi determinante para a conscientização da necessidade de estabilização dos gases do efeito estufa e para que se definisse a postura de que todos os países possuem, em maior ou menor grau, responsabilidades comuns, no intuito de se proteger o sistema climático.

Em decorrência da Convenção sobre Mudanças Climáticas, foi elaborado, em 1997, o Protocolo de Kyoto³⁹ que entrou em vigor somente em 2005. O Protocolo prevê metas de redução de emissões dos gases do efeito estufa, sendo mais ambiciosas sobre os países já desenvolvidos. No ano de 2001, realizou-se a Conferência das Partes⁴⁰ (COP-7), onde foram estabelecidas normas de execução para o cumprimento das metas de Kyoto, bem como o primeiro período do compromisso (2008 a 2012).

Em 2012, um novo período de compromisso (2013 a 2020) e novas normas de execução e metas foram estabelecidos no Qatar. Em 2015, foi firmado o Acordo de Paris⁴¹ (na COP-21), no qual os países signatários da Convenção de Mudanças Climáticas e a União Europeia se comprometeram a manter o aquecimento global em um nível abaixo de 2°C, acima dos níveis pré-industriais.

No ano de 2000, a ONU promoveu a Assembleia do Milênio, contando com a presença de 191 delegações de Estado. Desse encontro resultou a elaboração das Metas do Milênio⁴², que se resumiam, à época, em oito objetivos gerais, uma delas sendo a garantia da sustentabilidade ambiental. Foram estabelecidas, ainda, metas e indicadores que pudessem auxiliar a avaliação do cumprimento dos objetivos em níveis global, regional e local.

³⁹ Documento disponível em < <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> >

⁴⁰ Conferência das Partes é composta por países que aderiram ao Protocolo de Kyoto.

⁴¹ Documento disponível em < <https://nacoesunidas.org/acordodeparis/> >

⁴² Documento disponível em < <https://www.unric.org/html/portuguese/uninfo/DecdoMil.pdf> >

Dez anos após a Rio-92, em Joanesburgo, foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, popularmente conhecida como Rio+10, e seus esforços se concentraram na revisão da Agenda 21 Global, para que ficasse compatível com os recém estabelecidos objetivos do milênio.

A Rio+20, Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada no Rio de Janeiro em 2012, tenha como objetivo a renovação de compromissos com o desenvolvimento sustentável. Os países participantes se comprometeram, mais uma vez, com temas diversos, tais como: desenvolvimento de uma economia verde, fortalecimento do PNUMA, criação de um fórum político para debater o desenvolvimento sustentável, criação de objetivos para que o mesmo fosse alcançado, estabelecimento de programas sobre produção e consumos sustentáveis, entre outros tópicos.

De forma geral, é possível perceber o aumento da preocupação dos países e o seu envolvimento crescente com a questão ambiental. Essa evolução se deu em diferentes níveis e fases e, hoje, observa-se a noção de que é necessário um esforço coletivo para que os danos ambientais sejam controlados. A criação da noção de desenvolvimento sustentável foi de extrema importância uma vez que pode ser tida como uma meta a ser alcançada. Entretanto, talvez não seja alcançada, pois limitações físicas, econômicas, políticas, tecnológicas e, principalmente, os interesses específicos de cada país, se colocarão em primeiro plano. Daí a necessidade de se falar em sustentabilidade e em práticas sustentáveis que respeitem e sejam compatíveis com as realidades de cada lugar, mas sem deixar de lado objetivos e metas mais amplos do desenvolvimento sustentável.

Diante de todo o exposto, torna-se necessário verificar a evolução de uma consciência ambiental, em âmbito nacional, por meio da análise da legislação e das constituições brasileiras.

1.4. Aspectos do direito à saúde e ao meio ambiente equilibrado na legislação brasileira

É possível afirmar que o direito à saúde, assegurado pela atual Constituição Federal, nem sempre esteve presente nos demais documentos constitucionais brasileiros, enquanto o direito ao meio ambiente equilibrado também só foi elevado ao nível constitucional em 1988.

Na Constituição de 1824, em seu Título 8º - Das Disposições Gerais e Garantias dos Direitos Civis e Políticos dos Cidadãos Brasileiros – o inciso XXXI, do art.179, assegurava a existência dos socorros públicos, que eram lugares subvencionados pelo Estado, mas onde predominavam a caridade religiosa e se buscava ajudar os indivíduos mais pobres e necessitados, sem que houvesse restrição de sexo ou enfermidade. Tem-se aqui, portanto, um tratamento acidental a respeito da saúde. Com relação ao meio ambiente, o mais próximo que a Constituição abordava estava em seu art.179, inc. XXIV, que dispunha o fato de que “nenhum gênero de trabalho, de cultura, indústria ou comércio pode ser proibido, uma vez que não se oponha aos costumes públicos, à segurança e saúde dos cidadãos”, ou seja, havia a proibição de indústria e comércio que colocassem em risco a saúde da sociedade.

Bonavides e Andrade (2008) afirmam que a Constituição do Império possuía muitas virtudes, dentre elas, a capacidade de harmonizar aspectos liberais, conservadores e sociais. Os primeiros, derivados dos princípios da Revolução Francesa, auxiliaram no crescimento da economia. Contudo, apesar de assegurarem os direitos de primeira geração, houve a manutenção de um regime escravocrata. Os aspectos conservadores podem ser vistos na manutenção de elementos absolutistas, nos quais havia a previsão do Poder Moderador, que centralizava os poderes nas mãos do Imperador. E, por fim, os sociais, que podem ser apreciados em dispositivos que previam um começo de preocupação com as necessidades básicas do cidadão. A proteção à saúde e ao meio ambiente ocorria, então, de forma bastante incipiente.

No campo infraconstitucional, foi promulgado o Código Penal do Império⁴³, em 1830, com a proibição do corte ilegal de madeira. Vinte anos mais tarde, em 1850, entrou em vigor a Lei nº 601⁴⁴, que estabelecia sanção pela derrubada de matas e prática de queimadas. Milaré (2009) afirma que, apesar de existir uma legislação prevendo sanções, a depredação ambiental só era realmente punida se atingisse os interesses da Coroa ou dos grandes proprietários rurais. Não havia, portanto, uma preocupação verdadeira com o meio ambiente.

Escorel e Teixeira (2008), na seara da saúde, apontam que a atuação do Estado se restringia à internação de doentes graves em locais improvisados, sendo que os serviços médicos hospitalares se restringiam nas mãos de entidades

⁴³ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM-16-12-1830.htm>

⁴⁴ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm>

filantrópicas em cidades grandes. Os serviços de vacinação, polícia sanitária e fiscalização cabiam ao Instituto Vacínico do Império, sendo, posteriormente, substituído pela Junta Central de Higiene Pública. Contudo, é possível perceber que ainda não havia uma compreensão da relação entre meio ambiente e saúde.

Por seu turno, a Constituição de 1891, em sua Declaração de Direitos, não fazia qualquer menção à saúde. Já o art. 34, item 29, determinava que era competência federal “legislar sobre terras e minas de propriedade da União”, sendo, esse, o tratamento mais próximo de uma normatização ambiental daquela Constituição.

Sob a égide dessa mesma Constituição, foi elaborado, em 1916, o Código Civil⁴⁵, que previa medidas contra o mau uso da propriedade que colocava em risco a segurança e o sossego de vizinhos. Em 1923, entrou em vigor o Decreto 16.300, que regulamentava a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, subordinado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores. Esse departamento possuía, entre outras funções, o dever de fiscalização de gêneros alimentícios, defesa sanitária, fornecimento de vacinas e medicamentos em qualquer região do país, organização de estatística e demografia sanitária e organização de serviços de propaganda e educação sanitária.

Dessa forma, é possível perceber que, apesar da Constituição de 1891 ser mais discreta no tratamento da saúde e meio ambiente do que a Constituição de 1824, a atuação do Estado foi ampliada em tais áreas. Contudo, não é possível comparação com o que então existia em outros países como, por exemplo, a Alemanha, que já contava com um sistema de seguridade social e saúde para a população mais carente.

A Constituição de 1934⁴⁶, por sua vez, trouxe uma mudança no tratamento ao direito à saúde ao prever uma distribuição de competências⁴⁷ entre os entes federativos. Em seu art.5º, inc. XIX, alínea c, determinava ser de competência privativa

⁴⁵ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071.htm>

⁴⁶ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>

⁴⁷ Existem técnicas de repartição de competências que devem ser respeitadas pelos entes federativos. De acordo com a doutrina predominante, por **competências exclusivas** devem ser entendidas competências administrativas que não podem ser delegadas a outros entes da Federação; **competências privativas** são aquelas que tratam de matéria legislativa e podem ser delegadas, de forma expressa, a outros entes federativos; **competências comuns** são competências administrativas que são atribuídas a todos os entes federativos simultaneamente, sendo que existirão normas que irão definir o âmbito de atuação de cada ente para que não haja conflito de interesses e ocorra um equilíbrio de responsabilidades; por fim, **competências concorrentes** são competências legislativas onde a União irá editar normas gerais e os Estados-membros devem suplementar essas normas gerais de forma a atender os interesses regionais. Historicamente, essas competências também são conhecidas como **competência suplementar**.

legislativa da União sobre a assistência social enquanto dispunha, em seu art.10, inc. II, que existia competência concorrente entre União e Estados-membros para cuidar de saúde e assistências públicas. Em seu Título IV – Da Ordem Econômica e Social – havia a previsão no art. 121, de que a legislação trabalhista deveria observar, dentre diversos outros preceitos, a assistência médica e sanitária ao trabalhador e à gestante. Já no art. 138, afirmava que a União, os Estados-membros e os municípios, dentro de suas respectivas competências, deveriam adotar “medidas legislativas e administrativas tendentes a restringir a mortalidade e a morbidade infantis; e de higiene social, que impeçam a propagação das doenças transmissíveis”. No que tange ao meio ambiente, o art. 5º, inc. XV, estabelecia ser privativa da União a competência de “organizar defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte”, bem como a alínea *j*, do inc. XIX, determinava ser de competência legislativa da União os “bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidroelétrica, florestas, caça e pesca e a sua exploração”. Deve-se salientar que os Estados-membros possuíam competência legislativa suplementar, em que poderiam atender às peculiaridades locais e suprir lacunas ou deficiências da norma federal. União e Estados-membros detinham, ainda, competência administrativa concorrente em relação à proteção das belezas naturais, conforme art.10, inc. III.

Ao analisar a Constituição de 1934, não é possível deixar de lado os fatores que levaram à sua elaboração. Bonavides e Andrade (2008) afirmam que foi fruto de três fatores: 1) o movimento revolucionário de 1930, 2) o governo provisório e 3) a Revolução Constitucionalista de 1932. A Revolução de 1930 teve início no Rio Grande do Sul e Nordeste e visava ao fim da chamada República do Café com Leite. Havia, ainda, o apoio do Movimento Tenentista que almejava uma renovação política e social. O Governo Provisório, comandado por Getúlio Vargas, foi rico em legislação trabalhista, pois, de um lado, agradava o Movimento Tenentista, e, de outro lado, era uma forma do Estado controlar os trabalhadores. Como o Governo Provisório se estendeu por vários anos, sem que houvesse a elaboração de uma nova Constituição, em 1932, ocorreu a Revolução Constitucionalista, com o intuito de tirar Getúlio Vargas do poder. O mesmo, com o apoio do Exército, conseguiu conter a revolta e convocou a Assembleia Nacional Constituinte para maio de 1933, a ser formada não apenas por parlamentares, mas, também, por membros de sindicatos, associações e funcionários públicos.

Assim, é possível compreender a mudança de paradigma que a Constituição de 1934 representou, pois, até então, as Constituições Brasileiras asseguravam direitos individuais ou de 1ª geração. Refletindo os fatores que desencadearam sua elaboração, bem como uma tendência europeia do pós-guerra, a Constituição de 1934 possuiu um caráter eminentemente social, contrastando, de forma clara, com as Constituições anteriores. Ela previa, não apenas a competência da União e dos Estados-membros de assegurarem a saúde, mas também determinava que o empregador deveria prestar assistência médica ao trabalhador. Dessa forma, o governo federal dividiu responsabilidades no fornecimento da saúde com os estados-membros e empregadores.

Cumprе ressaltar que, naquela época, não somente já existia, como estava sendo ampliado, o Sistema de Caixas de Aposentadoria e Pensão. Tal Sistema assegurava, conforme afirmam Mercadante et al. (2002) além de benefícios previdenciários, a assistência médica e o fornecimento de medicamentos. Paralelamente, houve a criação do Ministério da Educação e Saúde.

Em referência ao meio ambiente, na década de 30 houve um início de produção legislativa setorial, por exemplo, o Decreto nº 24.645/34⁴⁸, que estabelecia medidas de proteção aos animais; o Decreto nº 23.793/34⁴⁹, que aprovava e estabelecia o primeiro Código Florestal brasileiro; o Decreto nº 24.114/34⁵⁰, que regulamentava a Defesa Sanitária Vegetal; o Decreto nº 24.548/34⁵¹, que aprovava e regulamentava a Defesa Sanitária Animal; o Decreto nº 24.642/34⁵², que estabeleceu o Código de Minas e o Decreto nº 24.643/34⁵³, que estabeleceu o Código de Águas.

É preciso salientar, contudo, que, a despeito do aparente crescimento da proteção ambiental, a legislação produzida refletia uma visão ainda fragmentada do todo, não havendo uma articulação entre elas e suas políticas específicas.

A Constituição de 1937, por sua vez, previa, em seu art.16, inc. XXVII, ser de competência privativa da União legislar sobre “normas fundamentais referentes da defesa e proteção da saúde, especialmente da saúde da criança”. Em seu art. 18, os estados-membros poderiam legislar, de forma concorrente, sobre a “assistência

⁴⁸ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24645.htm>

⁴⁹ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm>

⁵⁰ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24114.htm>

⁵¹ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24548.htm>

⁵² Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24642.htm>

⁵³ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>

pública, obras de higiene popular, casas de saúde, clínicas, estações de clima e fontes medicinais”. Posteriormente, apenas de forma indireta, a saúde foi tratada novamente no art. 127, quando o mesmo dispunha que “a infância e a juventude devem ser objeto de cuidados e garantias especiais por parte do Estado, que tomará todas as medidas destinadas a assegurar-lhes condições físicas e morais de vida sã e de harmonioso desenvolvimento de suas faculdades”.

Com relação ao meio ambiente, também houve uma preocupação em incluir, como matéria legislativa privativa da União, a proteção dos “bens do domínio federal, minas, metalurgia, energia hidráulica, águas, florestas, caça e pesca e sua exploração” (art. 16, inc. XIV), prevendo, ainda, que os estados-membros poderiam tratar dessas matérias de forma concorrente (art.18, inc. I). Por fim, seu art. 134 refletiu uma preocupação com a proteção de bens históricos, artísticos e naturais, ao dispor que os mesmos, “assim como as paisagens ou os locais particularmente dotados pela natureza, gozam da proteção e dos cuidados especiais da Nação, dos estados e dos municípios. Os atentados contra eles cometidos, eram equiparados aos cometidos contra o patrimônio nacional”.

Com o crescimento do fascismo no mundo, que trouxe reflexos até ao Brasil, e a existência de defensores do estabelecimento do regime comunista, a Constituição de 1937 surgiu de um golpe de Estado idealizado por Getúlio Vargas e a alta cúpula das Forças Armadas. Sob o argumento de que os militares deveriam atuar em defesa das instituições e da Constituição, Vargas conseguiu apoio, fechou o Congresso, determinou a prisão de milhares de opositores e deu início a um período de ditadura conhecido como Estado Novo. Assim, a eleição presidencial por ocorrer foi suspensa e, em 1937, foi outorgada uma nova Constituição, na qual a centralização do poder nas mãos do Executivo Federal era predominante.

Como prenúncio dessa centralização, em 1937, entrou em vigor a Lei nº 378⁵⁴, que deu nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Nessa lei, já era possível vislumbrar alguns dos dispositivos que viriam a ser criados na Constituição de 1937. Foram criados o Instituto Nacional de Puericultura, que possuía o objetivo de realizar estudos e pesquisas sobre problemas relativos à maternidade e à saúde da criança, e o Instituto Nacional de Saúde Pública, que deveria realizar sistematicamente estudos e pesquisas de saúde pública de interesse para o país. Há,

⁵⁴ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1930-1949/L0378.htm>

ainda, a criação de um Serviço de Propaganda e Educação Sanitária para a divulgação de conhecimentos de higiene pessoal e de saúde pública, bem como a determinação de que os planos nacionais de combate às endemias no país deveriam, a princípio, ser custeadas pelo governo federal.

Mercadante et al. (2002) ressaltam que a assistência médica evoluiu de forma bem fragmentada e que, em 1942, foi criado o Serviço Especial de Saúde Pública, oriundo de um acordo entre os governos do Brasil e do Estados Unidos. Tal Serviço teve por objetivo principal proporcionar apoio médico-sanitário às regiões onde havia material estratégico para o desenrolar da Segunda Guerra. Sendo assim, os trabalhos se desenvolveram primeiramente na região da Amazônia (produção de borracha), Goiás e Vale do Rio Doce (minérios).

Já em relação ao meio ambiente, ocorreu a criação de algumas normas infraconstitucionais, dentre elas, o Decreto-Lei 25/37⁵⁵, que organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional; o Decreto-Lei 794/38⁵⁶, que estabeleceu o Código de Pesca; o Decreto-Lei 1985/40⁵⁷, que criou o Código de Minas e o Decreto-Lei 5894/43⁵⁸, que estabeleceu o Código de Caça. Ainda permaneceu, portanto, uma visão segmentada do meio ambiente, não sendo perceptível uma ligação do mesmo com a saúde.

Na Constituição Federal de 1946, o tratamento da saúde continuou a ser feito de forma superficial com previsão apenas de competência da União, suplementada pelos Estados-membros, de normas gerais de proteção à saúde (art.5º, inc. XV, alínea *b*) e a previsão de que a legislação trabalhista deveria prever “normas de higiene e segurança do trabalho, bem como assistência sanitária, inclusive hospitalar e médica preventiva, ao trabalhador e à gestante” (art.157, inc. VIII e XIV). No que se refere às normas de cunho ambiental, o art. 5º, inc. XV, alínea *I*, manteve a previsão de competência legislativa da União, e suplementar dos Estados-membros, nas matérias relativas à “riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia elétrica, florestas, caça e pesca”. Já no art. 153, havia a disposição da necessidade de autorização ou concessão federal para o aproveitamento dos recursos minerais e de

⁵⁵ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm>

⁵⁶ Documento disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-794-19-outubro-1938-350346-norma-pe.html>>

⁵⁷ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del1985.htm>

⁵⁸ Documento disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-5894-20-outubro-1943-415862-publicacaooriginal-1-pe.html>>

energia hidráulica. O art. 175, por sua vez, previa que “as obras, monumentos e documentos de valor histórico e artístico, bem como os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza ficam sob a proteção do Poder Público”.

Bonavides e Andrade (2008) sustentam que a Constituição de 1946 nasceu de um movimento nacional de rejeição ao Estado Novo. Afirmam que tal regime estagnou a vida constitucional brasileira, pois sujeitava a nação a uma ditadura fascista e totalitária. Vivia-se em um Brasil onde inexistiam partidos políticos, imprensa livre e sem que a Constituição fosse efetivamente aplicada. Os princípios da democracia e liberdade que se sobrepuseram à Segunda Guerra Mundial não se faziam valer em território nacional. Diante disso, em 1945, o Brasil começou a se preparar para, em 1946, elaborar uma nova Constituição e restabelecer a democracia, o Estado de Direito, uma efetiva separação dos poderes e o restabelecimento da autonomia dos entes federativos. Dessa forma, se de um lado assegurava os direitos individuais, de outro, ampliava as conquistas sociais do cidadão.

No campo da saúde, são visíveis alguns avanços, tais como o surgimento do Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência. De acordo com Mercadante et al. (2002), a criação desse Serviço foi extremamente importante, pois, até então, não havia atendimento médico domiciliar na esfera pública, bem como era inexistente o atendimento universal. Entretanto, mesmo com a criação do Ministério da Saúde, em 1953, as atividades sanitárias do governo continuavam pulverizadas entre seus vários ministérios e órgãos e era mantida a diluição de recursos financeiros. Em 1956 foi criado o Departamento Nacional de Endemias Rurais, com o objetivo de organizar e executar serviços de investigação e combate a diversas doenças, tais como a leishmaniose, a doença de Chagas, a febre amarela e a malária, entre outras.

O Serviço Especial de Saúde Pública, criado em 1942 e incorporado ao Ministério da Saúde em 1960, foi destaque por sua atuação em áreas geográficas distantes. Foi pioneiro no atendimento domiciliar básico, na assistência médico-sanitária, na implementação de redes hierarquizadas de atenção integrada à saúde e no fornecimento de serviços preventivos e curativos (MERCADANTE et al., 2002).

Em 1961, foi publicado o Decreto nº 49.974-A⁵⁹, que regulamentou a Lei nº 2.312/54⁶⁰ e estabeleceu o Código Nacional de Saúde. Tal norma estabeleceu a competência administrativa comum entre os entes federativos para o funcionamento dos serviços de saúde, bem como a competência legislativa concorrente, para aspectos específicos regionais. O grande avanço dessa norma está entre os arts. 32 e 54, nos quais se reconhecia a importância do saneamento como medida fundamental de proteção da saúde individual e coletiva e se estabeleciam regras e padrões que deveriam ser seguidos pelos entes federativos. Houve, aqui, uma junção da saúde com o meio ambiente, pois, em diversos dispositivos (arts. 34 a 44), ocorria a preocupação com a contaminação das águas, destinação de resíduos, controle de substâncias nocivas e drenagem do solo, entre outros aspectos.

No que tange especificamente à proteção ambiental, ainda não existia uma preocupação com o meio ambiente por si só, pois o direito de propriedade ainda possuía grande relevância. Aliado a isso, não se percebia uma visão integradora dos recursos naturais, que ainda eram vistos de forma segmentada e apenas em relação ao seu aspecto econômico. Nesse sentido, Padilha (2010) afirma que essa fase foi caracterizada por uma legislação esparsa e fragmentada, sem nenhuma visão holística do meio ambiente, sendo que as normas jurídicas eram destinadas apenas à utilização dos recursos ambientais e de controle das atividades exploradoras.

Não houve, portanto, uma preocupação específica com os ecossistemas, mas, sim, com o uso dos diversos recursos naturais. Contudo, é possível apontar a criação de diplomas legais importantes, com alguma preocupação ambiental mais concreta, tais como o Decreto nº 50.877/61⁶¹, que dispunha sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país; a Lei nº 4.504/64⁶², que previa o Estatuto da Terra e Lei nº 4.771/65⁶³, que instituía um novo Código Florestal. Cumpre ressaltar que essas últimas leis já foram elaboradas sob a égide de um governo militar.

⁵⁹ Documento disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-49974-a-21-janeiro-1961-333333-publicacaooriginal-1-pe.html>>

⁶⁰ Documento disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2312-3-setembro-1954-355129-publicacaooriginal-1-pl.html>>

⁶¹ Documento disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-50877-29-junho-1961-390520-publicacaooriginal-1-pe.html>>

⁶² Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm>

⁶³ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>

Com o golpe militar de 1964, e a não aplicação efetiva da Constituição de 1946, desde então tornou-se urgente a elaboração de uma nova Constituição que legitimasse o atual governo. Bonavides e Andrade (2008) apontam que, entre os anos de 1965 e 1966, foram publicados três atos institucionais, 36 complementares, 312 decretos-leis e 3.746 atos punitivos, sendo que, sobre tudo isso, pairava a cláusula da excludência, ou seja, tal dispositivo eliminava a possibilidade de fiscalização por parte de qualquer autoridade, até mesmo do Judiciário. Portanto, não se governava mais de acordo com a Constituição de 1946.

Diante do descontentamento de lideranças populares, intelectuais e artísticas sobre a ausência de um documento constitucional, o governo militar convocou o Congresso Nacional, que estava em recesso, para elaborar um novo texto constitucional entre os meses de dezembro de 1966 e janeiro de 1967. O governo federal enviou um projeto de Constituição para ser discutido e votado pelo Congresso Nacional e este, composto por parlamentares aliados, aprovou um texto totalmente centralizador e com enorme concentração do poder político, atribuindo a legalidade e legitimidade necessárias. Dessa forma, é correto concluir que se está diante de um documento que refletia a vontade e necessidade de outro governo ditatorial.

A Constituição de 1967 se manteve na mesma linha das anteriores no que tange à saúde e ao meio ambiente. Determinava, em seu art.8º, inc. XIV, ser de competência da União “estabelecer e executar planos nacionais de educação e de saúde, bem como planos regionais de desenvolvimento”, enquanto em seu art. 165, inc. IX e XV, estabelecia que a legislação trabalhista deveria tratar da “higiene e segurança do trabalho, bem como da assistência sanitária, hospitalar e médica preventiva”. As disposições referentes ao meio ambiente ficaram restritas basicamente ao art. 8º, inc. XVII, alíneas *h* e *i*, que diziam ser de atribuição da União legislar sobre jazidas, recursos minerais e água; e ao parágrafo único do art. 172, que manteve sobre a “proteção especial do Poder Público os documentos, as obras e os locais de valor histórico ou artístico, os monumentos e as paisagens naturais notáveis, bem como as jazidas arqueológicas”.

Cumprе ressaltar que a Emenda nº 1, de 1969, trouxe o termo “ecológico” para um documento constitucional brasileiro, pela primeira vez. O art. 172, alterado pela Emenda nº 1, dispunha que “a lei regulará, mediante prévio levantamento ecológico, o aproveitamento agrícola de terras sujeitas a intempéries e calamidades e que o mau uso da terra impedirá o proprietário de receber incentivos e auxílios do Governo”.

No campo da saúde, durante os anos de 1967 e 1968, o Ministério da Saúde tornou-se o responsável pela formulação e coordenação de um Plano Nacional de Saúde. Além disso, deveria gerir as atividades médicas e paramédicas; as ações preventivas; o controle de drogas, medicamentos e alimentos; as pesquisas na área médico-sanitária e, por fim, a vigilância sanitária em áreas de fronteiras e portos.

Mercadante et al. (2002) afirmam que, se o Plano Nacional de Saúde tivesse sido implementado como deveria, o sistema de saúde no país teria se modificado drasticamente. Isso ocorreria, pois nele estava previsto a universalização do acesso e a integração da assistência médica no Ministério da Saúde (que ainda ficava a cargo da área previdenciária).

Em 1975, o setor de saúde foi organizado de forma sistêmica e o Ministério da Saúde ficou a cargo de medidas e atendimento de interesse coletivo e vigilância sanitária. Já o Ministério da Previdência, voltou-se para o atendimento médico individualizado. Mercadante et al. (2002) estabelecem, como sendo de especial importância, a criação do Programa de Interiorização de Ações de Saúde e Saneamento criado em 1976. O Programa reconhecia a necessidade de se hierarquizar e descentralizar as ações de saúde de forma a alcançar as menores comunidades que não tinham, até então, acesso a esses serviços.

Mercadante et al. (2002) sustentam, ainda, que o final dos anos 70 e o início da década de 80 foram de especial importância para o setor de saúde, pois a crise econômica pela qual o país passava e a movimentação para uma transição democrática fizeram com que surgissem movimentos sociais que inseriram a questão da saúde em pauta. Dentre as mais diversas reivindicações estavam presentes a melhoria das condições gerais da saúde da população, a reorganização do sistema de saúde e o reconhecimento da saúde como direito social universal. Diversas medidas foram tomadas naquela época, objetivando a ampliação do acesso e redefinição de competências entre os entes federados.

Com relação à questão ambiental, é importante ressaltar que, desde a década de 60, diversos países passavam por uma crise de conscientização da importância do meio ambiente, sendo que o ponto alto foi a Conferência de Estocolmo, em 1972. O Brasil esteve presente nesse evento e, como um país em desenvolvimento, não foi receptivo às mudanças de postura defendidas. O uso racional e controlado dos recursos naturais foi visto como uma forma de fazer com que os países ricos continuassem ricos e os países pobres e em desenvolvimento continuassem pobres.

Na época, era possível ver os ‘slogans’ defendidos pelos países como o Brasil: “a maior poluição é a pobreza” e “a industrialização suja é melhor que a pobreza limpa”.

Milaré (2009) destaca que, diante das severas críticas da comunidade internacional, o Brasil instituiu, pelo Decreto nº 73.030/73⁶⁴, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), localizada no âmbito do Ministério do Interior, com o objetivo de orientar uma política de conservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais. Em 1974, foi aprovada a Lei nº 6.151⁶⁵, que criava o II Plano Nacional de Desenvolvimento para os anos de 1975 a 1979, no qual havia uma preocupação de se estabelecer uma política ambiental.

Nos anos seguintes, as principais normas criadas são o Decreto-Lei nº 1.413/75⁶⁶, que estabelecia normas de controle de poluição provocada por atividades industriais; a Lei nº 6.453/77, que tratava da responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados a atividades nucleares; a Lei nº 6.513/77⁶⁷, que criava áreas especiais e locais de interesse turístico; e a Lei nº 6.766/79⁶⁸, que tratava do parcelamento do solo urbano.

Apesar de ser possível constatar um início de produção normativa ambiental, com alguma preocupação em relação aos danos causados ao meio e preservação ambiental, a consciência ambiental, que já existia em outros países, ainda não estava disseminada no Brasil. Observa-se isso, pois a produção legislativa nacional ainda era segmentada, sem que houvesse uma visão holística, tendo a maior preocupação com a exploração dos recursos. Apenas na década de 80 é que a visão do meio ambiente e, conseqüentemente, a produção legislativa, começa a avançar e se adequar aos padrões internacionais.

Tem-se, portanto, a Lei nº 6.803/80⁶⁹, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Nessa norma, há a preocupação efetiva, pela primeira vez, com a compatibilização entre a atividade industrial e a proteção ambiental. Tal postura é percebida com a divisão territorial em zonas para implementação da atividade industrial em diferentes níveis e a previsão

⁶⁴ Documento disponível em < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>>

⁶⁵ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6151.htm>

⁶⁶ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del1413.htm>

⁶⁷ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6513.htm>

⁶⁸ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>

⁶⁹ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm>

de medidas que deveriam ser seguidas para contenção do dano e proteção do meio ambiente.

Outra norma que merece destaque é a Lei nº 6.938/81⁷⁰, que dispõe sobre a criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que possui o objetivo principal de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental necessárias ao desenvolvimento da vida, bem como assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico do país, atendendo a necessidade de proteção da qualidade da vida humana. Cria-se, então, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão responsável por elaborar as diretrizes da PNMA, expedir resoluções e fiscalizar a atuação de demais órgãos ambientais.

A importância dessa norma reside no fato de ter sido adotada, de forma definitiva, a visão holística ambiental, requerida em âmbito internacional. Padilha (2010), posicionando-se nesse sentido, ressalta que a PNMA considerou, pela primeira vez, meio ambiente como patrimônio público, que deve ser assegurado e protegido devido ao seu uso coletivo. Além disso, salienta que tal lei define o meio ambiente como sendo “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”⁷¹, além de determinar o que se entende por poluição⁷² e poluidor⁷³.

Outras normas, anteriores à Constituição Federal de 1988, que merecem destaque são o Decreto nº 89.336/84⁷⁴, que dispõe sobre as reservas econômicas e áreas de relevante interesse ecológico e a Lei nº 7.347/85⁷⁵, que disciplina a Ação Civil Pública como um instrumento processual específico para a defesa do meio ambiente, consumo, bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico. É importante ressaltar a importância da Lei nº 7.347/85, pois permitiu que os danos ambientais finalmente tivessem tutela jurisdicional.

⁷⁰ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>

⁷¹ Ver art. 3º, inc. I da Lei nº6938/81

⁷² Poluição, pelo art. 3º, inc. III da Lei nº6938/81, é definido como sendo a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

⁷³ Poluidor, pelo art. 3º, inc. IV da Lei nº6938/81, é definido como sendo a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

⁷⁴ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89336.htm>

⁷⁵ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7347orig.htm>

Assim, é possível perceber que, a partir da década de 80, o Brasil realmente inaugura uma fase holística da tutela ambiental, adequando-se às normas internacionais e dando início à criação de regras jurídicas integradas, com princípios próprios, que buscam uma visão sistêmica para alcançar uma maior proteção do meio ambiente.

Diante desse panorama histórico, é possível constatar algumas situações comuns, tanto na seara da saúde, quanto na ambiental. Com relação à saúde, os documentos constitucionais regulavam somente de forma geral, prevendo ser, de competência da União, a criação de normas gerais de proteção à saúde e cuidados sanitários e a determinação de que as leis trabalhistas deveriam garantir assistência médica e sanitária. Não há, portanto, a visão de que a saúde é um direito do cidadão e, muito menos, um dever do Estado. No que diz respeito ao meio ambiente, nossos legisladores constitucionais não tiveram uma visão de conjunto, tratando - separadamente e de forma insuficiente - água, floresta, caça e pesca, entre outros elementos. Entretanto, cumpre ressaltar que, desde a Constituição de 1934, há menção a proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico e paisagístico do País.

A Constituição Federal de 1988 modificou totalmente o tratamento dispensado a tais áreas, sendo que muitas das mudanças trazidas pelo novo documento constitucional se devem ao momento histórico de sua elaboração. Desde a década de 70 o Brasil já passava por um lento, mas constante, movimento de abertura, que culminou, na década de 80, com as grandiosas manifestações populares pela redemocratização. A convocação de uma Assembleia Nacional Constituinte, pelo primeiro Presidente da República civil após longos anos de ditadura, representou a oportunidade de se criar uma Constituição na qual o povo, e não o Estado, fosse colocado em primeiro lugar. Foi também uma oportunidade de se redefinir as competências dos Poderes e dos entes federativos, de forma a tornar mais equilibrada a atuação de cada um.

Várias das pretensões populares foram realmente atendidas e a CF/88, apelidada de Constituição Cidadã, apresentou uma nova estrutura, na qual o povo é simbolicamente colocado à frente do Estado. É a primeira constituição brasileira em que os direitos fundamentais são dispostos no início do texto, à frente da organização do Estado. Os Poderes Legislativo e Executivo, assim como os estados-membros e municípios, ganharam força por meio de uma redistribuição de competências e orçamento.

Em relação à saúde, é correto deduzir que o legislador constituinte adotou a sua concepção mais ampla, não se restringindo apenas à ausência de doenças. Assim, o texto constitucional incorporou a ideia de que saúde depende, simultaneamente, de aspectos individuais, físicos e patológicos, assim como do ambiente social e econômico. É nesse sentido que Dallari (2009) se posiciona.

Ninguém pode, portanto, ser individualmente responsável por sua saúde. Com efeito, o aparecimento de doenças pode estar ligado mais diretamente a características e fatores individuais, embora não deixe de apresentar traços que o liguem à organização social e política. A maior força dos fatores e características ambientais, econômicas e sociopolíticas fica evidente nas doenças transmissíveis, onde existe uma ameaça à saúde de toda a população e as pessoas individualmente pouco podem fazer para se protegerem, pois ainda que suas condições físicas e psicológicas possam tornar mais fácil ou dificultar seu adoecimento é fácil perceber a predominância da organização social, nacional e global, produzindo doenças. Na realidade, existe um *continuum* na noção de saúde, que tem em um de seus polos as características mais próximas do indivíduo e, no outro, aquelas mais diretamente dependentes da organização sociopolítica e econômica dos Estados (DALLARI, 2009, p.12).

Nas constituições anteriores, era possível perceber a existência de preocupação com as questões sanitárias, o fornecimento de vacinas e o atendimento coletivo por parte do Estado, sendo o atendimento individualizado visto como uma questão previdenciária. Não havia, portanto, uma visão sistêmica. A saúde e o acesso a ela não eram um direito fundamental e não havia integração da saúde com o meio ambiente.

A atual Constituição brasileira, por outro lado tem em vista a conceituação de saúde da OMS, o direito internacional e a evolução constitucional contemporânea, atribui à saúde o status de direito fundamental concedendo-lhe, ainda, uma proteção jurídica própria.

Sarlet (2007; 2016) afirma que o direito à saúde é fundamental em dois sentidos: o *formal* e o *material*. O primeiro, se caracteriza pelo fato da saúde estar no rol dos direitos fundamentais e positivado em uma Constituição escrita, ou seja, no ápice da hierarquia de todo o ordenamento jurídico pátrio. Além disso, possui limitações rígidas para sua modificação. O fato de estar inserido em um documento constitucional, que é a norma mais importante de todo ordenamento jurídico, sob o *Título Direitos e Garantias Fundamentais*, confere ao direito à saúde a condição de direito fundamental. Já no âmbito material, a saúde é considerada direito fundamental

dos seres humanos, por ser essencial à manutenção de uma vida com qualidade. Devem, portanto, existir mecanismos que assegurem, no dia a dia, a sua proteção.

A positivação do direito à saúde na atual Constituição dá-se primeiramente de forma genérica, ao incluí-lo no rol do art. 6º, que o eleva a direito social fundamental⁷⁶. Contudo, em diversos outros dispositivos constitucionais, ele também será trabalhado.

Como um direito social, é, também, um direito prestacional ou de crédito, o que o Legislador Constituinte deixa claro no art. 196, que dispõe que a saúde “é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

É nesse sentido que Sarlet (2016) afirma que, além de ser um direito fundamental, a saúde é, também, um dever. Ressalta, porém, que, como direito fundamental, não pode ser interpretado restritivamente, ou seja, a saúde gera um correspondente dever de respeito, promoção e proteção aos particulares em geral.

Tal posicionamento vai ao encontro da Teoria da Eficácia Horizontal dos Direitos e Garantias Fundamentais, teoria criada na Alemanha e desenvolvida pela Suprema Corte Norte-Americana, na metade do século XX, que surge com o advento do Estado Social. Em sua origem, os direitos fundamentais possuíam a chamada eficácia vertical, ou seja, criavam uma espécie de ‘barreira’ que protegia o particular da ingerência indevida do Estado, sendo, portanto, típica do Estado Liberal e dos chamados direitos individuais. Desde a década de 50, entretanto, os direitos fundamentais passaram a ter, também, a chamada eficácia horizontal, que preceitua que esses não devem produzir efeitos apenas nas relações verticais entre indivíduo e Estado, mas, também, nas relações horizontais, ou seja, nas relações inter-privadas.

Dessa forma, o Estado passa a ter uma conduta mais ativa: de um lado, estabelece políticas públicas para efetivar os direitos sociais; de outro, cria mecanismos em defesa de lesões, ou de ameaças de lesões, que particulares poderiam vir a sofrer diante do desrespeito, por parte de terceiros, a seus direitos.

Ademais, levando em consideração a forma de se interpretar e aplicar o texto constitucional, é preciso ter em mente que suas normas devem ser interpretadas e,

⁷⁶ Direitos sociais fundamentais são aqueles que possibilitam melhores condições de vida aos seres humanos traduzindo-se em prestações positivas proporcionadas pelo Estado. Silva (2012, p.187) afirma que eles valem como pressupostos da fruição dos direitos individuais uma vez que criam condições efetivas de usufruir melhores condições de vida.

por conseguinte, aplicadas de acordo com o todo. Nesse sentido, Canotilho (2003) e Fernandes (2017) afirmam que os preceitos constitucionais não podem ser interpretados como elementos isolados, mas, sim, como normas integradas de um sistema único. Da mesma forma, não se deve criar hierarquia entre as normas constitucionais, pois, se todas estão previstas no texto constitucional, possuem o mesmo valor. Assim, deve-se buscar coerência e harmonia entre os dispositivos aparentemente conflitantes. O intérprete, portanto, deve procurar, no plano da concretização constitucional, aquela solução que atribua a maior eficácia à norma, o que, no plano dos direitos fundamentais, significa encontrar meios de ampliar e assegurar a viabilização e respeito dos mesmos da forma mais eficiente possível (CANOTILHO, 2003; FERNANDES, 2017).

Aplicando a Teoria da Eficácia Horizontal e as normas de interpretação constitucional ao art. 196 da CF/88, chega-se à conclusão de que o melhor resultado é aquele que estende aos particulares o dever de respeito, promoção e proteção à saúde, pois, do contrário, o direito à saúde estaria fragilizado.

Ainda com relação à eficácia e efetividade do direito à saúde, a CF/88 dispõe, no art. 5º, §1º, que “as normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicação imediata”, ou seja, produzem efeitos jurídicos diretos, sem que haja necessidade de serem regulamentados por norma infraconstitucional. Ao trabalhar tal temática, Sarlet (2016) afirma não ser possível excluir desse dispositivo os direitos sociais e, por conseguinte, o direito à saúde, sob o argumento de que se trata de uma norma de eficácia programática⁷⁷.

Se a positivação dos direitos sociais, em decorrência da vontade de se compensar as desigualdades socioeconômicas, buscava trazer para o mundo real, para o dia a dia das pessoas, uma igualdade e liberdade que só existiam no campo teórico, tais direitos não poderiam ficar restritos à letra da lei. É nesse sentido que surge o posicionamento de que o direito à saúde, previsto na Constituição Federal de 1988, possui uma dimensão negativa (*defesa*) e outra positiva (*prestacional*).

Na dimensão negativa, a saúde se encontra em uma posição de direito fundamental que deve ser protegido de quaisquer violações. Sarlet (2007b) afirma

⁷⁷ Norma de eficácia programática deve ser entendida como aquele dispositivo constitucional que não pode ser usufruído imediatamente pelo cidadão. São normas que trazem em texto tarefas, objetivos, fins e programas que devem ser cumpridos pelo Estado e pela sociedade. Os direitos estabelecidos em tais normas serão usufruídos depois de criadas normas e estabelecidas políticas públicas.

que, nessa dimensão, o direito à saúde encontra-se protegido contra qualquer agressão de terceiros, ou seja, Estado e particulares possuem o dever de não atingirem, de forma prejudicial, a saúde das pessoas.

Já na dimensão positiva, o direito à saúde se materializa na possibilidade do titular ter direito de exigir do poder público alguma prestação material, como internação hospitalar, fornecimento de remédios, realização de exames, entre outros.

Nesse sentido, Canotilho (2003) afirma que os direitos sociais, dentre eles a saúde, podem possuir quatro modelos de conformação: 1) podem se apresentar sob a forma de normas programáticas, cuja relevância eminentemente política irá se traduzir no momento de concretização da Constituição; 2) sob a forma de normas de organização, na medida em que as normas constitucionais de competência atribuíram a realização dos direitos sociais a certos órgãos; 3) na condição de garantias institucionais; e, por fim, 4) como direitos subjetivos públicos⁷⁸, suscitando direitos reflexos aos cidadãos.

O direito à saúde compreende tanto a dimensão subjetiva quanto a objetiva. Engloba, portanto, o espaço existencial do cidadão, onde Estado e terceiros não podem gerar danos e, também a dimensão objetiva onde, por um lado, imprimem obrigatoriedade ao legislador de atuar positivamente criando condições materiais e institucionais para a fruição desse direito e, por outro, vincula os gestores públicos ao fornecimento de prestações aos cidadãos de forma a garantir a concretização do direito.

Tendo em vista a ampliação do direito à saúde, o legislador constituinte tratou de prever, nos arts. 23, 24 e 30 da CF/88, como deveria ser a distribuição de competências entre os entes federativos. De acordo com o art. 23, II, todos os entes devem “cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência”, ao passo que o art. 24, XII atribui à União, aos estados-membros e ao Distrito Federal a competência concorrente para legislar sobre “previdência social, proteção e defesa da saúde”. O art. 30, VII, por sua vez, dispõe que “compete aos municípios prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do estado, serviços de atendimento à saúde da população”.

⁷⁸ O direito subjetivo é aquele que investe o sujeito em uma situação jurídica que o permite a usufruir de determinada condição e, até mesmo, exigir determinada conduta por parte de outrem. Barroso (2016) afirma que ao direito subjetivo corresponde um dever jurídico por parte de outrem e que, se violado, nasce para o seu titular a possibilidade de cobrança pela via judicial. Ao tratar de direito subjetivo público, tem-se uma das partes da relação sendo a Administração Pública.

A CF/88 afirma, portanto, que é tarefa de todos os entes federativos cuidar da saúde, competindo à União a elaboração de normas gerais, enquanto aos estados-membros, Distrito Federal e municípios (art.30, II) é dada a possibilidade de suplementar as mesmas.

O legislador constituinte deixou clara a sua preocupação em fazer com que estados-membros e municípios efetivassem o direito à saúde, ao dispor, no art. 34, VII, e e art. 35, III, a possibilidade de intervenção federal nos estados-membros, na primeira hipótese, ou a intervenção estadual nos municípios, na segunda, caso a aplicação do mínimo exigido da receita do respectivo ente não fosse aplicado nos serviços públicos de saúde.

O atual texto constitucional trata da Ordem Social e dispõe, em seu art. 193, que a mesma tem como “base o primado do trabalho, e como objetivo o bem-estar e a justiça sociais”. Para tanto, prevê, no art. 194, a Seguridade Social que “compreende um conjunto integrado de ações de iniciativa dos Poderes Públicos e da sociedade, destinadas a assegurar os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social”, sendo que, dentre seus diversos objetivos está a universalidade da cobertura e do atendimento. A saúde, por sua vez, é tratada especificamente nos arts. 196 a 200.

Após prever, em seu art. 196, que a saúde é direito de todos e dever do Estado, onde políticas públicas deverão ser implementadas, visando à redução do risco de doenças, bem como o acesso universal e igualitário às ações governamentais, o constituinte determinou, no art. 197 da CF/88, que cabe ao Poder Público, nos termos da lei, dispor sobre sua regulamentação, fiscalização e controle. Quanto à execução, o documento constitucional abre a possibilidade de ser feito diretamente ou por terceiros.

Já no art. 198 da CF/88, tem-se a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), mantido basicamente com recursos da seguridade social e arrecadação dos entes federativos, que deverá ser organizado de forma descentralizada, mas 1) com direção unificada em cada esfera de governo; 2) atendimento integral e com prioridade para atividades preventivas, mas sem prejuízo dos serviços assistenciais; e 3) com participação da sociedade.

O art. 200 da CF/88 apresenta outras atribuições do SUS, dentre elas: 1) o controle e fiscalização de procedimentos, produtos e substâncias de interesse para a saúde; 2) a execução de ações de vigilância sanitária e epidemiológica; 3)

participação da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e, 4) a fiscalização e inspeção de alimentos, bem como bebidas e águas para consumo humano; e a colaboração na proteção do meio ambiente.

Por fim, o art. 199 da CF/88 determina que “a assistência à saúde é livre à iniciativa privada”, sendo que poderão participar de forma complementar ao SUS, mas proíbe a destinação de recursos públicos com finalidade de auxílios ou subvenções às instituições privadas com fins lucrativos.

Ao analisar os dispositivos constitucionais que abordam a temática da saúde, pode-se perceber uma enumeração de competências que deixa clara a distribuição de responsabilidades entre os entes federativos.

A definição de competência concorrente aos estados-membros e Distrito Federal faz com que os mesmos não possam alegar falta de capacidade normativa para regular aspectos próprios da saúde ocasionando sua não prestação. Ao dispor que os municípios possuem capacidade legislativa suplementar (art. 30, II), e ao afirmar que o SUS terá uma direção única em cada ente, a Constituição trouxe aos municípios a responsabilidade de assegurar, também, o cumprimento do direito à saúde. Nesse sentido, Dallari (2009) afirma que

(...) a esfera do poder político que detém a maior parcela de responsabilidade pela execução das ações e serviços de saúde – conforme o disposto na Constituição de 1988 – é o Município. Com efeito, nem mesmo a instituição do Sistema Único de Saúde ou a distribuição comum a todas as esferas das funções de prevenção, defesa e cuidado sanitário, anulou a obrigação posta especialmente aos Municípios de – com a cooperação técnica e financeira da União e dos Estados – prestar serviços de atendimento à saúde da população (DALLARI, 2009, p. 18).

A atuação de cada ente é definida especificamente pela Lei nº 8.080/90⁷⁹, que atribui aos municípios a base local de todo o sistema cujo atendimento de menor complexidade, porém integral e contínuo, deve ser prestado à população. Aos estados-membros foi delegada a responsabilidade de possuir hospitais e estabelecimentos de referência e alta complexidade, ao passo que, à União coube a direção nacional que deve integrar toda a rede de atendimento do SUS.

A Constituição de 1988 inovou ao refletir a preocupação, também com a questão sanitária e relacioná-la, de uma vez por todas, com a saúde. Assim, é possível depreender que o texto constitucional vigente reflete os posicionamentos atuais da

⁷⁹ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>

OMS e demais organismos internacionais. A proteção ambiental, a conservação dos recursos naturais, a adoção de medidas de saneamento básico, a nutrição, a prevenção e controle de doenças endêmicas, entre outros fatores, são vistos como medidas necessárias e adequadas para a efetivação do direito à saúde.

Destaca-se, ainda, que a criação do SUS viabilizou o acesso a todos, sem exceção, e não apenas àqueles que contribuem com a Previdência Social, ao sistema público de saúde. Acrescentado a esse fato, tem-se a mudança de percepção de que assegurar a saúde e, portanto, a qualidade de vida às pessoas, depende de aspectos diversos, tais como os fatores hereditários, idade, sexo, fatores culturais, aspectos socioeconômicos e ambientais. Dessa forma, ao unir, à criação do SUS, uma nova forma de compreender saúde e uma nova “divisão de trabalho” dos entes federativos nessa área, o direito à saúde na CF/88 tornou-se mais amplo e com maior possibilidade de efetivação.

No âmbito infraconstitucional, vão sendo consolidados os avanços trazidos pela CF/88 na seara da saúde. Além da Lei nº 8.080/90, que implementa o SUS e amplia à sociedade o dever de assegurar o direito à saúde, várias outras leis e políticas públicas foram criadas até os dias de hoje. Há, assim, a estruturação da saúde da família, com equipes multidisciplinares atuando nas comunidades, o acesso e distribuição de medicamentos aos portadores da AIDS, a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a implementação da Política Nacional dos Medicamentos Genéricos, a criação da Agência Nacional de Saúde Suplementar que regulamenta e fiscaliza o setor privado de saúde, a criação do Sistema Nacional de Transplantes, a implementação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), e a criação do Programa Farmácia Popular, para a maior viabilização de distribuição gratuita de medicamentos, entre outros.

Outra modificação realizada pelo legislador constituinte foi o tratamento inovador dado ao meio ambiente. Assim, ao tratar o meio ambiente de forma especial no art. 225 e de forma esparsa em todo o texto constitucional, o Legislador Constituinte conferiu o destaque tão necessário à questão ambiental. Não se pode esquecer que antes da CF/88, diversos documentos, tais como o antigo Código Florestal (Lei 4771/65), a Lei 5197/67 de Proteção à Fauna, a Lei 5318/67, que prevê a Política Nacional de Saneamento e a Lei 6938/81, que prevê a Política Nacional do Meio Ambiente, já haviam sido produzidos pelo legislador nacional.

As referências explícitas ao meio ambiente se iniciam já no art. 5º, LXXIII, no qual é dada, ao cidadão, a possibilidade de ingressar com uma Ação Popular, visando anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural. Nos arts. 23, VI e 24, VI a VIII, tem-se a distribuição de competências relativas a essa matéria. Diz o art.23, VI, que é de competência administrativa comum, ou seja, de todos os entes federativos, a responsabilidade de o meio ambiente ser protegido e de a poluição, em qualquer de suas formas, ser combatida. O art. 24, VI, VII e VIII, por sua vez, atribui competência concorrente à União, estados-membros e Distrito Federal para legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos minerais, proteção do meio ambiente, controle de poluição, proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico, e, por fim, sobre a responsabilidade por dano ao meio ambiente e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Cumpre ressaltar, ainda, que os municípios, possuem competência legislativa suplementar (art. 30, II) e devem promover adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e o controle do uso, o parcelamento e a ocupação do solo urbano (art. 30, VIII).

Nos artigos 21, 22, 23 e 24 da CF/88 há, ainda, referências implícitas ao meio ambiente, quando o texto constitucional trata, na distribuição de competências, de questões como saneamento básico, gerenciamento de recursos hídricos, serviços nucleares, garimpagem, entre outros.

Ao Ministério Público, por sua vez, é atribuída a função institucional de promover o Inquérito Civil e a Ação Civil Pública para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos, de acordo com o art. 129, III da CF/88.

Quando, na atual Constituição, há o tratamento da Ordem Econômica e Financeira, estabeleceu-se, em seus princípios gerais, a necessidade da defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado, conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação, segundo o inc. VI do art. 170.

No tratamento da política fundiária, o Legislador Constituinte trouxe a previsão da possibilidade de desapropriação, para fins de reforma agrária, das terras que não estejam cumprindo sua função social, sendo que, no art. 186, há o estabelecimento de requisitos a serem cumpridos para que tal função seja caracterizada. A utilização adequada dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente é um dos quesitos

a serem observados (art. 186, II). Na seara da saúde, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 200, VIII, dispôs a colaboração na proteção do meio ambiente, como atribuição do SUS.

Já o art. 216, versa sobre o patrimônio cultural brasileiro. O seu inciso V inclui os sítios de valor paisagístico, arqueológico, paleontológico e ecológico nessa categoria. A atribuição de competência, ao governo federal, para a regulamentação de programas de rádio e televisão, bem como de propagandas, visando à proteção da sociedade das práticas nocivas à saúde e ao meio ambiente, está prevista no art. 220, II da CF/88.

O art. 225, destinado pelo Legislador Constituinte exclusivamente para o meio ambiente, em seu *caput*, declara que todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Assim, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não apenas alçou *status* constitucional, como também de direito fundamental e, como tal, de imediata observância.

Padilha (2010) afirma que o *caput* do art. 225 possui dupla dimensionalidade, ou seja, o meio ambiente ecologicamente equilibrado pode ser visto subjetivamente, como direito individual que pode ser defendido por qualquer cidadão, e de forma objetiva, quando expressa valores desejados pela sociedade, tornando-se um direito de toda a coletividade.

Cumprе ressaltar que o legislador constitucional elevou o meio ambiente a bem jurídico que deve ser respeitado e protegido, dado que é “essencial à sadia qualidade de vida”. Neste ponto, deve-se observar que não há restrição à vida humana e que, como os direitos fundamentais não se coadunam com interpretações restritivas, é possível compreender que todas as formas de vida são beneficiárias do equilíbrio ecológico previsto no art. 225 da CF/88. Sendo assim, não é forçoso concluir que no atual documento constitucional, o direito ao meio ambiente equilibrado adquiriu feições de direito difuso, uma vez que é transindividual, indeterminado e indivisível. Bulos (2015) e Gonçalves (2017) afirmam que o meio ambiente é classificado, pela doutrina, como direito fundamental de 3ª geração, uma vez que se relaciona com a solidariedade e a fraternidade.

Nesse sentido, Bulos (2015) ressalta a fala do Ministro Celso de Melo⁸⁰, em um julgamento no Supremo Tribunal Federal (STF), afirmando que os direitos do meio ambiente materializam poderes de titularidade coletiva e que são, portanto, atribuídos, de forma genérica e difusa, a todos. Afirma, ainda, que a CF/88 deu um grande salto ao reconhecer o meio ambiente como direito fundamental e essencial à sadia qualidade de vida, e ao determinar que tanto o Poder Público quanto particulares possuem o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Acrescenta, ainda, que tal dever se caracteriza como um dever de solidariedade, na medida em que todos do grupo social irão se beneficiar.

A expressão “bem de uso comum do povo” deixa claro que o constituinte atribuiu, ao meio ambiente, o caráter de bem jurídico autônomo. Silva (2013) se manifesta no sentido de que, a partir de 1988, o atributo “ecologicamente equilibrado” não pode ser de apropriação privada, ou melhor, a qualidade do meio ambiente não se configura no âmbito de disponibilidade de qualquer proprietário.

É nesse sentido que Leite (2007) se posiciona:

O art. 225 estabelece que uma visão ampla de ambiente, não restringindo a realidade ambiental a mero conjunto de bens materiais (florestas, lagos e rios) sujeitos ao regime jurídico privado, ou mesmo público *stricto sensu*; pelo contrário, confere-lhe caráter de unicidade e de titularidade difusa. Nessa perspectiva difusa de *macrobem*, o ambiente passa a possuir um valor intrínseco. Se todos são titulares e necessitam do bem ambiental para a sua dignidade, o ambiente deixa de ser visto como entidades singulares concretas (árvores, animais, lagos) que dependam, para a sua preservação, de sujeitos determinados, passando a ser concebido como um bem abstrato de valor intrínseco – pois seu valor não está diretamente ligado a ninguém isoladamente -, sendo necessário, contudo, para que se possa atingir a própria qualidade de vida humana (LEITE, 2007, p.141).

Milaré (2009) e Padilha (2010) posicionam-se na mesma direção ao afirmarem que, mesmo admitindo-se a apropriação de elementos do meio ambiente, o proprietário não poderá dispor da sua qualidade, devendo adotar mecanismos de “conservação e proteção para as presentes e futuras gerações”.

Outro ponto para que se deve chamar atenção em relação ao art. 225 da CF/88 diz respeito ao dever. Da mesma forma que todos possuem o direito, cabe ao Estado, e a toda coletividade, o dever de proteger e preservá-lo, uma vez que todos devem atuar de forma a concretizar tal dispositivo.

⁸⁰ ADI 3.540-1 MC/DF – STF.

Assim, o Legislador Constituinte dispôs, no §1º do art. 225, um rol de exigências que deve ser cumprido pelo Poder Público, tais como: preservação e restauração de processos ecológicos essenciais, promoção do manejo ecológico das espécies, de forma a manter a integridade do patrimônio genético do país e definição de espaços territoriais em cada unidade da Federação, que devem ser especialmente protegidas, exigência de realização de estudos de impacto ambiental, quando da implementação de atividades potencialmente danosas ao meio ambiente, entre outras. Já no §2º, há a determinação de obrigatoriedade de recuperação do meio ambiente para todos aqueles que explorem recursos minerais, enquanto, no §3º, há a previsão de responsabilidade administrativa, cível e penal para as pessoas físicas ou jurídicas que pratiquem condutas ou atividades lesivas ao meio ambiente.

Com relação à legislação infraconstitucional, a evolução de pensamento trazida pela CF/88 se reflete e diversas normas e políticas voltadas para uma maior proteção ambiental são elaboradas. Podem ser destacadas a regulamentação de critérios para licenciamento ambiental, a criação de normas sobre gestão de florestas e desenvolvimento sustentável, o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para áreas de preservação permanente, a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos, a criação da Agência Nacional de Águas, o estabelecimento de parâmetros para classificação de corpos de água e de condições e padrões de lançamento de efluentes, a criação da Política Nacional de Educação Ambiental e a criação da Lei de Crimes Ambientais, entre outras.

A Constituição Federal de 1988 representa, então, um salto gigantesco na seara da saúde e do meio ambiente. O nível de detalhamento e extensão dos direitos e deveres previstos em seu texto refletem a preocupação e a mudança de postura da sociedade em tais áreas, sendo possível afirmar que ambas não podem mais ser vistas separadamente.

Torna-se necessário proteger o meio ambiente, não apenas por ele merecer essa proteção, mas sim, por ele ser fundamental para a manutenção de saúde de qualidade. Estão, portanto, intrinsecamente relacionados, meio ambiente e saúde que são, também, pilares fundamentais que sustentam a vida. Hoje, não basta mais que seja assegurado o direito à vida, pois o que se almeja é o direito à vida com qualidade. Sendo assim, não resta outra alternativa além de se proteger e assegurar o direito ao meio ambiente e à saúde.

1.5. Panorama descritivo da gestão de resíduos sólidos no Brasil e em Minas Gerais

A evolução da civilização humana relaciona-se diretamente com o desenvolvimento tecnológico e seus reflexos na melhoria das condições de vida e da produção de bens.

O homem rompe com sua fase nômade ao iniciar o domínio de técnicas de plantio, controle do fogo e domesticação de animais. Se, antes, o seu impacto na natureza era mínimo, dá-se agora um aumento, pois áreas terão que ser desmatadas para o plantio, lenha será necessária para a manutenção do fogo e comunidades começam a se estabelecer em locais fixos. Com o passar do tempo, chegam o uso de tração animal, energia eólica, a invenção do motor a vapor, o uso de combustíveis fósseis e a energia nuclear.

Durante todos os séculos de evolução tecnológica, o que também se percebe é o crescimento da aglomeração humana, em que a exigência por um consumo, cada vez maior, de bens diversos se fez cada vez mais presente. Contudo, a utilização dos recursos naturais para suprir essa demanda crescente dá-se em um ritmo muito maior do que a capacidade de recuperação dos mesmos, o que ocasiona alterações substanciais no meio físico.

Ressalta-se, ainda, que, por trás da maior oferta de bens se esconde um círculo vicioso (ou seria virtuoso?), no qual se encontra a necessidade crescente de mão de obra (mais pessoas trabalhando), o que causa aumento do poder aquisitivo que, por sua vez, suscita maior consumo de bens, que se tornam mais obsoletos e descartáveis a cada dia. Tem-se, aqui, outro fato da evolução humana que se deve levar em consideração: a produção excessiva de resíduos e o descarte realizado de forma incorreta. Esse fato, aliado à exploração desmedida dos recursos naturais, aumenta, e muito, os danos ambientais e o risco à saúde pública.

É nesse sentido que Philippi Jr. e Malheiros (2005) se posicionam ao afirmar que, ao alterar o ambiente, a atividade antrópica, mais e mais consumidora de recursos naturais, tem como consequência a degradação dos sistemas físico-biológico e social, propiciando agravos à saúde e à qualidade de vida.

O aumento da produção e do consumo, o crescente uso de embalagens descartáveis e a velocidade com que objetos e equipamentos se tornam defasados

acarretam, inevitavelmente, uma produção exacerbada de resíduos sólidos, com reflexo na possibilidade de deterioração da saúde pública.

De acordo com a NBR 10.004:2004⁸¹, os resíduos sólidos são aqueles resíduos

nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004:2004).

O art. 3º, XVI da Lei 12.305/10⁸², que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe que os resíduos podem ser entendidos como sendo qualquer

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água ou exijam, para isso, soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Ao analisar os dois dispositivos, percebe-se que a Lei 12.305/10 ampliou a definição ao incluir, também, os gases contidos em recipientes. De qualquer forma, vê-se que os resíduos apresentam, em si, a característica de periculosidade: coloca-se em risco o meio ambiente e, conseqüentemente, a saúde pública.

Torna-se premente a construção de uma legislação adequada sobre tal temática, sendo que sua aplicação deveria, em certo nível, assegurar saúde e qualidade de vida à população. Tal constatação se deve ao posicionamento da OMS em relação à saúde, que deve ser vista de forma ampla, somente alcançável por meio do estabelecimento de medidas sanitárias e sociais adequadas, e que o descarte inadequado dos resíduos sólidos gera graves danos ambientais, decorrentes da contaminação atmosférica, do solo e dos mananciais de água.

Em 1981, é promulgada a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, na qual foi implementado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), constituído pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), pelo Conselho

⁸¹ Documento disponível em <<https://pt.scribd.com/doc/73521349/NBR-10-004-2004>>

⁸² Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) e por entidades estaduais e municipais. Nessa Lei, são traçados os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), dentre eles, a preservação e a restauração dos recursos ambientais, para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida, e a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar danos ambientais gerados. Contudo, não há dispositivos expressos em relação à disposição de resíduos sólidos.

Por sua vez, a Lei nº 7.802/89⁸³, posteriormente modificada, em 2000, pela Lei 9.974⁸⁴, trata da pesquisa, da produção, da comercialização, do uso em geral e do descarte de agrotóxicos. Nesse instrumento, há a atribuição de responsabilidade administrativa, civil e penal por danos ocasionados pela destinação inadequada de embalagens vazias, bem como a determinação de que Estados-membros e municípios possuem competência para legislar sobre a matéria.

Em 1998, é promulgada a Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605⁸⁵ – sendo que, em seus arts. 54 a 61, estão previstas condutas potencialmente perigosas por serem poluentes, que podem ocasionar danos à saúde pública e ao meio ambiente, tais como: causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (art. 54, *caput*), causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade (art. 54, §2º, III), causar poluição decorrente de lançamentos de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis e regulamentos (art. 54, §2º, V), construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes ou contrariando as normas legais e regulamentos pertinentes (art.60). Tem-se aqui, portanto, o início de uma preocupação mais séria com a questão de resíduos.

A Lei nº 9.966⁸⁶, publicada em 2000, dispõe sobre prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e demais substâncias

⁸³ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>

⁸⁴ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm>

⁸⁵ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>

⁸⁶ Documento disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>

perigosas em águas sob jurisdição nacional, sendo que, não apenas a União, mas também, os Estados-membros e municípios são responsáveis pela fiscalização e pela autuação dos infratores.

Em 2001, a Câmara dos Deputados criou a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo objetivo principal era o estudo de todos os projetos de lei relacionados com a temática e a criação de uma proposta substitutiva global. Naquele mesmo ano, entrou em vigor a Lei nº 10.308⁸⁷, que trata da seleção de locais, construção, licenciamento, operação, fiscalização, custos, indenização, responsabilidade civil e garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos.

O MMA criou grupos de discussões entre Ministérios e Secretarias, em 2004, com o intuito de elaborar uma proposta de regulamentação dos resíduos sólidos. Com a criação de tal anteprojeto de lei, em 2005, o documento foi encaminhado à Câmara dos Deputados e uma nova Comissão Especial para análise foi designada.

Em 2007, entrou em vigor a Lei nº 11.445⁸⁸, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo que, dentre seus princípios básicos, estão o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos realizados de formas adequadas, para a manutenção da saúde pública e proteção ao meio ambiente. No art. 7º, o legislador especificou que a atividade de manejo de resíduos compõe-se da coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento e disposição final adequada prevendo, ainda, em seu art. 29, II, que tais serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada mediante a cobrança de taxas, tarifas e outros preços públicos.

O Poder Executivo, ainda em 2007, propôs o projeto de lei nº 1.991⁸⁹, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Tal projeto relacionava-se com a Lei de Saneamento Básico, de consórcios públicos e demais planos nacionais ligados à área ambiental. Em 2010, foi publicada a Lei nº 12.305⁹⁰ que institui a PNRS, sendo que no mesmo ano, foi publicado o Decreto nº 7.404⁹¹, que a regulamenta.

A importância dessa Lei é enorme, pois é foi a primeira norma específica sobre resíduos sólidos na qual são trabalhados princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes

⁸⁷ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10308.htm>

⁸⁸ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>

⁸⁹ Documento disponível em < <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=366828>>

⁹⁰ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

⁹¹ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>

de gestão e gerenciamento, responsabilidades e instrumentos econômicos. Pode-se afirmar que foi inovadora sob vários aspectos.

Dentre seus princípios (art. 6º), chama atenção a preocupação de se adotar uma visão sistêmica, em que devem ser consideradas variáveis diversas, tais como a ambiental, tecnológica, social, cultural e de saúde pública, bem como ser ecoeficiente e reconhecer que o resíduo sólido reutilizável e reciclável é bem econômico e possuindo valor social. Ao tratar dos objetivos (art. 7º), o legislador atribuiu destaque à proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, à gestão integrada dos resíduos e ao incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial, voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos. Há, ainda, (art. 10) a atribuição, ao Distrito Federal e aos municípios, da gestão integrada dos resíduos sólidos, mantendo a competência de controle e fiscalização aos órgãos estaduais e federais e a ambiciosa previsão do fim dos lixões no prazo de quatro, anos a contar da entrada em vigor da norma.

Entre suas importantes inovações, estão a configuração de responsabilidade compartilhada, pelo ciclo de vida dos bens, aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços de manejo de resíduos. Tem-se, também, a implementação de uma efetiva coleta seletiva, logísticas reversas e a criação e execução de planos nacional, estaduais, regionais, microrregionais, de regiões metropolitanas, municipais e intermunicipais de resíduos. Tais planos, que devem ser elaborados no prazo máximo de dois anos a partir da entrada em vigor da Lei nº 12.305/10, terão vigência por prazo indeterminado, mas com um horizonte de duração de 20 anos, revisão obrigatória a cada 4 anos e a elaboração dos mesmos como requisito obrigatório para que Estados-membros e municípios possam ter acesso a recursos federais, cuja destinação seja a empreendimentos e serviços relacionados com a gestão de resíduos ou beneficiados por incentivos ou financiamentos para tal finalidade.

O legislador ressalta que os planos estaduais devem abranger a totalidade do território da respectiva unidade federativa, sendo que, na realização dos planos microrregionais e regiões metropolitanas, deve ser garantida a participação de todos os municípios envolvidos. A lei estipulou diversos quesitos de cumprimento obrigatório para a confecção de tais planos, o que tornou sua elaboração muito complexa. Tendo isso em vista, determinados municípios poderão apresentar uma versão simplificada. Os municípios que possuem menos de vinte mil habitantes e que não sejam

integrantes de áreas de especial interesse turístico, que não estejam em área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional e cujo território abranja, total ou parcialmente, unidades de conservação, poderão apresentar uma versão simplificada do plano de resíduos sólidos.

Em 2011, iniciou-se a elaboração do Plano Nacional e, para tanto, foram realizadas cinco audiências públicas regionais, uma audiência pública nacional, além de consulta pública via internet. O documento final, publicado em 2012, conta com 29 diretrizes, 170 estratégias e 28 metas, apresentando o diagnóstico dos resíduos sólidos no Brasil e o prognóstico para 2031.

O documento apresenta três cenários para a política de saneamento básico no Brasil, levando em consideração a política macroeconômica, o papel do Estado, a gestão e o gerenciamento das políticas públicas no setor, os investimentos e a matriz tecnológica. O cenário 1 foi escolhido como base, sendo que, caso sejam observados desvios significativos, é possível a adoção de correções nas premissas e proposições do plano (Tabela 1). Tendo em vista o cenário político-econômico atual, é difícil vislumbrar a manutenção do mesmo.

As diretrizes e estratégias apresentadas no Plano Nacional, referentes aos resíduos sólidos urbanos, buscam o atendimento aos prazos estabelecidos pela Lei nº 12.305/10 e por seu Decreto Regulamentador nº 7.404/10, além do fortalecimento das políticas públicas, melhoria da gestão e do gerenciamento dos resíduos em geral e, por fim, do fortalecimento desse setor em relação aos demais setores da economia.

Em seu texto, estão previstas diretrizes e estratégias para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, a redução da geração de resíduos sólidos urbanos, a redução dos resíduos secos, bem como sua disposição em aterros e a inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, a redução de resíduos sólidos urbanos úmidos dispostos em aterros sanitários, o tratamento e recuperação de gases, e a qualificação da gestão dos resíduos. Tais diretrizes e estratégias servirão de auxílio para que as metas sejam devidamente cumpridas.

Tabela 1 - Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil

CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
POLÍTICA MACROECONÔMICA	Elevado crescimento em relação à dívida/PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação	---
PAPEL DO ESTADO (Modelo de Desenvolvimento) / MARCO REGULATÓRIO / RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado com privatização de funções essenciais e fraca cooperação entre os entes federativos	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
GESTÃO, GERENCIAMENTO, ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS / PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos submetidos ao controle social	Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos aplicados sem critérios
MATRIZ TECNOLÓGICA / DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais
	1	2	3

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

A primeira meta (Tabela 2) é a eliminação total de lixões, em todas as unidades da Federação até 2014, sendo que a segunda meta projeta percentuais de áreas de lixões que devem estar reabilitadas. Nas regiões sul e sudeste, esta projeção é de 100%, enquanto, para o Brasil e restante do país, é de 90% até o ano de 2031.

As metas 3 e 4 preveem a redução dos resíduos recicláveis secos e dos úmidos dispostos em aterros, respectivamente (Tabela 3 e 4). A previsão era de que, em 2015, a região sudeste tinha que ter alcançado uma redução de 30% e, o Brasil, uma redução total de 22%, e em 2031, o Sudeste devia ter uma redução de 50%, enquanto, o Brasil, de 45%, para os resíduos secos. Com relação aos resíduos úmidos, em 2015 o sudeste deveria ter alcançado uma diminuição de 25%, e o Brasil, 19%. A projeção para 2031 é de uma redução de 55% para o Sudeste e de 53% para o Brasil.

Tabela 2 - Meta de eliminação total dos lixões até 2014 (%)

Meta 1	Região	Plano de Metas				
		2015	2019	2023	2027	2031
Eliminação total dos Lixões até 2014	Brasil	100	100	100	100	100
	Região Norte	100	100	100	100	100
	Região Nordeste	100	100	100	100	100
	Região Sul	100	100	100	100	100
	Região Sudeste	100	100	100	100	100
	Região Centro-Oeste	100	100	100	100	100

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 3 - Meta de áreas de lixões reabilitados (%)

Meta 2	Região	Plano de Metas				
		2015	2019	2023	2027	2031
Áreas de lixões reabilitados (queima pontual, captação de gases para geração de energia mediante estudo de viabilidade técnica e econômica, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura com solo e cobertura vegetal)	Brasil	5	20	45	65	90
	Região Norte	5	20	45	65	90
	Região Nordeste	5	20	45	65	90
	Região Sul	10	20	50	75	100
	Região Sudeste	10	20	50	75	100
	Região Centro-Oeste	8	20	45	65	90

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 4 - Meta de redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros em porcentagem (%)

Meta 3	Região	Plano de Metas				
		2015	2019	2023	2027	2031
Redução do percentual dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional realizada em 2013	Brasil	22	28	34	40	45
	Região Norte	10	13	15	17	20
	Região Nordeste	12	16	19	22	25
	Região Sul	43	50	53	58	60
	Região Sudeste	30	37	42	45	50
	Região Centro-Oeste	13	15	18	21	25

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 5-Meta de redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros (%)

Meta 4	Região	Plano de Metas				
		2015	2019	2023	2027	2031
Redução do percentual dos resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterros, com base na caracterização nacional realizada em 2013	Brasil	19	28	38	46	53
	Região Norte	10	20	30	40	50
	Região Nordeste	15	20	30	40	50
	Região Sul	30	40	50	55	60
	Região Sudeste	25	35	45	50	55
	Região Centro-Oeste	15	25	35	45	50

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

No que diz respeito à elaboração dos planos estaduais, regionais, microrregionais, municipais e intermunicipais, o Plano Nacional estabelece que os primeiros, em todo o Brasil, devam estar elaborados até 2013. Já para os demais (municipais, intermunicipais e microrregionais), estipulou-se um prazo até 2014 para a elaboração em todo o território nacional.

Dessa forma, é correto concluir que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos foi audacioso na estipulação de suas metas, mas tal audácia se justificou diante do descaso até então existente com o saneamento urbano e, mais especificamente, com a gestão de resíduos sólidos no Brasil. Tendo em vista que a manutenção da saúde está diretamente relacionada com o meio ambiente equilibrado, tal situação não poderia perdurar.

Em Minas Gerais, desde a Deliberação Normativa nº 52/2001 do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), nota-se uma preocupação com a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, posto que reconhece que o lançamento inadequado do mesmo ocasiona graves problemas ambientais e de saúde pública. Tal deliberação determina que todos os municípios com população superior a cinquenta mil habitantes deveriam, até 1º de novembro de 2006, estar com processos de licença de operação de locais adequados para o recebimento de resíduos sólidos formalizados. Em 12 de janeiro de 2009, foi publicada a Lei nº 18.031, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e que tem como objetivos, dentre outros, a proteção e melhoria da qualidade de meio ambiente e preservação da saúde pública, bem como o estímulo a soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Dos princípios que a orientam tem-se a não-geração, prevenção, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento, valorização e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Dentre as quatorze diretrizes previstas em seu art. 7º, chama atenção a determinação da responsabilidade compartilhada, entre poder público, geradores, transportadores, distribuidores e consumidores, no fluxo de resíduos, a universalidade, regularidade, continuidade e funcionalidade dos serviços públicos de manejo e a integração dos entes federados na utilização das áreas de destinação final.

Para alcançar seus objetivos, o legislador dispôs no art. 9º da Lei nº 18.031/09, diversas condutas que o poder público estadual deveria adotar em relação à gestão dos resíduos sólidos, dentre elas: supervisão e fiscalização, desenvolvimento e implementação, nos níveis municipal e estadual, de programas e metas, fomento da recuperação e remediação de vazadouros, lixões e áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos e fomento ao incentivo de parceria entre estado, municípios e entidades privadas. Nos art. 17 a 20, por sua vez, há uma série de vedações relacionadas com a forma de descarte final dos resíduos, tais como: o lançamento “in

natura” a céu aberto, sem tratamento prévio, em áreas urbanas e rurais e o lançamento ou disposição em lagoa, curso d’água, área de várzea, cavidade subterrânea ou dolina, terreno baldio, poço e rede de drenagem de águas, entre outros.

A Lei nº 18031/09 determinou, ainda, a elaboração de planos de gestão integrada entre municípios, gerenciadores e demais fontes geradoras de resíduos, bem como a possibilidade de estabelecimento de consórcios intermunicipais para a consecução dos mesmos.

Em outubro de 2011, entra em vigor a Deliberação Normativa 170 do COPAM, que estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Minas Gerais. Em seu art. 1º, há a definição de prazos diferenciados, levando-se em conta a população municipal, para que os municípios cadastrem na Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), os seus respectivos planos de gestão. Dessa forma, municípios com população urbana superior a 50 mil habitantes teriam o prazo máximo de até 26 de setembro de 2012; municípios cuja população está entre 20 mil a 50 mil habitantes tiveram a data máxima para o depósito até o dia 26 de setembro de 2013; e, por fim, os demais municípios, ou seja, aqueles que possuem população urbana menor que 20 mil habitantes, poderiam depositar seus planos até o dia 26 de setembro de 2014.

Diversos municípios, entretanto, apesar de possuírem suporte da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) na elaboração dos planos e na estruturação jurídica, assistência técnica e captação de recursos para a implementação de consórcios - uma forma eficaz para a garantia da viabilidade da gestão - não cumpriram seus prazos e metas estabelecidos pela legislação federal e estadual.

Tendo em vista a definição de saúde pela OMS, os dispositivos constitucionais relacionados à saúde e ao meio ambiente, as normas federais e estaduais sobre a temática e a compreensão atual de que meio ambiente e saúde estão intrinsecamente relacionados, é necessário analisar a atuação do poder público de Minas Gerais em locais estratégicos, ou seja, em municípios que desempenham papel importante na região em que se situam e que estejam localizados em um tipo de relevo de especial valor.



Capítulo 2



2. A DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E O CARSTE

2.1. Formação do carste e os sistemas cársticos tradicional e não-tradicional

A compreensão do aspecto geomorfológico do relevo em estudo é de fundamental importância, pois é através do conhecimento de sua origem, forma, evolução e distribuição espacial que se torna possível avaliar corretamente as implicações do seu uso e ocupação.

As interações entre os elementos estruturais e as mais diversas formas de denudação são complexas e não podem ser percebidas de forma isolada. Por essa razão, Christopherson (2012) afirma que os processos endógenos e exógenos, embora sejam distintos, devem ser compreendidos como acontecimentos simultâneos, que representam a luta constante entre a resistência dos materiais e o intemperismo. Assim, o primeiro é considerado agente construtor de paisagens iniciais ou brutas e o segundo, agente modelador de paisagens sequenciais.

Como processos endógenos destacam-se aqueles que são impulsionados pela energia interna da Terra, ou seja, o vulcanismo e os terremotos. A formação inicial da paisagem se dá tanto com a elevação de material, dobramentos, arqueamentos e falhas, quanto com os derramamentos de lava. Nesse complexo ciclo geológico, elementos químicos dão origem aos minerais e esses, às rochas. Palmer (2012), afirma que abaixo da crosta terrestre, cuja espessura é variável entre 5 a 50 km, o material está suficientemente quente para mover-se lentamente deixando que o calor interno escape. E é esse movimento de convecção interno o responsável pelas maiores irregularidades da crosta terrestre.

Já os processos exógenos são movimentados pela energia solar e gravidade, sendo seus agentes a água (em suas diversas formas) e o ar. Nesse momento, a paisagem inicial é moldada em uma paisagem secundária na qual, dependendo do agente modificador e do material de origem, serão produzidas feições diferenciadas. Tais processos transformarão as rochas em sedimentos e, posteriormente, em rochas sedimentares. De acordo com Palmer (2012), a erosão das correntes fluviais reconfigura a superfície da Terra criando vales e planaltos que, em altas altitudes, estarão expostos à erosão e deposição de sedimentos pelos glaciares e poderão sofrer outra modificação estrutural. Há, ainda, a força do vento que, apesar de ser de menor intensidade, gera erosão contínua da paisagem.

Nas palavras de Christopherson,

o sistema endógeno compreende os processos internos que produzem fluxos de calor e materiais bem abaixo da crosta terrestre. O decaimento radioativo é um dos principais fornecedores de energia pra esses processos. Os materiais envolvidos constituem o *domínio sólido* da Terra. A superfície terrestre responde ao se mover, entortar e quebrar, às vezes em episódios dramáticos de terremotos e erupções vulcânicas, construindo a crosta. Ao mesmo tempo, o sistema exógeno envolve os processos externos que colocam em movimento o ar, a água e o gelo, todos movidos por energia solar – este é o *domínio líquido* do ambiente terrestre. Esses meios esculpem, modelam e reduzem a paisagem. Um desses processos, o intemperismo, quebra e dissolve a crosta. A erosão colhe esses materiais, transporta-os em rios, ventos, ondas costeiras e geleiras em movimento e os deposita ao longo do caminho. Desta forma, a superfície terrestre é a interface entre dois vastos sistemas abertos: um que constrói a paisagem e o relevo, e outro que a destrói em planos sedimentares (CHRISTOPHERSON, 2012, p. 319).

Dessa forma, os processos endógenos são os responsáveis pela modelagem inicial de uma paisagem que, ao longo dos anos, é manipulada por processos exógenos ou de denudação na busca pelo equilíbrio dinâmico dos sistemas naturais, tornando-os únicos e insubstituíveis. Cumpre ressaltar que tais processos de denudação estão sempre presentes, entretanto, em graus de intensidade distintos, o que torna possível apontar em relevos específicos qual é o processo dominante.

O *carste*, relevo que compõe a base deste trabalho, pode ser considerado componente de uma paisagem secundária onde os processos de denudação do relevo ocorrem constantemente, em maior ou menor grau. Christopherson (2012) afirma que os processos de intemperismo, que atacam as rochas na superfície terrestre e em alguma profundidade abaixo da superfície, desintegram as rochas em partículas menores ou dissolvem seus minerais transportando-os em água. Classificados em físicos ou químicos, os processos de intemperismo apresentam uma interação complexa, pois é possível perceber uma sinergia, ou seja, uma ação combinada entre eles agindo sobre a rocha. É importante ressaltar que o intemperismo não é responsável pelo transporte dos minerais e, sim, por facilitar a erosão e o transporte pela água, vento, ondas e gelo; todos influenciados pela gravidade.

Além disso, destaca-se que o intemperismo é influenciado pelas características litológicas:

O intemperismo é influenciado pelo caráter do substrato rochoso: duro ou macio, solúvel ou insolúvel, fragmentado ou contínuo. A junta na rocha é importante para os processos de intemperismo. Juntas são as fraturas ou separações na rocha que ocorrem sem deslocamento dos lados (como seria o caso do falhamento). A presença desses espaços geralmente planos aumenta a área de superfície da rocha exposta ao intemperismo físico e químico (CHRISTOPHERSON, 2012, p. 402-404).

No *carste*, o processo predominante é o intemperismo químico que, de acordo com Christopherson (2012), compreende a decomposição efetiva dos materiais constituintes da rocha, na presença de água, devido à alteração química desses minerais. Para o autor, existem diferentes tipos de intemperismo químico como a hidratação, a hidrólise, a oxidação e a dissolução de carbonatos.

A hidratação e hidrólise, apesar de distintas nos processos, são semelhantes no efeito final. No primeiro, ocorre pouca alteração química e a água passa a fazer parte da composição do mineral o que gera tensão e, por consequência, um efeito mecânico favorece a decomposição da rocha. Já na hidrólise, a água irá provocar alterações químicas nas rochas de forma mais efetiva em que novos compostos são criados, mas culminando, também, na desintegração da rocha original. Por oxidação entende-se a combinação do oxigênio com elementos metálicos de uma rocha de forma a acarretar ruptura na estrutura original e, conseqüentemente, a desintegração do composto (CHRISTOPHERSON, 2012).

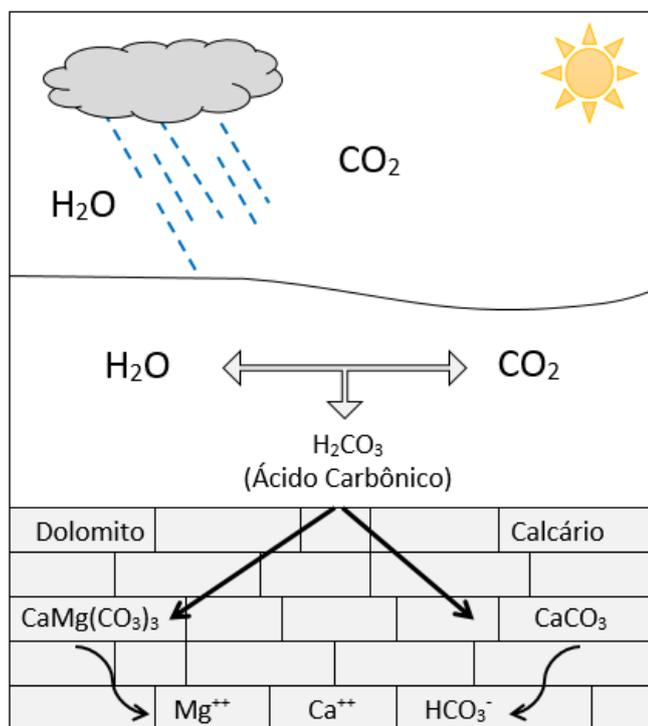
A modalidade de intemperismo químico que está mais diretamente relacionada com a formação do *carste* é a dissolução. No caso dos carbonatos, os minerais que contêm cálcio, magnésio, potássio e sódio são dissolvidos quando em contato com o ácido carbônico formado pela combinação de água e gás carbônico existente na atmosfera e nos solos.

Kohler (1989) afirma que os elementos fundamentais para a gênese de um relevo cárstico são as rochas com alto grau de solubilidade e a água. Os demais elementos como temperatura, pressão, pH e CO₂, por exemplo, são os ingredientes presentes no ambiente geoquímico da carstificação. A principal condicionante da gênese das formas cársticas é a água, tanto meteórica quanto subterrânea. A água retém gás carbônico, que, reage em contato com o calcário e produz o bicarbonato de cálcio (solúvel), na reação clássica $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Essa reação é reversível, pois o bicarbonato de cálcio só existe em solução iônica na presença de CO₂ em excesso. A quantidade de gás carbônico dissolvido na água possui duas funções: de agressividade e de equilíbrio. O CO₂ “agressivo” combina com o CaCO₃

para formar o bicarbonato (CO_2 semicombinado), e o CO_2 “equilibrante” mantém o CO_2 “agressivo” em solução.

Assim sendo, o carste possui sua gênese na combinação de diversos fatores. A água, ao passar pela atmosfera e o solo, reage com o gás carbônico e forma o ácido carbônico (H_2CO_3). Tal ácido, ao entrar em contato com o calcário, ou outra rocha carbonática, inicia uma reação química que, a princípio, é bastante agressiva por causa da composição da rocha. Nessa fase tem-se a corrosão ou a dissolução que pode ampliar fraturas. Contudo, durante o processo de corrosão, uma nova reação química ocorre e a solução ácida se converte em uma solução mais estável, rica em bicarbonato de cálcio e que é transportado pela água podendo se converter, após milhares de anos, em espeleotemas.

Figura 5 - Processo simplificado das reações químicas na formação do carste



Fonte: Elaborado pela autora.

Todo esse processo, contudo, sofre influências de outros fatores como pressão, tipo de rocha, temperatura e, até mesmo, o volume de água. Travassos (2017) afirma que existem zonas geográficas favoráveis e não favoráveis ao processo de carstificação. Para o autor, nas zonas intertropicais chuvosas, a vegetação abundante favorece a produção de CO_2 e ácido húmico que, aliados a solos espessos, aumenta

o tempo de contato dos elementos envolvidos. Da mesma forma, embora com processos distintos, zonas montanhosas ou periglaciais são favoráveis à carstificação por causa das baixas temperaturas que permitem que a água absorva mais CO₂ e, portanto, se torne mais agressiva. A água é abundante durante o degelo, e as coberturas de neve favorecem um período de contato mais longo. Com relação às áreas menos favoráveis para a carstificação, destaca-se que são as zonas áridas e as zonas árticas. Na primeira, a chuva é um processo mais escasso ou muito concentrado em apenas um rápido período de tempo. A vegetação também é mais escassa do que nas zonas tropicais e as altas temperaturas favorecem a evapotranspiração. Assim, o volume de CO₂ para efetiva carstificação é quase inexistente. Nas zonas árticas, a temperatura impede a circulação da água que está quase toda congelada. Além disso, a vegetação de grande porte é ausente e o CO₂ no solo, mais raro.

A existência de rochas solúveis dispostas ou organizadas de forma a permitir a passagem da água na superfície ou, próximas a ela, em uma região que receba quantidade hídrica suficiente, presença de vegetação e em uma amplitude topográfica elevada são requisitos básicos apresentados por Christofolletti (1980) para a formação de um relevo cárstico.

Não se pode esquecer, entretanto, que o intemperismo mecânico e algum grau de intemperismo biológico também estão presentes na formação do carste. Algumas feições cársticas possuem gênese em processos físicos como alargamento de juntas e fraturas, abatimento, congelamento e descongelamento, entre outros.

Atualmente, uma discussão tem ganhado força no meio acadêmico. Trata-se do posicionamento de que o relevo cárstico não estaria restrito apenas às regiões onde se tem rochas com alto teor de solubilidade como calcário, dolomito e mármore, por exemplo.

Diante do fato de toda rocha apresentar algum grau de solubilidade, alguns autores, no Brasil (UAGODA et al., 2006; AVELAR et al., 2008; HARDT; FERREIRA PINTO, 2009; HARDT et al., 2009; UAGODA et al., 2009; HARDT et al., 2011; UAGODA et al., 2011; PEREIRA et al., 2012; SOUZA; SALGADO, 2014; FABRI et al., 2014, entre outros) defendem a ideia de que as rochas com baixo teor de solubilidade, tidas como “insolúveis”, também desenvolvem carste. Para esses autores, muitas vezes, a presença de feições cársticas em qualquer litologia é suficiente para que se caracterize o relevo.

Deve-se, contudo, ter muita cautela nas análises. Para a formação de um relevo cárstico, o processo amplamente predominante deve ser o intemperismo químico, essencialmente, a dissolução. Em um segundo plano, é possível a ocorrência do intemperismo físico. Outro fator que deve ser levado em conta é o fato de o relevo cárstico, na realidade, ser um sistema de processos complexos e não apenas um conjunto de feições.

Nesse sentido, é possível considerar que todas as rochas são solúveis em algum grau e, por isso, feições de dissolução de microescala podem ser encontradas em “rochas insolúveis” como o quartzito e o basalto, por exemplo. Entretanto, embora tenham feições cársticas (pois são formadas pela dissolução parcial da rocha) a paisagem da qual fazem parte pode não ser cárstica, pois é formada por rochas relativamente insolúveis e dominada por feições produzidas por outros processos naturais que não necessariamente a dissolução (FORD; WILLIAMS, 2007; TRAVASSOS, 2010).

Portanto, uma paisagem cárstica deve ser compreendida como um sistema ou geossistema presente, principalmente, em rochas carbonáticas moldadas prioritariamente pelo intemperismo químico e, de forma secundária, pelo mecânico. Tal relevo possui diversas feições superficiais e subterrâneas ligadas diretamente ou não entre si, pelo menos em algum momento, de forma a estabelecer uma relação entre origem, processo e forma. Palmer (2012), afirma que o principal responsável pela formação do carste é a dissolução e, outros agentes como a erosão e os movimentos gravitacionais de materiais meteorizados, apesar de importantes, são secundários. O autor afirma, ainda, que uma paisagem cárstica apresenta várias características distintas como fissuras, pináculos, depressões fechadas, sumidouros, surgências e ressurgências.

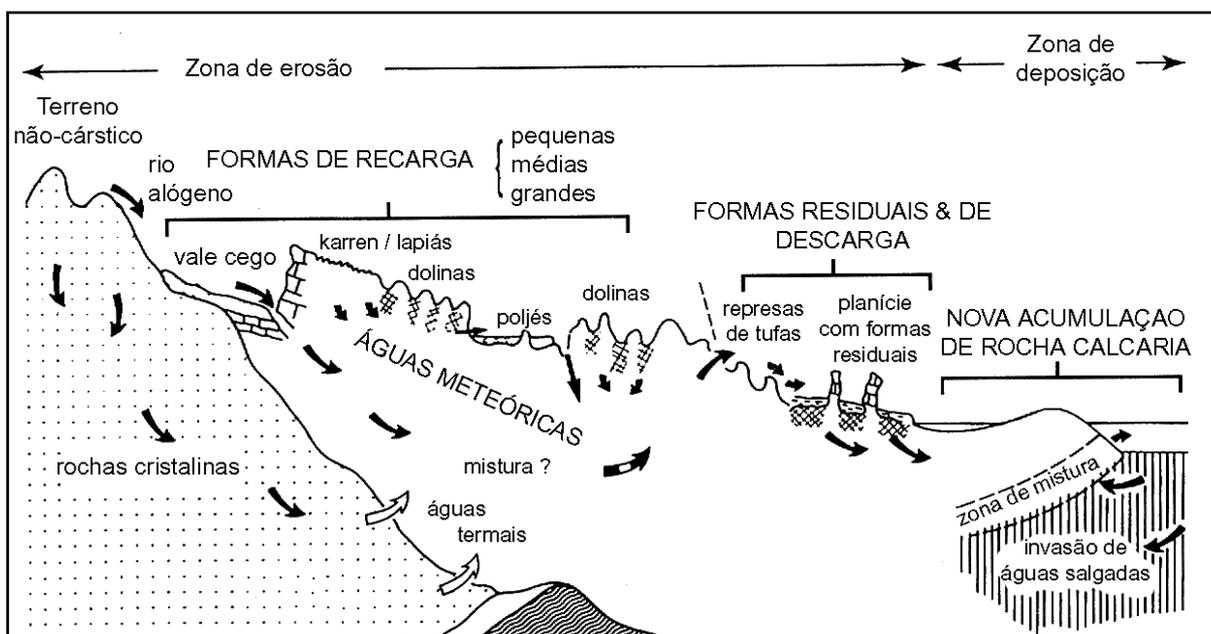
Típicas feições cársticas, contudo, também estão presentes em rochas pouco solúveis. Como dito anteriormente, toda rocha é solúvel, mas o grau de dissolução entre elas é variável, tornando-se necessário o intemperismo físico para que as feições possam se desenvolver.

Assim, Palmer (2012, p.142-143) afirma que a dissolução é fraca em rochas sedimentares detríticas e rochas não carbonáticas como as ígneas e metamórficas, embora seja mais rápida em regiões quentes e úmidas como os trópicos. Nesse caso, as rochas se dissolvem e decompõem mais rapidamente ao longo dos cristais e do material granular solto e facilmente submetido à erosão. Essas rochas também se

decompõem em uma variedade de minerais como a argila e os óxidos de minerais ferrosos. Em temperatura ambiente, na superfície, o quartzo se dissolve muito lentamente e requer vários anos para alcançar o equilíbrio em água pura. Entretanto, compostos orgânicos podem incrementar a velocidade da dissolução, mas ainda assim, não é possível conceber que somente a dissolução do arenito ou do quartzito, por exemplo, seja o único processo responsável pela formação das cavernas.

O sistema cárstico (Figura 6) possui zonas de recarga (abastecidas pela água da chuva, degelo ou de rios) e zonas de descarga ou deposição. Nesse caminho percorrido pela água (ora mais ácida, ora menos) diversas feições poderão ser formadas. Na superfície da zona de recarga, as mais comuns são os vales cegos, sumidouros, dolinas, *poljes* e os diversos tipos de *karren*. Já na zona de descarga é possível encontrar mais facilmente tufas e nascentes. No subterrâneo, a partir da superfície e por meio de juntas e fissuras, a água forma as cavernas e os espeleotemas.

Figura 6 - Modelo conceitual geral de um sistema cárstico tradicional



Fonte: Adaptado de Ford e Williams (2007) citado por Travassos (2010, p.35)

Tendo em vista o exposto, é possível afirmar a existência de estruturas que podem ser denominadas de *carste tradicional*, *carste não-tradicional* e *pseudocarste*. Outros irão preferir somente a nomenclatura de *carste-tradicional* e *carste não tradicional*.

Deve-se, aqui, chamar atenção para alguns pontos: 1) a água como matéria prima fundamental; 2) a presença de rochas altamente solúveis; 3) o intemperismo químico predominante; 4) os processos mecânicos como formas auxiliares na aceleração dos processos e, por fim; 5) um sistema que pode possuir centenas de quilômetros. Dessa forma, a existência de tais aspectos irá configurar o *carste* ou o *carste-tradicional* (Figura 7).

Figura 7 - Feições cársticas nos carbonatos do Grupo Bambuí em Sete Lagoas, Minas Gerais



Foto: Isabela Dalle Varela.

Por *carste não-tradicional* é possível compreender o relevo que possui algumas feições cársticas, mas que foram elaboradas em outras litologias que não os carbonatos ou evaporitos. São exemplos as paisagens que ocorrem em arenitos e em alguns tipos de quartzito (Figura 8). Em outros casos, em relevos onde as feições geomorfológicas parecem com as do carste, mas são formadas por processos unicamente mecânicos, Palmer (2012) afirma que devem ser nomeados de *pseudocarste*. São exemplos desse último os tubos de lava ou as cavernas formadas no gelo (Figura 9).

Figura 8 - Feições cársticas nos arenitos do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná



Foto: Isabela Dalle Varela

Figura 9- Tubo de lava Thurston, no Parque Nacional Vulcões do Hawaií



Foto: Frank Schule

Assim, ressalta-se que neste trabalho, o estudo será desenvolvido em áreas de carste tradicional.

2.2. Aquíferos cársticos e o movimento da água no carste tradicional

Devido ao fato do sistema cárstico ser moldado fundamentalmente pelo processo de dissolução, torna-se importante a compreensão do fluxo da água e a formação dos aquíferos.

Do ponto de vista geológico, os aquíferos são formações ou grupo de formações de rochas permeáveis que contêm quantidade significativa de água subterrânea com capacidade, inclusive, de ser explorado economicamente. É nesse sentido que Ford e Williams (2007) se posicionam ao destacarem que existem diversos tipos de aquíferos; alguns com potencial para armazenar a água, mas com dificuldade para transmitir, outros que já possuem absorção lenta e alguns com rápida absorção e facilidade de transmissão.

Os aquíferos, portanto, podem ser classificados em três tipos principais (e.g. livre, confinado e suspenso) e dois tipos intermediários (e.g. semilivre e semiconfinado). O aquífero *livre* é aquele no qual existe uma primeira camada de rocha porosa e a água da zona saturada está sob condições normais de pressão atmosférica e normalmente é denominado como freático; o *confinado* é aquele em que a camada aquífera está localizada entre duas outras camadas impermeáveis; e, por fim, aquele que se situa acima do nível freático é chamado de *suspenso*. Em relação aos aquíferos, o semilivre e semiconfinado ocorrem quando as camadas confinantes são pouco espessas, descontínuas ou apresentam algum grau de permeabilidade ocasionando em afloramento ou confinamento parcial (REBOUÇAS; FEITOSA; DEMÉTRIO, 2013).

Se de um lado pode-se entender um aquífero como sendo uma camada que apresenta porosidade e permeabilidade específicas onde os espaços vazios, além de apresentarem tamanho suficiente para o acúmulo de água, podem apresentar, em alguns casos, uma interconexão que possibilita o fluxo da mesma, Travassos, Timo e Rodrigues (2015) apresentam uma definição específica para os aquíferos cársticos:

Tipo de aquífero onde o fluxo de água é captado ou pode ser visto por meio de uma ou mais das seguintes estruturas: juntas, falhas, plano de acamamentos e cavernas ou qualquer uma dessas estruturas que foram alargadas pela dissolução. Para ocorrer, a rocha significativamente solúvel (geralmente calcário ou dolomito) é atacada por processos mecânicos e químicos que favorecem a dissolução do carbonato da rocha pela água, originando as cavernas de dissolução. Essas podem evoluir em condutos que proporcionam elevada circulação de água, mas fraca capacidade de filtragem. São, portanto, extremamente vulneráveis à contaminação. Esse tipo de aquífero possui água de dureza elevada devido aos teores de cálcio e magnésio. Nas rochas carstificadas, frequentemente a área vadosa funciona como um importante reservatório, que sustenta o escoamento de base dos cursos de água subterrâneos acima do lençol freático. A expansão e a contração da área de saturação subjacente são usualmente muito maiores que nas outras litologias, devido aos mecanismos de recarga e descarga, que são mais eficientes dependendo da largura dos condutos. (TRAVASSOS; RODRIGUES; TIMO, 2015, p. 18-19)

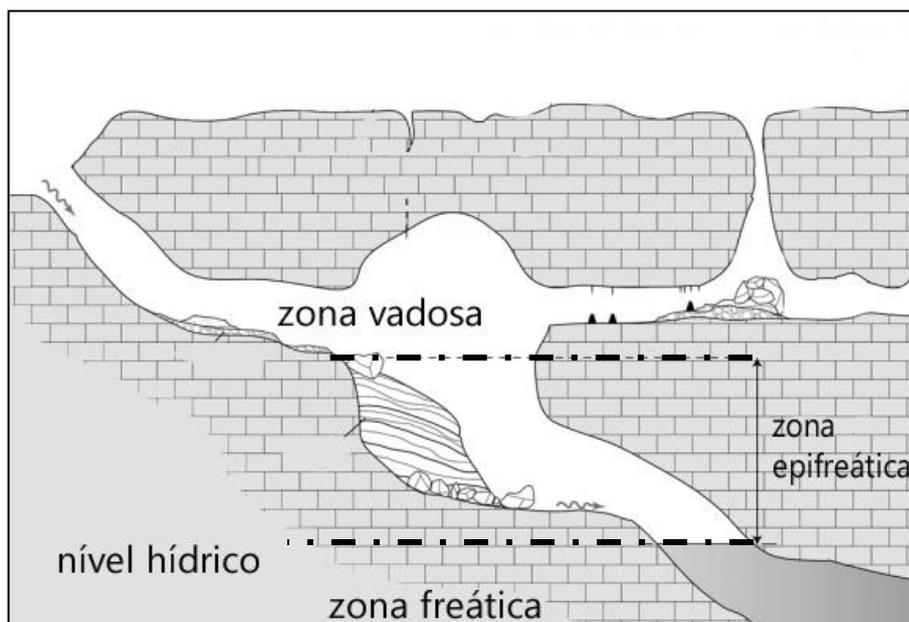
Para se ter uma melhor compreensão das consequências da disposição dos resíduos sólidos no carste, faz-se necessário, primeiramente, ter uma noção do movimento da água no carste.

A maior parte da água subterrânea possui sua origem na superfície. Uma parte dessa água regressa à atmosfera por meio da evaporação e evapotranspiração, mas outra parte se infiltra no solo por meio da capilaridade, ou se infiltra pelas juntas e fraturas.

Palmer (2012) afirma que a capilaridade é o efeito de adesão entre a água e as superfícies sólidas, combinado com a coesão entre as moléculas de água. Isso controla o movimento e preenchimento da água no solo pela água em espaços que ainda não foram totalmente saturados. Uma esponja mantém água em capilaridade da mesma forma que o solo mantém parte da água que se infiltra e ajuda a sustentar o crescimento vegetal. A água capilar que não está no solo está nos poros e fissuras da rocha subjacente, sendo difusa e se movendo muito lentamente para formar cavernas, alargar fissuras ou depositar minerais (PALMER, 2012, p.101).

Tendo em vista o movimento da água e sua capacidade de ser retida e armazenada no carste, esse pode ser dividido, verticalmente, em zonas. São elas o *epicarste*, a *zona não saturada* (zona vadosa), a *zona epifreática* e a *zona saturada* (zona freática), conforme Figura 10.

Figura 10 - Modelo conceitual das zonas hídricas em um relevo cárstico



Fonte: TRAVASSOS; TIMO; RODRIGUES, 2015, p. 43
(Modificado de Dandurand, 2011).

O epicarste, segundo Travassos (2017), possui diversas espessuras e situa-se na parte superior da zona vadosa. Tal área, por ser relativamente mais fraturada, possui uma condutividade hidráulica bem maior de forma a drenar rapidamente a água para condutos verticais maiores aumentando, conseqüentemente, a infiltração.

Por zona não saturada, entende-se a parte mais seca do aquífero, uma vez que a água nessa área não chega a preencher todas as fissuras e não provoca uma pressão significativa ocorrendo uma rápida drenagem vertical. Ford e Williams (2007) afirmam que essa área, localizada acima do lençol freático, normalmente só é preenchida parcialmente pela água, exceto após um período de chuvas fortes quando é possível um preenchimento temporário total.

A zona saturada compreende aquela mais profunda do aquífero onde o fluxo está ligado por uma rede de condutos às nascentes ou surgências (TRAVASSOS 2017). Nessa zona, a pressão da água aumenta em direção ao fundo, como em um lago, e se move pela combinação entre gravidade e pressão. A força da gravidade é compensada pelo aumento da pressão. Como resultado, a água subterrânea possui um forte componente horizontal e, eventualmente, reaparece nas superfícies de menores elevações. Essa é a água que sustenta a maioria dos mananciais e mantém ativos os fluxos fluviais superficiais durante os períodos secos (PALMER 2012, p. 101-102).

Sabe-se, contudo, que o nível da zona saturada oscila para cima ou para baixo, periodicamente. Nos períodos de seca, quando a recarga da água subterrânea é menor, o nível cai; já nos períodos de chuva, o processo se inverte, pois com o maior volume de água, a recarga aumenta e o nível freático sobe. Para esta área em que ocorre tal oscilação, dá-se o nome de zona epifreática.

Além da divisão em zonas do aquífero cárstico, deve ser chamada a atenção ao modo de sua recarga que pode ocorrer por duas formas: *alóctone* ou *autóctone*. A primeira ocorre quando a água que irá abastecer o sistema é oriunda de regiões vizinhas que possuem rochas mais impermeáveis do que no carste em questão. Já a recarga autóctone decorre do processo de infiltração da água da chuva, por exemplo, no próprio carste. É possível, portanto, afirmar que a recarga alóctone é concentrada, pois é viável apontar os lugares específicos por onde a água será capturada, ao passo que a recarga autóctone é mais difusa, visto que ocorre ao longo de todo o sistema cárstico, mas pode ser concentrada em pontos específicos como os sumidouros.

Nesse sentido, é correto entender que um aquífero cárstico é um sistema aberto cujos limites são definidos pela captação e fluxos de entrada e saída de água. Em circunstâncias geológicas mais simples, em que há apenas o relevo cárstico, haverá a recarga autóctone; já em circunstâncias geológicas mais complexas onde exista rochas não carbonáticas, haverá o escoamento de água para o carste e a recarga será alóctone. De acordo com Ford e Williams (2007), tanto a química da água quanto o volume de recarga se diferem nesses dois tipos de recarga, com consequências consideráveis para a escala e distribuição do fluxo.

Tais recargas serão absorvidas e o fluxo da água será conduzido pelas zonas anteriormente mencionadas. Palmer (2012) afirma que no imaginário popular, a água subterrânea flui por “veias” descontínuas que devem ser alcançadas para que um poço seja produtivo. Na verdade, essa ideia é equivocada. A maior parte da água subterrânea é amplamente dispersa em redes de pequenas fissuras ou poros, semelhante à areia molhada na praia. Já no carste, a perspectiva popular é ainda mais errada, pois a água flui das cavernas de forma mais ou menos constante, e a maioria dos poços perfurados são encontrados em pequenas cavidades não em grandes cavernas.

O carste é formado por rochas altamente permeáveis e seus condutos, de tamanhos diversos, possuem uma aptidão natural para transportar um grande volume de água. Contudo, deve ser ressaltada a fala de Palmer (2012) que afirma que o maior

volume de água não se encontra em um conduto principal e, sim, de forma difusa por todo o sistema cárstico em suas fissuras, fraturas, condutos ou, até mesmo, na porosidade própria da rocha.

Ford e Williams (2007) ressaltam que o fluxo de águas subterrâneas depende de parâmetros hidráulicos e condições do entorno, ou seja, fatores como geologia, geomorfologia e clima são determinantes, tendo em vista que as características físicas de um aquífero (e.g. porosidade, condutividade hidráulica e capacidade de armazenamento) são fatores que devem ser levados em conta. Os locais de recarga e descarga bem como a quantidade e a altitude em que ocorre e a taxa de infiltração também são condições que não podem ser ignoradas. Contudo, os autores chamam a atenção que o próprio processo de circulação de água no carste modifica a porosidade do sistema e, com isso, o armazenamento e a condutividade hidráulica. Dessa forma, é correto intuir que os aquíferos cársticos sofrem mais do que outros aquíferos os efeitos de um ajuste contínuo de suas condições.

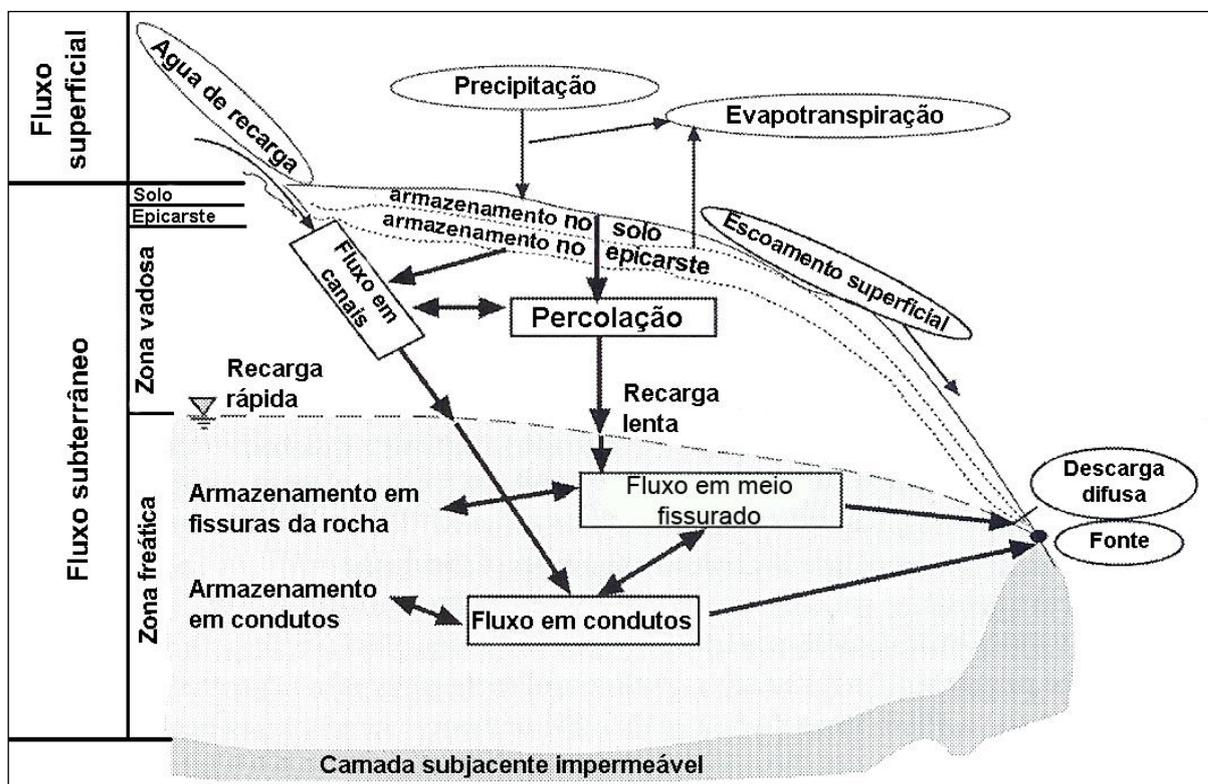
Assim, Travassos (2017) afirma que é extremamente prejudicial generalizar análises sobre os aquíferos cársticos, pois representam uma formação geológica com porosidade secundária bem desenvolvida e, por isso, com boa permeabilidade. Além disso, sua estrutura incorpora fluxos preferenciais por onde a água flui até ser capturada e novamente aflorar em algum momento de sua evolução.

Ao se fazer uma reflexão mais detida, percebe-se que para compreender o fluxo da água no carste (Figura 11) há que o dividir em dois: fluxo superficial e fluxo subterrâneo. Travassos (2017) destaca que o primeiro é formado por três componentes, sendo o primeiro componente são os cursos d'água; o segundo é a precipitação difusa ao longo de toda região cárstica e o terceiro é identificado na literatura como a evapotranspiração. Tal variável configura o processo pela água, próxima da superfície que se torna vapor d'água e retorna ao sistema em forma de precipitação.

Já o fluxo subterrâneo é aquele formado pela zona vadosa e a zona freática. De acordo com Travassos (2017), o solo é a porção superior da zona não-saturada, cujo fluxo é predominantemente vertical e as forças predominantes serão a gravitacional, a de capilaridade e a de adsorção. Contudo, na zona freática, a parcela de água infiltrada irá fluir sob a ação de energias mecânicas onde o fluxo será predominantemente horizontal, sendo que parcela da água acumulada poderá ser

extraída enquanto o restante poderá desaguar em rios, lagos ou oceanos (REBOUÇAS; FEITOSA; DEMÉTRIO, 2013).

Figura 11- Modelo conceitual do fluxo da água em um aquífero cárstico



Fonte: Travassos, 2010 (Adaptado de Ford e Williams, 2007; Petrič, 2002).

Travassos (2017) chama atenção, ainda, para o fato de a conexão hidráulica entre as águas subterrâneas e a superfície não ocorrer exclusivamente na recarga, mas, também, na descarga onde poderá ocorrer o fornecimento de água a cursos superficiais ocasionando, ou não, enchentes.

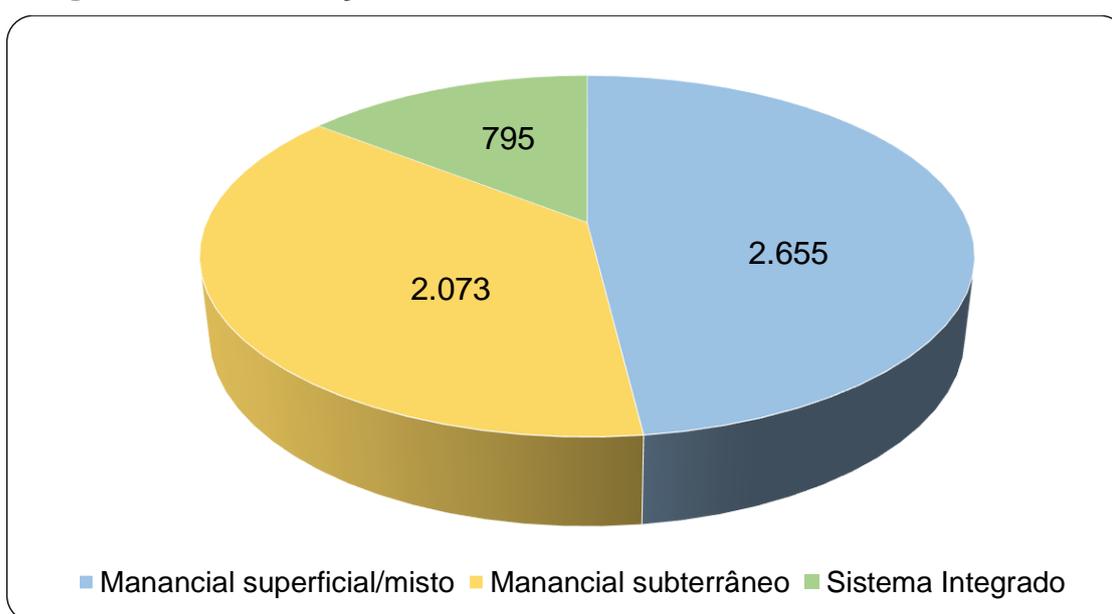
Tendo em vista que hoje não é mais possível apenas a utilização desmedida de um aquífero e sua conservação deve ser planejada, o estudo hidrológico de tais sistemas deve levar em consideração os dois fluxos em sua integralidade.

2.3. Utilização das águas do carste e a disposição de resíduos sólidos

Nos últimos tempos, a utilização das águas subterrâneas tem crescido significativamente no Brasil, pois passaram a ser vistas como mecanismo de aceleração do crescimento e desenvolvimento social especialmente nas áreas mais carentes do país.

Pesquisas realizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA), em 2010, culminou na elaboração do Atlas Brasil sobre o abastecimento urbano de água. Através desse atlas é possível verificar a importância das águas subterrâneas para a sociedade. No total de 5.565 municípios estudados, 2.073 são abastecidos exclusivamente por mananciais subterrâneos, enquanto 2.655 recebem suas águas de mananciais superficiais e mistos. Os municípios restantes fazem parte de um sistema integrado (Figura 12).

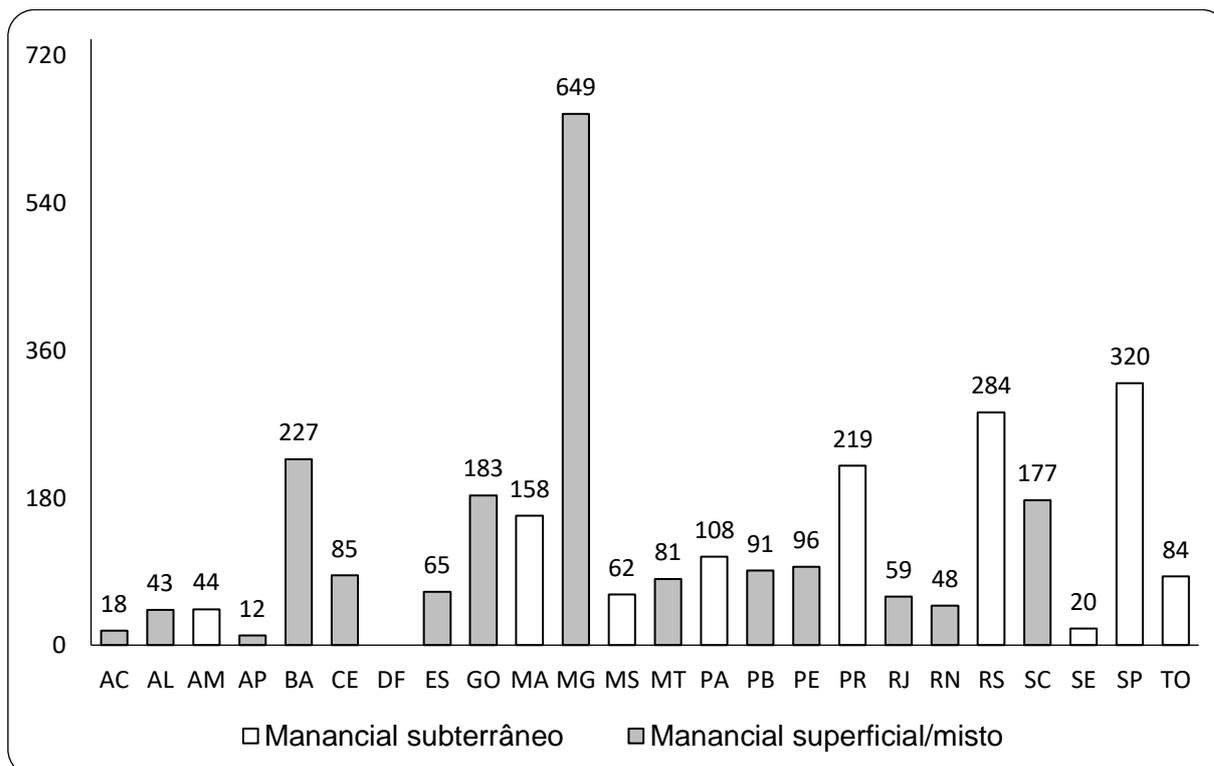
Figura 12 - Distribuição dos mananciais e sistemas hídricos no Brasil



Fonte: ANA, 2010.

A análise realizada por Estados-membros apontou que em 11 deles (Amazonas, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Piauí, Rio Grande do Sul, Roraima, São Paulo, Sergipe e Tocantins) a maior parte dos municípios são abastecidos por manancial subterrâneo e, que, os restantes (Acre, Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Santa Catarina e Distrito Federal), são abastecidos por mananciais de superfície ou mistos (Figura 13).

Figura 13 - Distribuição dos mananciais e sistemas hídricos por Unidade da Federação



Fonte: ANA, 2010.

Entretanto, Manoel Filho (2000), ressalta que é correto afirmar que desde a antiguidade as águas subterrâneas já eram amplamente utilizadas, como apontam a existência de poços e túneis de captação hídrica na região do Egito e Irã, datando de 800 a.C. Além disso, filósofos gregos, como Homero, Tales e Platão, admitiam a hipótese de que nascentes de água se formavam a partir das águas subterrâneas vindas do mar. Anaxágoras e Aristóteles também admitiam a existência de água subterrânea apesar de não compreenderem bem a dinâmica de seu armazenamento.

Foi apenas no início da era cristã que o arquiteto romano Vitruvius explicou, de forma contundente, que a infiltração da água da chuva era a responsável pelo abastecimento dos mananciais subterrâneos. Manoel Filho (2000) afirma que, apesar disso, até o final do séc. XVII acreditava-se que água da chuva não poderia ser a única responsável por tal armazenamento. Contudo, a partir dessa época, começaram a surgir estudos realizados primeiramente por franceses, tais como Pierre Perrault e Edmé Mariotté, seguidos pelo inglês Edmond Halley, que comprovavam a teoria da infiltração. No séc. XVIII, Vallesière iniciou estudos que ressaltaram a importância de uma geologia adequada para que o armazenamento ocorra.

A partir do séc. XIX pesquisadores da França, Áustria, Alemanha, Estados Unidos e Holanda, entre outros, despenderam esforços para o avanço das técnicas de exploração e quantificação do fluxo das águas subterrâneas.

Sabe-se, hoje, que um pouco mais de 97% do volume de água doce potável no mundo encontra-se no subsolo e que menos de 3% da água potável possui fluxo superficial. Deve-se ressaltar, contudo, que tais fluxos não são necessariamente independentes, pois, em alguns casos, há interdependência entre eles. Nesse sentido,

as águas de superfície (dos lagos, represas e rios) e as águas subterrâneas (dos aquíferos) não são necessariamente independentes. Em muitos casos podem existir ligações entre corpos de água superficial e aquíferos. Por exemplo, supondo-se que um rio atravessasse uma região sob a qual exista um aquífero freático. Dependendo da permeabilidade do leito do rio e da diferença de carga potenciométrica entre o rio e o aquífero, a água pode fluir do rio para o aquífero ou vice-versa. Assim, é que nos aquíferos aluviais, a recarga tem origem fluvial nos períodos de altas águas, enquanto que o fluxo de base dos rios, nos períodos de baixas águas, é assegurado pelas águas subterrâneas. Portanto, controlando-se os níveis d'água nas zonas de contato entre esses aquíferos e corpos de água superficial, tem-se o controle da recarga (entrada) ou descarga (saída) da água do aquífero (MANOEL FILHO, 2000, p. 07).

Rebouças (2013), aponta as principais funções que um aquífero pode possuir, sendo elas: a) *produção* – é a mais comum pois se trata do uso humano, industrial ou de irrigação; b) *ambiental* – percepção que o ambiente é um todo integrado e que as ações humanas se refletem no meio podendo causar, ou não, consequências desnecessárias e prejudiciais à sociedade; c) *transporte* – nesse caso o aquífero é uma forma de integrar áreas de zona de recarga abundante para áreas onde a demanda é superior; d) *estratégica* – consiste na utilização do aquífero de forma suplementar às águas superficiais nos momentos de escassez severa; e) *filtro* – trata-se da utilização da capacidade de filtragem e depuração biogeoquímica do maciço natural permeável; e por fim, g) *energética* – trata-se da utilização de água subterrânea aquecida pelo gradiente geotermal.

Diante de tantas funções que um aquífero pode assumir, seu uso vem sendo ampliado significativamente e seus defensores apontam diversas vantagens na sua exploração. Algumas das vantagens apresentadas por Rebouças (2013) incluem a filtragem natural de qualidade, situação de maior proteção em relação aos agentes poluidores, não sujeição a processos de assoreamento, captação localizada onde ocorre a demanda, baixo custo para a exploração se comparados com a exploração

de água de superfície, menor impacto ambiental relacionado com as instalações, tendo em vista ser desnecessária a construção de barragens para armazenamento.

Contudo, é preciso tomar muito cuidado com informações excessivamente positivas. A exploração das águas subterrâneas pode causar diversos impactos ambientais, não sendo permitido esquecer que existem diversos tipos de aquíferos. Assim, não é possível generalizar vantagens do uso dessas águas deixando de lado as peculiaridades de cada sistema.

É nesse sentido que Costa se posiciona afirmando que

(...) as águas subterrâneas também apresentam algumas desvantagens e, mesmo que não as tivessem, não consideramos que a exploração desse manancial deva substituir totalmente o de águas superficiais, mas que haja um planejamento e uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos que ocorrem no âmbito de cada bacia hidrográfica no sentido de proporcionar sempre a utilização mais racional, econômica e de qualidade da água servida à população (COSTA, 2000, p. 342).

Os impactos mais comuns estão relacionados com as seguintes situações:

a) velocidade da extração superior à da recarga, o que causa a exaustão do sistema, b) metodologias complexas de avaliação devido à dificuldade de se localizar o sistema e, c) recuperação complexa, lenta e de alto custo nos casos de aquíferos contaminados. No caso de aquíferos cársticos, a exploração inadequada pode gerar subsidências do terreno e, em regiões costeiras, a superexploração pode ocasionar, além das subsidências, a salinização do aquífero. Em regiões de clima semiárido e com presença de rochas cristalinas, os aquíferos também podem ser salinizados (COSTA, 2000).

Deve-se acrescentar, ainda, que, apesar ser de aparente baixo custo, a exploração de um aquífero subterrâneo deve levar em consideração diversos fatores para minimização de possíveis problemas. Entre eles, está o levantamento dos dados históricos do comportamento das águas, o que, infelizmente, é raro. Além disso, é preciso pessoal com alta qualificação para o planejamento da exploração para a difícil tarefa de prever, ou pelo menos, inferir as respostas de comportamento do aquífero.

Especificamente em Minas Gerais, muitas das cidades médias que se localizam sobre o carste tradicional não contam com pessoal treinado para o uso dos mananciais subterrâneos. Na maioria delas, são as companhias de saneamento municipais as responsáveis pelo uso das águas do carste.

A produção e descarte dos resíduos são alguns dos maiores problemas da sociedade moderna. De acordo com Albuquerque (2012), nos últimos vinte anos, a população mundial cresceu menos que o volume de lixo produzido por ela e, da mesma forma que a produção cresceu, a preocupação com seu descarte adequado também.

No entanto, tal preocupação com o descarte adequado não se verificou na mesma proporção, ou seja, a consciência de que se deve produzir menos resíduos e o que for produzido deve receber destinação adequada não se reflete em medidas práticas para que isso ocorra.

De acordo com Albuquerque (2012), os resíduos sólidos podem ser classificados de várias formas. Com relação às suas características físicas, são secos ou molhados e, quanto à composição química, são orgânicos ou inorgânicos. No que se refere à origem, os resíduos podem ser domiciliares, comerciais, hospitalares, industriais ou oriundos de serviços públicos de limpeza.

A ABNT elaborou uma norma técnica, a NBR 10.004, em 2004, que classificou os resíduos sólidos em relação aos riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente. Tal classificação foi realizada de forma metódica e não levou em consideração apenas o descarte, mas também, a atividade ou processo que o originou. Além disso, considerou os elementos constituintes e características dos resíduos, classificando-os em três classes distintas: **classe 1** (resíduos perigosos), **classe 2** (resíduos não-inertes) e **classe 3** (resíduos inertes).

Os resíduos perigosos são aqueles de origem conhecida, ou não, que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Apresentam, portanto, grandes riscos à saúde humana e ao meio ambiente e devem ser descartados de forma controlada. São geralmente os resíduos industriais (Figura 14). Resíduos não-inertes não apresentam alta periculosidade, mas possuem características como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água, tais como os resíduos residenciais (Figura 15). Já os resíduos inertes são aqueles que não apresentam solubilidade em água e se degradam muito lentamente, tais como os entulhos produzidos pela construção civil (Figura 16).

Figura 14 - Disposição de resíduos industriais em aterro industrial em Juiz de Fora, MG



Foto: Essencis Soluções Ambientais.

Figura 15 - Disposição de resíduos classe II em aterro sanitário, Betim, MG



Foto: Isabela Dalle Varela.

Figura 16 - Resíduos classe III em aterro sanitário, Belo Horizonte, MG



Foto: Fabiano Milagres

O descarte desses resíduos se dá, fundamentalmente, em três formas: 1) em lixões (ou vazadouros a céu aberto), 2) em aterros controlados e 3) em aterros sanitários. O lixão é a pior forma de descarte, tendo em vista que a disposição final dos resíduos se dá diretamente no solo sem que haja qualquer medida de proteção ao meio ambiente (Figura 17). Já o aterro controlado é uma forma intermediária entre o lixão e o aterro sanitário e apresenta algumas medidas de contenção da

contaminação do solo, tais como cobertura de argila, grama e captação do chorume e gás produzidos. O chorume é realocado para o alto da pilha de resíduos para que sua absorção pelo solo seja menor. Já o aterro sanitário (Figura 18) é a melhor forma de descarte, pois antes de receber os resíduos, é nivelado e preparado com mantas de PVC e camadas de argila para o selamento. Dessa forma, haverá a impermeabilização do solo de forma a evitar a contaminação do lençol freático.

Figura 17 - Aspectos gerais da disposição de resíduos no lixão de Matozinhos, Minas Gerais



Foto: Isabela Dalle Varela.

Figura 18 - Visão geral do aterro sanitário de Belo Horizonte, Minas Gerais

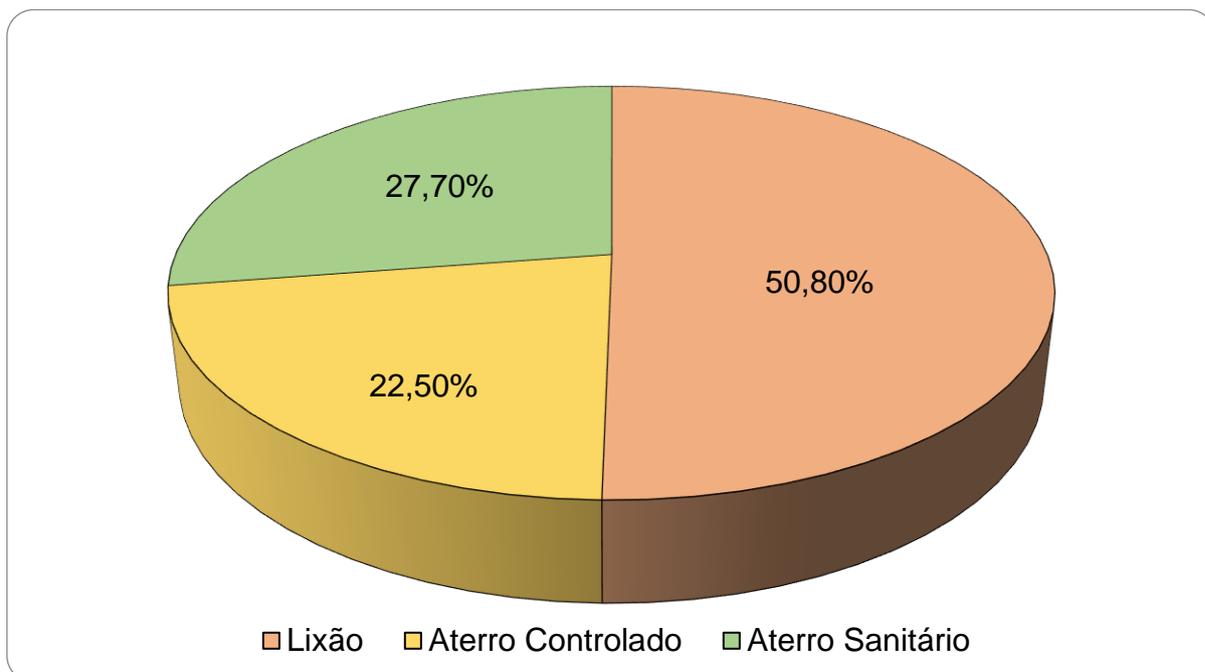


Foto: L.E.P. Travassos.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo IBGE em 2008 apontou que 50,8% dos municípios brasileiros possuem, como destino final dos resíduos produzidos, os lixões. Cerca de 22,5% possuem aterro controlado e apenas 27,7% dos municípios possuem aterro sanitário como local de destinação final dos resíduos (Figura 19).

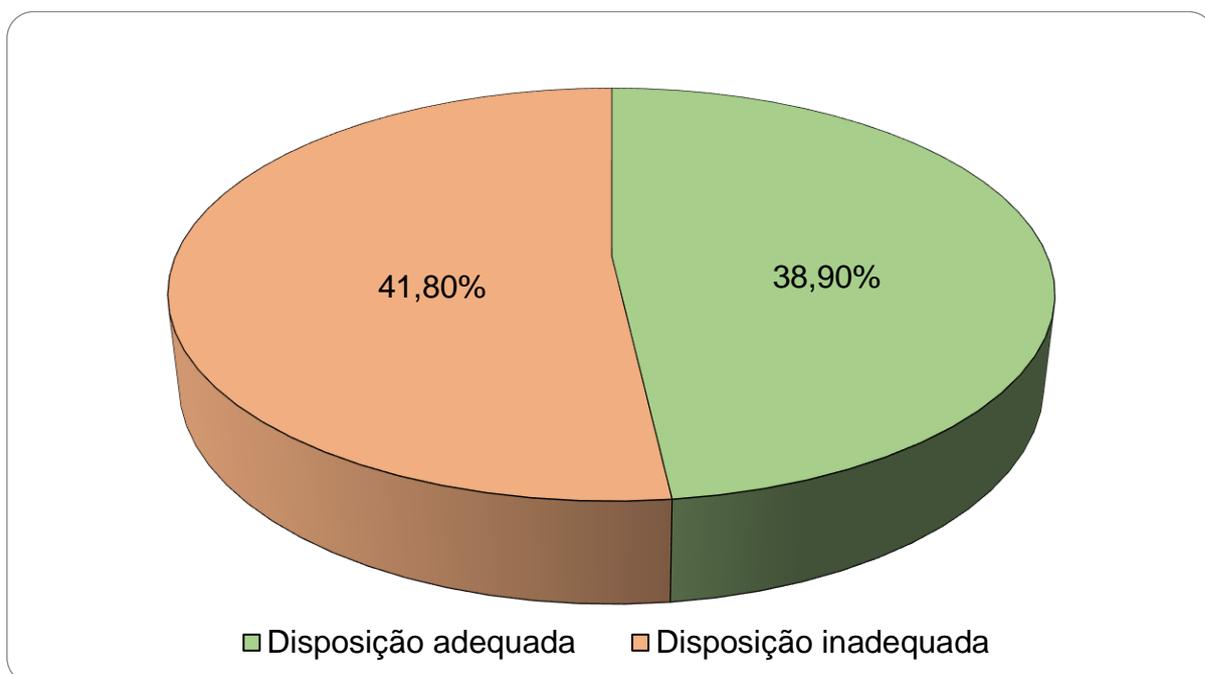
Outro fator preocupante que a PNSB 2008 apresentou é a não separação entre os resíduos comuns dos resíduos sólidos produzidos pelos serviços de saúde. No Brasil, 41,8% dos municípios informaram que não separam tais resíduos dos comuns, descartando-os em lixões ou aterros. Por outro lado, 38,9% dos municípios efetuam o descarte separando os resíduos e os dispendo em aterros (controlados ou sanitários) específicos para tal fim (Figura 20).

Figura 19 - Disposição final de resíduos sólidos de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008)



Fonte: IBGE, 2008.

Figura 20 - Separação entre os resíduos comuns e resíduos produzidos pelos serviços de saúde no Brasil, conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008)



Fonte: IBGE, 2008.

Já em relação à coleta de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes, a PNSB 2008 demonstrou que são coletadas 344,4 toneladas por dia e que em apenas 136 municípios ela ocorre. Dos 5.564 municípios pesquisados, apenas 159 realizam a coleta e/ou o recebimento de tais resíduos. Em 133 deles não há qualquer processamento.

O descarte inadequado gera diversos problemas ao meio ambiente e à saúde pública visto que, entre os diversos tipos de contaminação, pode ocorrer a infiltração dos agentes contaminantes no solo, contaminando a água subterrânea. A água contaminada e a ausência de seu tratamento em grande parte dos municípios, irão ocasionar graves problemas de saúde na população. Em áreas cársticas, o problema é ainda maior, pois, devido a características próprias desse tipo de relevo, há uma maior utilização das águas subterrâneas.

Cerca de 25% da população mundial dependem das águas cársticas para sua sobrevivência (FORD; WILLIAMS, 2007; PALMER, 2012) e, muitas vezes, o uso dessas águas é realizado por pessoas que possuem apenas um conhecimento superficial do carste. Nem sempre hidrólogos possuem a visão de um carstólogo sobre a hidrologia cárstica e isso pode gerar consequências indesejáveis na exploração do aquífero.

Considera-se que a porosidade de um aquífero pode ser primária (os vazios originais da rocha) ou secundária (fissuras e cavidades de dissolução que ocorrem posteriormente). Em rochas carbonáticas, típicas do carste tradicional, a porosidade predominante é a secundária, já que a carstificação favorece um sistema com porosidade em torno de 20 a 50% maior. Outra forma de condutividade hidráulica é perceptível nas fissuras ou fraturas formadas por forças externas da natureza ou pelo movimento da água que dissolve a rocha. Assim, os aquíferos cársticos possuem três tipos de porosidade, a saber: a água pode ser armazenada ou se mover por poros intergranulares, fissuras estreitas com pouca ou nenhuma ampliação e condutos formados pela dissolução, incluindo as cavernas. Virtualmente todos os poros intergranulares e fissuras estreitas transmitem fluxos laminares, enquanto nos condutos formados pela dissolução, o fluxo quase sempre é turbulento (PALMER, 2012).

Palmer (2012) ressalta, ainda, que todos os condutos são contínuos em todo o trajeto percorrido, ou seja, da entrada até a zona de descarga. O fluxo de água, por menor que seja, sempre encontrará um caminho que irá percorrer mesmo quando os

duto apresentem obstáculos, como deslizamentos de terra. Geralmente o fluxo laminar irá permanecer uma constante até se encontrar com fluxos maiores. Dessa forma, é correto admitir que os fluxos com maior volume são, durante todo o seu percurso, abastecidos pela infiltração dos fluxos laminares.

Uma diferença na compreensão dos aquíferos cársticos entre hidrólogos e carstólogos reside no fato desses últimos possuírem a percepção do carste como um sistema enquanto os primeiros possuem, na maioria das vezes, visão menos holística. Nesse sentido, Palmer (2012) chama a atenção para o fato dos carstólogos possuírem uma compreensão mais ampla do aquífero cárstico, pois sabem que as cavernas são a chave para se compreender o fluxo subterrâneo que é alimentado por diversos mecanismos. Em oposição, parte dos hidrólogos não obtém informações de campo a partir das cavernas. Ao contrário, confiam em testes realizados em poços e, muitas vezes, selam suas paredes para fazer a extração e acabam por fechar a comunicação com os condutos.

Várias consequências negativas podem ser desencadeadas em razão dessas diferenças de percepção do que vem a ser um aquífero cárstico. O carste é um sistema cujo fluxo de água percorre um trajeto e, durante todo esse caminho, é alimentado por infiltração. Muitas vezes, o fluxo é rápido e a qualidade da água não é adequada para o consumo humano, pois não foi adequadamente filtrada. Outras vezes, há a realização de perfuração de poços (Figura 21) em que os testes mostram abundância de água, mas, ao serem selados, os condutos que os alimentam são fechados.

Figura 21 - Problema causado pela perfuração de um poço de sondagem e seu não fechamento adequado. A água que deveria fluir subterraneamente é “perdida” para a superfície podendo prejudicar a recarga do aquífero.



Fotos: L.E.P. Travassos, 2008

Outro problema a ser considerado é o fato de que, ao não possuírem uma visão sistêmica, a captação da água poder ser maior que a recarga e, daí, gerar um esgotamento do sistema independentemente do volume de armazenagem do aquífero. Porém, dado o objetivo geral da tese, o enfoque se restringirá na disposição de resíduos sólidos.

2.4. Contaminação de áreas cársticas

A contaminação da água subterrânea pode ocorrer de diversas formas e Manoel Filho (2000) chama a atenção para as principais: infiltração do chorume oriundo das atividades industriais ou domésticas, queima de lixo onde as cinzas diluídas pelas chuvas podem produzir contaminações perigosas, vazamentos de tanques de armazenamento de produtos perigosos (e.g. subprodutos do petróleo e químicos agrícolas), vazamentos de oleodutos, gasodutos ou coletores de esgoto, percolação do excesso de água de irrigação até o nível freático (levando pesticidas e fertilizantes dissolvidos), interação da água superficial contaminada em um aquífero e águas usadas contendo compostos químicos ou metais por indústrias.

Os sistemas cársticos são mais suscetíveis à contaminação do que outros tendo em vista que, embora não sejam visíveis pela população, apresentam comunicação com águas superficiais. Ford e Williams (2007) ressaltam, ainda, que várias feições cársticas, tais como as dolinas, são utilizadas pela população para descarte de lixo (Figura 22 e 23), o que faz com que o sistema possua contaminação pontual além da contaminação dispersa no epicarste. Para os autores, o grande problema é a facilidade de contaminação e dispersão dos agentes poluidores, dada a baixa capacidade que o carste possui de tratar e filtrar a água (Figura 24 e 25).

Alguns pesquisadores, dentre eles hidrólogos, defendem o uso da água subterrânea pelo fato dela ser menos suscetível à poluição e o meio apresentar uma filtragem natural, uma vez que a depuração seria provocada pela interação e reações físicas, químicas e biológicas. No carste, no entanto, isso raramente ocorre.

Ford e Williams (2007) apresentam diversas explicações para isso, a saber: 1) a área disponível para a colonização de microrganismos naturais para a adsorção e permuta iônica é menor em rochas fraturadas do que em outros tipos de sedimentos porosos, 2) a infiltração em áreas cársticas é rápida, o que reduz muito a oportunidade

de evaporação que é um mecanismo importante para a eliminação de compostos orgânicos altamente voláteis (e.g. pesticidas), 3) a filtragem física em solos cársticos é normalmente ineficaz, pois as rochas apresentam grandes espaços vazios secundários e permitem que sedimentos e microrganismos sejam facilmente transportados e, 4) bactérias e vírus que demandam tempo para sua eliminação são beneficiados pelo fato da existência de fluxos rápidos.

Figura 22 - Descarte de entulho em uma dolina na Eslovênia



Foto: Isabela Dalle Varela.

Figura 23 - Descarte de lixo em uma depressão fechada em João Pessoa, PB



Foto: Isabela Dalle Varela.

Figura 24 - Problemas do uso inadequado do carste e a rápida infiltração dos contaminantes no aquífero. Em A é possível ver uma área sendo utilizada como local para criação de porcos e, em B, é possível ver a região periférica da depressão recebendo todos os resíduos da pocilga que se infiltram no carste sem tratamento algum. Sierra de Libar, Sul da Espanha



Fotos: Dr. Bartolomé Andreo, Universidade de Málaga

Figura 25 - Resíduos e efluentes de um matadouro no norte de Minas Gerais sendo descartados em um sumidouro



Fotos: Darcy José dos Santos (CECAV-MG).

É fácil perceber, portanto, que as águas subterrâneas não podem ser tratadas todas da mesma forma e que é necessário um conhecimento específico dos sistemas cársticos.

Com relação à contaminação gerada pela exploração agrícola, Ford e Williams (2007) afirmam que mesmo quando há um tratamento básico dos resíduos contaminantes, ele não é suficiente, pois é possível encontrar alta contagem de coliformes fecais e nitratos. Além disso, no carste, o desenvolvimento de macroporos favorecem a rápida absorção da água, limitando o tempo disponível para a eliminação de agentes patogênicos. Nesse sentido, os autores apresentaram os resultados de uma pesquisa realizada por Felton (1996), no Kentucky. Um estudo de 4 anos de uma série de contaminantes em uma área cárstica demonstrou que a maioria das nascentes continha número suficiente de bactérias fecais para ser considerado perigoso para a saúde humana. Além disso, herbicidas e altos índices de P e N também foram encontrados nas águas subterrâneas (FORD; WILLIAMS, 2007, p.455).

A urbanização e industrialização também são fatores que devem ser levados em consideração para a contaminação de áreas cársticas. Armazenamento e

disposição inadequada de resíduos, bem como poluição, alagamentos, aumento de áreas pavimentadas e deslizamentos de terra são agentes agravantes de contaminação. O descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos é outro fator preocupante e o principal foco desta tese.

Torna-se necessária uma maior fiscalização e estudos sérios por parte do meio acadêmico e do poder público no intuito de se evitar a contaminação das águas cársticas e criar medidas para a sua contenção. No Brasil, tendo em vista que a responsabilidade pela coleta e armazenamento dos resíduos sólidos é do município, um maior conhecimento sobre a estrutura e as políticas públicas faz-se premente.



Capítulo 3



3. OS MUNICÍPIOS E AS CIDADES MÉDIAS DO GRUPO BAMBUÍ

3.1. Cidades: definição, situação e sítio

Desde a antiguidade, sempre existiu a distinção entre o campo e a cidade, sendo, a última, identificada como um espaço melhor estruturado e que apresentava um poder central e atividades econômicas mais diversificadas. Contudo, ao longo dos séculos, o desenvolvimento das cidades apresentou características individualizadoras relacionadas com os aspectos físicos de sua localização e os modelos político-econômicos adotados.

Diante das mais diversas e distintas peculiaridades, as cidades passaram a ser objeto de estudo de variados campos da Ciência. Entretanto, é na abordagem geográfica, considerada mais completa, que a tese se apoia.

A abordagem geográfica – tal como a natureza do fenômeno urbano – tem vindo a modificar-se progressivamente. Os geógrafos começam por dar atenção aos aspectos concretos: o sítio, a planta, o abocanhar do espaço, as modalidades diversificadas de utilização do solo. Depois, descobriram os habitantes: as origens, as variedades de repartição dos agrupamentos e as características demográficas da população tornaram-se o objeto das suas pesquisas, que rapidamente se alargaram às actividades urbanas; descreveram então os géneros de vida, os traços de civilização que se diferenciam geralmente dos do mundo rural. Indo ao encontro dos historiadores, dos sociólogos, dos economistas, os geógrafos caracterizaram as funções e procuraram a origem e o fundamento do desenvolvimento urbano, o que os levou a interrogarem-se sobre o papel regional das cidades, sobre a existência de redes ou armaduras que se apoiam os núcleos urbanos, mantendo entre si, em certos casos, relações mais ou menos hierarquizadas. A cidade torna-se, então, uma das principais preocupações da disciplina geográfica. Mas se, em geral, isto se passou em todas as escolas e em todos os países, cada grupo ou por vezes cada geógrafo reagiu com seu temperamento particular (BEAUJEU-GARNIER, 1997, p.7-8).

Diante do exposto, é possível compreender o motivo da abordagem geográfica ser considerada completa, tendo em vista que não há uma análise meramente física, sociológica, econômica, histórica, política ou legal. Durante a evolução da Ciência Geografia, como nos mais diversos campos das ciências, vários métodos de abordagens foram utilizados e, com isso, ocorreu o surgimento de diversas “Escolas” de pensamento com abordagens específicas. No entanto, é a visão global e unificadora dos aspectos físicos e humanos que interessa a esta pesquisa.

De acordo com Beaujeu-Garnier (1997), as cidades poderiam ser descritas e não definidas como projeções em um espaço determinado, resultado do somatório de condições naturais, heranças históricas, forças econômicas, progresso técnico, criatividade dos arquitetos, regime político, práticas administrativas, hábitos cotidianos e, até mesmo, aspirações conscientes (ou não) de seus habitantes. Levando em consideração a afirmação do autor, percebe-se que uma abordagem meramente física ou humana da cidade seria incompleta, já que é possível considerá-la como uma espécie de organismo complexo, vivo e sujeito a fatores diversos.

Tal comparação não é exagerada ao se levar em conta que, a grosso modo, o corpo humano absorve alimentos e os transforma em energia para possibilitar o seu funcionamento e ter condições de produzir bens e conhecimento que serão oferecidos a outros seres vivos. Aquilo que não for consumido pelo organismo será expelido como forma de dejetos. A cidade, por sua vez, necessita de alimentos, matéria-prima e informações que serão transformados em bens para serem comercializados com outros centros. E aquilo que não for aproveitado, será transformado em lixo.

Nas palavras de Amorim Filho,

a cidade é, certamente, em termos geográficos, a obra mais complexa e disseminada produzida pela humanidade. Historicamente, trata-se de um fenômeno bem antigo e necessário, pois entre suas variadas funções está a de fornecer os contextos e as condições para a maximização dos relacionamentos e da convivência humana (AMORIM FILHO, 2015, p.13).

Com isso, não resta dúvida sobre a importância de se ampliar, cada vez mais, a compreensão sobre os estudos urbanos e regionais.

3.1.1. *Situação e sítio*

O primeiro ponto a ser abordado é a compreensão do porquê de uma determinada cidade ser criada em um certo local e não em outro. Para tanto, faz-se necessário trabalhar dois conceitos geográficos fundamentais: a *situação* e o *sítio*.

De acordo com Pelletier e Delfante (2000), por *situação*, *posição*, ou *localização* entende-se como *posição* geográfica da cidade em relação a grandes conjuntos geográficos físicos ou econômicos. É, portanto, um conceito regional.

A importância da *localização* reside no fato de que ela pode influenciar, de certa maneira, o desenvolvimento de uma cidade. Tal pensamento sempre esteve presente

e Aristóteles, em sua obra “A Política”, faz menção à importância da situação de uma cidade:

Se tiver em nosso poder escolhê-la segundo o desejo, a situação da cidade deve ser próxima do mar e do campo; assim, a ajuda seria fácil de um lugar para outro e de toda parte, assim como a exportação e a importação das mercadorias. (...) é evidente que a proximidade do mar é não apenas mais segura para a cidade e suas dependências, mas também mais propícia à abundância (...). Em primeiro lugar, para resistir mais facilmente aos inimigos, não é preciso que aqueles que têm que se defender possam facilmente receber auxílio tanto pela terra quanto pelo mar? Se não puderem fazer uso destas duas saídas ao mesmo tempo, pelo menos lhes será mais fácil, possuindo as duas, usar contra os agressores a mais rápida. Além disso, não é indispensável obter as coisas necessárias de que se carece e exportar o supérfluo? (ARISTÓTELES, 2006, p.88).

George (1969; 1983) afirma, entretanto, que se trata da noção de valor relativo e que não pode ser atribuída uma relação de causa e efeito. Ou seja, as cidades situadas em localizações semelhantes não necessariamente terão o mesmo desenvolvimento já que fatores humanos terão papel determinante.

Nesse sentido, Pellentier e Delfante (2000) afirmam que é preciso tem em mente que, apesar da dependência dos dados físicos para o estabelecimento e desenvolvimento de uma cidade, eles não são determinantes, mas sim, potenciais, tendo em vista que os mesmos podem não ser aproveitados ou, até mesmo, negligenciados por seus moradores. Aristóteles igualmente levanta essa questão ao abordar o fato de que existem pessoas que, ao contrário dele, defendem a ideia de que a proximidade do mar é contrária à boa ordem e à população, pois facilitaria o acesso de indivíduos de outros lugares com costumes diversos e, até mesmo, invasões de inimigos.

Ainda assim, a despeito de a localização não possuir papel decisivo, percebe-se que ela constitui fator preponderante para o sucesso (ou não) de uma cidade. Certas situações irão oferecer condições necessárias para um melhor incremento da economia, por exemplo.

A convergência de vias de circulação, que George (1969; 1983) chamou de “Posição de Entroncamento”, favorece a atividade econômica ao viabilizar mais facilmente não apenas o escoamento de mercadorias, mas também, o recebimento de matérias-primas. A posição de centralidade no território, de contato entre regiões distintas, de abundância de recursos naturais, de proximidade com fronteira internacional ou com o litoral também se apresentam como fatores importantes a

serem escolhidos para o surgimento de uma cidade. Isso geralmente ocorre, pois tudo depende da necessidade existente em sua época de criação.

A situação de centralidade, por sua vez, favorece o recebimento da produção agrícola e, por outro lado, a cidade se torna uma referência em educação, saúde e entretenimento para as demais. É possível perceber que, normalmente, as capitais se encontram em tal posição.

O ponto de contato entre regiões fisicamente distintas também é um local importante visto que, potencialmente, possuem matérias-primas diferentes e produzem bens diversos. A posição litorânea e a proximidade de fronteira internacional são tradicionalmente locais de ocupação, pois, além da importância para a defesa, há, também, o importante papel comercial.

Já as cidades localizadas em áreas com abundância de recursos minerais possuem vantagem econômica e estratégica. A facilidade de exploração de matérias-primas promove o crescimento econômico, seja por meio do comércio, seja pela produção de bens. Uma área rica em água, por exemplo, favorece o desenvolvimento de uma cidade, pois garante o abastecimento para o consumo de seus moradores e utilização pela indústria e agropecuária.

Entretanto, deve-se ter em mente que a situação não é apenas importante para a implementação de uma cidade em determinado local, pois o sítio também tem que ser levado em conta. A relevância do sítio, tal como da situação, também foi abordada por Aristóteles quando chamou a atenção para os itens que devem ser observados no momento da instalação de uma cidade. De acordo com ele, deve haver uma exposição adequada aos ventos e abundância de fontes, pois a salubridade e oferta de água são essenciais. A facilidade de circulação dos moradores e a entrada dificultada para os inimigos são itens igualmente importantes e necessários.

Pellentier e Delfante (2000) chamam a atenção para tal conceito, pois consideram que ele é unicamente físico, haja vista que é considerado como o conjunto dos fatos físicos (e.g. geologia, relevo, clima, hidrologia, solo e vegetação) que constituem o quadro ou as bases de uma cidade.

O sítio, dada sua importância, é como um recurso natural, pois será utilizado e organizado quando oferecer para sociedade vantagens específicas, em relação a função das técnicas de planejamento e controle do espaço (DOLLFUS, 1971).

Um estudo detalhado sobre o sítio é de fundamental importância para a implementação e desenvolvimento de uma cidade. Ao se conhecer a geologia de um

determinado local, não apenas será averiguado o potencial de exploração de minério, mas também, como será a sustentação de uma futura cidade. O subsolo irá aguentar construções pesadas (?), qual a melhor técnica de engenharia a ser utilizada (?), existe água subterrânea (?), entre várias outras questões deverão ser respondidas.

Destaca-se que também devem ser analisados, o relevo, a vegetação e o solo. Um bom planejamento urbano deve levar em consideração não somente a estabilidade do relevo, mas se ele permite um crescimento adequado da cidade. Existem áreas de encostas que podem provocar desabamentos (?), ou a região é muito acidentada o que dificultaria a construção de imóveis (?), são algumas das questões.

Os aspectos climáticos e hidrológicos também suscitam indagações sobre como devem ser as construções em regiões de temperatura extrema (?), qual o melhor local para se construir um aeroporto, ou até mesmo rodovias, em locais onde há ventos excessivamente fortes (?), qual o comportamento dos cursos d'água (?), existem áreas que são alagáveis (?), quais medidas devem ser tomadas para não se poluir as águas subterrâneas ou não?

Dessa forma, é possível afirmar que as noções de situação e sítio ao mesmo tempo se aproximam e se distanciam. Nesse sentido, Dollfus (1971) afirma que o sítio é o assentamento territorial de um elemento no espaço, enquanto a situação dependeria de um sistema de relações que um elemento manteria com outros próximos ou distantes a ele. São, portanto, institutos dialeticamente relacionados; distantes, mas complementares.

Conclui-se, portanto, que, enquanto a posição é um conceito regional, o sítio é conceito local. Tendo em vista sua localização geográfica, é correto deduzir que algumas cidades, por seu posicionamento mais privilegiado, irão se desenvolver mais rapidamente que outras e que, por consequência, irão representar um papel mais importante em nível regional.

Nesse sentido Blanchard (1911) destaca que existem algumas relações entre situação e sítio. As grandes cidades, cuja prosperidade é bem antiga, são sempre as favorecidas, haja vista que situação e sítio são igualmente notáveis. Talvez, o tipo mais impressionante seja o de Constantinopla, com seu entroncamento de rotas terrestres e marítimas, seu contato entre regiões bem diferentes e, ao mesmo tempo, as maravilhas de seu sítio: uma a península tão fácil de defender a partir de Istambul ou do Chifre de Ouro, por exemplo.

Analisar as diversas relações entre cidades e hierarquiza-las também foi objeto de estudo de muitos geógrafos que buscaram conceber o motivo de uma cidade ter sido implementada em um determinado local e não em outro. A compreensão dessa questão é de vital importância para se ter o real alcance da relevância de uma cidade.

3.1.2. Níveis hierárquicos e redes urbanas

As cidades, inicialmente estudadas como pontos e fatos isolados, passaram, com o tempo, a ser analisadas de acordo com suas funções e com as relações existentes entre centros urbanos diversos.

Essa mudança de perspectiva foi um passo extremamente importante para os geógrafos, pois o estudo da função, mais que o da simples atividade, contribuiu para uma maior compreensão das formas de relação da cidade com o meio. Após a análise de dados diversos, é possível constatar a existência de três funções principais: 1) as de nível nacional ou internacional, 2) as de nível regional e, 3) aquelas que correspondem às necessidades de sua própria população (GEORGE, 1970; 1986).

Diante disso, é viável considerar a cidade como um elo ou um vértice de algo muito maior, pois, ao desempenharem seus papéis, irão formar uma complexa rede onde cada uma terá seu campo de influência, apresentando abrangência diferenciada por causa das funções que cada uma exerce.

A origem e a evolução de uma cidade, de acordo com Blanchard (1911), estão diretamente relacionadas com seu sítio e posição geográfica. Se estão em situadas em um local adequado, uma cidade terá melhores chances de desenvolvimento que outras e, a partir de então, as funções desempenhadas por ela a tornarão hierarquicamente superior às demais. Nesse sentido, George (1970; 1986) sustenta que rede urbana é um sistema de relações entre cidades mais ou menos hierarquizadas levando-se em conta o aspecto funcional.

Com o avanço dos estudos sobre as redes urbanas, Christaller (1966), na década de 1930, desenvolveu a Teoria dos Lugares Centrais. Para o autor, cada lugar possui uma importância definida. No entanto, tal importância não tem relação direta com o tamanho da cidade, estabelecido por meio de suas dimensões espaciais. Nem a área, nem a população, expressam com muita precisão o significado da importância da cidade. Ainda de acordo com Christaller (1966), a importância de um centro urbano

não é um valor numérico ou uma soma de pessoas, mas sim, a soma dos esforços combinados dos habitantes. Isso é muito diferente da mera soma dos resultados econômicos individuais. Já a ideia de centralidade, que está relacionada com o de importância, advém do tamanho da região que rodeia o centro urbano e é dependente de seus bens e/ou serviços.

A estrutura espacial de um povoamento está diretamente relacionada com a noção de mercado, ou seja, um lugar pode ser considerado central se oferecer bens e/ou serviços que não são facilmente encontrados em outro local. Dessa forma, as pessoas das zonas rurais e de outras cidades teriam que se deslocar para satisfazer suas necessidades e, com isso, o lugar se tornaria central. Portanto, não é correto misturar os conceitos de centralidade com a localização espacial de um centro urbano. Às vezes, um lugar central não se encontra no centro geométrico de uma região, pois a população pode estar distribuída de forma irregular (CHRISTALLER, 1966; ALVIM, 2009; 2011).

O lugar central irá ofertar, além dos bens e/ou serviços comuns, aqueles considerados centrais ou “raros”, tanto para a área rural de seu município, quanto para outras cidades da região, tornando-o hierarquicamente superior. No entanto, Christaller (1966) chama atenção para o fato de que tal centralidade é limitada, uma vez que existe o ônus do deslocamento de um local ao outro e que há um limite de quanto as pessoas estariam dispostas a suportar para usufruir de determinado bem ou serviço.

Diante disso, é correto pensar que o lugar central terá um raio máximo de influência e que, os consumidores que se encontram além desse raio, irão procurar outro lugar para satisfazer suas necessidades. Dessa forma, haverá mercado consumidor para o surgimento de outro lugar central que, por sua vez, também irá ofertar bens ou serviços diferenciados.

Christaller (1966) ressalta que os lugares centrais podem possuir diversas ordens ou níveis e isso está diretamente relacionado com seu poder de influência. Assim, quanto mais tipos de produtos e/ou serviços centrais um local oferecer, maior será sua área de influência, pois os consumidores irão preferir ter um custo único (ainda que mais elevado) para obter, simultaneamente, diversos produtos centrais, tais como hospitais mais bem aparelhados, serviços de diagnósticos, universidades, shoppings, bancos, entre outros.

Diante disso, Christaller (1966) criou uma hierarquia dos lugares centrais, baseada nas funções desempenhadas pelos locais e suas respectivas áreas de influência, cuja classificação é a seguinte: *central places of a higher order*, *central places of a lower*, *central places of the lowest order* e *auxiliary central places*. Os locais classificados como “lugares centrais de ordem superior” são aqueles cujas funções atingem uma região maior, pois seu raio de influência é mais amplo. Os “lugares centrais de menor importância” e os “lugares centrais de ordem mais baixa” possuem importância para a vizinhança imediata. Já os “lugares centrais auxiliares” não exerceriam funções centrais relevantes (CHRISTALLER, 1966; ALVIM, 2009; 2011).

Outras teorias surgiram durante as décadas de 30 e 50 devido à necessidade de superação da pobreza e desenvolvimento econômico após a crise de 1929 e a Segunda Guerra Mundial.

A Teoria dos Polos de Crescimento, do economista francês François Perroux, foi uma delas. Possuindo influência de diversos pensadores como Schumpeter, Chamberlain, Marx, Samuelson, Robinson, entre outros, Perroux (1955) procurava um caminho que suplantasse o capitalismo individualista e não caísse no coletivismo marxista. De acordo com Jesus e Spinola (2015), sua busca era de uma nova estrutura econômica que possibilitasse um real desenvolvimento dos países mais pobres. Segundo os autores, Perroux partiu do pressuposto de que o crescimento não surge simultaneamente em toda parte, uma vez que se manifesta em polos de crescimento com intensidades variáveis, ou seja, o crescimento econômico é um processo desequilibrado por natureza.

Lima e Simões (2009), ao analisarem o trabalho de Perroux, afirmam que, para a sua teoria, o processo de crescimento econômico possui três elementos básicos. O primeiro seria a indústria-chave e que Perroux denomina de motriz. Ou seja, sua atuação influencia o aumento da produção de outras indústrias que são dependentes dela (ou movidas por ela). O segundo elemento a ser considerado seria o regime não concorrencial do complexo, e, o último, a concentração territorial do complexo, pois, um polo industrial concentrado, geraria uma maior convergência urbana com diversificação do consumo, aumento de renda, produtos, transportes, transformando, assim, o meio.

A produção do polo é tecnicamente necessária ao desenvolvimento nacional; do seu desempenho depende a vida da região, pois através de seus efeitos de complementaridade e concentração são estimuladas zonas de desenvolvimento. É preciso conceber eixos de desenvolvimento entre os pólos situados em pontos diferentes do território, o que implica em orientações determinadas e duradouras de desenvolvimento territorial (LIMA; SIMÕES, 2009, p.09).

Perroux, entretanto, não se preocupou com as consequências de sua teoria no espaço geográfico, mas, Boudeville, a desenvolveu ao agregar a noção de espaço e atribuir a ela um caráter mais operacional e territorial (LIMA; SIMÕES, 2009). É neste ponto que a Teoria dos Polos de Crescimento se aproxima da Teoria de Christaller:

(...) i) do ponto de vista econômico o espaço pode se caracterizar de acordo com sua maior ou menor uniformidade, ou seja, o espaço é homogêneo; ii) do ponto de vista das interdependências e hierarquias de suas partes o espaço é polarizado; e iii) do ponto de vista do centro de decisão e do objetivo estabelecido o espaço é um programa/plano.

(...) A região é homogênea quando corresponde a um espaço contínuo onde cada uma de suas partes apresenta características semelhantes. A região é polarizada quando se considera a interdependência das aglomerações urbanas. (...) É um espaço heterogêneo onde suas diversas partes são complementares, em um sistema hierarquizado de acordo com os bens produzidos (local, regional e/ou nacional) e, em geral, são regiões industriais ou comerciais. A região é uma região-plano quando considerada como um espaço contínuo onde as diversas partes estão sob uma mesma decisão. (BOUDEVILLE *apud* LIMA; SIMÕES, 2009, p.10)

A aproximação com Christaller ocorre na compreensão de região polarizada, pois, aqui, há ênfase do critério funcional e o estabelecimento de uma hierarquia entre os centros que seria decorrente de sua área de influência e densidade populacional, por exemplo.

Deve ser chamada atenção, ainda, para a importância que Boudeville atribuiu ao desenvolvimento de uma política regional como forma de uma maior integração nacional. Tal política deveria favorecer o crescimento de polos intermediários que iriam garantir o crescimento regional. Se de um lado, a Teoria dos Polos de Crescimento, se aproxima da Teoria dos Lugares Centrais ao defender a ideia de um maior investimento, político ou financeiro para o desenvolvimento de cidades, de outro, tais teorias se afastam no sentido de que a primeira atribui maior ênfase no papel da indústria como força motriz do polo de crescimento e da região polarizada, enquanto Christaller atribui maior ênfase na prestação de serviços.

Mesmo com algumas diferenças, ambas teorias serviram de base para que diversos países implementassem políticas de desenvolvimento regional, tornando-se referência não apenas na economia, mas, também, na geografia, história e sociologia dentre as mais diversas áreas.

3.2. Cidades Médias: surgimento e evolução do conceito

Com a evolução dos estudos da geografia urbana abordando tanto as cidades isoladamente, quanto as redes urbanas e a noção de hierarquia entre as cidades, tais estudos firmaram-se entre pesquisadores de diversas áreas que passaram a compreender o papel fundamental das cidades de nível intermediário para o equilíbrio do sistema. Porém, foi apenas após a Segunda Guerra Mundial que a expressão “Cidade Média” se consolidou.

Amorim Filho e Serra (2001) ressaltam a necessidade de uma reurbanização no pós-guerra, sobretudo na França, tendo em vista que problemas geográficos e socioeconômicos se tornaram crescentes (e.g. sério desequilíbrio urbano-regional e agravamento de problemas sociais nas grandes metrópoles). Dessa forma, os autores apontam que, desde 1952, a sistematização dessa reestruturação já se preocupava com uma distribuição mais equilibrada das atividades, das riquezas e da população sobre o território nacional. Ferrão, Henriques e Neves (1994) afirmam que essa fase configurou um despertar das consciências pública e política para a questão dos desequilíbrios regionais. Para os autores, os objetivos a serem alcançados se configuravam em dois planos: 1) a continuação do processo de crescimento da economia deveria ser garantida de forma a ampliar a produtividade e melhorar as condições de acumulação e distribuição de riqueza, e, 2) deveriam ser corrigidos eventuais desarranjos na organização do território e evitar os inconvenientes da excessiva concentração tanto de população como de atividades, bem como fomentar a mobilidade dos fatores de produção que estimulariam, assim, os mecanismos de desconcentração.

Em um primeiro momento, as cidades passaram a ser vistas como importantes peças do crescimento nacional, não apenas no aspecto econômico, mas, também, de articulação territorial. Em decorrência dessa nova visão, a ampliação no investimento em determinadas cidades foi adotada. Nas palavras de Amorim Filho e Serra (2001),

foi praticada a política das “metrópoles de equilíbrio” que visava uma harmonia maior entre as diversas regiões da França. Tal política, disposta no V Plano de Desenvolvimento Econômico e Social previa, em favor das metrópoles de equilíbrio, uma canalização dos investimentos industriais, desenvolvimento das redes de comunicação e transporte, bem como a implementação de equipamentos terciários, entre outros. Houve, portanto, um incremento tanto de equipamentos estruturantes como de equipamentos de centralidade.

A escolha das cidades que exerceriam o papel de metrópole de equilíbrio foi baseada tanto na sua posição geográfica, quanto na hierárquica. Foram escolhidas cidades com um nível hierárquico mais elevado (com certa influência regional) e cuja localização seguia a geometria do hexágono francês. Com isso, um novo cenário se fez presente: com o crescimento das metrópoles de equilíbrio, os mesmos problemas apresentados em Paris começaram a se manifestar. O VI Plano de Desenvolvimento Econômico e Social passou a dispor, então, sobre a necessidade de se criar uma política desenvolvimentista das “cidades médias” como forma de solução para a desconcentração das cidades:

(...) para uma integração mais adequada entre as metrópoles de equilíbrio e o espaço regional a ela ligado, um certo número de cidades aí localizadas deveria exercer a função de *relais* entre as metrópoles de equilíbrio, as pequenas cidades e o mundo rural. Desse modo, uma política para as cidades médias (que poderiam cumprir essa função de *relais*) era uma consequência lógica do aprofundamento da orientação de descentralização e de procura de maior equilíbrio (AMORIM FILHO; SERRA, 2001 p. 07).

Um relatório elaborado por Lajugie, em 1973, foi entregue ao Conselho Econômico e Social (CES). Tal documento era dividido em duas partes: na primeira, o autor destacava a importância das cidades médias, haja vista a possibilidade de se oferecer uma qualidade de vida superior aos seus moradores. Na segunda parte, o autor questionava a viabilidade de se implementar uma política de “cidades médias”. De acordo com Lajugie (1974) citado por Costa (2002), o relatório apresentava, ainda, o que as cidades médias deveriam possuir para serem classificadas dessa forma: 1) constituir centros de emprego industrial e terciário alternativo às grandes cidades para a população que migre dos territórios rurais envolventes, 2) oferecer alojamento e equipamentos coletivos à população que chega e reside na cidade, 3) dispor de serviços públicos (educação, saúde, cultura, desporto, lazer) capazes de oferecer aos seus habitantes qualidade de vida urbana, 4) possuir meios de comunicação que não

só assegurem a sua ligação aos níveis mais elevados da hierarquia urbana, como também ao espaço rural envolvente, e; 5) assegurar a coesão regional, no sentido da não exclusão do espaço rural envolvente.

Diante do fato de se estar em um período em que a preocupação era dar um maior dinamismo à distribuição populacional sem perder o crescimento econômico, parece claro, à época, que a medida a ser tomada deveria ser o investimento no desenvolvimento das cidades médias. Ferrão, Henriques e Neves (1994) afirmam que tal medida cumpriria o propósito de reequilíbrio territorial, pois tornaria a malha urbana mais de acordo com a Teoria dos Lugares Centrais de Christaller e permitiria prosseguir com o modelo de desenvolvimento polarizado.

Mesmo diante da importância estratégica da cidade média, a sua delimitação se tornou difícil. Em um primeiro momento buscou-se sua determinação com a utilização, basicamente, do critério quantitativo demográfico. Contudo, tal critério não se basta, pois o próprio parâmetro não pode ser utilizado para todas as regiões ou países. Ou seja, a estipulação de uma faixa populacional que iria delimitar o enquadramento de uma cidade como sendo uma cidade média não tem como ser um parâmetro padrão, pois, tanto a realidade demográfica, quanto o grau de urbanização de cada país se diferem muito.

No estudo realizado pelo IBGE, em 2015 (Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil), os municípios com população entre 100.000 e 750.000 são considerados de nível médio. Para o IBGE, portanto, apenas 158 municípios se enquadrariam como centros intermediários na articulação do sistema urbano nacional. Contudo, ao se levar em conta a realidade de cada região brasileira separadamente, o resultado será bastante diferente.

De acordo com o censo populacional de 2010, também realizado pelo IBGE, a maior parte dos municípios da região norte está na faixa de 25.000 a 50.000 habitantes, sendo que, na faixa seguinte (50.001 a 200.000 hab.), aparecem pouquíssimos municípios, e, nas demais faixas (200.001 a 500.000, 500.001 a 1.000.000 e acima de 1.000.001 hab.), há ausência de municípios com exceção de Manaus e Belém que possuem mais de 1 milhão de habitantes. Já na região Nordeste, o mesmo quadro se apresenta: um número expressivo de municípios com menos de 25.000 habitantes, alguns entre 25.001 a 50.000, um pouco menos na faixa de 50.001 a 200.000, e, nas demais faixas, praticamente inexistentes ou restritos a algumas capitais. Nas regiões Sul e Centro-Oeste a situação não é muito diferente.

Ao considerar de forma absoluta que as cidades médias são aquelas que possuem faixa populacional entre 100.000 a 750.000 habitantes, chega-se a conclusão que em diversos estados brasileiros, não são encontradas esse tipo de cidade. Portanto, é preciso levar em consideração a realidade de cada região para se estipular a faixa populacional adequada.

Ao se ampliar a visão para outros países, a situação irá se repetir. Assim, estipular que uma cidade será classificada como média se contar com 200.000 a 500.000 habitantes, por exemplo, irá gerar resultados contraditórios, ou até mesmo incompatíveis para Venezuela, Chile, Colômbia, Guiana Francesa, México, Alemanha, Estados Unidos e França, entre outros. Deve-se, portanto, agregar ao critério dimensional um significado funcional.

De alguma forma, desde a antiguidade, esse tema foi abordado. Obviamente não com a utilização da expressão “cidade média”, mas com a concepção da ideia de “dimensão ótima da cidade” que, nas palavras de Aristóteles, significa a existência de um limiar populacional máximo onde haveria um equilíbrio entre a dimensão física, demográfica e política.

Muitos consideram que a felicidade (...) de uma cidade depende de sua grandeza, mas ignoram o que se deve chamar de grande ou pequeno. Julgam pela população. Segundo eles, trata-se (...) de uma grande cidade quando nela se encontra uma grande multidão de habitantes. Todavia, é bem menos a sua abundância do que as suas funções e seus talentos que se devem considerar (...).

É difícil – a experiência prova até que é quase impossível – que um Estado ou mesmo uma cidade muito povoada seja bem governada. Nesse ponto, a razão se junta à experiência. A lei é uma certa ordem e a boa civilidade, para os cidadãos, não é senão a excelência da ordem estabelecida entre eles. Ora, um número muito excessivo não é suscetível de ordem. (...) Por conseguinte, é necessariamente muito bela uma cidade onde se encontre a justa medida de grandeza.

(...) Portanto, a primeira condição para uma cidade é ter uma quantidade de habitantes tal que possa bastar para todas as suas funções e proporcionar todas as comodidades da vida cidadina. (ARISTÓTELES, 2006, p.85-87)

Se de um lado é possível afirmar que o critério demográfico é insuficiente para se classificar uma cidade como ‘média’, de outro, não é possível ignorá-lo, pois o critério quantitativo agregado a outros pode trazer uma melhor compreensão o que é uma “cidade média”.

O primeiro parâmetro a ser combinado com o quantitativo foi o funcional. Dessa forma, as cidades médias eram consideradas não apenas por sua dimensão popu-

lacional, mas, também, pelas funções desempenhadas que as faziam ocupar o nível intermediário da rede urbana. Ser considerada como um centro de emprego alternativo às grandes cidades, dispor de serviços de públicos de qualidade, assegurar a coesão regional e facilitar a comunicação entre os grandes centros, pequenas cidades e áreas rurais são algumas das funções que deveriam ser desempenhadas pelas cidades médias. É nesse sentido que Costa (2002) afirma que nos anos 1960 e 1970, as cidades médias começaram a ser vistas como elementos estratégicos no estabelecimento de redes urbanas equilibradas, pois eram tidas como motores do desenvolvimento regional.

No entanto, com o desenvolvimento das pesquisas sobre o assunto, passou-se a questionar se a junção dos critérios demográfico e funcional bastaria para a definição de uma “cidade média”. Nas palavras de Sposito,

As cidades médias estavam, em etapas pretéritas do desenvolvimento do capitalismo, inseridas em redes urbanas hierarquicamente organizadas. Assim, as articulações espaciais que definiam seus papéis eram pensadas em relação às cidades grandes e à metrópole principal, num movimento a montante, e em relação às cidades pequenas, num movimento à jusante.

Atualmente, o reconhecimento da inserção de uma cidade média no âmbito de uma rede urbana tornou-se extremamente mais complexo. No geral, ela continua a compor a estrutura da rede hierárquica na qual seus papéis intermediários se definiram, mas há um vasto conjunto de possibilidades de estabelecimento de relações com outras cidades e espaços que não compõem, de fato, a rede a que pertence essa cidade. A mundialização da economia e o desenvolvimento das telecomunicações ampliaram muito os fluxos que uma cidade pode estabelecer com espaços distantes, e esses fluxos não se desenham, apenas, com cidades maiores ou menores, ao contrário, eles também se estabelecem entre cidades da mesma importância e entre essas e outras cidades constitutivas de outras redes urbanas (SPOSITO, 2006, p.147-148).

Nessa mesma direção, Ferrão, Henriques e Neves (1994) afirmam que o dinamismo da economia, a reordenação da geografia das atividades e, por consequência, a delimitação da hierarquia dos lugares são situações atreladas às mudanças pelas quais a sociedades está passando. A alteração do padrão de consumo, as novas formas de produção e arranjos empresariais, a diminuição das distâncias, a interatividade e as evoluções sociais e culturais são fatores que irão alterar os arranjos territoriais de alguma forma.

Em outras palavras, ainda que se considere a manutenção, ainda forte, de relações e fluxos interurbanos de natureza hierárquica, é crescente a presença de relações do tipo complementares ou do tipo competitivas, entre

idades de mesmo nível ou de níveis diferentes no âmbito da mesma rede ou entre redes diferentes, superando-se a tradição de organização piramidal das redes urbanas que vigiu até recentemente e que foi fundamental para o sistema fordista de produção (SPOSITO, 2006, p. 148).

Hoje não é possível mais compreender a “cidade média” apenas por meio do binômio população-função. Deve-se ter uma visão multifacetada que deve considerar e compreender a distinção entre urbano, rural e cidade, o desenvolvimento econômico e social, bem como a organização político-administrativa (FERRÃO; HENRIQUES; NEVES, 1994).

Discernir entre o que é urbano, rural e cidade é de grande importância, pois afeta diretamente o critério demográfico-funcional e que, apesar de tudo, não pode ser ignorado. Isso ocorre devido ao fato de determinadas funções não serem desempenhadas em uma cidade com reduzida dimensão populacional, mas que possam ser desenvolvidas outras funções para aquela realidade, qualificadoras de uma cidade média.

A distinção entre urbano e rural é variável de país para país, e, até mesmo, de região para região dentro de um mesmo país. Isso ocorre, pois são basicamente critérios legais que devem ser levados em conta. No Brasil, diversos dispositivos legais⁹² tratam do tema e, em quase todos, para que uma área seja considerada urbana é necessária a definição legal pelo Poder Público (e.g. lei municipal determinando que a área é urbana), uso predominantemente urbano (e.g. existência de instalações e edificações residenciais, comerciais e voltadas à prestação de serviços), bem como a presença de alguns equipamentos de infraestrutura urbana (e.g. malha viária com canalização de águas pluviais, rede de abastecimento de água, rede de esgoto, distribuição de energia elétrica e iluminação pública, recolhimento de resíduos sólidos urbanos, tratamento de resíduos sólidos urbanos).

No entanto, no que se refere aos equipamentos urbanos, não é necessária a presença de todos eles, pois em alguns dispositivos legais exigem-se apenas dois, enquanto em outros, deve-se ter a presença de pelo menos quatro deles. Cumpre ressaltar que aquilo que não for considerado urbano será tido como rural.

Para Beaujeu-Garnier (1997), cidade e urbano não são necessariamente sinônimos. O último pode estar presente quando se possui um aglomerado de casas

⁹² Dentre eles estão o Código Tributário Nacional, a Lei do Estatuto da Cidade e as normas municipais referentes ao uso e ocupação do solo e ao plano diretor.

com alguns equipamentos facilitadores ao dia a dia de seus moradores. Porém, se não houver um núcleo central que estruture tais equipamentos e que controle o agrupamento, ele não poderá ser uma cidade apesar de ser um espaço urbano.

A organização político-administrativa, de acordo com Costa (2002), é outro fator a se considerar, pois, em países que adotam a estrutura federalista e maior distribuição de competências, haverá um maior número de cidades de porte médio do que naqueles países de estrutura de poder centralizado.

Boisier afirma que

Isso significa que o principal problema para toda região que queira acelerar seu crescimento ou dar o salto qualitativo para o desenvolvimento consiste em como romper sua relação de dominação/dependência, para substituí-la por outras modalidades (por exemplo, relações cooperativas).

Como se disse que tais relações derivam de um controle assimétrico do poder político, romper a relação de dominação supõe, para a região acumular poder político. A pergunta é: como uma região *acumular poder político*? Isso é resolvido mediante dois processos: o primeiro, pela *transferência* de poder político incorporada em um projeto nacional descentralizador (...), e segundo, por meio da criação de poder político, algo que se obtém mediante o consenso político, o pacto social, a cultura da cooperação e a capacidade de criar, coletivamente, um projeto de desenvolvimento. (BOISIER, 1996, p.126)

Assim sendo, é possível perceber que a descentralização política favorece o crescimento e o desenvolvimento regional com o conseqüente empoderamento econômico. Nessa linha de análise, Costa (2002) afirma que a presença de um elevado número de entidades descentralizadas que desempenham funções com um determinado nível de decisão política e financeira, por si só, constitui o suporte da base econômica dessas cidades e lhes confere vantagens relativas em relação a outras cujo emprego, produto e sinergias geradas pelo setor público são menores. Por outro lado, a presença destas funções também é um fator de atração para o surgimento de funções de nível hierárquico superior (COSTA, 2002, p.112).

Nesse sentido, e com o avanço da tecnologia, é perfeitamente possível que uma indústria, por exemplo, situada em um grande centro urbano possa se deslocar para outras regiões onde poderá usufruir de benefícios fiscais (descentralização política e fiscal) sem sofrer prejuízos em sua cadeia produtiva. Tal deslocamento fortalecerá a economia da região com o surgimento de empregos diretos e indiretos, melhoria no transporte, investimento na educação para o oferecimento de mão de obra qualificada, entre outros. Já em locais onde o poder é centralizado tal quadro

torna-se mais difícil de se realizar, já que as regiões e os centros urbanos não terão autonomia para o oferecimento de incentivos.

A partir da década de 80, um novo interesse sobre a cidade e o papel exercido por ela se torna mais forte. Esse movimento parece indicar que geógrafos, urbanistas e políticos, entre outros, redescobriram a relação direta entre cidade e qualidade de vida do cidadão. Portanto, começa a surgir no meio acadêmico a expressão “cidade intermédia” em substituição ao termo “cidade média⁹³”, tendo em vista que representaria melhor essa nova fase.

No Brasil, pela primeira vez, a Constituição Federal de 1988 trouxe dispositivos sobre política urbana⁹⁴ e a determinação ao legislador infraconstitucional de elaboração do Estatuto da Cidade. Além disso, trouxe aos gestores municipais dispositivos para a criação de um Plano Diretor para todos os municípios com mais de 20.000 habitantes. O constituinte tinha como objetivo garantir um desenvolvimento saudável e o bem-estar dos munícipes.

Essa mudança de perspectiva sobre cidade média se deve, fundamentalmente, a uma ampliação de características que devem ser levadas em conta para a sua configuração. Se de um lado levava-se em conta apenas critérios quantitativos (e.g. dimensão territorial, número de habitantes e raio de influência) para a conformação de uma cidade média, de outro, são utilizados critérios qualitativos para a cidade intermédia.

Nesse sentido, Ferrão, Henriques e Neves (1994) apontam os atributos que uma cidade intermédia deve possuir:

A ideia de que a importância (efectiva e potencial) da cidade releva menos da sua dimensão do que do modo como se articula com as restantes componentes do sistema urbano;

A valorização dos aspectos qualitativos, estratégicos e relacionados com a capacidade de afirmação da cidade ao nível nacional e internacional;

A substituição do sentido estático e rigidamente hierarquizado de sistema urbano por um conceito mais dinâmico e interactivo (FERRÃO; HENRIQUES; NEVES, 1994, p. 1129)

⁹³ A autora optou por manter a denominação “cidade média” pelo fato de utilizar as pesquisas do Prof. Dr. Oswaldo Bueno Amorim Filho como referencial teórico do trabalho e neles ser adotada a expressão “cidade média”.

⁹⁴ Arts. 182 e 183 da CF/88.

Dessa forma, o que deve ser levado em consideração não é sua dimensão espacial ou o número de habitantes e, sim, o papel exercido pela cidade na rede de relações entre os centros urbanos, bem como o seu potencial de crescimento. Ser uma “cidade intermédia” não é o fim, mas, sim, o meio para se tornar uma grande cidade.

Outros critérios foram apresentados e, talvez, retratem a verdadeira evolução do conceito. Assim, é bem evidente que a quantidade de habitantes é um elemento importante na identificação das cidades médias. Existe um valor mínimo abaixo do qual um centro urbano não pode desempenhar o papel de uma cidade média, mas constitui uma cidade pequena e, como tal, tem um papel a desempenhar no sistema urbano regional. Com efeito, ao critério quantitativo é conveniente agregar critérios qualitativos. As cidades médias, para a maioria dos que usam o termo, evocam, sobretudo, uma ideia de um certo quadro de vida que não é o das vilas rurais, privadas de equipamentos característicos da vida urbana, que estão longe das grandes aglomerações e onde a escala não permite a existência de relações pessoais que fazem da cidade média uma comunidade de habitantes (LAJUGIE, 1974; COSTA, 2002).

De acordo com Toinard (1966), alguns critérios qualitativos que complementam os quantitativos básicos são o fato dessas cidades se apresentarem como: a) alternativa às grandes cidades, b) um local onde é possível usufruir das vantagens da urbanização (sem os efeitos negativos dos grandes centros como poluição, congestionamento, violência e desemprego), e, c) um local que não se contenta com uma definição estatística ou funcional, por haver preferência a uma definição afetiva, pois são centros onde existe equilíbrio e harmonia.

Ao unir os diversos posicionamentos é possível chegar a uma compreensão mais palpável da cidade intermédia como sendo um centro urbano que mantém relações tanto com cidades maiores quanto menores, mas que também se relaciona com centros urbanos de outras redes. Possui, portanto, uma importância regional, mas assume o papel de ligação e interlocução com os mais diversos centros, o que é fundamental em um mundo globalizado. Contudo, a cidade intermédia ainda oferece aos seus cidadãos, qualidade de vida superior à dos grandes centros, já que poderão contar com boa infraestrutura sem os graves problemas daqueles.

Da mesma forma que a ciência e a sociedade não são estáticas e novos valores e exigências surgem, os conceitos e definições têm que se ajustar à nova realidade.

Em maio de 1994, ocorreu na Dinamarca, a I Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis, onde foi elaborada a Carta de Aalborg⁹⁵. Tal carta de princípios prevê objetivos e prioridades que devem ser seguidos por uma cidade sustentável. Não é possível, entretanto, afirmar que se trata de uma evolução do conceito de “cidade intermédia”, mas que são preceitos que devem ser seguidos por todas as cidades, incluindo, as intermédias.

Os signatários do documento (EU, 1994) se responsabilizaram pelos numerosos problemas ambientais com os quais a humanidade se confronta e afirmaram que não é possível ter uma vida humana sustentável sem que as comunidades locais sejam sustentáveis. Além de assumirem responsabilidades, os signatários se comprometeram a alcançar a justiça social, economia sustentável e sustentabilidade ambiental, compreendendo que a primeira se baseia, necessariamente, na sustentabilidade econômica e na equidade que, por sua vez, requerem a sustentabilidade ambiental. Dessa forma, os signatários reconhecem a necessidade de estratégias locais que reflitam o diálogo entre população e gestores, a adoção de políticas públicas voltadas à programas de ação sanitária, moradia e emprego de forma a melhorar a qualidade de vida e, não apenas a capacidade de consumo do cidadão. Reconhecem que o desenvolvimento regional deve ocorrer de forma a reduzir a mobilidade entre campo e cidade e deve existir a promoção da mobilidade ecológica por meio do aumento do uso de transporte público ou não poluente, prevenindo e controlando os efeitos da poluição ambiental, por exemplo.

Em 2004, a Carta deu lugar aos Compromissos de Aalborg (EU, 2004) que, em linhas gerais, abrangeram a forma de governar por meio de uma democracia mais participativa, uma gestão municipal gestão eficaz (desde a concepção à avaliação) com a implementação de políticas públicas que busquem a sustentabilidade, a garantia de acesso igualitário aos bens naturais, a adoção e facilitação de um uso prudente e eficiente dos recursos e ao fomento do consumo e da produção sustentáveis, e, o comprometimento de se assumir um papel estratégico no planejamento urbano que cuide das questões ambientais, sociais, econômicas, de saúde e culturais em benefício de todos.

É interessante destacar alguns dados. A União Europeia, com cerca de 28 estados-membros, compondo uma área total de aproximadamente 4,32 milhões de

⁹⁵ Documento disponível em < <http://ambiente.maiadigital.pt/compromissos-de-aalborg-10.pdf>>

km² apresenta uma população total em torno de 494.070.000 habitantes e densidade demográfica de 114 hab. km². Em 2010, apresentou um PIB de cerca de U\$ 16,0 trilhões (dezesseis trilhões de dólares), valor equivalente a 25% do PIB mundial. No ano de 2012, a geração total e per capita dos RSU na UE (28 Estados-membros) foi de aproximadamente 246 milhões de toneladas e 1,33 kg/hab.dia, respectivamente. Quanto à origem, os resíduos domésticos (e de estabelecimentos comerciais que geraram resíduos semelhantes) representaram 10% dos resíduos totais gerados. Entre 2002 e 2014, a EU conseguiu reduzir em 10% a geração de resíduos sólidos. A quantidade era de 527 kg per capita em 2002 e reduziu para 414 kg em 2014. Essa diferença está relacionada à aplicação da política europeia de redução na geração dos resíduos estabelecida por via de metas nos países-membros, fundamentada em diretivas e atos legislativos que fixam objetos obrigatórios cuja metodologia de implantação (forma e os meios) e temporalidade (prazo para cumprimento) devem se ajustar à realidade de cada Estado-membro (EU, 2000; EUROSTAT, 2011; 2012; FRIEDLANDER, 2016; SILVA et al., 2016), realidade bem diferente da situação brasileira.

Em 2016, ocorreu em Bilbao a VIII Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis que culminou com a Declaração Basca. O documento ressaltou a necessidade de uma transformação sociocultural, tecnológica e socioeconômica, que somente poderá ser realizada com o incremento da integração horizontal e vertical das políticas relacionadas com o desenvolvimento urbano, aliadas ao maior investimento de programas e planos de apoio ao desenvolvimento urbano, de infraestrutura e no assessoramento às instituições financeiras públicas ou privadas no apoio a investimentos de pequena escala e voltados à comunidade.

Tais prioridades, metas e compromissos, se cumpridas pelas cidades médias, ajudariam no oferecimento de qualidade de vida aos seus cidadãos. Somente dessa forma seria possível vivenciar uma conceituação de “cidade média” que englobasse critérios objetivos, funcionais e qualitativos.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 trouxe, em seu artigo 182, a previsão de que a política de desenvolvimento urbano, executada pelos municípios, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus cidadãos. Trouxe, ainda, novos instrumentos de política urbana, dentre eles, a cobrança de IPTU progressivo e a desapropriação-sanção, visando um

maior cumprimento da função social da propriedade, bem como a obrigatoriedade de municípios com mais de 20.000 habitantes de elaborarem um Plano Diretor.

Apesar da boa vontade do constituinte, as normas de Política Urbana só foram regulamentadas em 2001 pela Lei nº10.257⁹⁶, conhecida como Estatuto da Cidade, que, além de regulamentar os arts. 182 e 183 da CF/88, estabeleceu normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos.

O Estatuto da Cidade especificou o que deveria ser tratado pelo Plano Diretor, ampliou as hipóteses de obrigatoriedade para a sua criação e abriu um prazo de cinco anos para que os municípios criassem os seus Planos. Contudo, diversos municípios não cumpriram o prazo, alegando que se tratava de uma norma muito complexa e o prazo foi estendido até junho de 2008.

Infelizmente, o que se viu, tanto no primeiro prazo, quanto no segundo, foram municípios comprando “Planos-padrão” de empresas de engenharia ou de consultoria ambiental sem que os documentos refletissem a realidade do município. Com isso, a sociedade brasileira perdeu uma grande oportunidade de pensar a cidade, de colocar metas a serem cumpridas por seus governantes, de regularizar áreas e de tornar as suas cidades verdadeiramente mais sustentáveis.

No entanto, em julho de 2008, foi criada a Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis, que é formada por organizações apartidárias e inter-religiosas e cujo objetivo é a troca de informações e experiências relacionadas a comportamentos éticos, bem como o desenvolvimento justo e sustentável das cidades. Atualmente, a Rede conta com a participação de 39 municípios e integra a Rede Latino-Americana, que conta com 33 cidades em nove países, e possui, como guia, as políticas e diretrizes estabelecidas pela Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis.

Percebe-se, portanto, que o conceito de cidade ou a delimitação do que é “cidade média” ou “cidade intermédia” está em constante evolução e construção. Até a finalização desta tese, é possível afirmar que uma cidade média é aquela que: a) possui um papel ativo na dinâmica regional favorecendo a exploração de recursos locais, b) atua como agente mediador entre os grandes centros, cidades pequenas, zona rural e centros de outras redes, c) favorece o crescimento regional, mas que

⁹⁶ Documento disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>

mantém os valores culturais e regionais, e, d) procura oferecer uma boa qualidade de vida aos seus habitantes de forma sustentável.

3.2.1. *As cidades médias de Minas Gerais conforme Amorim Filho (1982; 1999; 2006)*

Pesquisas realizadas por Amorim Filho na Fundação Universitária do Oeste de Minas, na Universidade de Bordeaux III, no Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais e, posteriormente, no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais culminaram com uma classificação das cidades médias mineiras.

Os estudos e trabalhos de campo realizados deram suporte a uma divisão hierárquica bem detalhada, tendo em vista que, para Amorim Filho, Rigotti e Campos (2007), as cidades médias não deveriam ser vistas, todas elas, como um grupo semelhante e compacto, mas, sim, com diversas distinções entre si. Nesse sentido, os autores afirmam que no Brasil as cidades médias ainda são pouco estudadas e que

o critério mais usado consiste ainda na abordagem puramente demográfica: assim, as cidades cuja população se situa entre 20.000 ou 25.000 e 100.000 habitantes tem sido, em geral, classificadas como 'médias'. Embora prático e de nenhum modo negligenciável, este critério tomado isoladamente, não é, entretanto, suficiente. A noção de cidade média é, como veremos, muito mais complexa e toca, praticamente, todos os domínios da vida na própria cidade e no espaço do entorno. É certo, em particular, que para poder ser classificada como 'média, uma cidade deve ter ultrapassado um certo número de 'limiares' que se situam no divisor da evolução entre as pequenas e as médias cidades" (AMORIM FILHO, 1973, p.1-2; AMORIM FILHO, 2015, p.31).

Diante de tal constatação, Amorim Filho (1973; 2015) identificou quatro níveis hierárquicos no interior do grupo das cidades médias, a saber: 1) os "grandes centros regionais", 2) as "cidades médias de nível superior", 3) as "cidades médias propriamente ditas" e 4) os "centros urbanos emergentes".

Por *grandes centros regionais* consideram-se as cidades que fazem a ligação entre as "cidades médias" e os "grandes centros urbanos", além de possuir um contingente populacional elevado e uma economia consolidada. Nas palavras de Amorim Filho, os grandes centros regionais são o

limiar superior, que serve para fazer a transição entre as cidades médias de nível superior e as grandes cidades (...). Possuem um forte contingente populacional: no caso de Minas Gerais, uma população urbana em torno de

400.000 habitantes. Possuem, igualmente, uma economia saudável, equilibrada em seus setores secundário e terciário; além de já apresentarem núcleos (mesmo que embrionários) de desenvolvimento de inovações tecnológicas. Polarizam vastos espaços regionais e mantém relações econômicas, culturais, e demográficas até mesmo com cidades e regiões situadas fora de Minas Gerais (AMORIM FILHO, 2007, p 9).

As cidades médias de nível superior são aquelas que, dentro do seu campo de influência, podem ser consideradas como uma grande cidade, mas se forem levadas em conta as demais cidades do estado, enquadram-se como cidades médias.

Cidades Médias de Nível Superior: São cidades que possuem um dinamismo demográfico sustentado (...) e que se desenvolveram, paralelamente à indústria, dinâmicos setores de comércio e serviços. Assim, essas cidades, além de fortalecerem sua posição e suas ligações no domínio regional, começam a estender essas ligações a pontos situados para além desses domínios (AMORIM FILHO; TAITSON; ABREU, 1982, p.41; AMORIM FILHO, 2007, p.9).

Por *cidades médias propriamente ditas*, Amorim Filho (2007) afirma que são aquelas que compreendem de forma mais visível, os atributos de uma cidade intermediária. Com relação ao aspecto demográfico, apresentam certa variedade. Já em relação à sua economia, situam-se em locais estratégicos e se relacionam tanto com as grandes cidades, quanto com as pequenas.

Cidades Médias Propriamente Ditas: (...) essas cidades médias continuam a manter relações intensas, constantes e diretas com as cidades menores e com o espaço microrregional a elas ligados. É essa função de ligação entre o espaço rural e as pequenas cidades microrregionais, de uma parte, e os centros urbanos mais importantes, de outra, que constitui a própria essência dessa noção de cidade média (AMORIM FILHO; TAITSON; ABREU, 1982, p.43; AMORIM FILHO, 2007, p.9).

As cidades que são classificados como *centros urbanos emergentes* são aquelas que apresentam forte ligação com o meio rural e, economicamente, ainda estão em fase de ordenamento.

Centros Urbanos Emergentes: este nível hierárquico é formado por cidades que se encontram na faixa transicional entre as pequenas cidades e as cidades médias propriamente ditas. Em termos demográficos, normalmente os centros emergentes não chegam a 50.000 habitantes na sede municipal (AMORIM FILHO; TAITSON; ABREU, 1982, p.44; AMORIM FILHO, 2007, p.10).

Amorim Filho realizou a classificação das cidades médias mineiras em três momentos distintos - em 1982, 1999 e 2006 - sendo esta última classificação a que permanece até o fechamento desta tese.

Em 1982, Amorim Filho, Taitson e Abreu (1982) excluíram dos estudos os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e estabeleceram como limiar demográfico inferior o limite de 10.000 habitantes como sendo o número base a separar as cidades médias das pequenas cidades. Com tais critérios, Amorim Filho (2006) chegou ao número de 102 municípios que deveriam ser avaliados, agora em relação a critérios específicos, para que se obtivesse a hierarquização almejada. Para tanto, foram utilizadas vinte e cinco variáveis referindo-se aos seguintes parâmetros: crescimento da população urbana, migrações, distribuição setorial da população ativa, arrecadação municipal, equipamentos e relações dos setores comercial e de serviços, equipamentos e relações do setor industrial, infraestrutura de comunicação em geral e posição da cidade considerada na rede urbana regional. Desse modo, as 102 cidades mineiras, objeto da pesquisa, apresentaram a seguinte distribuição: 1 (um) Grande Centro Regional, 13 (treze) Cidades Médias de Nível Superior, 43 (quarenta e três) Cidades Médias Propriamente Ditas e 45 (quarenta e cinco) Centros Emergentes (Tabela 6).

Em 1999, Amorim Filho (2006) publicou um novo resultado fruto de pesquisas realizadas nos anos de 1997 a 1998. Esses novos estudos não possuíam objetivo único de verificar a hierarquia das cidades médias mineiras, mas, também, averiguar quais apresentavam condições de criar e desenvolver um parque tecnológico. A metodologia basicamente se manteve a mesma, mas foram acrescentadas novas variáveis que iriam permitir a avaliação da importância das iniciativas de algumas cidades médias ligadas ao campo das tecnologias de ponta e à qualidade de vida urbana. Dessa forma, os indicadores adotados foram: população urbana, índice de desenvolvimento humano (IDH), renda familiar *per capita* média, número de indústrias de ponta, total de eixos rodoviários que convergem para cada cidade, presença de aeroportos, presença e número de cursos superiores. Com a adoção dos novos critérios e a exclusão dos municípios da região metropolitana de BH e das pequenas cidades, foram classificadas 104 cidades, sendo 2 (dois) Grandes Centros Regionais, 17 (dezesete) Cidades Médias de Nível Superior, 26 (vinte e seis) Cidades Médias Propriamente Ditas e 59 (cinquenta e nove) Centros Emergentes (Tabela 7).

Tabela 6 - Primeira classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos

NÍVEL	CIDADE
I. Grande Centro Regional	Juiz de Fora
II. Cidades Médias de Nível Superior	Uberlândia, Uberaba, Barbacena Varginha, Poços de Caldas, Itajubá, Pouso Alegre, Governador Valadares, Sete Lagoas, Montes Claros, Divinópolis, São Lourenço e Caxambu
III. Cidades Médias Propriamente Ditas	Teófilo Otoni, Patos de Minas, Ituiutaba, Caratinga, Araguari, Passos, São João Del Rei, Formiga, Curvelo, Diamantina, Ubá, Araxá, Machado, Viçosa, Carangola, Itabira, Ponte Nova, Lavras, Alfenas, São Sebastião do Paraíso, Oliveira, Conselheiro Lafaiete, Três Corações, Itaúna, Leopoldina, Ouro Preto, Ouro Fino, Santa Rita do Sapucaí, Guaxupé, João Monlevade, Além Paraíba, Coronel Fabriciano, Pará de Minas, Cataguases, Ipatinga, Congonhas, Santos Dumont, Visconde do Rio Branco, Boa Esperança, Muriaé, São João Nepomuceno, Campo Belo e Nanuque
IV. Centros Emergentes	Patrocínio, Bom Despacho, Pirapora, Timóteo, Frutal, Tupaciguara, Manhuaçu, Sacramento, Manhumirim, Três Pontas, Arcos, Dolores do Indaiá, São Gonçalo do Sapucaí, Itabirito, Nova Era, Bambuí, Janaúba, Monte Carmelo, Carmo do Paranaíba, Pium-í, Abaeté, Ibiá, Lagoa da Prata, Mantena, Corinto, Pedra Azul, São Gotardo, Santa Bárbara, Itapeçerica, Resplendor, Raul Soares, Paracatu, Unaí, João Pinheiro, Itambacuri, Aimorés, Carlos Chagas, Januária, Bocaiúva, Conselheiro Pena, Araçuaí, Almenara, Salinas, Jequitinhonha e Mariana.

Fonte: Organizado pela autora, com base em Amorim Filho, Taitson e Abreu (1989).

Tabela 7 - Segunda classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos

NÍVEL	CIDADE
I. Grande Centro Regional	Juiz de Fora e Uberlândia
II. Cidades Médias de Nível Superior	Alfenas, Araguari, Barbacena, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Itajubá, Ituiutaba, Lavras, Montes Claros, Passos, Patos de Minas, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Sete Lagoas, Uberaba e Varginha
III. Cidades Médias Propriamente Ditas	Araxá, Caratinga, Cataguases, Conselheiro Lafaiete, Curvelo, Formiga, Frutal, Guaxupé, Itabira, Itaúna, João Monlevade, Leopoldina, Muriaé, Ouro Preto, Paracatu, Pará de Minas, Patrocínio, Ponte Nova, Santa Rita do Sapucaí, São João del Rey, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso, Três Corações, Teófilo Otoni, Ubá e Viçosa
IV. Centros Emergentes	Abaeté, Aimorés, Além Paraíba, Almenara, Andradas, Araçuaí, Arcos, Bambuí, Barão de Cocais, Boa Esperança, Bocaiúva, Bom Despacho, Campo Belo, Carangola, Carlos Chagas, Carmo do Paranaíba, Caxambu, Congonhas, Conselheiro Pena, Corinto, Diamantina, Dolores do Indaiá, Ibiá, Itabirito, Itambacuri, Itapeçerica, Janaúba, Iturama, Januária, Jequitinhonha, João Pinheiro, Lagoa da Prata, Machado, Manhuaçu, Manhumirim, Mantena, Mariana, Monte Carmelo, Nanuque, Nova Era, Nova Serrana, Oliveira, Ouro Branco, Ouro Fino, Pedra Azul, Pirapora, Pium-í, Raul Soares, Resplendor, Sacramento, Salinas, Santa Bárbara, Santos Dumont, São Gonçalo do Sapucaí, São Gotardo, Três Pontas, Tupaciguara, Unaí, Visconde do Rio Branco

Fonte: Organizado pela autora, com base em Amorim Filho (1999).

Com base nestes dados, é possível observar que algumas cidades permaneceram no mesmo nível apresentado pela pesquisa anterior, mas outras tiveram sua classificação alterada. Outra constatação é que o número de Centros Emergentes e Cidades Médias de Nível Superior aumentou significativamente, enquanto o de Cidades Médias Propriamente Ditas apresentou queda.

Em 2005, Amorim Filho, motivado pelo crescente interesse acadêmico pelas cidades médias e a realização, no ano de 2006, de três encontros internacionais sobre

Estudos Urbanos em Minas Gerais, propôs a terceira classificação das cidades médias mineiras. Foram utilizadas trinta e nove variáveis relacionadas com os indicadores demografia, atividades econômicas, comunicação e transportes. Mais uma vez, os municípios da RMBH foram excluídos, juntamente com aqueles que possuíam uma faixa populacional inferior a 14.000 habitantes. Das 131 (cento e trinta e uma) cidades pesquisadas, 2 (duas) foram classificadas como Centros Urbanos Regionais, 18 (dezoito) como Cidades Médias de Nível Superior, 25 (vinte e cinco) como Cidades Médias Propriamente Ditas e 86 (oitenta e seis) como Centros Emergentes. Novamente é possível perceber um aumento dos centros emergentes, bem como a transição de diversos municípios pelas categorias estabelecidas por Amorim Filho, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Segunda classificação das cidades médias em Minas Gerais, conforme níveis hierárquicos

NÍVEL	CIDADE
I. Grande Centro Regional	Juiz de Fora e Uberlândia
II. Cidades Médias de Nível Superior	Araguari, Araxá, Barbacena, Conselheiro Lafaiete, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Montes Claros, Muriaé, Passos, Patos de Minas, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Sete Lagoas, Teófilo Otoni, Uberaba, Varginha
III. Cidades Médias Propriamente Ditas	Alfenas, Caratinga, Cataguases, Coronel Fabriciano, Curvelo, Formiga, Itajubá, Itaúna, Ituiutaba, João Monlevade, Lavras, Manhuaçu, Mariana, Ouro Preto, Pará de Minas, Paracatu, Patrocínio, Ponte Nova, São João del Rei, São Sebastião do Paraíso, Timóteo, Três Corações, Ubá, Unaí, Viçosa
IV. Centros Emergentes	Abaeté, Além Paraíba, Almenara, Andradas, Araçuaí, Arcos, Bambuí, Barão de Cocais, Barroso, Belo Oriente, Boa Esperança, Bocaiúva, Bom Despacho, Brasília de Minas, Buritizeiro, Cambuí, Campo Belo, Campos Gerais, Capelinha, Carangola, Carmo do Paranaíba, Caxambu, Cláudio, Congonhas, Corinto, Coromandel, Diamantina, Elói Mendes, Espinosa, Frutal, Guanhães, Guaranésia, Guaxupé, Ibiá, Itabirito, Itamarandiba, Itaobim, Iturama, Janaúba, Januária, Jequitinhonha, João Pinheiro,

Continua ...

Continuação ...

	Lagoa da Prata, Leopoldina, Luz, Machado, Manhumirim, Mantena, Monte Carmelo, Monte Santo de Minas, Nanuque, Nepomuceno, Nova Era, Nova Serrana, Oliveira, Ouro Branco, Ouro Fino, Paraguaçu, Paraopeba, Pedra Azul, Perdões, Pirapora, Pitangui, Pium-í, Pompeu, Porteirinha, Prata, Sacramento, Salinas, Santa Bárbara, Santa Rita do Sapucaí, Santana do Paraíso, Santo Antônio do Monte, Santos Dumont, São Francisco, São Gonçalo do Sapucaí, São Gotardo, São João Nepomuceno, São Lourenço, Taiobeiras, Três Marias, Três Pontas, Tupaciguara, Várzea da Palma, Vazante, Visconde do Rio Branco.
--	---

Fonte: Organizado pela autora com base em Amorim Filho (2006).

O trabalho realizado por Amorim Filho serve de base para diversas pesquisas acadêmicas sobre as cidades médias e deixa claro que a classificação de uma cidade como pequena, média ou grande depende do momento em que é realizada e dos critérios adotados.

Dessa forma, para a tese, será utilizada a classificação de 2006 por apresentar os dados mais recentes com relação às cidades médias de Minas Gerais.

3.3. As cidades médias de Minas Gerais e o carste tradicional

Como já tratado anteriormente, a situação e o sítio em que se encontram os centros urbanos são alguns dos fatores de grande importância para o sucesso ou fracasso de seu desenvolvimento.

O Brasil possui várias regiões onde o carste é o relevo predominante e neles, cidades se instalaram. Em classificação inicial, Karmann (1994) afirma que o carste em carbonatos desenvolve-se em cerca de 7%, ou valores entre 425.000 e 600.000 km² que podem ser divididos em 19 regiões (CECAV, 2011) com Grupos e Formações geológicas distintas. Dessas, o Grupo Bambuí destaca-se como o mais extenso, com uma área aproximada de 150.000 km², abrangendo porções do centro oeste, norte e noroeste de Minas Gerais; leste do Distrito Federal; nordeste de Goiás; sudeste do Tocantins; e oeste da Bahia (TRAVASSOS, 2010; CECAV, 2011; TIMO, 2015; TRAVASSOS; OLIVEIRA, 2016).

Especificamente em Minas Gerais, Piló (1997;1998;1999) afirma que, da extensão nacional de aproximadamente 5 a 7% de carste em carbonatos, cabem ao estado cerca de 3 a 5%, ou 17.600 a 29.419 km². Justamente ao longo do Grupo Bambuí que se desenvolvem cerca de 34 cidades médias estudadas nesta tese.

Iglesias e Uhlein (2009) afirmam que o Grupo Bambuí (750-600 Ma) constitui a cobertura neoproterozoica de maior distribuição ao longo do Cráton⁹⁷ do São Francisco. Representa uma associação de rochas sedimentares depositadas em extenso mar epicontinental. Regionalmente, foram identificadas as formações clássicas do Grupo Bambuí, conforme definido no Projeto Radambrasil (1982), tendo por base, mas com modificações, a estratigrafia proposta por Costa e Branco (1961) e Dardenne (1978). São ao todo, cinco formações clássicas do Grupo Bambuí, compreendendo, da base para o topo, as formações Sete Lagoas (carbonática), Serra de Santa Helena (pelito-carbonática), Lagoa do Jacaré (carbonática), Serra da Saudade (pelítica) e Três Marias (psamítica).

Em Minas Gerais, 34 (trinta e quatro) cidades médias se desenvolvem sobre as rochas do Grupo Bambuí (Figura 26), hierarquizadas em 3 (três) Cidades Médias de Nível Superior (Montes Claros, Patos de Minas e Sete Lagoas), 4 (quatro) Cidades Médias Propriamente Ditas (Curvelo, Formiga, Paracatu e Patrocínio) e 27 (vinte e sete) Centros Emergentes (Abaeté, Arcos, Bambuí, Boa Esperança, Bocaiúva, Bom Despacho, Brasília de Minas, Buritizeiro, Carmo do Paranaíba, Corinto, Espinosa, Janaúba, Januária, João Pinheiro, Lagoa da Prata, Luz, Paraopeba, Pirapora, Pitangui, Piumhi, Pompéu, Porteirinha, Santo Antônio do Monte, São Francisco, São Gotardo, Três Marias e Unai). Desses municípios, 23 (vinte e três) deles apresentam suas sedes sobre o carste (Figura 27), de acordo com as bases geológicas oficiais.

A presença de cidades em região cárstica não é absurda ou mesmo aleatória, uma vez que o carste vem sendo procurado desde a antiguidade para abrigar povos por diversos motivos. Sendo formado por rochas solúveis e possuindo água como um dos principais fatores para sua formação, o carste possui reservas de água subterrânea que podem ser utilizadas. Durante as fases de recarga e descarga há um aumento e posterior diminuição do volume de água onde materiais orgânicos podem ser deixados na superfície, tornando-a mais fértil para o plantio. Além disso, as cavernas, inicialmente procuradas como locais de abrigo e proteção, hoje são vistas

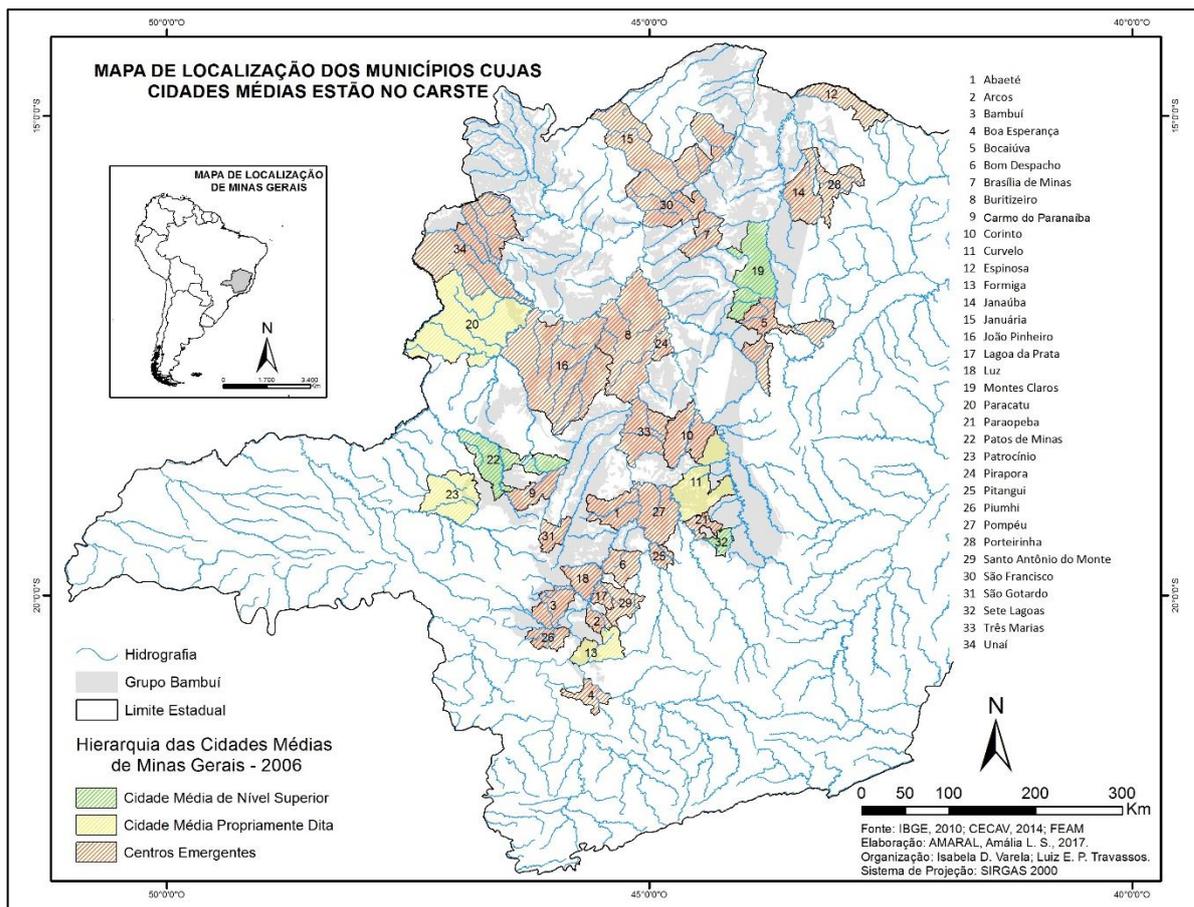
⁹⁷ Porção da litosfera continental estável, praticamente atectônica, por mais de 200 milhões de anos (WINGE, 2017).

como locais para a prática de turismo ecológico, religioso, entre outros.

Se a utilização do carste para abrigar cidades não é uma vocação recente, as consequências de sua utilização foram, com o tempo, se agravando. O volume de pessoas, o número de construções, a utilização das águas subterrâneas e o lixo produzido vêm aumentando de forma exponencial. Com isso, um relevo de beleza cênica única e que proporciona inúmeros benefícios vem sendo constantemente ameaçado pelo descarte inconsequente de resíduos. Suas águas são captadas de forma descontrolada, construções destroem o patrimônio subterrâneo existente e cavernas e demais feições cársticas são vandalizadas.

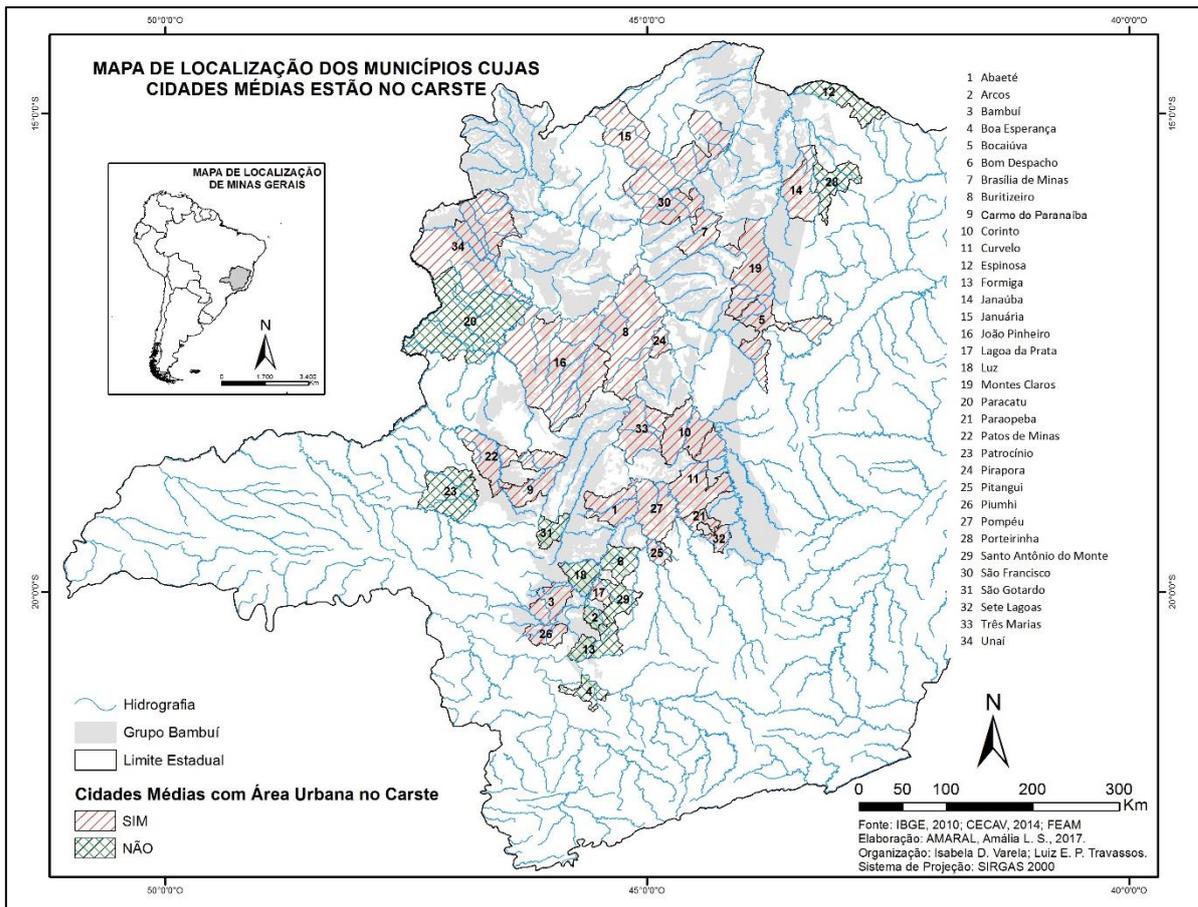
Dessa forma, torna-se importante uma maior compreensão da utilização desse tipo de relevo. No capítulo seguinte, será abordada a interação das cidades médias com o Grupo Bambuí, especialmente no que se refere à disposição de resíduos sólidos urbanos.

Figura 26 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e o Grupo Bambuí no estado de Minas Gerais



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 - Distribuição espacial dos municípios mineiros que apresentam área urbana sobre o carste do Grupo Bambuí no estado de Minas Gerais



Fonte: Elaborado pela autora.



Capítulo 4



4. ANÁLISE DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MINAS GERAIS E NAS CIDADES MÉDIAS DO GRUPO BAMBUÍ

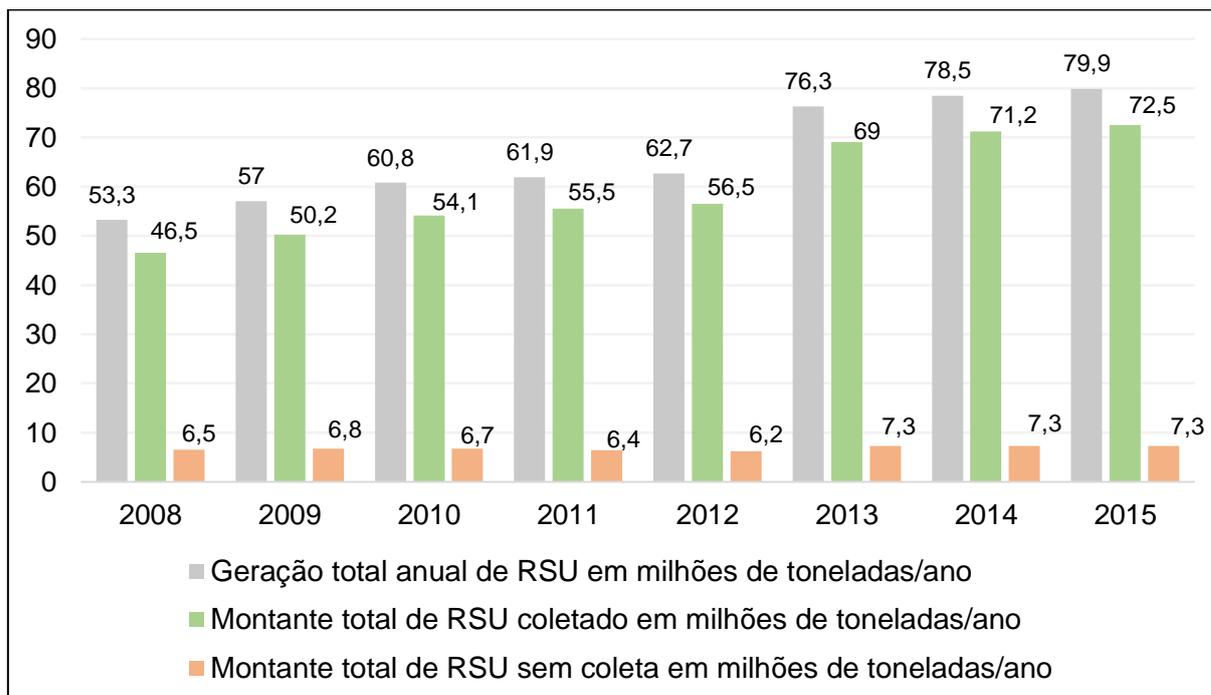
Conforme mencionado anteriormente, a situação da disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), no Brasil, está longe de ser a melhor. Silva et al. (2016), afirmam que o perfil dos sistemas de gestão que vem sendo elaborado está fundamentado no atendimento das ações em longo prazo, ancorados nos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No entanto, muitas vezes, está afastado do viés de sustentabilidade por não se adequar às particularidades locais e ao fato de geralmente não seguir as premissas básicas da PNRS.

De acordo com Neves e Tucci (2008), Pinho e Gunther (2008), ABRELPE (2015) e Ribeiro e Mendes (2016), cada vez mais, a geração de resíduos sólidos é intensa, principalmente em razão do crescimento populacional urbano e do acondicionamento cada vez maior dos produtos de consumo em embalagens. No entanto, o *crescimento* urbano nem sempre ocorre acompanhado do *desenvolvimento* urbano, que envolve a implantação de infraestrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto, drenagem urbana, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos e limpeza pública. Ainda assim, nas últimas décadas, várias ações e projetos têm sido propostos para a melhoria da disposição final e o tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Os dados trazidos anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, a ABRELPE, demonstram que nos quesitos minimização e não geração de resíduos (as bases da PNRS), tem-se um verdadeiro insucesso. Uma análise dos dados dos anos 2008 a 2015, a nível nacional, atesta uma crescente produção de resíduos sólidos urbanos. Observa-se que foram geradas 53 milhões de toneladas, em 2008, e 79,9 milhões de toneladas, em 2015. Também se observa, desde 2008, que em nenhum ano ocorreu uma queda no volume de lixo gerado (Gráfico 1).

Um dado positivo é o fato de que o montante anual de resíduos coletados apresenta crescimento. Contudo, há um fator preocupante em relação à coleta. Desde 2013, apesar da cobertura da coleta ter sido ampliada, a quantidade de resíduos que deixam de ser coletados e são descartados em locais inapropriados permanece a mesma, ou seja, 7,3 milhões de toneladas/ano (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Quantidade de RSU produzido, coletado e não coletado por ano no Brasil

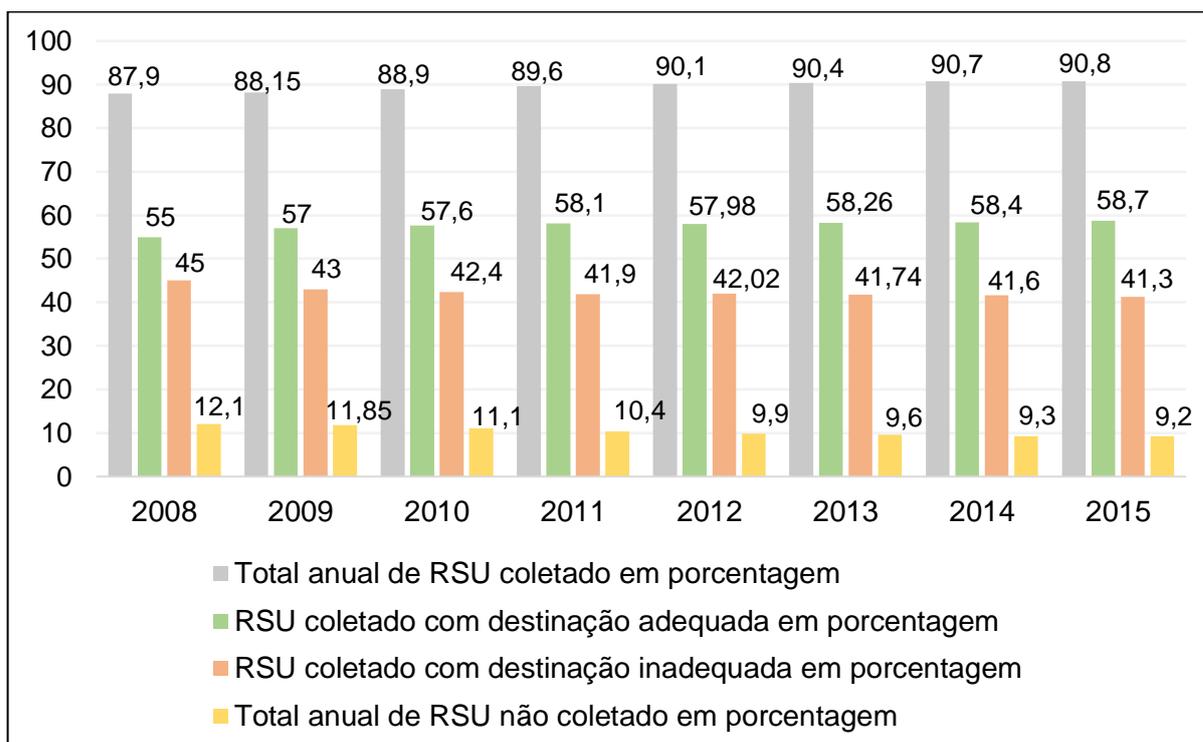


Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da ABRELPE – Panorama dos RSU no Brasil anos 2008 a 2015.

Cumprе ressaltar que nem todo RSU coletado terá como destinação final os aterros sanitários, fato que torna a situação ainda mais inquietante. A preocupação ocorre, pois boa parte terá como destino final os aterros controlados e os lixões. Ao analisar os anos de 2008 a 2015, observa-se uma pequena melhora nos índices totais. Entretanto, se for efetuada uma análise ano a ano, é possível perceber que as modificações são mínimas entre 2012 a 2015 (Gráfico 2).

Com o crescimento urbano, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos de logradouros e edificações, mas, principalmente, em destinar de forma adequada os resíduos coletados. Grande parte das cidades brasileiras se encontra em uma situação muito delicada em relação aos resíduos gerados por causa dos modelos de gestão adotados e que, desde sua implantação, já apresentavam várias dificuldades (MONTEIRO et al., 2001; UNGARETTI, 2010; REICHERT, 2013; RIBEIRO; MENDES, 2016).

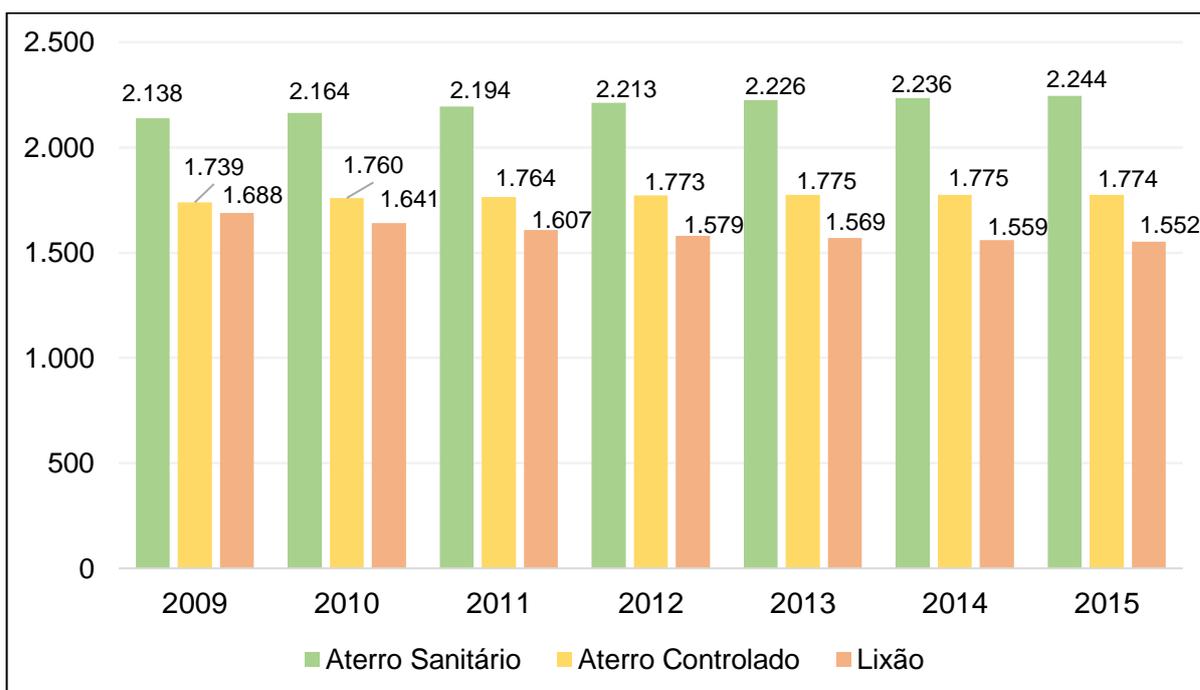
Gráfico 2 - Percentual de RSU coletado, com destinação adequada, inadequada e RSU não coletado anualmente



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da ABRELPE – Panorama dos RSU no Brasil anos 2008 a 2015.

Tendo isso em vista, outro fato que merece atenção é o número de municípios que possuem aterros sanitários no país. Os dados de 2009 a 2015 apresentados pelos relatórios da ABRELPE (o relatório de 2008 não apresenta tal quesito) indicam um aumento não muito significativo ao longo dos anos. Com a análise, foi possível perceber um elevado número de municípios que possuem destinação correta de resíduos (Gráfico 3).

De acordo com a ABRELPE, em 2009, o Brasil possuía 2.138 municípios com aterros sanitários e 3.427 com descarte inadequado de resíduos. Em 2015, os dados demonstram 2.244 municípios com aterros sanitários e 3.326 com aterros controlados e lixões. Tem-se, portanto, a redução de apenas 101 municípios com descarte inadequado de resíduos no decorrer de seis anos. Levando em consideração que, em 2010, entrou em vigor o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e que uma de suas metas era a eliminação total dos lixões até 2014, tais dados refletem, no mínimo, um insucesso parcial da PNRS.

Gráfico 3 – Número de municípios por tipo de destino final dos RSU

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da ABRELPE – Panorama dos RSU no Brasil anos 2008 a 2015

4.1. Classificação da disposição de RSU em Minas Gerais de 2008 a 2015

No âmbito de Minas Gerais percebe-se, desde 2001, uma preocupação com a destinação final dos resíduos sólidos. Por esse motivo, foi elaborada uma Deliberação Normativa (DN 52/2001)⁹⁸, pelo Conselho Estadual de Política Ambiental, estipulando um prazo para que os municípios com população superior a cinquenta mil habitantes apresentassem licenças de operação de locais adequados para o recebimento de resíduos sólidos urbanos.

Em 2003, como forma de executar e ampliar os objetivos estabelecidos pela DN 52/2001, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) lançou o Programa “Minas sem Lixões”, que procurou criar um sistema coerente de ações, metas e prazos a serem cumpridos pelos municípios mineiros. Assim, um de seus objetivos era o fim de 80% dos lixões e destinação final adequada para 60% dos resíduos produzidos em Minas Gerais até 2011.

⁹⁸ Disponível em <http://200.198.22.171/docs/dn_copam52-01.pdf>

Em 2009 foi publicada a Lei nº18.031⁹⁹, que estabeleceu a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e definiu, em seu art.4º, a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos como sendo “o conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos”. Como demonstrado anteriormente, a Lei nº 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, vem reforçar a necessidade de adoção de medidas para a erradicação de lixões e aterros controlados.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos proíbe expressamente, como forma de destinação dos resíduos sólidos, dentre outras condutas: o lançamento *in natura* a céu aberto, sem tratamento prévio, em áreas urbanas e rurais; a queima a céu aberto ou em recipientes, o lançamento ou disposição em lagoa, curso d'água, área de várzea, cavidade subterrânea ou dolina, rede de drenagem de águas ou em área sujeita a inundação e em área de proteção ambiental integral.

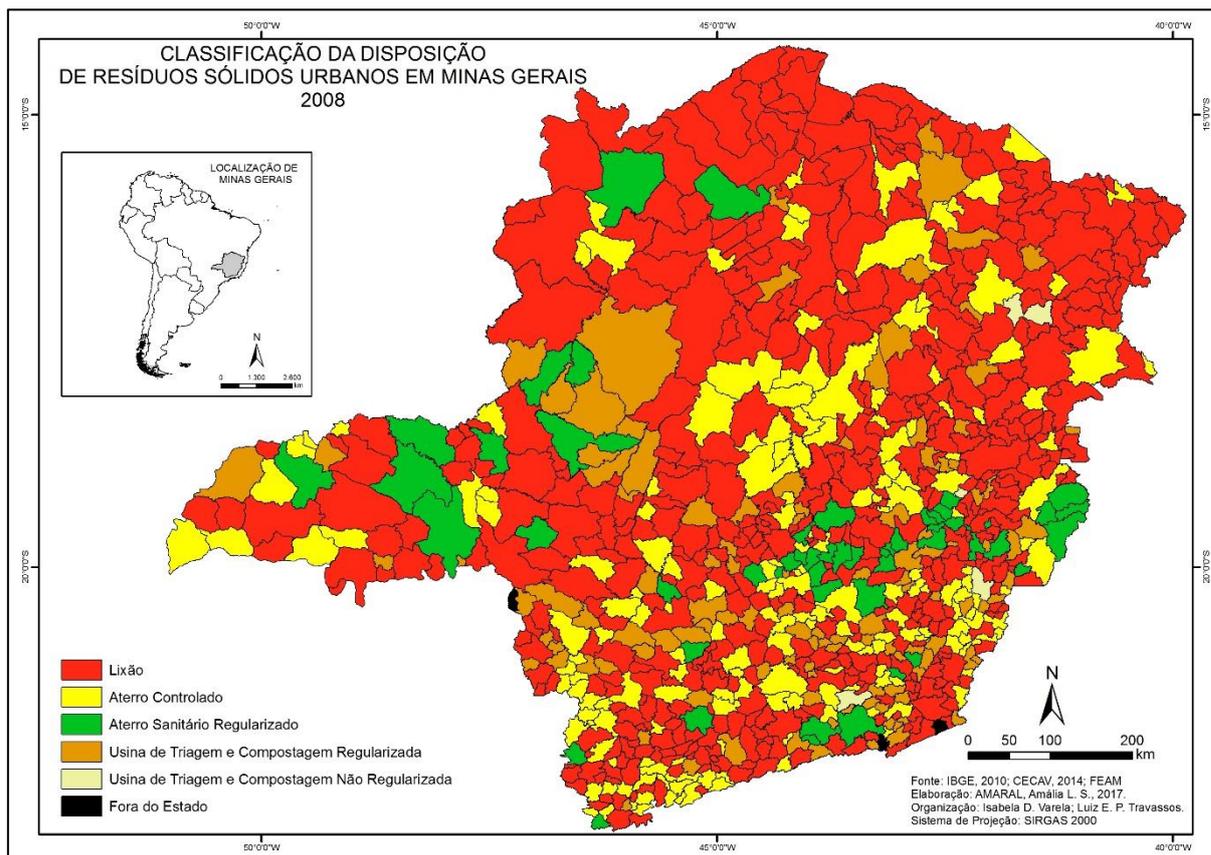
A Lei nº18.031/09 prevê a possibilidade de utilização de cava de mina exaurida ou mina subterrânea para a disposição de resíduos sólidos desde que haja licenciamento adequado e não ocorra danos à qualidade do ambiente ou saúde pública. Contudo, faz a ressalva de que minerações desativadas em áreas cársticas não se enquadram nessa alternativa de uso.

De acordo com dados disponibilizados pela FEAM (2015a), em 2008, dos 853 municípios de Minas Gerais, 668 não possuíam destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos. Desse total, 442 possuíam lixões e, 226, aterros controlados. Esse número corresponde, de acordo com os dados do IBGE de 2007, a 53,3% da população urbana de Minas Gerais. Os aterros sanitários, apesar de serem apenas 43, correspondem a 40,44% da população, pois se localizam em municípios maiores. Na Figura 28, é possível verificar a predominância dos lixões e aterros controlados em Minas Gerais. Apesar da quantidade excessiva de lixões e aterros controlados, nota-se uma melhoria desde 2001 quando Minas Gerais possuía 823 municípios com lixões e apenas 8 com aterros sanitários.

⁹⁹ Disponível em:

<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18031&comp=&ano=2009>>

Figura 28 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2008)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

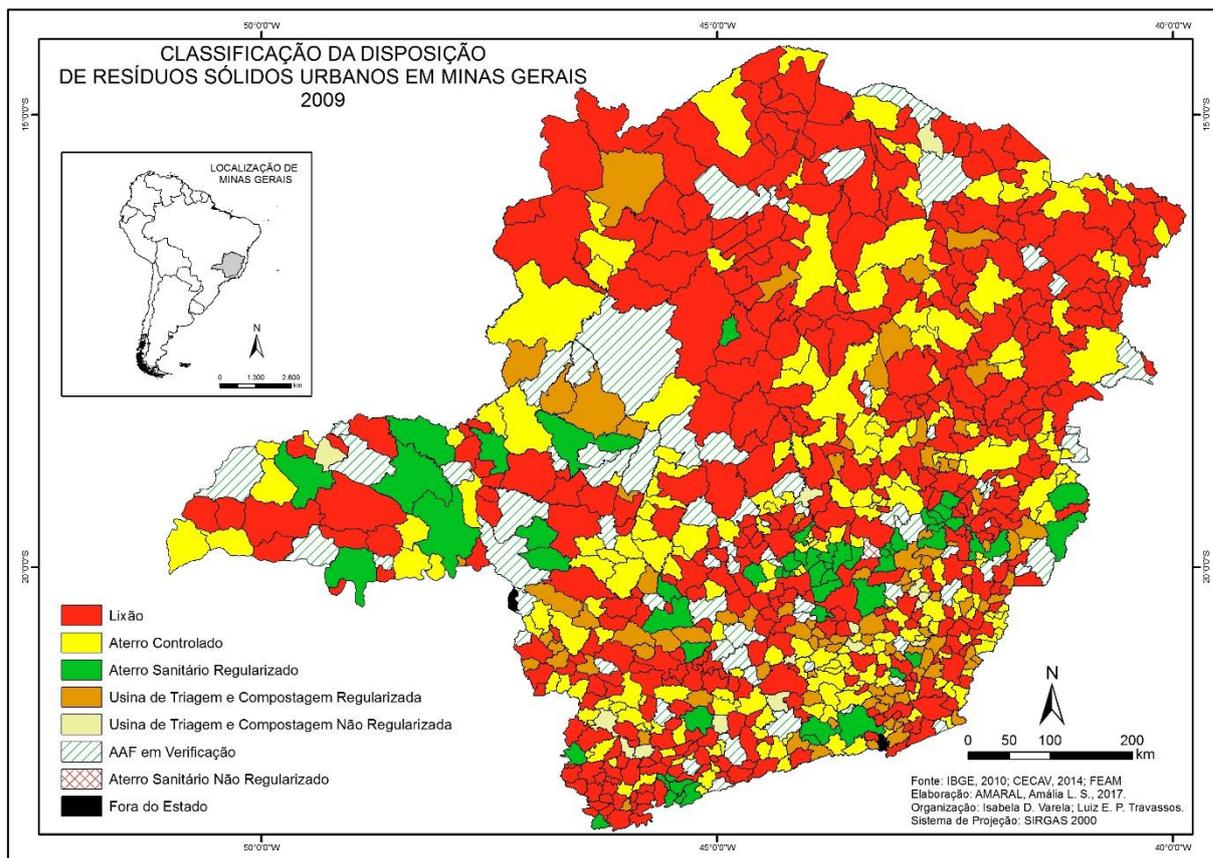
Em 2009, apesar de o número de aterros controlados apresentar um pequeno aumento (de 226 para 227), a quantidade total de municípios com destinação inadequada de resíduos sólidos sofreu redução passando de 668 para 612.

Por outro lado, os dados da FEAM demonstram que a maior parte dos 56 municípios que possuíam lixões ou aterros controlados em 2008 e que tiveram seu status modificado em 2009, estava em situação de regularização de Usinas de Triagem e Compostagem (UTCs) ou de aterros sanitários.

Assim, não é possível afirmar, com segurança, que a situação dos municípios foi realmente melhorada. Apesar da redução do número de lixões, a maior parte da população urbana permaneceu nos municípios onde a disposição de resíduos era ambientalmente incorreta.

Ao analisar o mapa de 2009 (Figura 29), é possível perceber que as melhorias apontadas pelo relatório da FEAM são de municípios das regiões centro-sul de Minas, permanecendo os municípios da região norte em condição inalterada.

Figura 29 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2009)



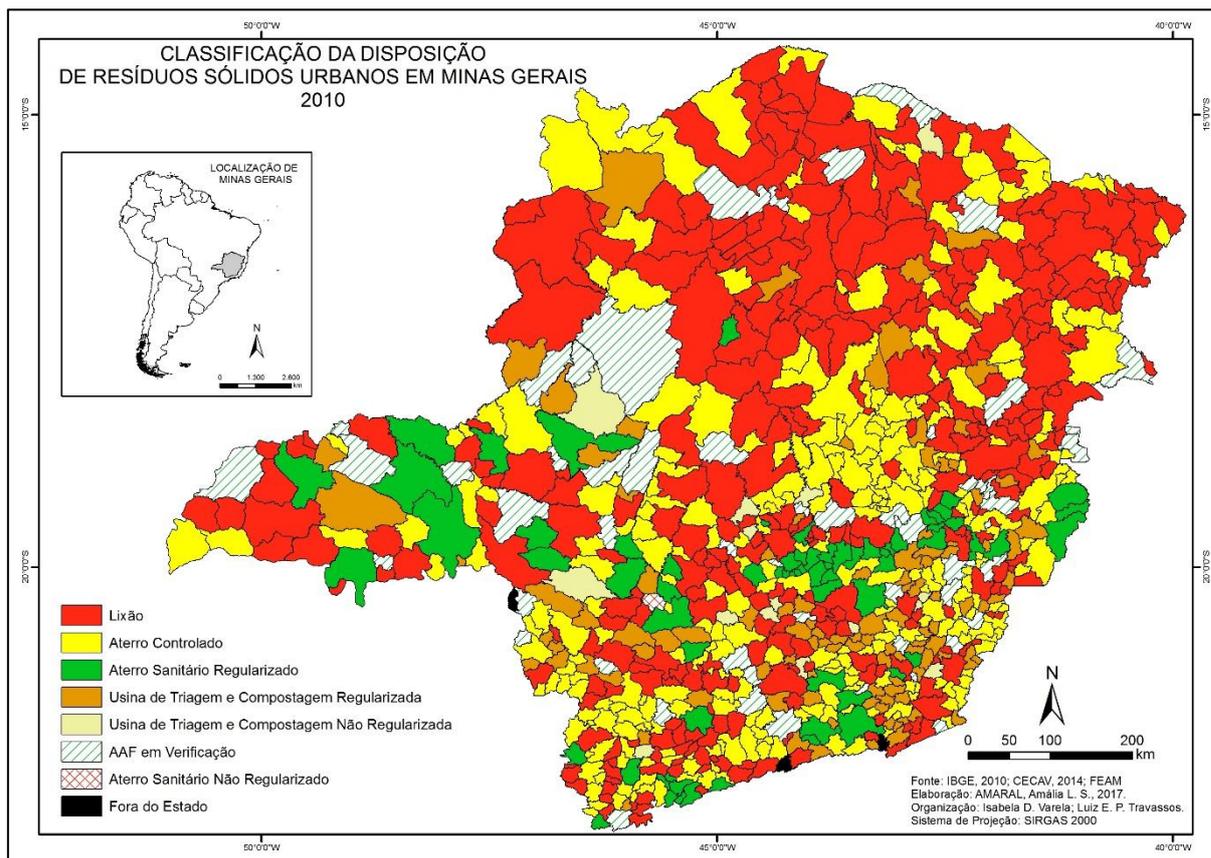
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Um ano após a publicação da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), em 2010, é possível verificar alguma melhoria, mas não de forma efetiva. Isso se dá pela diminuição do número de municípios com lixões, passando de 385 para 311.

No entanto, há um crescimento substancial no número daqueles que possuem aterros controlados, perfazendo um total de 288. O número de municípios com aterros sanitários apresentou um pequeno crescimento (61), ao passo que 112 passaram a contar com Usinas de Triagem e Compostagem (UTCs).

A análise da distribuição espacial dos municípios, agregada à tipologia da disposição final dos resíduos sólidos urbanos de 2010, permite a constatação de que os maiores avanços e melhorias reais se deram na região do Triângulo Mineiro, no Alto São Francisco, no Sul de Minas e na Zona da Mata. O restante do Estado não apresentou melhorias efetivas tendo em vista que, em sua maior parte, houve apenas a troca da categoria de lixão para a de aterro controlado (Figura 30).

Figura 30 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2010)

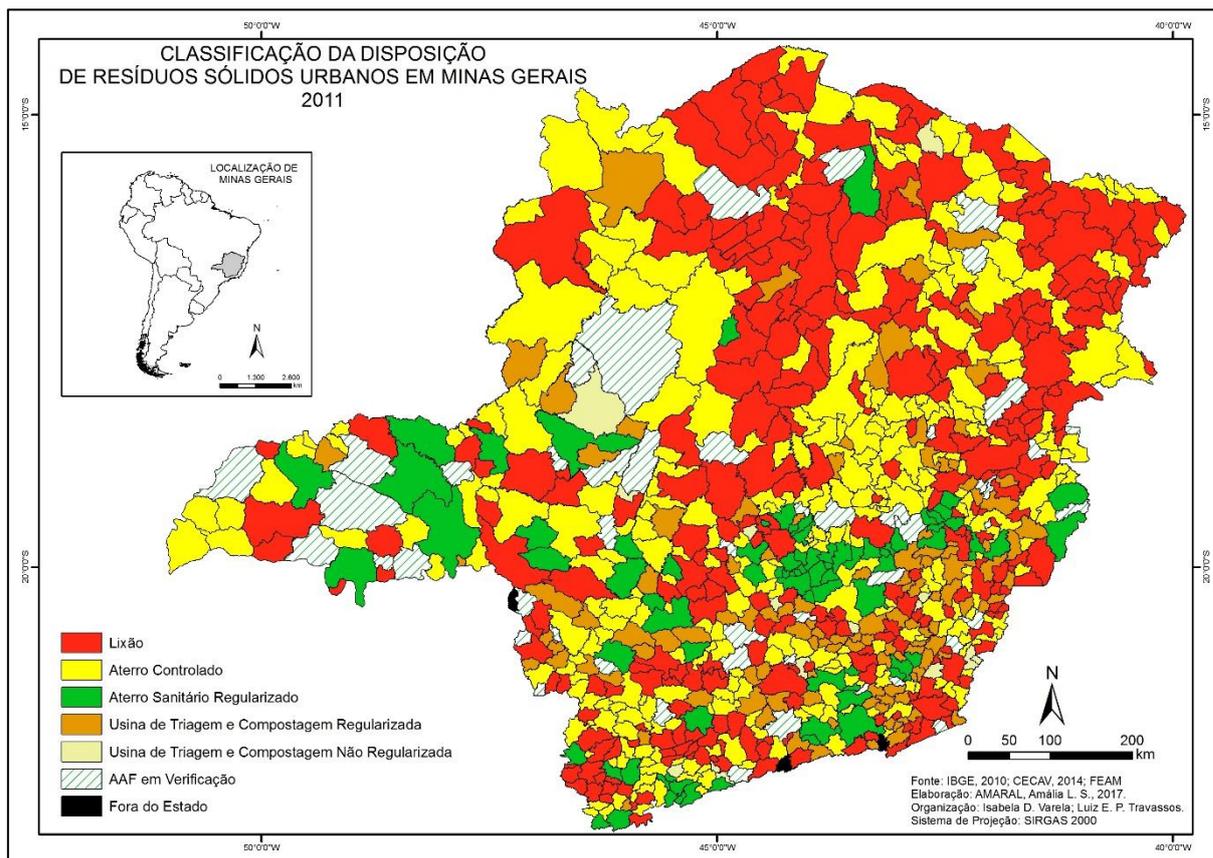


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Os dados da FEAM (2012) em relação ao ano de 2011 demonstram que a tendência de 2010 permaneceu a mesma no ano seguinte. Há, portanto, uma diminuição do número de municípios com lixões (278, em 2011) e um aumento substancial no número de aterros controlados (308), perfazendo um total de 586 municípios com destinação final inadequada de RSU. Municípios utilizando aterros sanitários e UTCs também apresentaram crescimento, chegando ao total de 193.

Ressalta-se que a meta estabelecida pela PERS - fim de 80% dos lixões até 2011 - não foi cumprida. Se forem levados em consideração os dados de 2001, quando Minas Gerais possuía 823 municípios com lixões, 2011 deveria apresentar apenas 165. Se for levado em consideração o ano de 2009, data em que a PERS entrou em vigor, em 2011 deveria existir apenas 77 municípios com lixões, fato que também não ocorreu (Figura 31).

Figura 31 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2011)

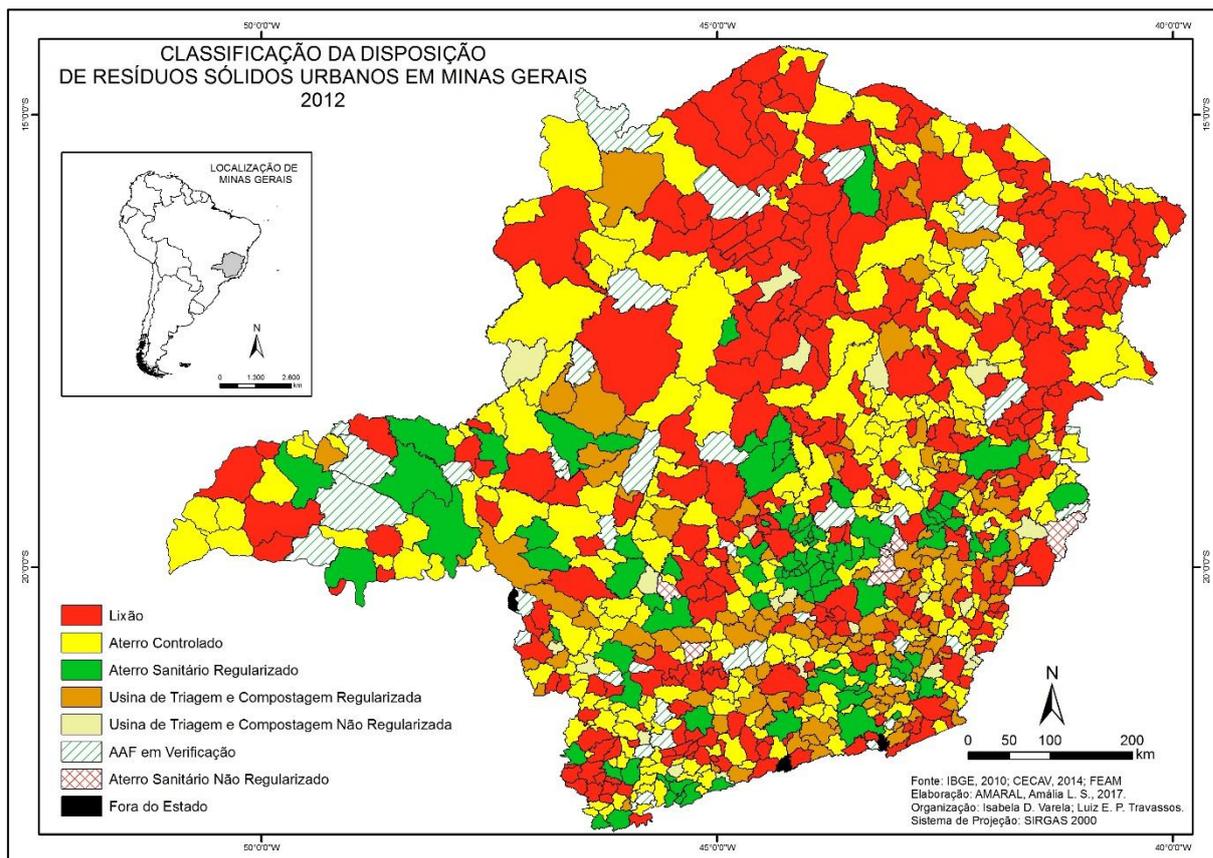


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

De acordo com os relatórios da FEAM, em 2012, ainda é possível constatar uma superioridade numérica de municípios que não possuem alocação final adequada (total de 558), ao passo que 215 possuem UTCs e/ou aterros sanitários. Os demais municípios (80) não estão com situação regularizada. Contudo, a maior parte da população urbana (56,21%) de Minas Gerais vive em municípios com disposição apropriada.

As regiões Noroeste, Norte, Jequitinhonha e Leste continuam com a predominância de lixões e aterros controlados. O aumento de aterros sanitários se deu predominantemente na região Central, conforme Figura 32.

Figura 32 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2012)



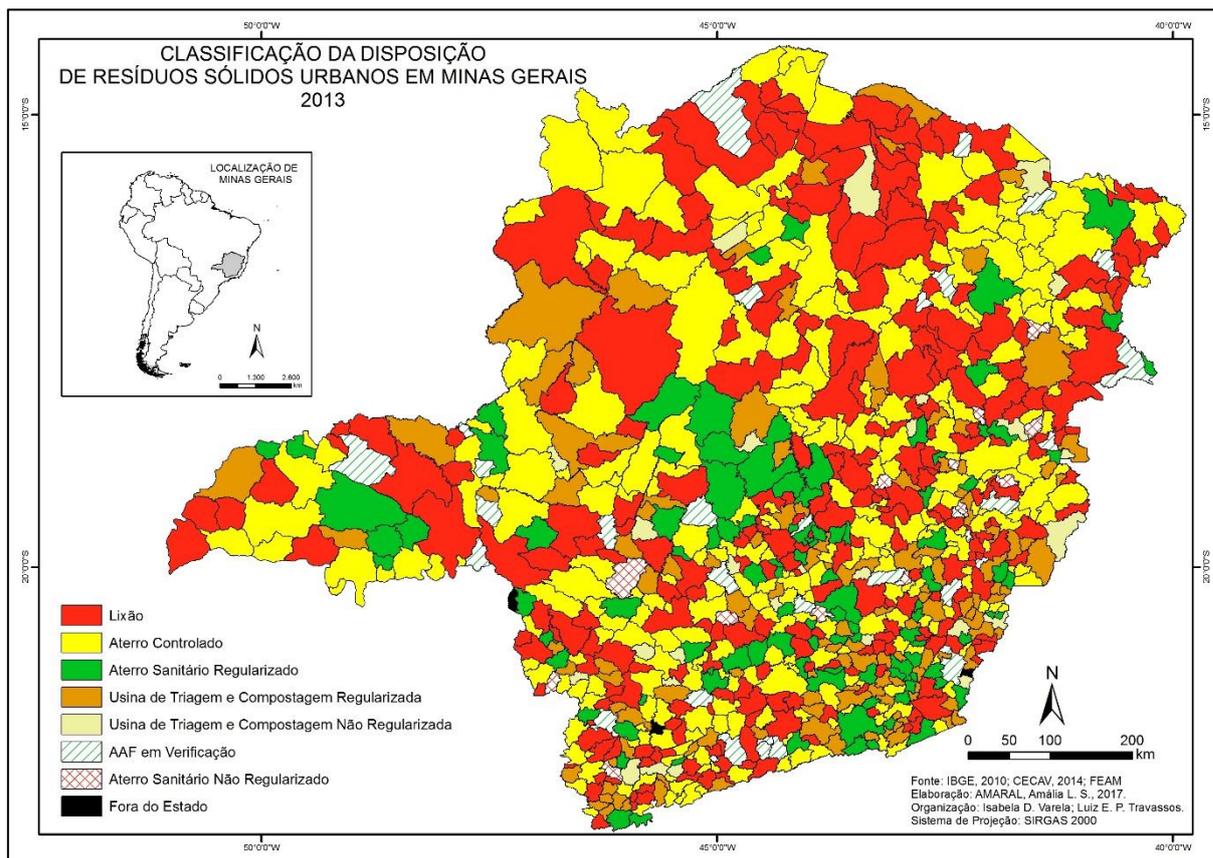
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Em 2013, o relatório da FEAM (2014) apontou uma diminuição do número de municípios com destinação final incorreta. Nesta situação, foram identificados 544 centros urbanos, sendo 264 com lixões e 280 com aterros controlados.

Além disso, percebeu-se um crescimento dos municípios com destinação final adequada. Do total de 233 municípios, 101 apresentam aterros sanitários, 128 possuem UTCs e 4 municípios possuem aterros e UTCs.

As regiões Noroeste, Norte, Jequitinhonha e Leste de Minas já começam a apresentar um maior número de aterros sanitários e UTCs regularizados, apesar de ainda serem predominantes os aterros controlados e lixões (Figura 33).

Figura 33 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2013)



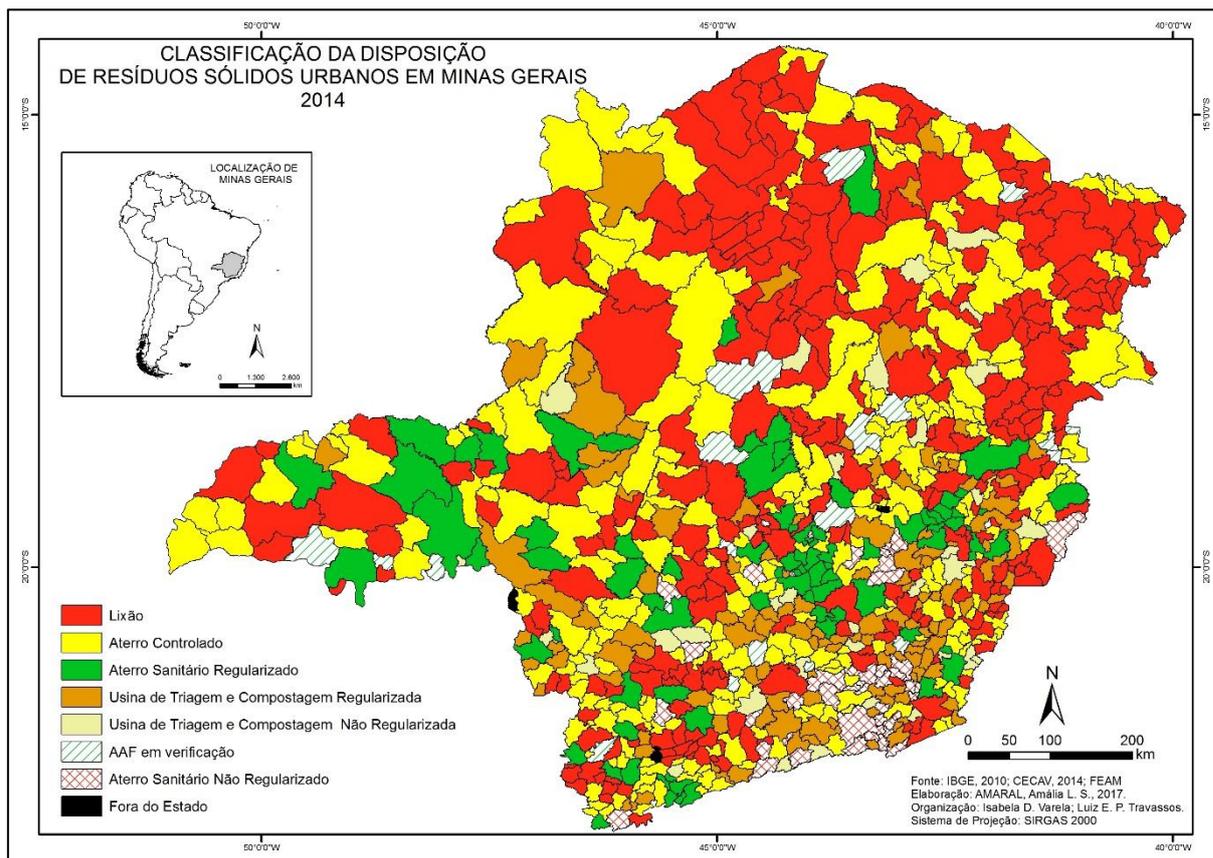
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, dentre suas diversas metas, estabelecia a eliminação total dos lixões até 2014 o que, infelizmente, não foi cumprido.

Em 2014, o relatório da FEAM (2015b) apontou a existência, em Minas Gerais, de 264 municípios com lixões e 278 com aterros controlados. Os municípios com destinação regularizada foram um total de 208, sendo 80 com aterros sanitários, 5 com aterros sanitários e UTCs e 123 com UTCs. Houve, portanto, um retrocesso no número de aterros sanitários (redução de 21) e de UTCs (diminuição de 5). Já o número de lixões permaneceu constante.

A população urbana atendida por sistemas de tratamento e/ou disposição final regularizados em 2013 representava um percentual de 59,14% da população urbana total, mas esse valor sofreu, em 2014, uma redução para 54,08%, conforme pode ser observado na Figura 34.

Figura 34 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2014)



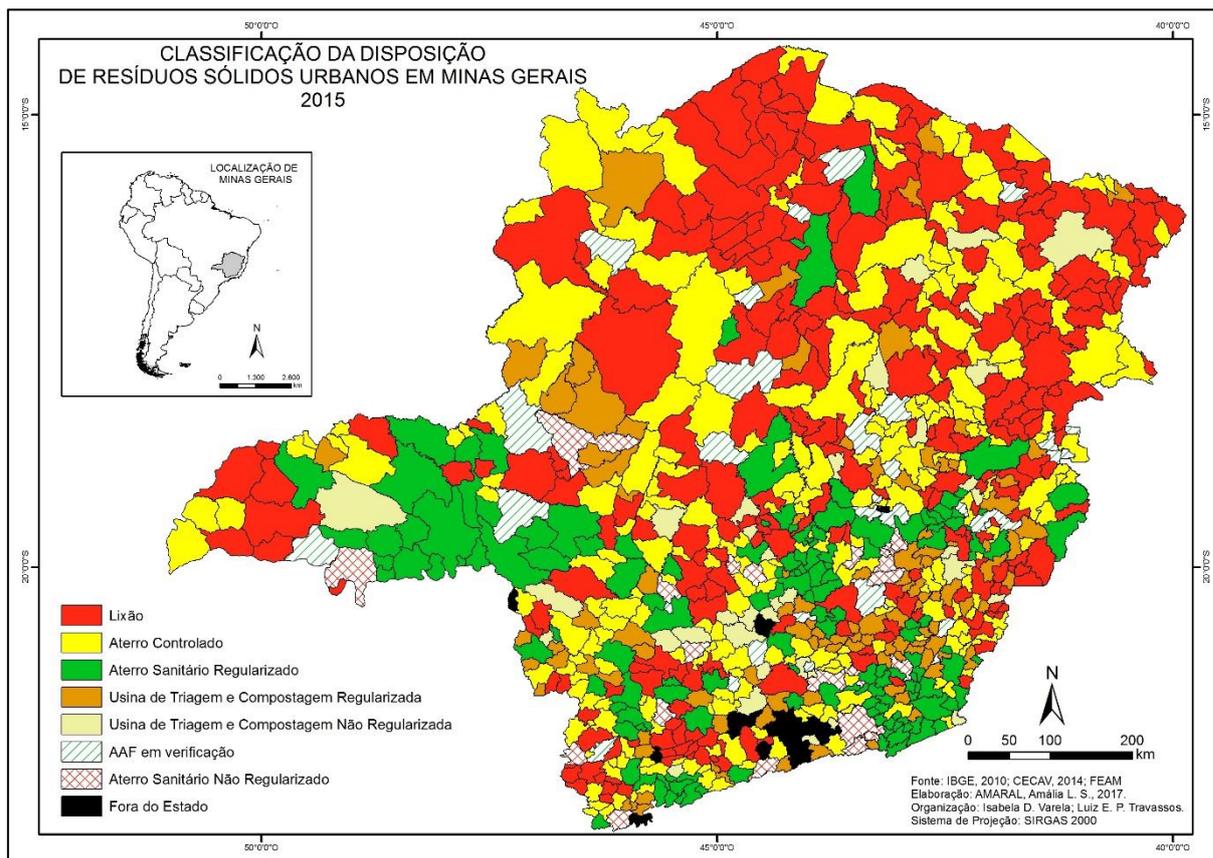
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Para o ano de 2015, os dados trazidos pela FEAM mostraram uma redução nas UTCs, passando de 123 municípios, para 106. Da mesma forma, observou-se uma redução de municípios com lixões (246) e aterros controlados (252).

Por outro lado, foi possível identificar uma ampliação do número de municípios com aterros sanitários regularizados (total de 134). De maneira geral, ocorreu uma evolução no panorama da destinação de resíduos sólidos, visto que, pela primeira vez, observa-se menos de 500 municípios com destinação final inadequada (498) e um crescimento real do número de municípios com destinação final ambientalmente correta e regularizada.

Com relação ao percentual de habitantes, praticamente 56% da população urbana de Minas Gerais usufruem de um sistema adequado e regularizado de disposição de resíduos sólidos, ao passo que 32,8% ainda não possuem esse benefício (Figura 35).

Figura 35 - Distribuição espacial dos municípios mineiros e tipologia de disposição de RSU (2015)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

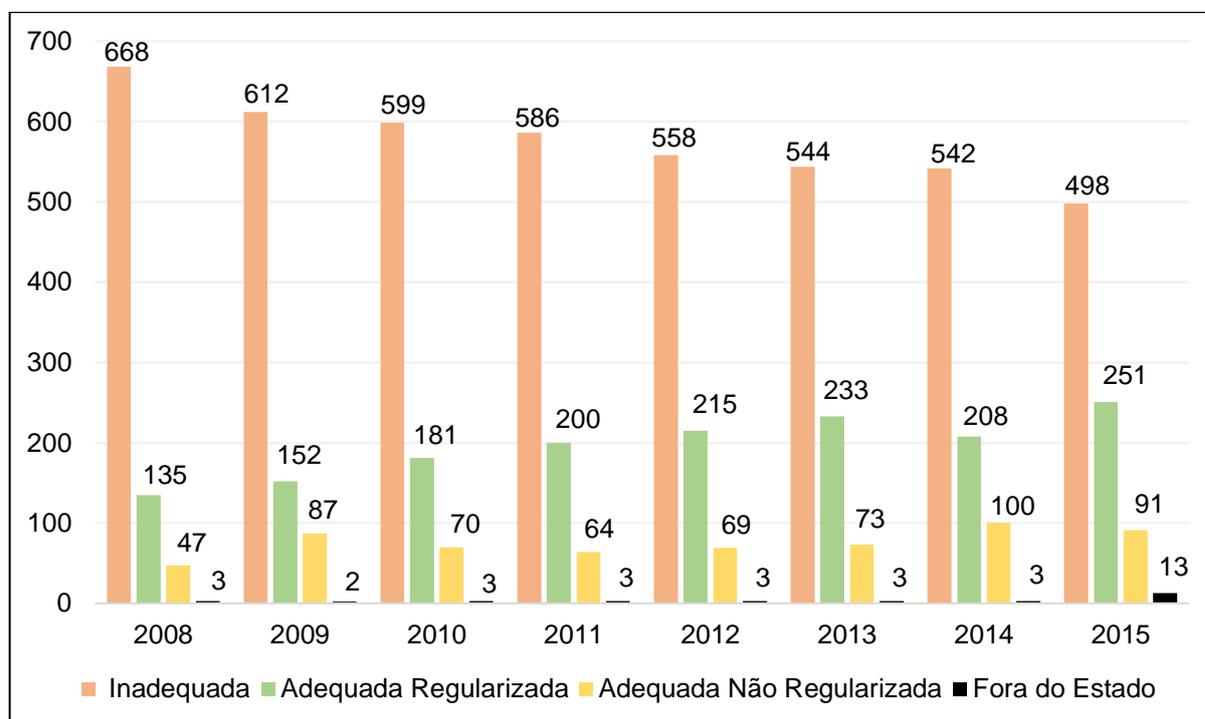
É possível perceber que, ano a ano, o panorama geral do descarte de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais vem melhorando. No entanto, isso não ocorre com a velocidade estabelecida nas Políticas Nacional e Estadual.

Contudo, apesar do sensível progresso, o número de municípios com descarte inadequado é bem superior que a soma dos que possuem um sistema ambiental correto com ou sem regularização (Gráfico 4). Um dado que deve ser acrescentado é que, apesar da presença de lixões e aterros controlados em todo território estadual, a maior concentração ocorre nas regiões mais pobres de Minas Gerais, ou seja, Noroeste, Norte, Jequitinhonha e Leste.

Outro fator preocupante é a inconstância da situação dos municípios, uma vez que o mesmo pode ter seu status melhorado e depois regressar a um cenário de descarte inadequado. Da mesma forma, municípios com sistemas em regularização, não necessariamente estarão regularizados no próximo ano, pois, muitas vezes, regressam à condição de inadequados. A dificuldade econômica e a falta de uma

fiscalização rigorosa podem ser fatores que justifiquem essa irregularidade comportamental.

Gráfico 4 - Panorama da destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Minas Gerais por número de Municípios



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatórios dos anos 2008 a 2015, da FEAM.

Haja vista o objeto de estudo da tese, a fragilidade do ambiente cárstico e as consequências danosas que um descarte inadequado de RSU pode gerar neste geossistema, torna-se necessário realizar uma análise mais profunda nas cidades médias desenvolvidas nos carbonatos do Grupo Bambuí.

4.2. Classificação da disposição de RSU nas cidades médias de Minas Gerais localizadas no Grupo Bambuí de 2008 a 2015

4.2.1. Contextualização preliminar

As cidades médias possuem um papel fundamental na dinâmica regional por favorecerem a exploração econômica local e atuarem como mediadoras entre os grandes centros urbanos e as cidades pequenas. Percebe-se que muito do fluxo urbano que seria direcionado aos grandes centros é redirecionado para tais cidades e, isso ocorre, tendo em vista o fato de oferecerem serviços variados a públicos diversos. Normalmente, por esse, as cidades médias absorvem a população do entorno e buscam satisfazer as demandas de todos.

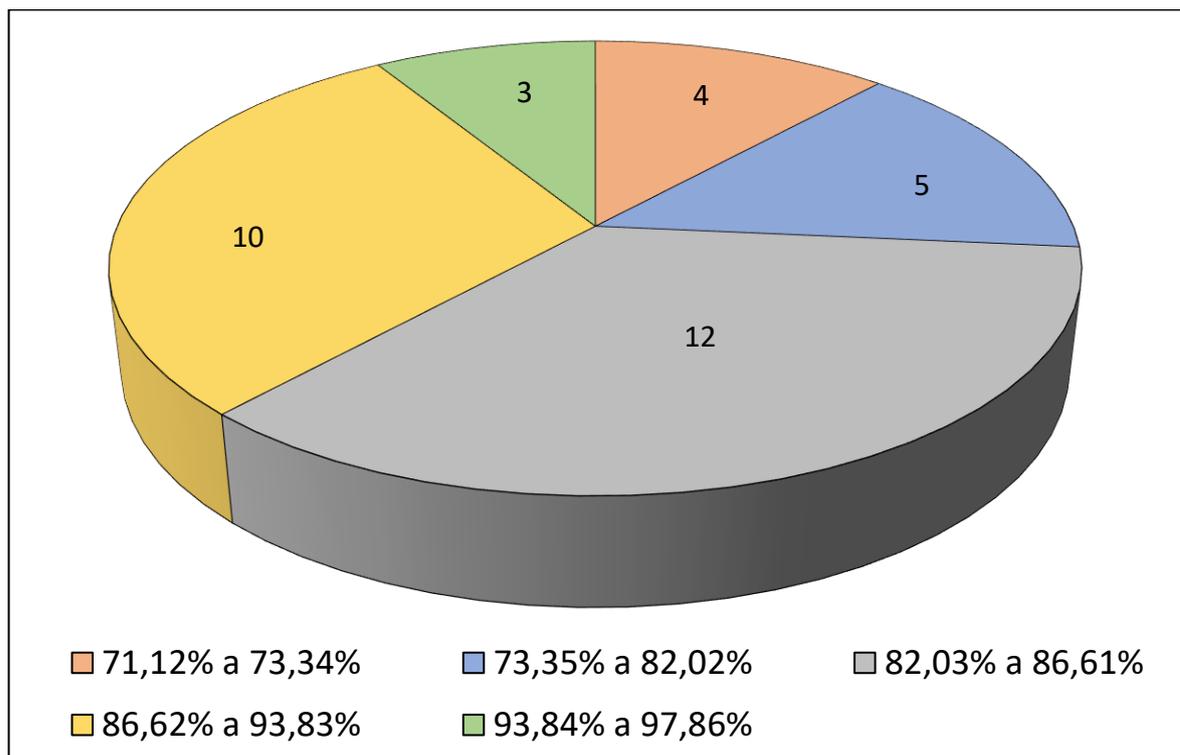
As cidades médias mineiras desenvolvidas sobre os carbonatos do Grupo Bambuí contam com os benefícios de se situarem em uma região cárstica que fornece reservas de água subterrânea, depósitos minerais, áreas propícias para o plantio e locais de beleza cênica que favorecem o turismo.

Entretanto, com o crescimento dessas cidades, o aumento da produção de resíduos sólidos urbanos e seu descarte inadequado tornam-se um sério problema para a manutenção da qualidade ambiental. A contaminação dos mananciais subterrâneos, por exemplo, não atingiria somente os moradores desses centros urbanos, mas também, os moradores de outros centros que podem depender do mesmo manancial.

Assim sendo, é importante analisar os dados referentes ao abastecimento de água, tipo de esgotamento sanitário, quantidade de lixo produzido, quantidade de lixo coletado e como é feito o descarte de resíduos sólidos urbanos nas cidades médias selecionadas.

De acordo com o censo de 2010, realizado pelo IBGE, apenas três municípios que são objeto de estudo nesta tese possuem entre 93,84% a 97,86% de seus domicílios com abastecimento de água ofertado pela rede geral. São eles Lagoa da Prata, Pirapora e Sete Lagoas. Nove municípios ofertavam água pela rede geral a apenas 71,12% a 82,02% de seus domicílios, sendo eles Bocaiúva, Brasília de Minas, Carmo do Paranaíba, Espinosa, Januária, João Pinheiro, Porteirinha, São Francisco e Unai.

Gráfico 5 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cujo abastecimento de água ocorre pela rede geral



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes.

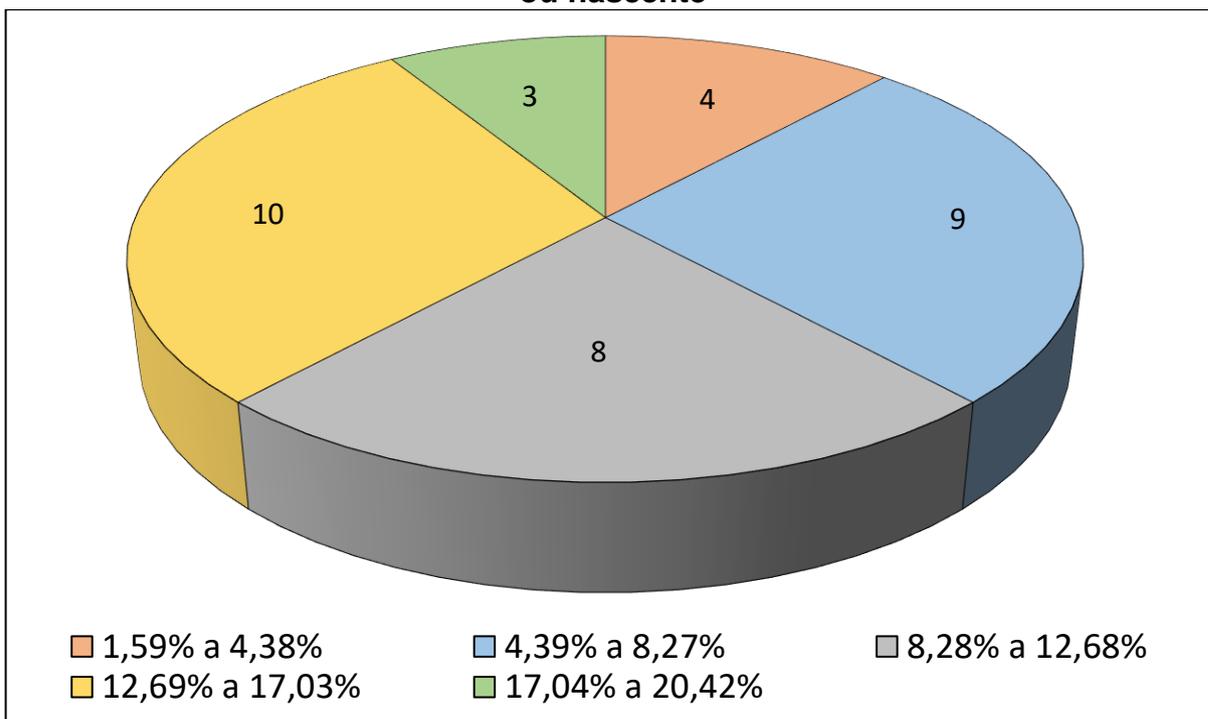
O abastecimento de água realizado por poços ou nascentes é superior a 12,5%, podendo chegar a até 20,4% dos domicílios em treze municípios dessa região. Abaeté, Boa Esperança, Bocaiúva, Brasília de Minas, Carmo do Paranaíba, Januária, João Pinheiro, Luz, Paracatu, Patrocínio, Porteirinha, São Francisco e Unaí se encontram nessa situação.

Cumprе ressaltar que, de acordo com o relatório da FEAM para o ano de 2010, nenhum desses municípios possuíam destinação final de resíduos sólidos adequada havendo, portanto, a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas.

Outro dado que merece ser analisado e que foi levantado pelo IBGE no censo de 2010 é o tipo de esgotamento sanitário utilizado em domicílios particulares permanentes. A coleta de esgoto pela rede geral e a utilização de fossas sépticas e de fossas rudimentares são os meios mais comuns apontados pela pesquisa.

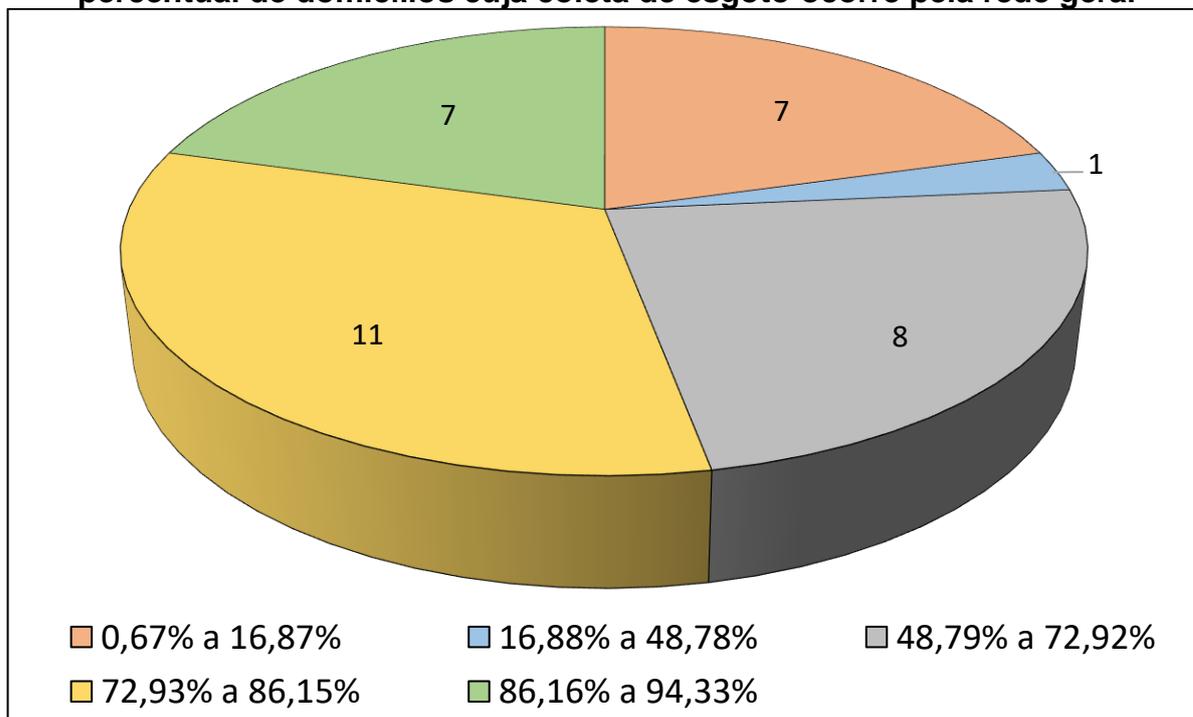
Em dezoito dos municípios estudados na tese, a rede geral é adotada para 72,93% a 94,33% dos domicílios. No entanto, em sete municípios, menos que 16,8% dos domicílios possuem coleta pela rede geral. Esse dado é preocupante, pois a coleta inadequada do esgoto poderá contaminar as águas subterrâneas.

Gráfico 6 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cujo abastecimento de água ocorre por meio de poço ou nascente



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes.

Gráfico 7 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios cuja coleta de esgoto ocorre pela rede geral

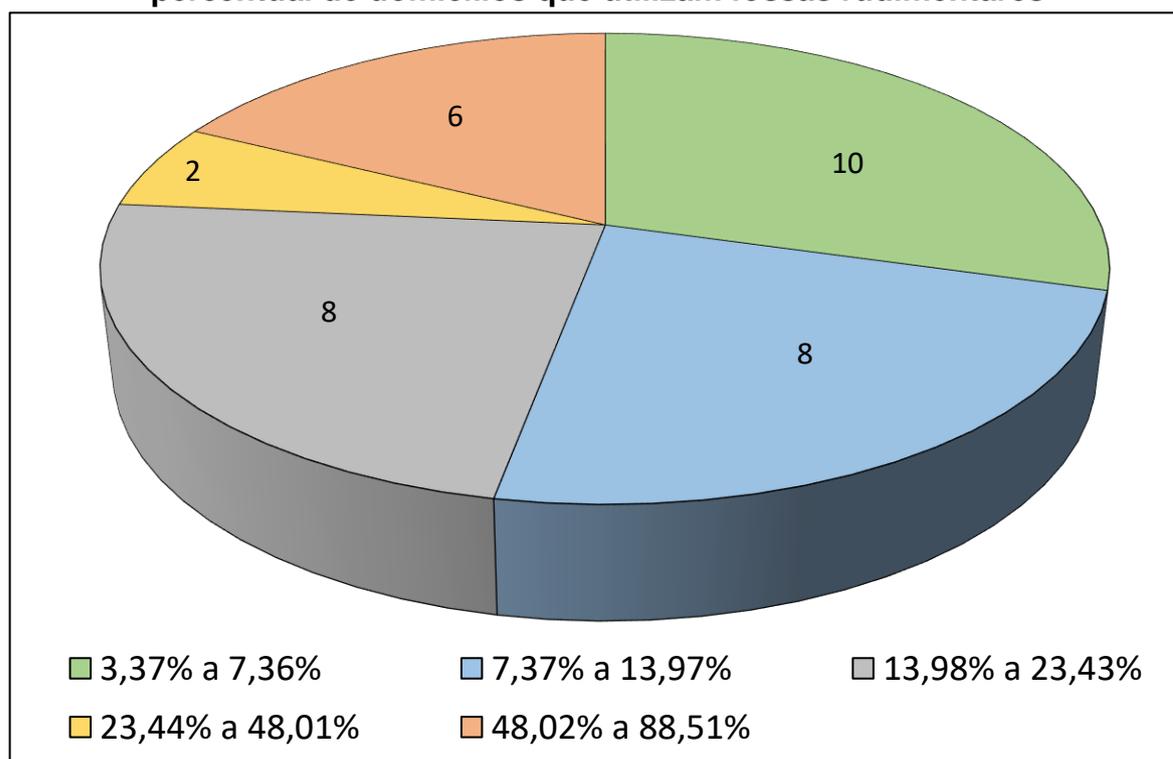


Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Tipo de esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes.

A utilização de fossas rudimentares é uma saída mais barata do que a construção de fossas sépticas, e, em seis municípios, são utilizadas em mais de 48% de seus domicílios. Buritizeiro, Espinosa, Janaúba, Pirapora, Porteirinha e São Francisco são os que mais utilizam fossas rudimentares e que aparecem na outra pesquisa como alguns dos que não possuem rede geral de esgoto.

Deve ser destacado que Porteirinha e São Francisco possuem boa parte de seus domicílios com abastecimento de água por poços ou nascentes.

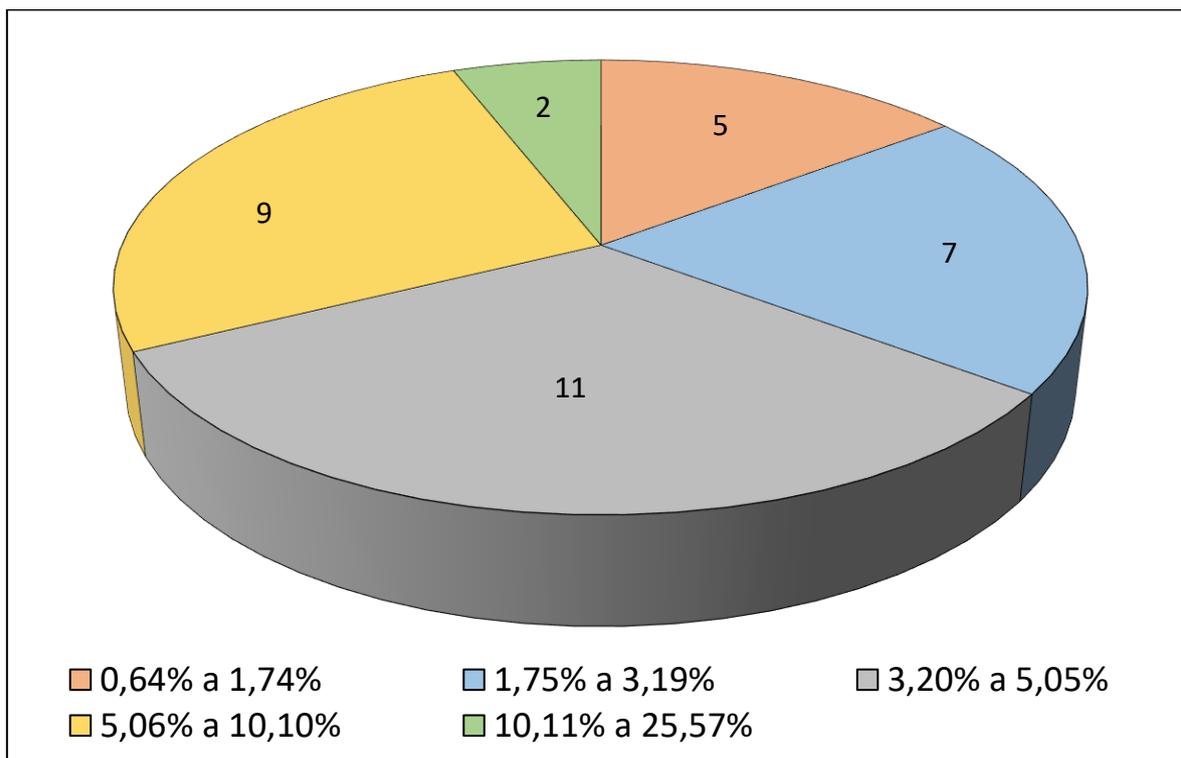
Gráfico 8 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios que utilizam fossas rudimentares



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Tipo de esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes.

O uso de fossas sépticas ocorre em menor proporção do que a rede geral e as fossas rudimentares. Uma justificativa provável é o desconhecimento técnico e o custo mais elevado para construção de fossas sépticas. Em trinta e dois municípios, menos de 10% dos domicílios a possuem. Apenas em Corinto e Janaúba, de 10,11% a 25,57% de seus domicílios adotam tal sistema.

Gráfico 9 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de domicílios que utilizam fossas sépticas



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Tipo de esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes.

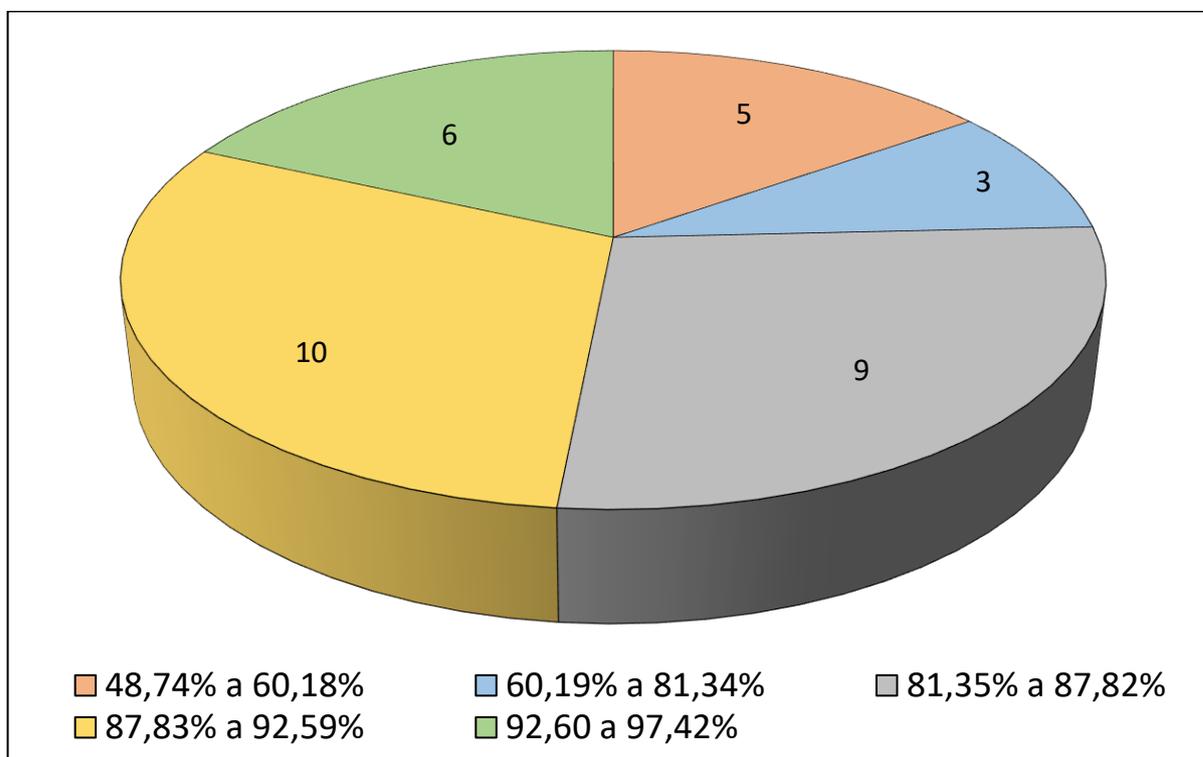
Dado de extrema importância para a temática do trabalho e levantado pelo IBGE, diz respeito ao destino do lixo dos domicílios particulares permanentes desses municípios. O Censo de 2010 apresentou diversas destinações possíveis sendo elas, lixo coletado, lixo coletado por serviço de limpeza, lixo coletado em caçamba, lixo queimado na propriedade, lixo enterrado na propriedade, lixo jogado em terreno baldio, lixo jogado em cursos d'água e outros destinos. Os que apresentam maior percentual de utilização são o coletado, o queimado na propriedade e o jogado em terreno baldio. Dessa forma, são esses tipos de descarte que serão tratados no trabalho.

Das cidades médias selecionadas na tese, em 2010, apenas seis municípios apresentavam coleta de RSU superior a 92,60%, sendo que em nenhum, verificou-se 100% dessa prestação de serviço. São eles: Arcos, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Montes Claros, Pirapora, Piumhi e Sete Lagoas. Deve ser salientado que a existência de coleta de lixo não significa destinação adequada.

Com relação a esses municípios, apenas Arcos, Lagoa da Prata e Pirapora possuíam aterro sanitário à época do Censo. Os demais possuíam, em sua maioria,

lixões. Assim, apesar de haver coleta de lixo, o descarte era realizado de forma incorreta, tornando-se um potencial contaminante do solo e dos mananciais de água.

Gráfico 10 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo coletado

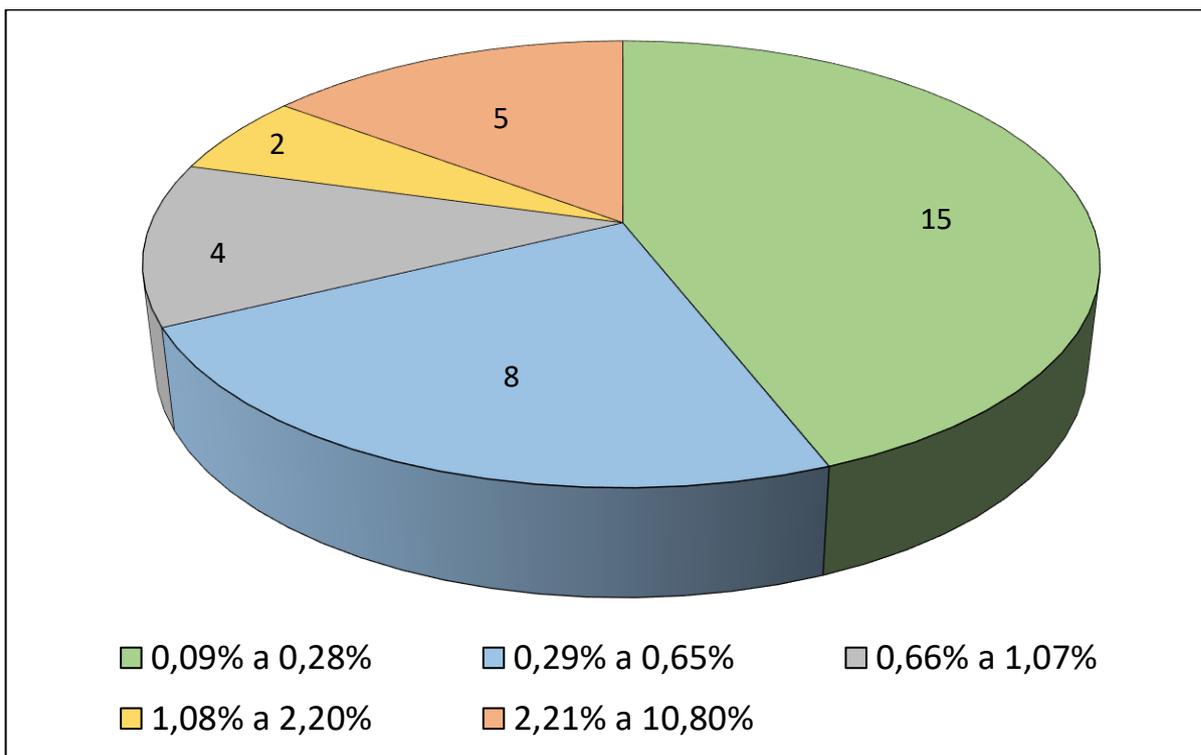


Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Disposição final de RSU.

Em 1,08% a 10,8% dos domicílios de sete municípios, o lixo é abandonado em terreno baldio, como ocorre em Bocaiúva, Brasília de Minas, Espinosa, Janaúba, Januária, Porteirinha e São Francisco. Já em dezessete municípios, de 10,07% a 44,33% dos domicílios utilizam a queima como forma de eliminar o lixo produzido.

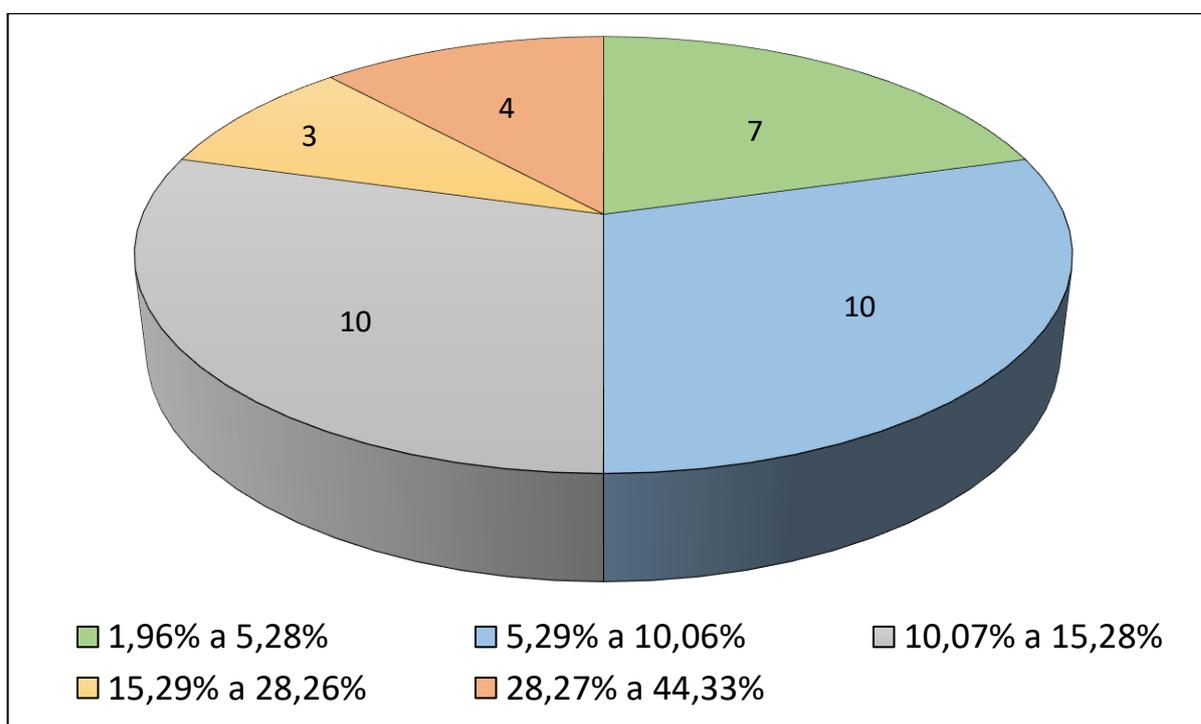
O IBGE aponta que apenas 5 municípios possuem de 48,74% a 60,18% de domicílios com acesso a coleta de lixo. Essa é a menor faixa percentual para as cidades médias do Grupo Bambuí e são as cidades de Brasília de Minas, Espinosa, Januária, Porteirinha e São Francisco. Pelos dados analisados, percebe-se que essas são as mesmas cidades com maior índice de queima e abandono de lixo em terreno baldio.

Gráfico 11 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo jogado em terreno baldio



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Disposição final de RSU.

Gráfico 12 - Relação entre as Cidades Médias mineiras do Grupo Bambuí e o percentual de lixo queimado



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Censo 2010 – Disposição final de RSU

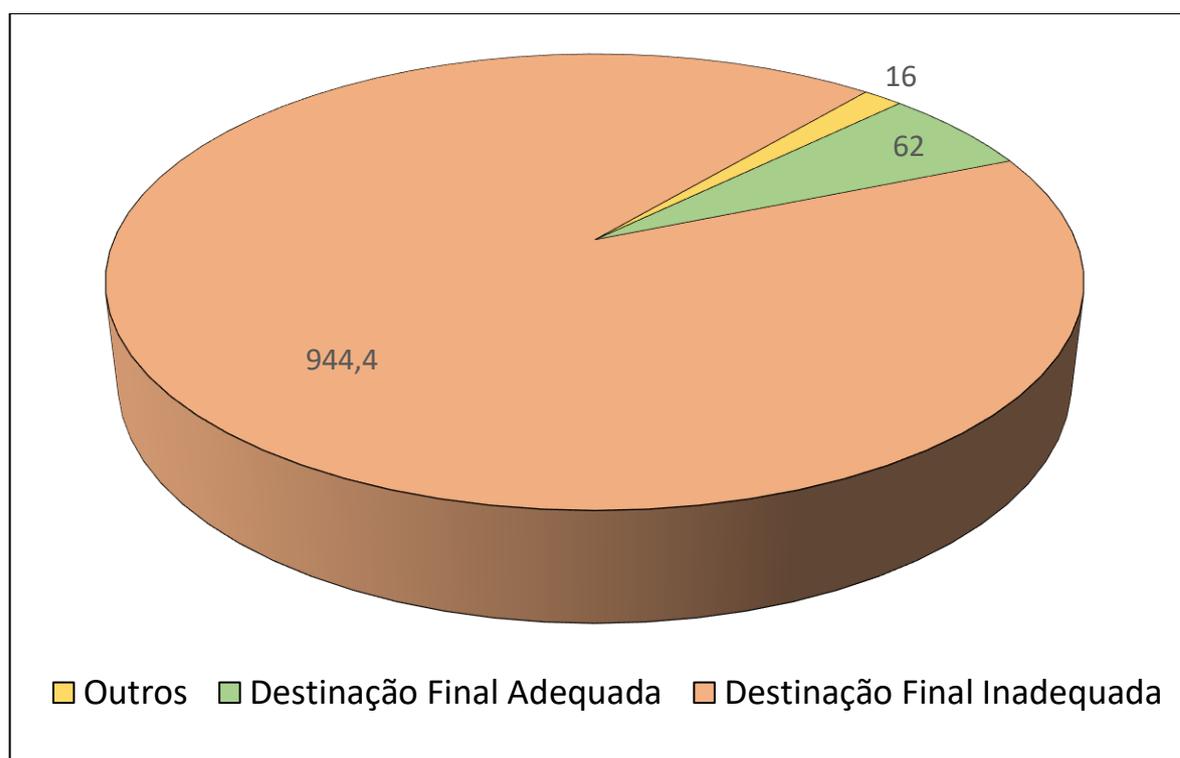
Ao analisar os dados do IBGE, em conjunto, é possível perceber a constância de alguns municípios nos piores índices levantados. São eles: Bocaiúva, Brasília de Minas, Espinosa, Janaúba, Januária, Porteirinha e São Francisco.

Outro dado que merece ser analisado é o referente ao volume de lixo coletado por dia e sua destinação. O que se tem disponibilizado referente a esse aspecto são os dados levantados pelo IBGE na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano 2000. Existem informações de apenas vinte e sete das trinta e quatro cidades médias estudadas neste trabalho.

De acordo com os dados, a cidade que menos coletou lixo foi Bambuí, com uma quantidade diária de 9 toneladas/dia. Já a cidade que mais coletou foi Montes Claros, com 384 toneladas/dia. Dessas vinte e sete cidades, apenas quatro coletaram um volume diário superior a 50 toneladas/dia, sendo elas: Janaúba, Januária, Montes Claros e Patos de Minas.

Cumprе ressaltar que, à época, a maior parte desses resíduos, em todas as cidades mencionadas, era lançada em lixões ou aterros controlados.

Gráfico 13 - Relação entre a quantidade de lixo coletado diariamente e sua destinação final nas cidades médias mineiras do Grupo Bambuí



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 – Quantidade diária de lixo coletado.

Após a contextualização necessária em relação aos dados básicos de abastecimento de água, tipo de esgotamento necessário e quantidade de lixo produzido, coletado e sua forma de descarte, é possível ter uma visão melhor a respeito das cidades médias selecionadas para essa pesquisa.

Por meio dessas informações oficiais, é possível considerar que as cidades exercem o papel de mediadoras entre as cidades pequenas e grandes, mas, muitas vezes, falta a infraestrutura necessária para manutenção da qualidade ambiental. Assim, é de fundamental importância acompanhar o seu crescimento e analisar se ocorre algum reflexo positivo para sua população.

O dado escolhido para visualizar esse crescimento foi a disposição final de RSU, tendo em vista que, dada a localização das cidades, os benefícios não ficariam restritos aos limites municipais podendo, também, ultrapassar a fronteira de Minas Gerais.

Cumprido ressaltar que, em alguns momentos, foi feita a distinção entre os aterros controlados e os lixões, mas ambos são considerados formas de destinação de RSU ambientalmente inadequada.

Outro esclarecimento importante é o fato de que algumas cidades médias pesquisadas não possuíam situação regularizada, ou seja, constavam como detentoras de Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) em verificação ou apresentavam aterros sanitários e UTCs pendentes de regularização. Nesse caso, também foram consideradas como possuidoras de disposição final inadequada, já que não cumpriram, ainda, todos os requisitos necessários.

4.2.2. Disposição de RSU nas Cidades Médias selecionadas

Neste momento, deve ser lembrada a existência, desde 2001, da Deliberação Normativa (DN 52/2001) do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais. O documento havia estipulado um prazo para que os municípios com determinada faixa populacional apresentassem as licenças de operação dos locais adequados para o recebimento dos resíduos sólidos urbanos. Ressalta-se, ainda, que o Programa “Minas sem Lixões” foi idealizado, em 2003, pela FEAM, como forma de auxiliar os municípios a cumprirem as metas estabelecidas pela DN 52/2001.

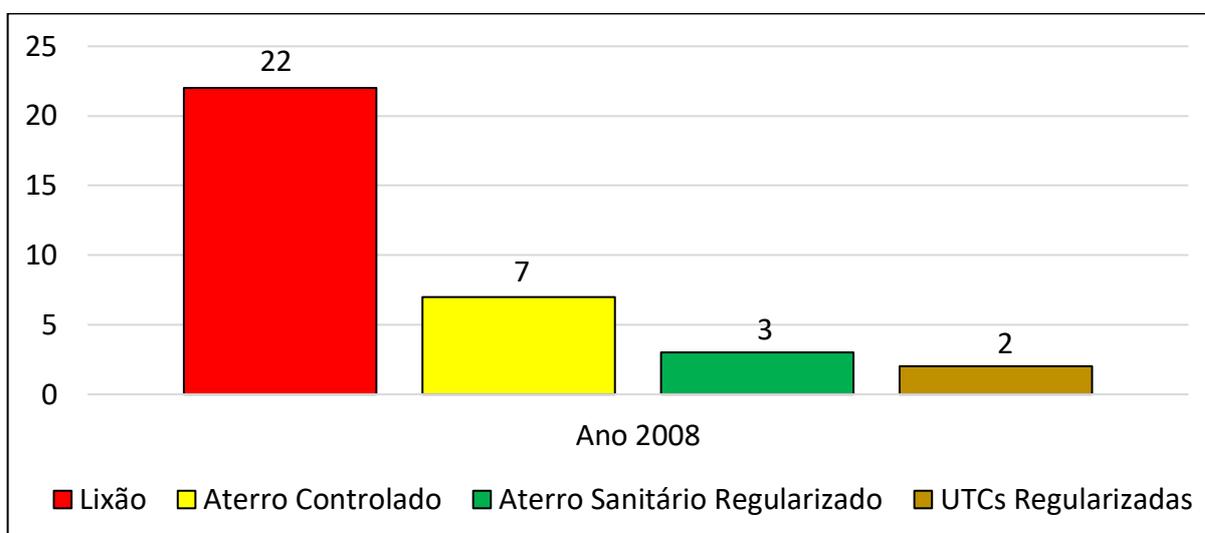
De acordo com os dados disponibilizados pela FEAM, a realidade das trinta e quatro cidades médias selecionadas na tese segue o mesmo padrão do restante dos

municípios de Minas Gerais, ou seja, a ampla maioria não apresenta destinação adequada para os resíduos sólidos urbanos.

Ao analisar a distribuição espacial dessas cidades em relação ao carste, percebe-se que estão espalhadas ao longo do Grupo Bambuí, fato que permite inferir que a contaminação é possível em vários pontos.

A pesquisa identificou que, em 2008, os lixões e aterros controlados eram a realidade para vinte e nove cidades. Na maior parte (vinte e duas) existia a pior destinação possível, ou seja, os lixões. Ressalta-se que apenas cinco possuíam aterro sanitário ou UTCs regularizadas (Gráfico 14 e Figura 36).

Gráfico 14 - Tipologia da disposição de RSU nas Cidades Médias do Carste de Minas Gerais em 2008 por número de cidades



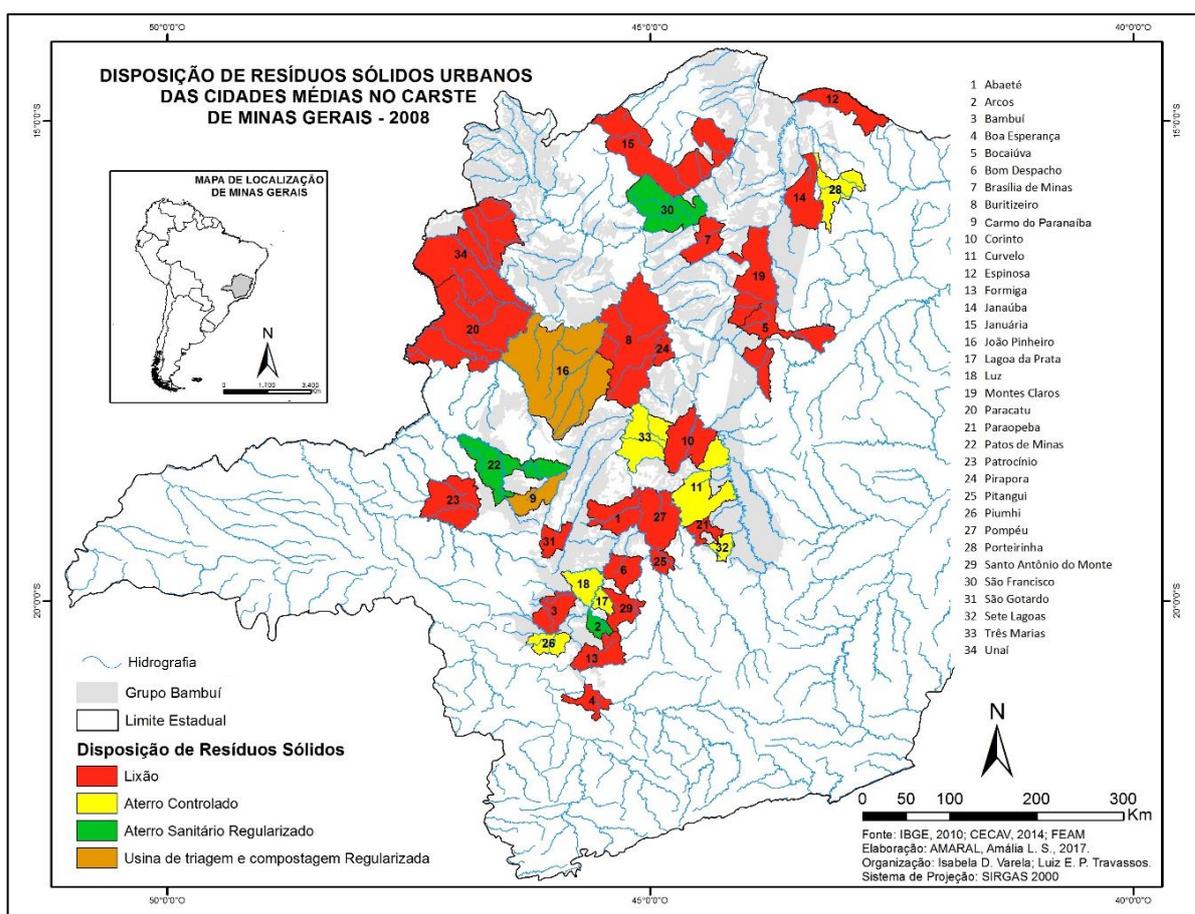
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2008.

Levando em consideração a contagem da população residente realizada pelo IBGE (2007), nessas cidades vivem 1.985.393 habitantes. Ao confrontar essa informação com os dados da FEAM, 1.690.650 habitantes não possuíam acesso à disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos.

Os municípios com maior faixa populacional, tais como Montes Claros (352.384 hab) e Sete Lagoas (217.506 hab) possuíam lixões e aterros controlados, respectivamente. Deve ser lembrado, ainda, que, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2000 pelo IBGE, Montes Claros já recolhia e lançava em locais inadequados 384 toneladas de lixo por dia.

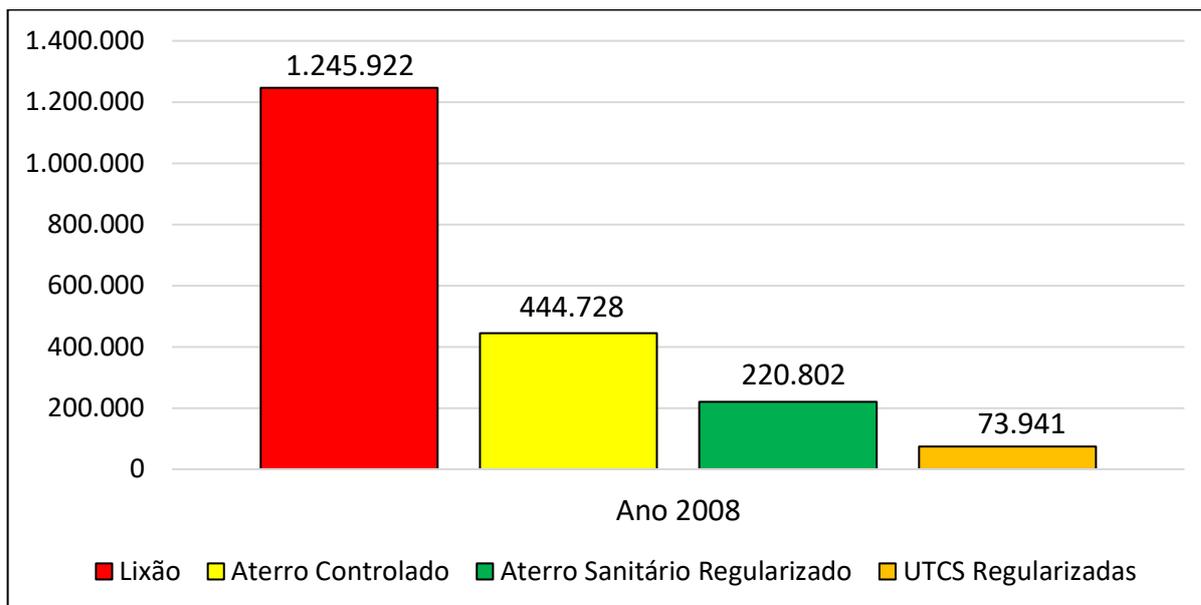
De acordo com os dados do IBGE (2007) em relação à contagem da população, 85,15% dos moradores das cidades não possuíam acesso ao descarte adequado de RSU de forma a evitar contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais (Gráfico 15). Levando em consideração que boa parte desses municípios não possui tratamento de água para toda a população, isso se torna um sério problema potencial de saúde pública.

Figura 36 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2008)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Gráfico 15 - Número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE – Contagem da População – 2007.

Ressalta-se que o carste é um sistema e que uma possível contaminação de suas águas não atingirá “apenas” o número mencionado de habitantes, atingindo diversas outras cidades pequenas, médias ou grandes de Minas Gerais ou de outros Estados-membros.

No ano de 2009, a Lei nº18.031, que estabeleceu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, foi publicada e há a continuidade do Programa Minas sem Lixões pela FEAM.

Ao analisar a distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades selecionadas, é possível perceber algumas modificações em relação ao ano anterior, mas ainda, há predominância da adoção dos sistemas inadequados.

Foram, à época, dezoito cidades utilizando lixões, oito com aterros controlados, quatro com aterros sanitários regularizados e outras quatro com AAF em verificação.

Algumas cidades, tais como Bambuí, Bom Despacho, Montes Claros, Paracatu, Paraopeba e Pitangui passaram a utilizar aterros controlados ao invés de lixões, o que configura uma pequena melhoria na forma de descarte, mas há a manutenção de um sistema inadequado.

Carmo do Paranaíba, Curvelo, João Pinheiro, Piumhi, Porteirinha, São Francisco, Sete Lagoas e Três Marias, contudo, regrediram em seu status. Tais cidades

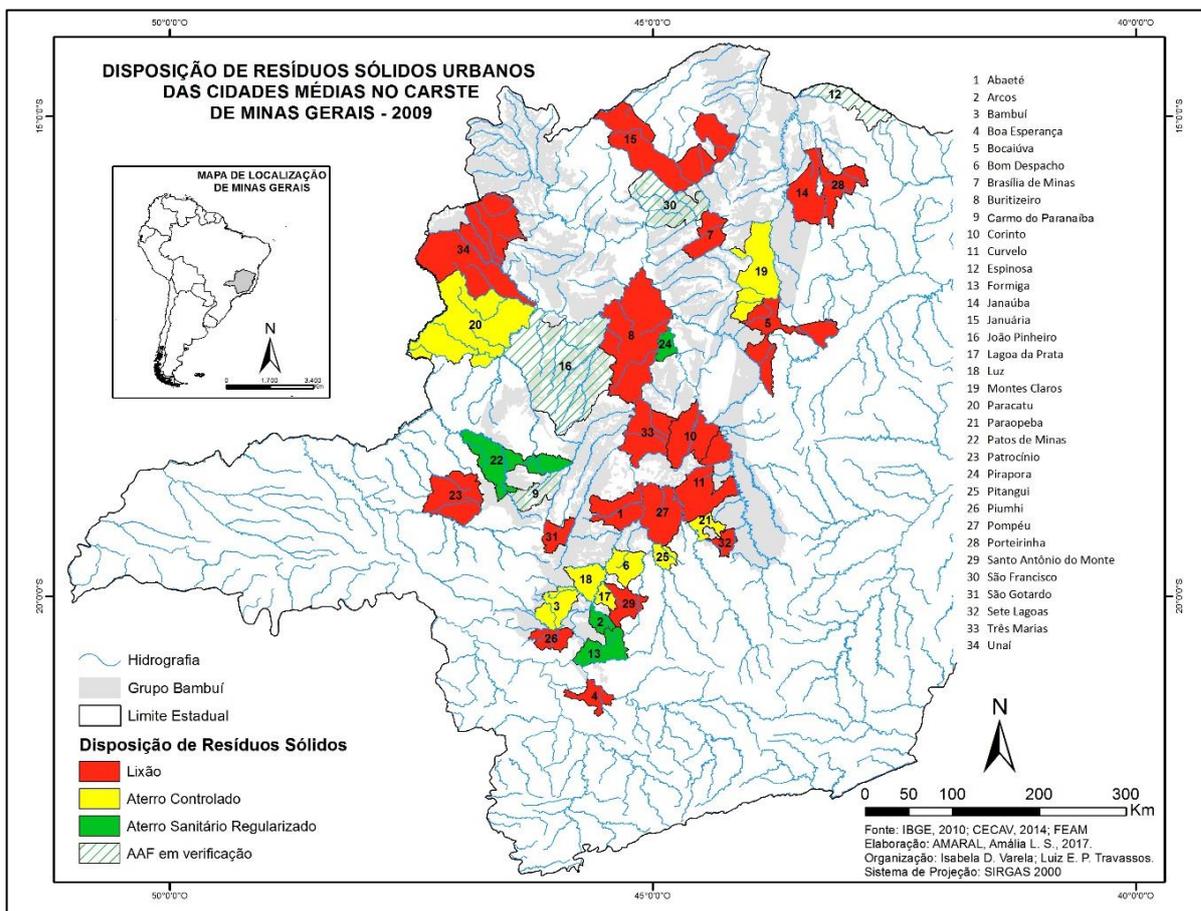
possuíam aterros controlados e UTCs e, no caso de São Francisco, aterro sanitário. Todas passaram a possuir lixões ou ter sua AAF em verificação.

As duas cidades que despontaram foram Formiga e Pirapora, haja vista que ambas, em 2008, possuíam lixões e agora passam a contar com aterros sanitários.

Em termos populacionais, apesar de existir o aumento de um município com aterro sanitário, houve um decréscimo no número de habitantes usufruindo de um sistema ambiental adequado de disposição de RSU.

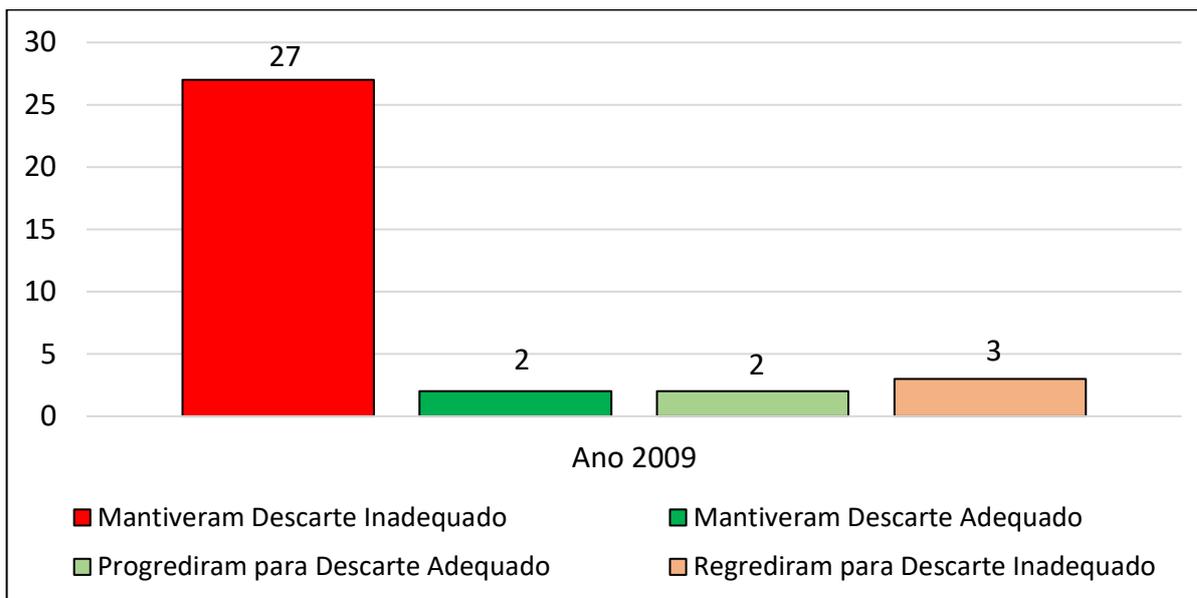
Tal circunstância se verifica pelo fato dos dois municípios que possuíam UTCs terem seu status modificado para AAF em verificação. Como a autorização ambiental de funcionamento requer revalidação periódica e o município pode não conseguir novamente, é inviável considerar que os mesmos se encontram em situação regularizada (Figura 37).

Figura 37 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2009)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Gráfico 16 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2008

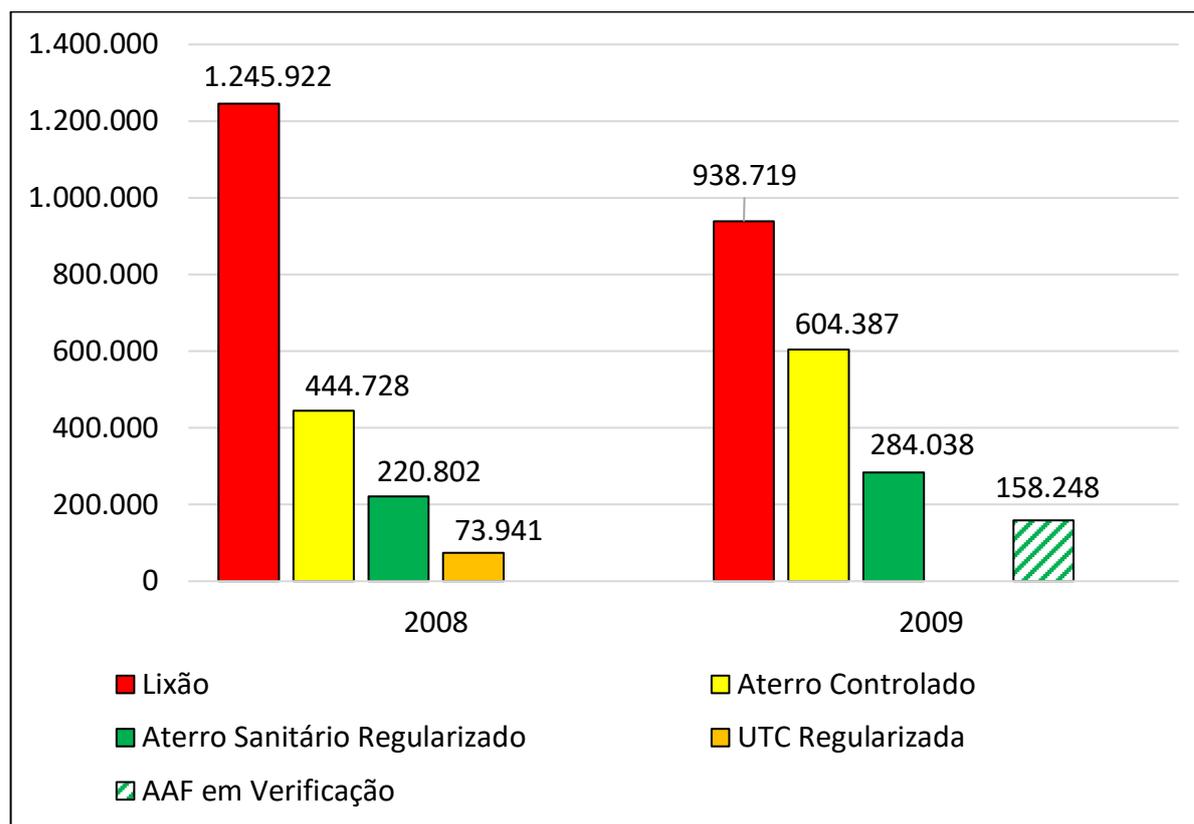


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2009.

Assim, apenas 284.038 moradores dessa região se encontram em situação adequada ao passo que, em 2008, eram 294.743. Devido ao fato de se ter reduzido o número de cidades com lixões, o número de pessoas que utilizam tal sistema de descarte também diminuiu. Contudo, ampliou-se o número de cidades com aterro controlado e quatro passaram a ter sua AAF em verificação.

Dessa forma, a contagem final de habitantes utilizando um sistema inadequado passou para 1.701.354, ou seja, mais 10.704 moradores que no ano anterior. Em termos percentuais isso representa 85,7% da população em detrimento dos 85,15% de 2009 (Gráfico 17).

Gráfico 17 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2009



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE – Contagem da População – 2007.

Um ano após a publicação da PERS de Minas Gerais e no ano em que a PNRS entrou em vigor, a situação das cidades médias do carste mineiro não apresentou evolução substancial.

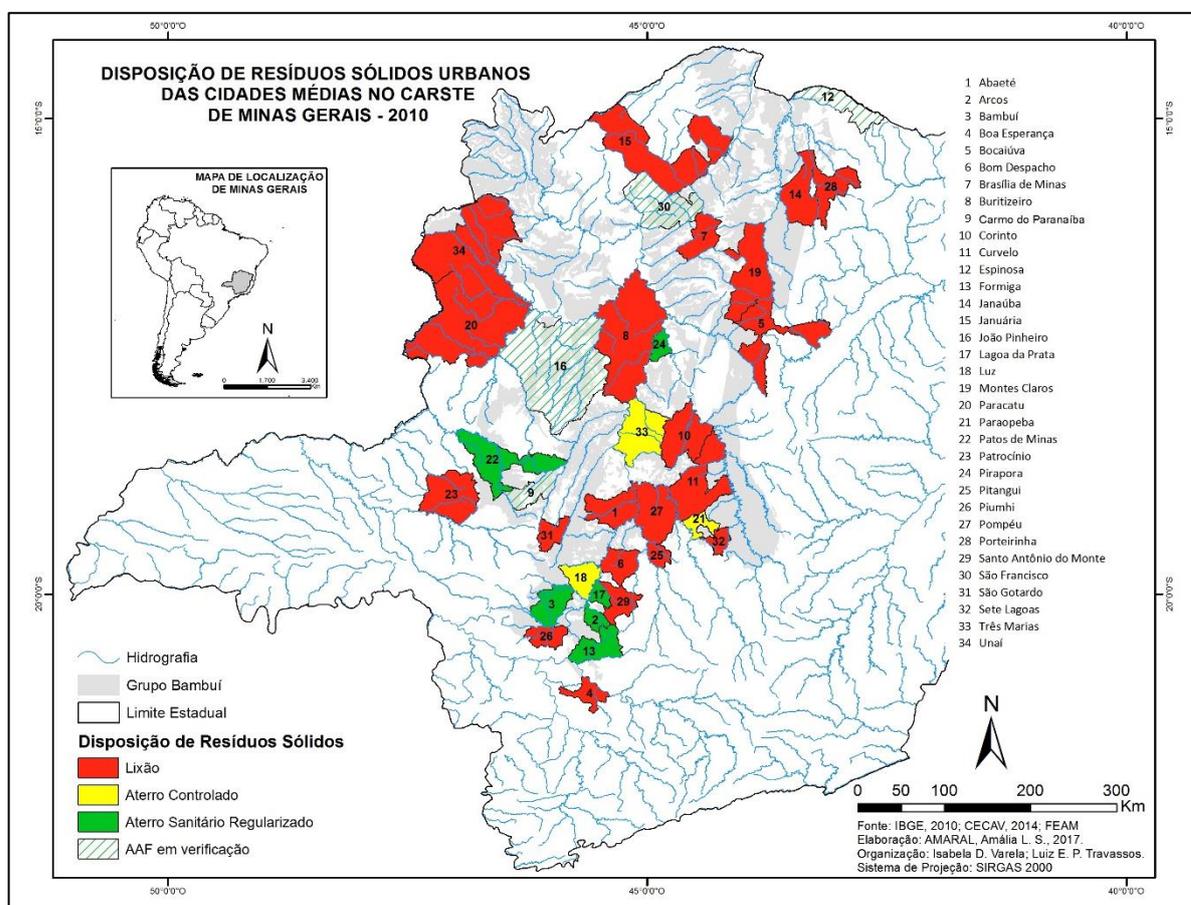
Em 2010, observou-se vinte e quatro cidades com disposição final inadequada ao passo que, em 2009, eram vinte e seis. A diferença de duas cidades corresponde a Bambuí e Lagoa da Prata que passaram a contar com aterros sanitários.

As cidades médias que estavam com AAF em verificação (Carmo do Paranaíba, Espinosa, João Pinheiro e São Francisco) permaneceram nessa condição.

Há um aumento no número de lixões em detrimento da diminuição de aterros controlados, mas, se for levado em consideração o critério da disposição ser ambientalmente adequada ou não, o número de cidades com alocação final inadequada diminuiu. Bom Despacho e Montes Claros que, em 2009, possuíam aterros controlados passaram a contar com lixões mantendo, portanto, uma alocação final de RSU inadequada.

Assim, o quadro final da disposição de resíduos sólidos urbanos nas cidades médias do carste mineiro passou a contar com vinte e um lixões, três aterros controlados, seis aterros sanitários e 4 cidades com AAF em verificação (Figura 38).

Figura 38 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2010)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

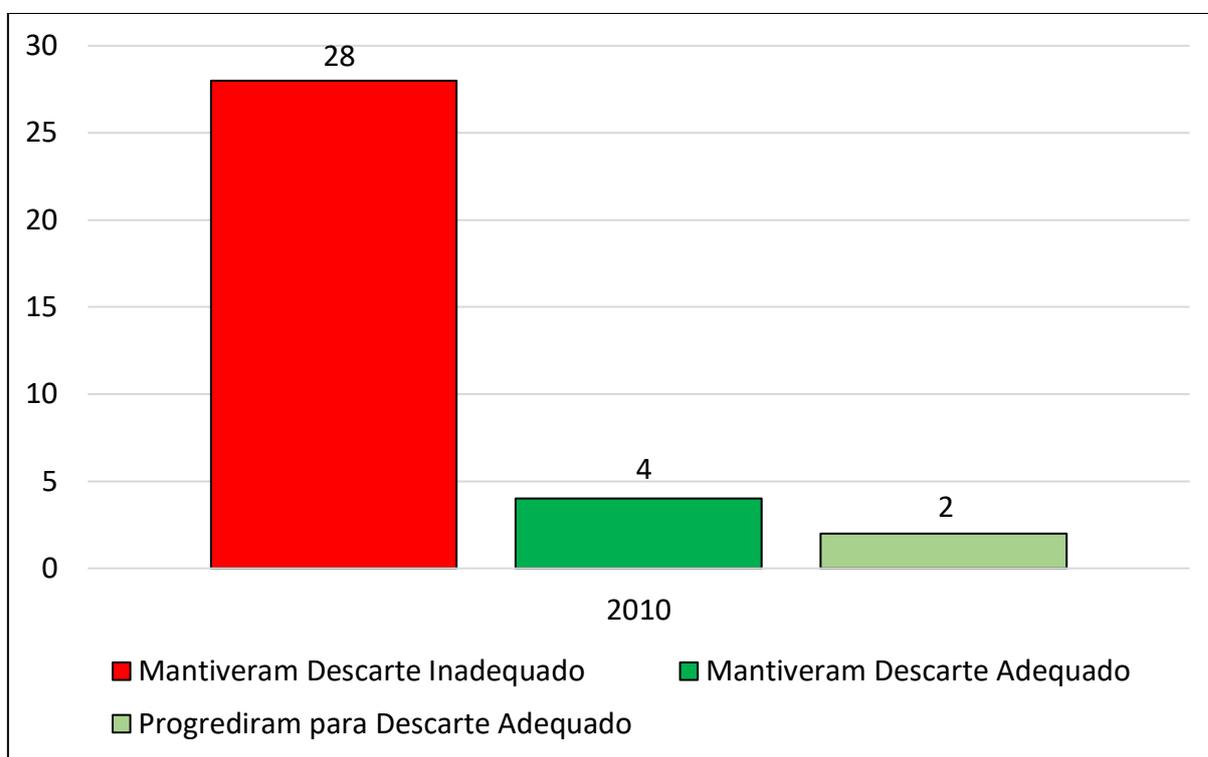
Ao fazer uma análise comparativa da evolução das cidades em relação ao ano anterior, é possível perceber que quatro mantiveram disposição adequada, vinte e oito mantiveram disposição inadequada e duas progrediram para alocação final adequada.

Apesar do alto número de cidades em situação ambientalmente incorreta, há um avanço, pois nenhuma regrediu de adequada para inadequada.

Outro dado relevante é o número crescente de cidades em que foi implementada a utilização de aterros sanitários. Arcos e Patos de Minas, desde 2008, possuem aterro sanitário funcionando. As cidades de Formiga e Pirapora implementaram aterro sanitário em 2009 e os mantiveram em 2010. O único município que no relatório da

FEAM de 2008 constava como possuidor de aterro sanitário e não o manteve em 2010, foi São Francisco (Gráfico 18).

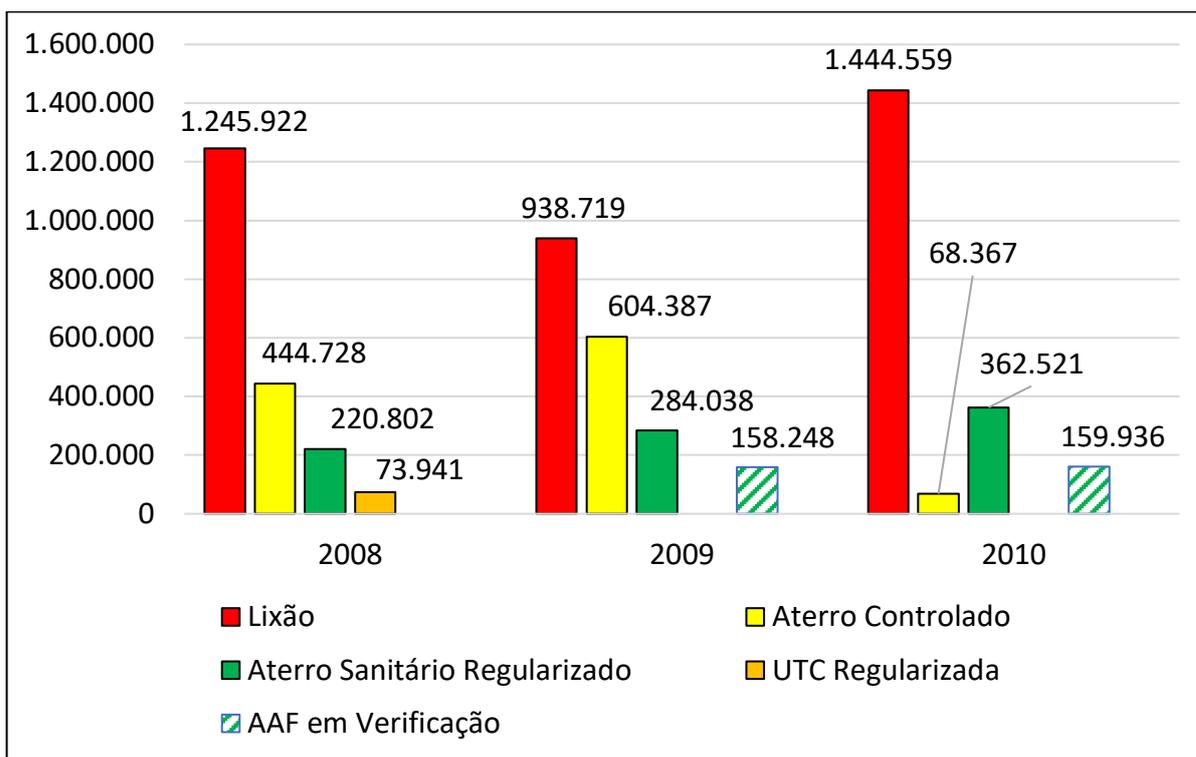
Gráfico 18 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2009



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2010.

No que diz respeito aos habitantes da região, há uma diminuição em números absolutos da população que não usufrui de um sistema adequado de disposição final de resíduos sólidos urbanos. São agora 1.672.862 contra 1.701.354 habitantes em 2009 (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2010



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE – Contagem da População – 2007 e Censo 2010.

Há um crescimento populacional, contudo, no segmento que possui lixão é um decréscimo significativo do número de habitantes que já contavam com aterros controlados.

Em 2009 essa faixa representava 604.387 habitantes ao passo que, em 2010, apenas 68.367. A diminuição desse segmento levou a um pequeno aumento do número de pessoas que passaram a contar com aterros sanitários e um aumento mais elevado do número que tiveram a situação de seus municípios piorada. Cumpre salientar que tais dados populacionais já estão atualizados com o Censo do IBGE de 2010¹⁰⁰.

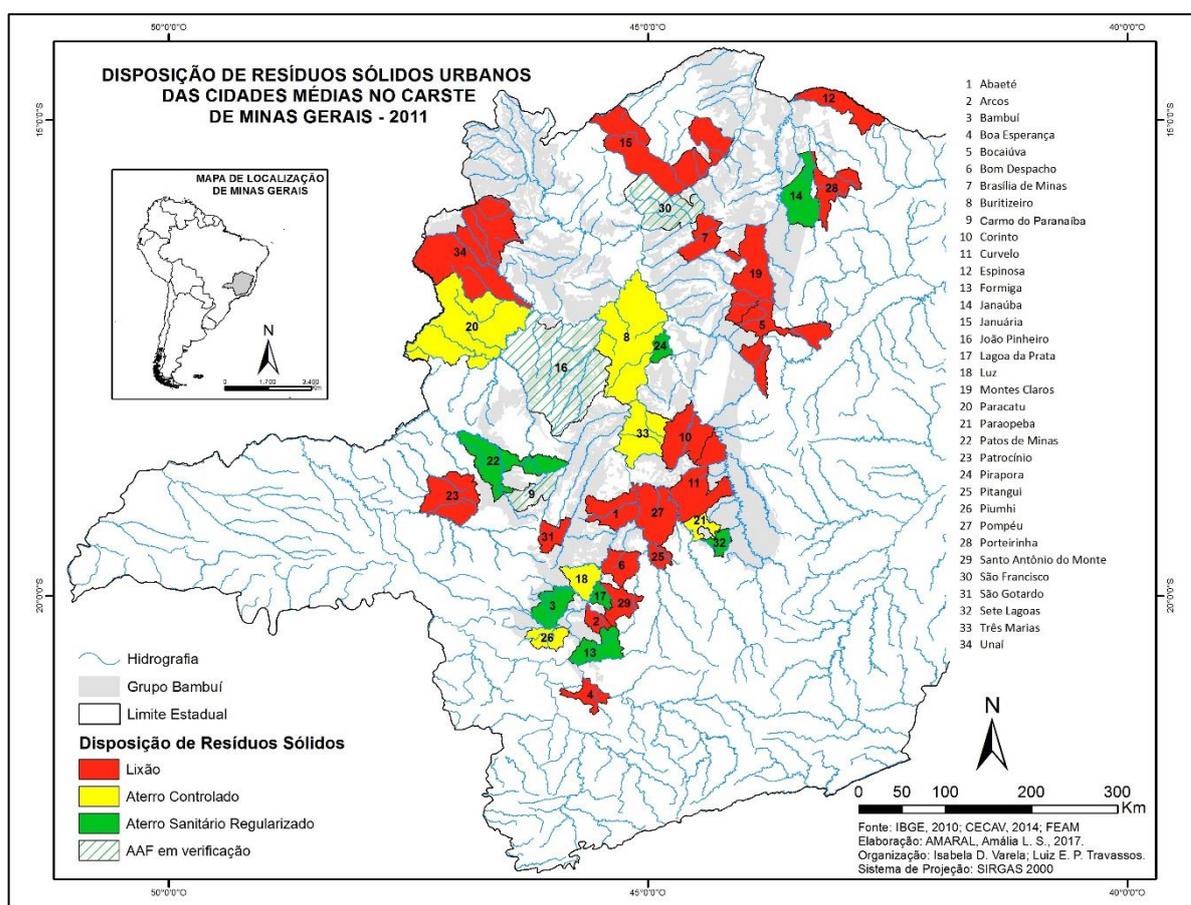
Tal quadro reflete o aumento do número de cidades com lixão, passando de dezoito para vinte e um, a diminuição de aterros controlados, de oito para três, e o aumento de cidades com aterros sanitários, de quatro para seis.

¹⁰⁰ Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>

Em termos percentuais, há uma evolução no quadro geral, pois, de 85,7% da população, há uma redução para 82,2% de habitantes com sistema ambientalmente inadequado de alocação final de RSU.

Ao analisar o mapa referente à distribuição espacial da destinação final de resíduos sólidos das cidades médias mineiras localizadas no Grupo Bambuí de 2011 (Figura 39), é possível perceber uma evolução em relação ao ano de 2010.

Figura 39 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2011)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

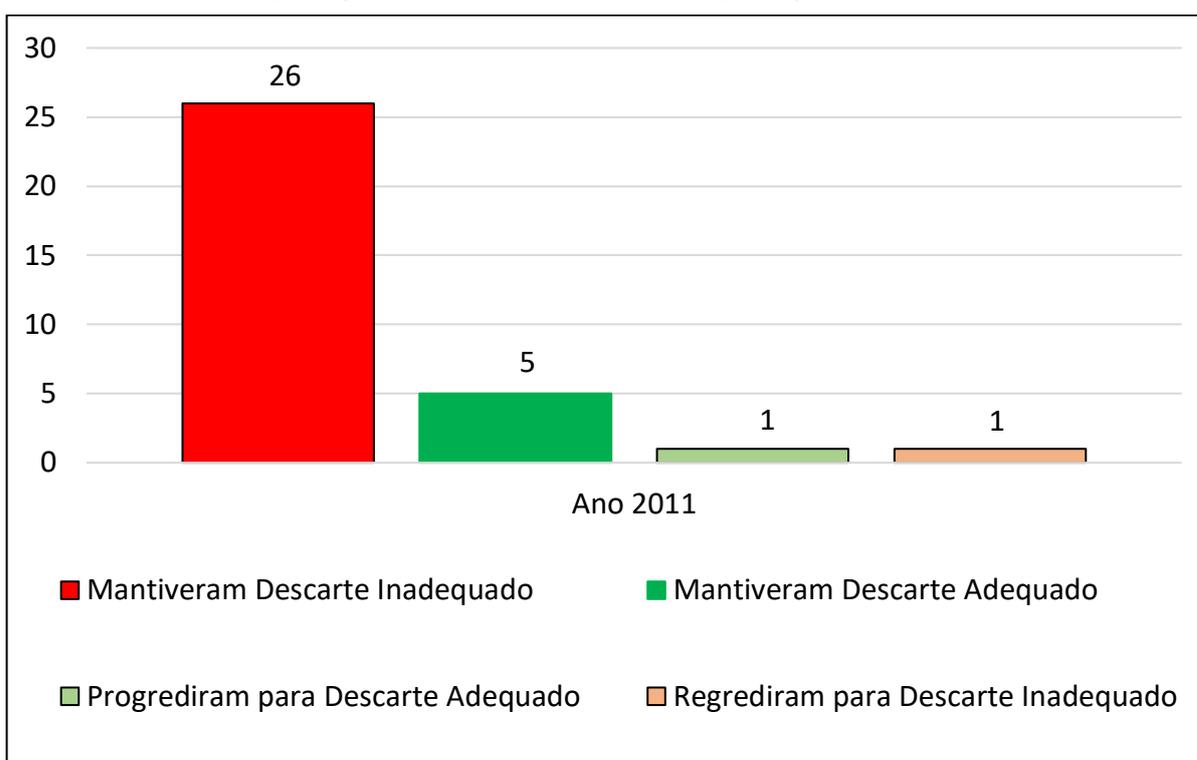
Percebe-se uma redução do número de lixões e um aumento do número de aterros controlados e aterros sanitários. Em 2011 foram dezoito lixões, seis aterros controlados, sete aterros sanitários e três cidades com AAF em verificação.

No entanto, se a análise for realizada em relação à disposição adequada e inadequada, a variação foi de apenas dois municípios. Sete Lagoas deslocou-se para

o segmento das cidades médias com disposição adequada ao colocar em funcionamento seu aterro sanitário. Arcos, em contrapartida, regrediu ao apresentar um lixão.

Assim, vinte e seis cidades mantiveram descarte inadequado, cinco permaneceram com alocação final adequada, uma progrediu ao implementar um aterro sanitário e outra regrediu ao voltar a possuir lixão (Gráfico 20).

Gráfico 20 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2010



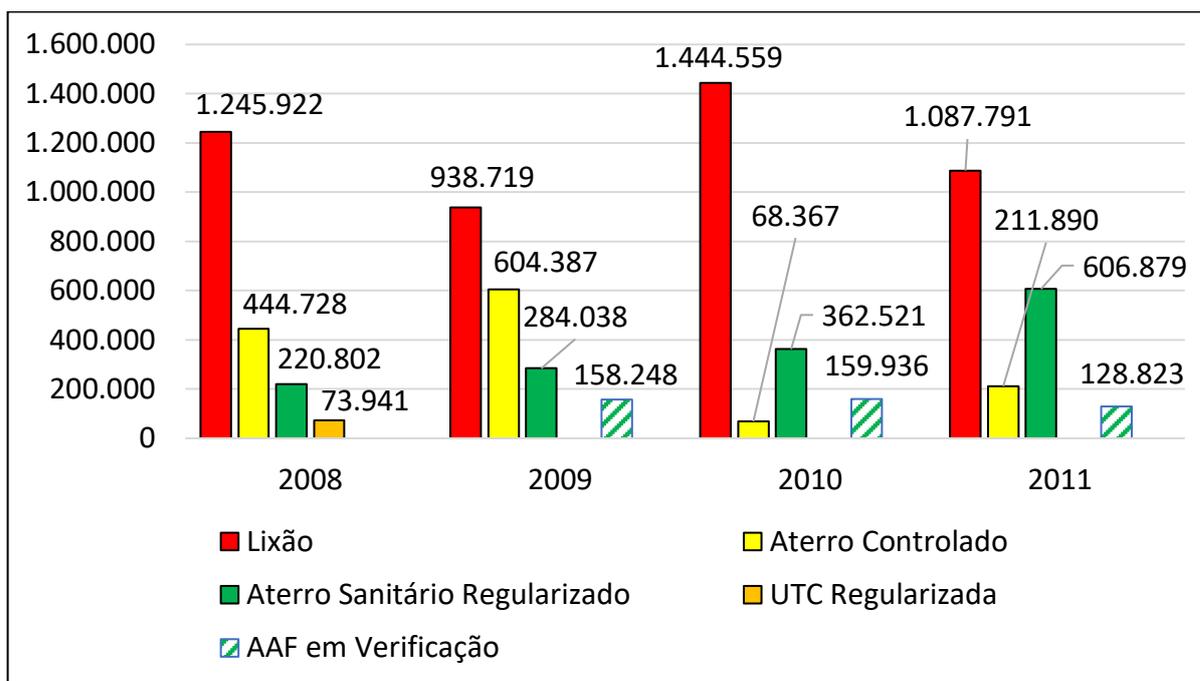
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2011.

Deve ser lembrado que uma das metas da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) era a redução de 80% do número de lixões para 2011. No âmbito estadual, já foi demonstrado que esse objetivo não foi cumprido.

Com relação às cidades analisadas, esse marco também não foi atingido. Em 2008 foram identificadas vinte e duas cidades com lixões ao passo que, em 2011, foram dezoito. Para que a meta fosse cumprida seria permitida a existência de apenas quatro municípios com lixões.

Com relação ao número de habitantes, houve uma redução significativa daqueles que utilizam lixão como forma de descarte final.

Gráfico 21 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2008 a 2011



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE – Contagem da População – 2007 e Censo 2010.

Na faixa onde o lixão é o sistema adotado, foi identificada uma redução de 356.768 habitantes em relação ao ano anterior, sendo que ocorreu um aumento de 143.523 municípios utilizando aterros controlados e um acréscimo de 244.358 pessoas usufruindo de aterros sanitários.

Em termos percentuais, a evolução, de 2010 para 2011, é mais perceptível ainda. Em 2010, 82,2% da população conviviam com um processo de descarte inadequado ao passo que em 2011 esse número foi reduzido para 70,19%.

Se por um lado, o objetivo da PERS para 2011 não foi alcançado, de outro, é visível um progresso na situação dessas cidades. Entretanto, cidades importantes como Bocaiúva, Bom Despacho, Curvelo, Januária, Montes Claros, Paracatu, Patrocínio, São Francisco e Unaí, que possuem população variando de 45.000 a 361.000 habitantes, permaneceram com disposição inadequada de RSU.

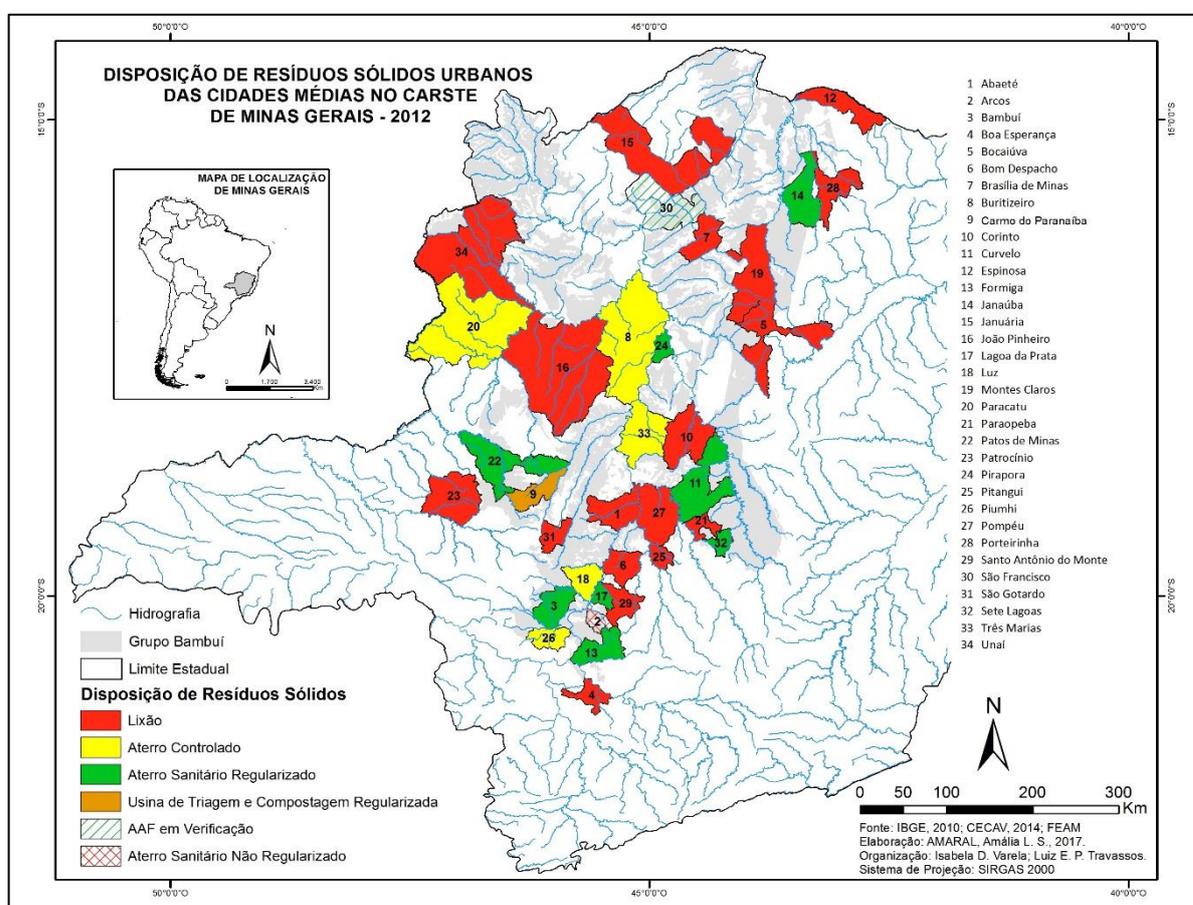
Ao analisar os dados disponibilizados pelo IBGE na PNSB, de 2000, verifica-se que naquele ano as cidades destacadas coletavam parte do lixo produzido sendo que esse montante representava 639,1 toneladas/dia. É correto deduzir que, no decorrer de onze anos, a produção de resíduos sólidos aumentou, haja vista o próprio crescimento populacional de cada uma dessas cidades.

Assim, apesar do progresso apresentado pelos dados de 2011, a quantidade de lixo descartado de forma incorreta foi substancial e os danos à saúde e ao meio ambiente gerados não podem ser ignorados.

A situação dos municípios em 2012, de acordo com os dados da FEAM, não apresentou muita alteração. Foi possível identificar a permanência de dezoito cidades utilizando lixões, a redução de uma cidade com aterro controlado, o aumento de uma com aterro sanitário regularizado, uma cidade adotando UTC regularizada, uma com AAF em verificação e uma última cidade com aterro sanitário não regularizado (Figura 40).

As modificações apresentadas referem-se às cidades de Curvelo, Carmo do Paranaíba, Paraopeba, João Pinheiro e Arcos.

Figura 40 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2012)

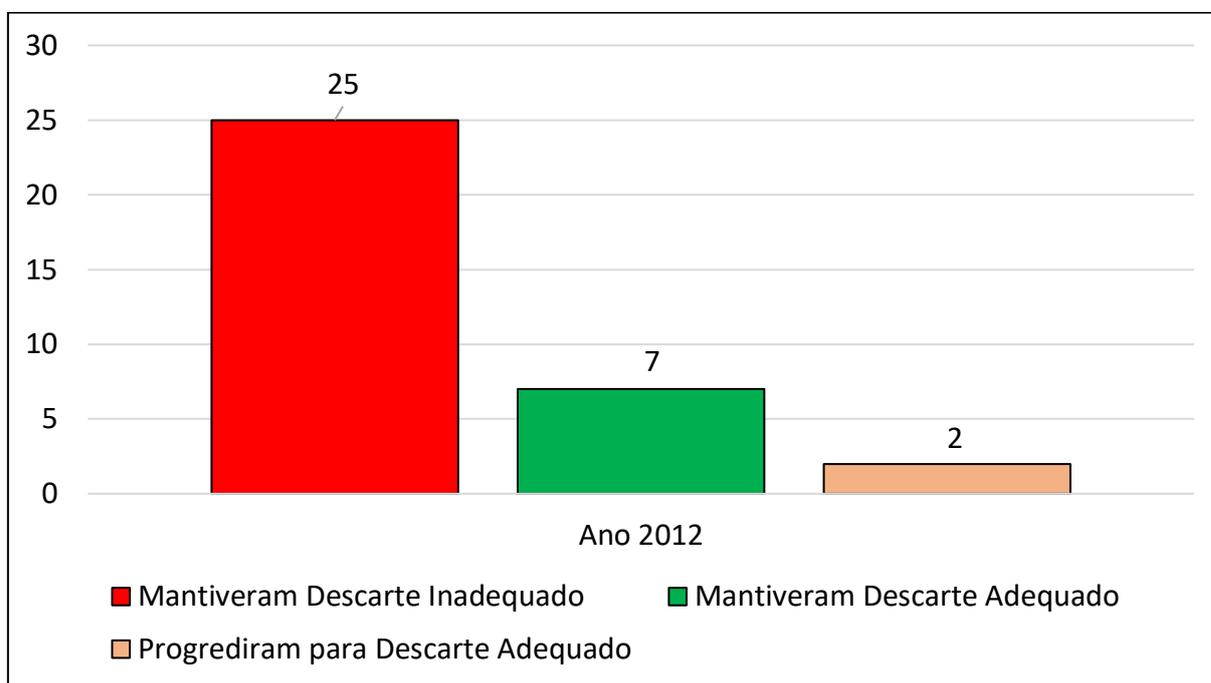


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Curvelo possuía, em 2011, um lixão e, em 2012, dispunha de um aterro sanitário. Carmo do Paranaíba apresentava uma AAF em verificação e passou a dispor de UTC regularizada. Paraopeba regrediu ao ter seu aterro controlado reclassificado como lixão. João Pinheiro não obteve sucesso em sua AAF e seu sistema de disposição final de RSU foi classificado como lixão. Por fim, Arcos passou a contar com um aterro sanitário não regularizado, em 2012.

Levando em consideração que os sistemas não regularizados não devem ser considerados como adequados, é correto afirmar que vinte e cinco cidades mantiveram o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos, sete permaneceram com alocação adequada e duas progrediram para adequada (Gráfico 22).

Gráfico 22 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2011



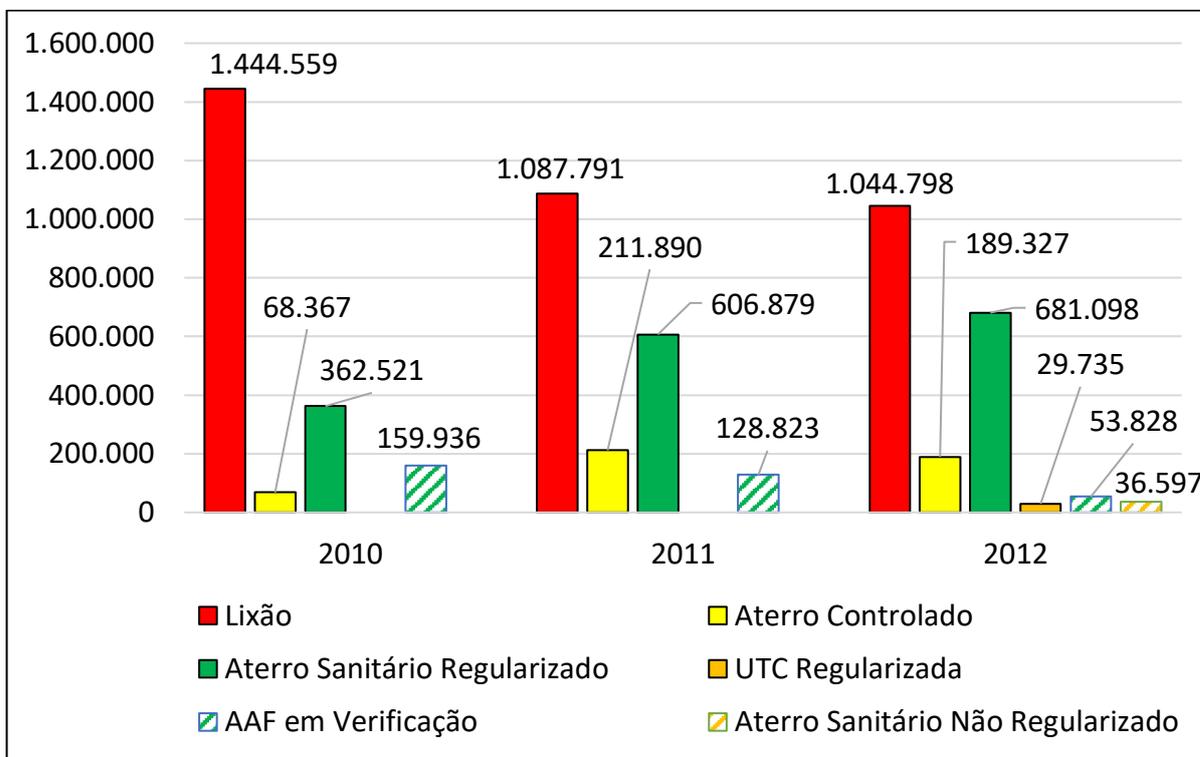
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2012.

Com relação ao número de habitantes, ocorreu uma ampliação dos beneficiados com uma destinação adequada passando para 710.833 hab. No que se refere àqueles que ainda contam sistemas ambientalmente inapropriados, há uma redução, mas permanecem ainda 1.324.550 pessoas nessa situação (Gráfico 23).

Há um visível crescimento da população que usufrui de forma de alocação de resíduos sólidos não prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Entretanto, em termos

percentuais, mais da metade (65,07%) dos residentes dessas cidades ainda não contavam com esse tipo de serviço. Esse fato é preocupante tendo em vista os graves problemas ambientais e de saúde que podem decorrer dessa situação.

Gráfico 23 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2010 a 2012

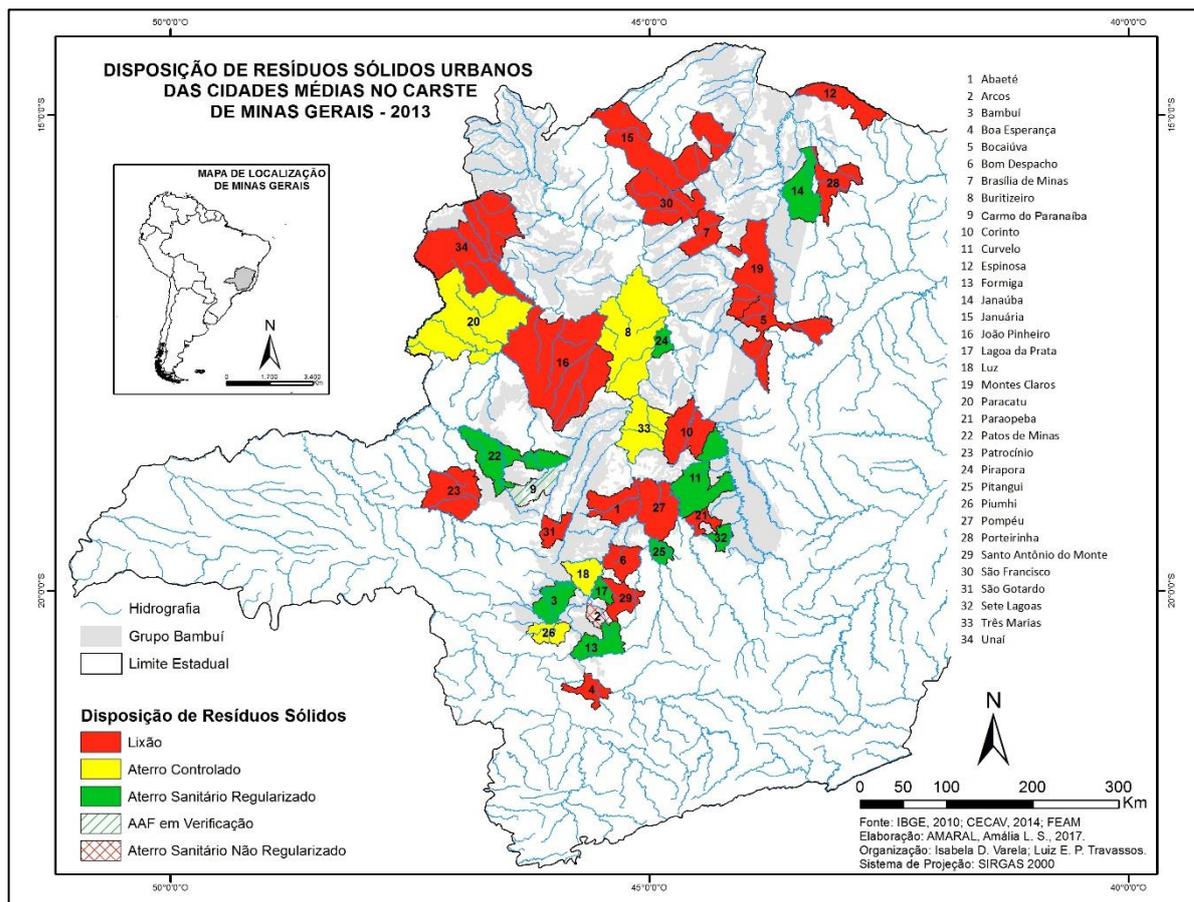


Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE - Censo 2010.

No ano de 2013, dezoito cidades permaneceram com lixão e cinco com aterro controlado. Foi possível identificar o progresso de uma cidade e, com isso, observou-se nove cidades com aterros sanitários. Ocorreu a manutenção de uma cidade com aterro sanitário não regularizado e outra com AAF em verificação.

As cidades que tiveram a situação modificada foram Carmo do Paranaíba e Pitangui. A primeira, em 2012, usufruía de uma Usina de Triagem e Compostagem Regularizada e, em 2013, regrediu para a situação de ter AAF em verificação. Pitangui, ao contrário, progrediu de lixão, em 2012, para aterro sanitário, em 2013 (Figura 41).

Figura 41 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2013)



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

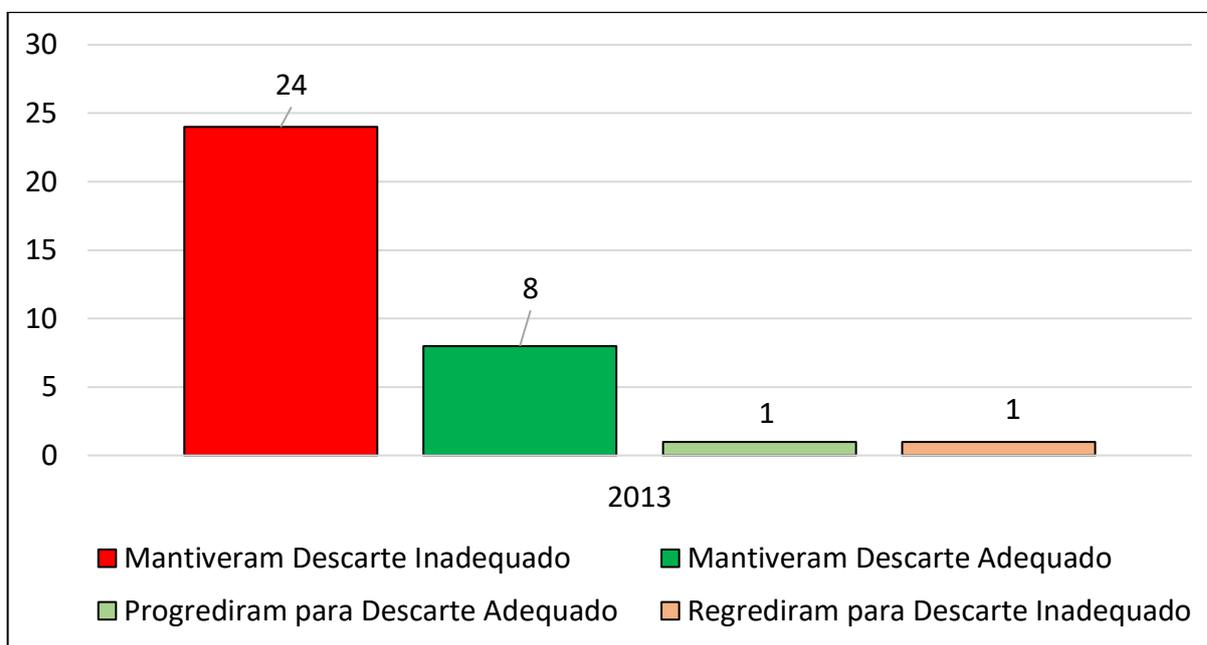
São Francisco, no ano anterior, estava em situação pendente, pois apresentava AAF em verificação que foi negada e sua disposição de RSU foi classificada como lixão. Contudo, conforme mencionado anteriormente, para efeito deste trabalho sua situação não foi alterada, pois já era considerada inadequada.

Assim, é correto afirmar que, em 2013, vinte e quatro cidades permaneceram com disposição final inadequada, oito mantiveram-se adequadas, uma progrediu e outra teve sua situação piorada (Gráfico 24).

No tocante à população, 1.328.974 moradores não usufruíam de uma destinação correta, ou seja, ocorreu um pequeno aumento em relação ao ano anterior. Em contrapartida, percebeu-se uma pequena queda do número de habitantes que contavam com o descarte adequado, perfazendo um total de 706.409 hab (Gráfico 25).

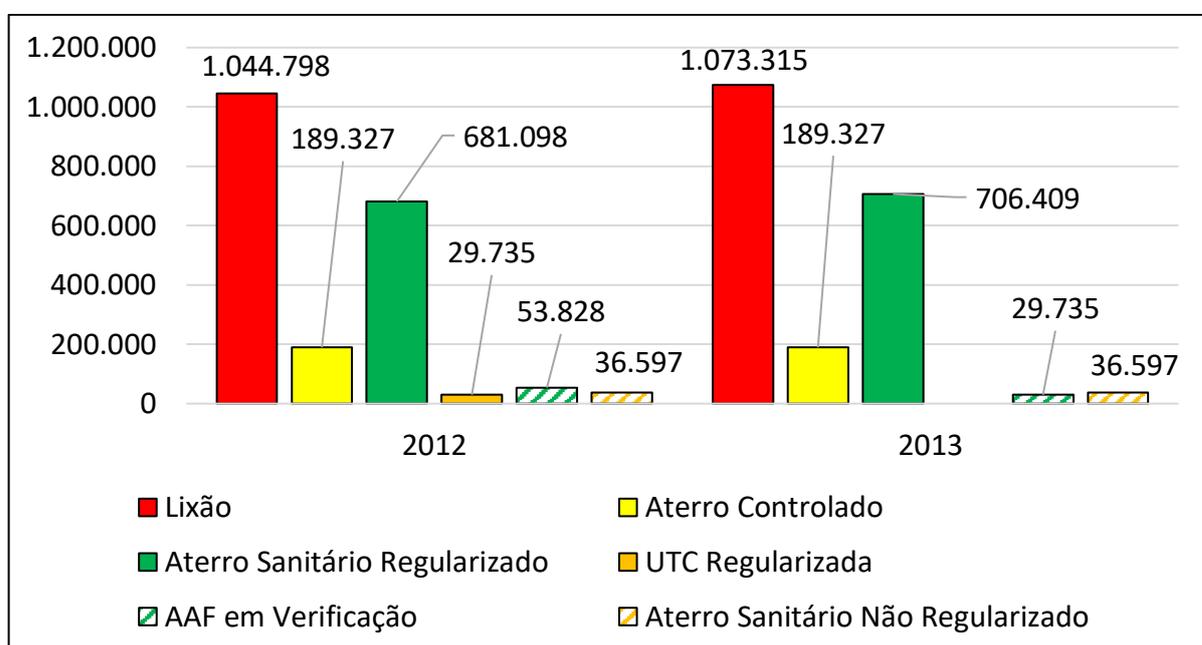
Essa pequena variação representou, em termos percentuais, que 65,30% dos residentes não possuíam uma alocação final de RSU ambientalmente correta e que apenas 34,70% a dispõem.

Gráfico 24 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2012



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2013.

Gráfico 25 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2012 a 2013



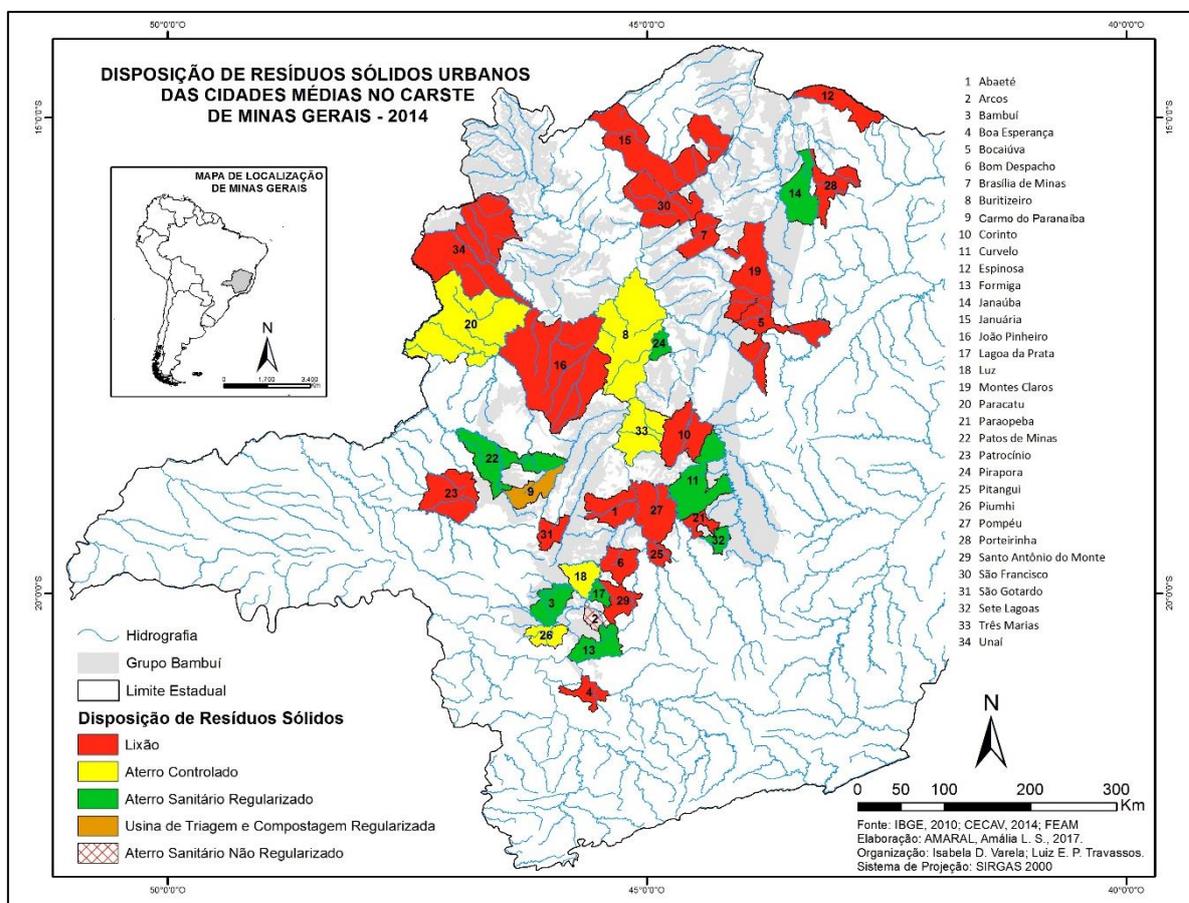
Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE - Censo 2010.

Em 2014, das trinta e quatro cidades analisadas, dezenove possuíam lixão, cinco se mantiveram com aterro controlado, oito contavam com aterro sanitário, uma possuía UTC regularizada e outra permaneceu com aterro sanitário não regularizado (Figura 42).

As duas cidades que tiveram sua condição modificada em 2013 (Pitangui e Carmo do Paranaíba) também foram as que apresentaram mudanças em 2014. Contudo, a situação nesse ano foi inversa.

Carmo do Paranaíba, que estava com AAF em verificação, voltou a possuir uma UTC Regularizada. Já Pitangui, que no ano anterior apareceu no Relatório da FEAM como detentora de aterro sanitário, voltou para sua condição de 2012, apresentando um lixão como forma de descarte.

Figura 42 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2014)

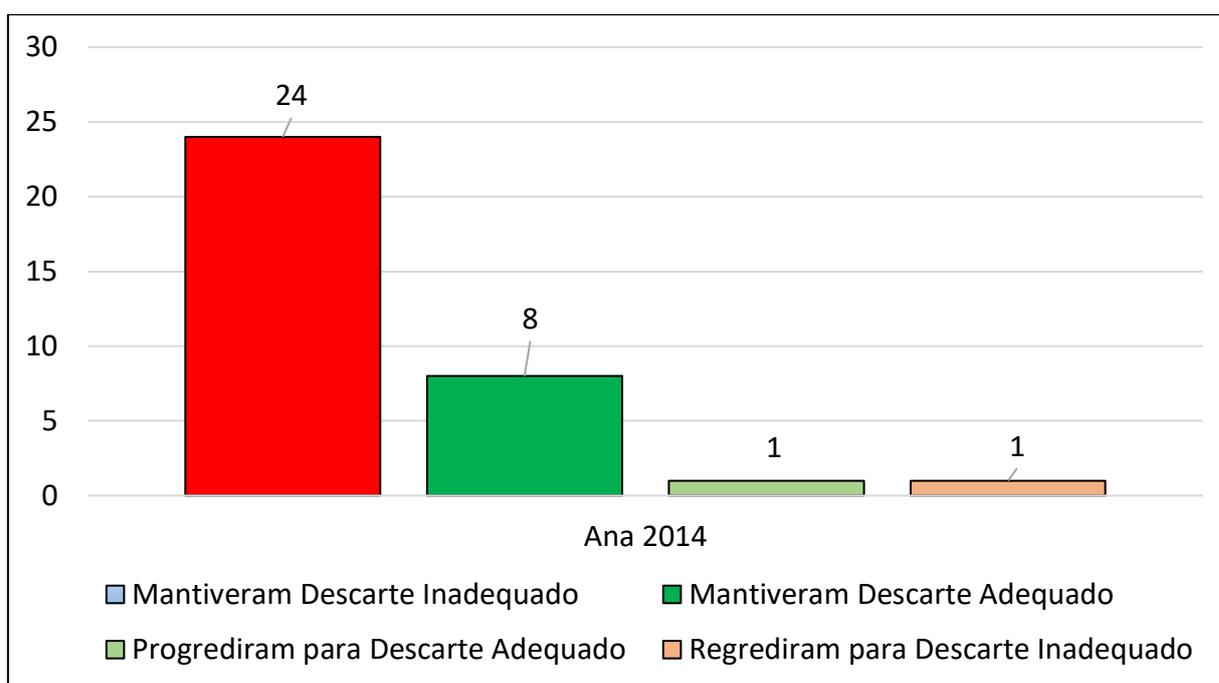


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Dessa forma, vinte e quatro cidades mantiveram a alocação inadequada, oito permaneceram ambientalmente adequadas, uma regrediu e outra progrediu, ou seja, a mesma variação do ano anterior (Gráfico 26). É possível concluir que, retirando Carmo do Paranaíba e Pitangui, as demais cidades permaneceram como estavam em 2013.

Esse cenário reflete uma inércia do Poder Público Municipal na tentativa de melhorar a qualidade de vida e de saúde de seus cidadãos, pois, pelo menos nesse quesito, não foi possível perceber investimento nítido.

Gráfico 26 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2013

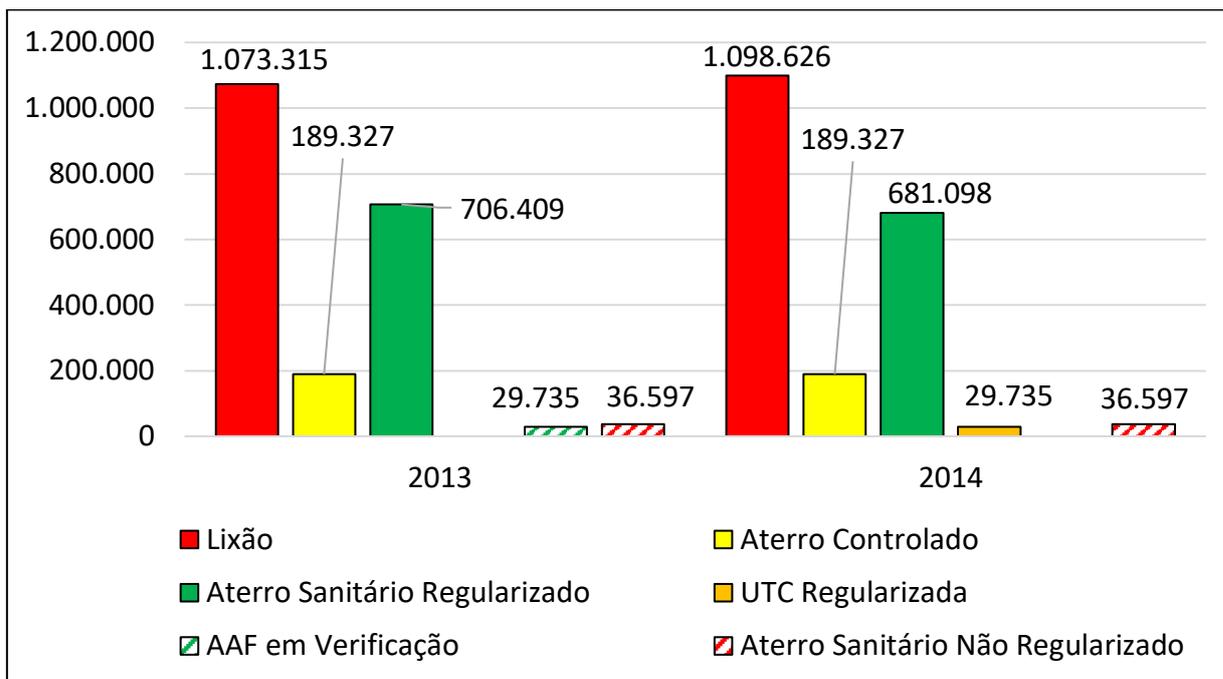


Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2014.

De acordo com o Gráfico 27, é possível perceber um aumento do segmento populacional que utilizava o lixão como descarte e uma diminuição daqueles que tinham acesso a aterro sanitário. Contudo, em termos gerais, percebe-se uma ligeira ampliação da faixa populacional beneficiada com a destinação adequada: são 34,93%, em 2014, contra os 34,70%, em 2013.

O descarte inadequado, por sua vez, atinge 65,07% em 2014, contra os 65,30% de 2013. Tais números retratam a aparente estagnação das cidades nos investimentos em saneamento.

Gráfico 27 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2013 e 2014



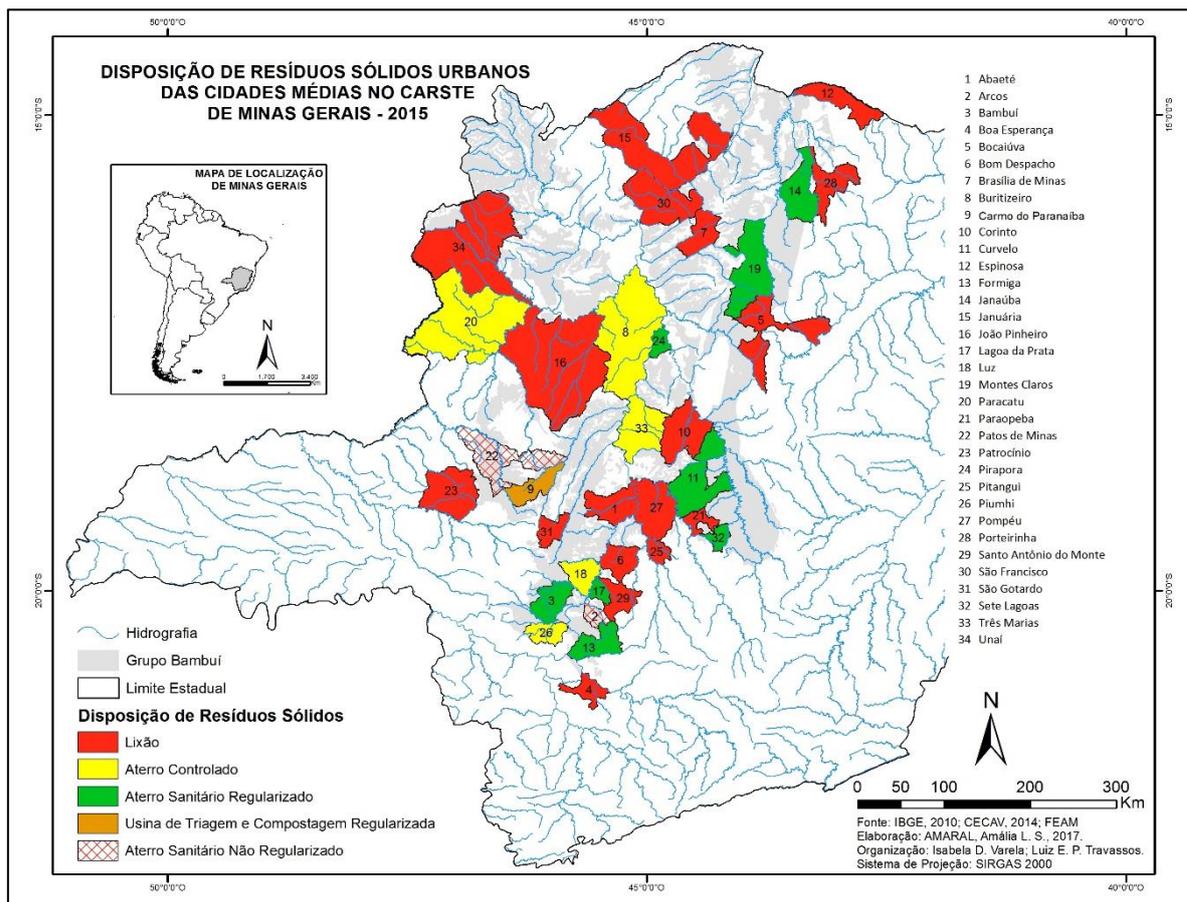
Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE - Censo 2010.

Não se deve esquecer que o ano de 2014 foi o escolhido no PNRS para se ter a ausência total de lixões em território nacional. Da mesma forma que, em 2011, a meta estadual não foi cumprida, em 2014, não se cumpriu a meta nacional.

Em 2015, o Relatório da FEAM mostra que das trinta e quatro cidades, dezoito permaneceram com lixão e cinco com aterro controlado. Oito cidades apresentaram aterro sanitário regularizado, uma possuía UTC regularizada e duas dispunham de aterro sanitário não regularizado (Figura 43).

Apesar dos números serem bastante parecidos com a situação de 2014, em 2015, foi possível identificar alterações substanciais. A maior delas diz respeito a Montes Claros, que é a maior cidade em termos populacionais das trinta e quatro analisadas. Em 2015, pela primeira vez no período estudado, apresentou destinação final de RSU adequada ao implementar um aterro sanitário. Em contrapartida, Patos de Minas, outra importante cidade e que nos últimos anos estava no grupo das possuidoras de aterro sanitário, foi “rebaixada” para o rol das inadequadas ao passar a apresentar aterro sanitário não regularizado.

Figura 43 - Distribuição espacial da tipologia de disposição de RSU nas cidades médias do carste mineiro (2015)



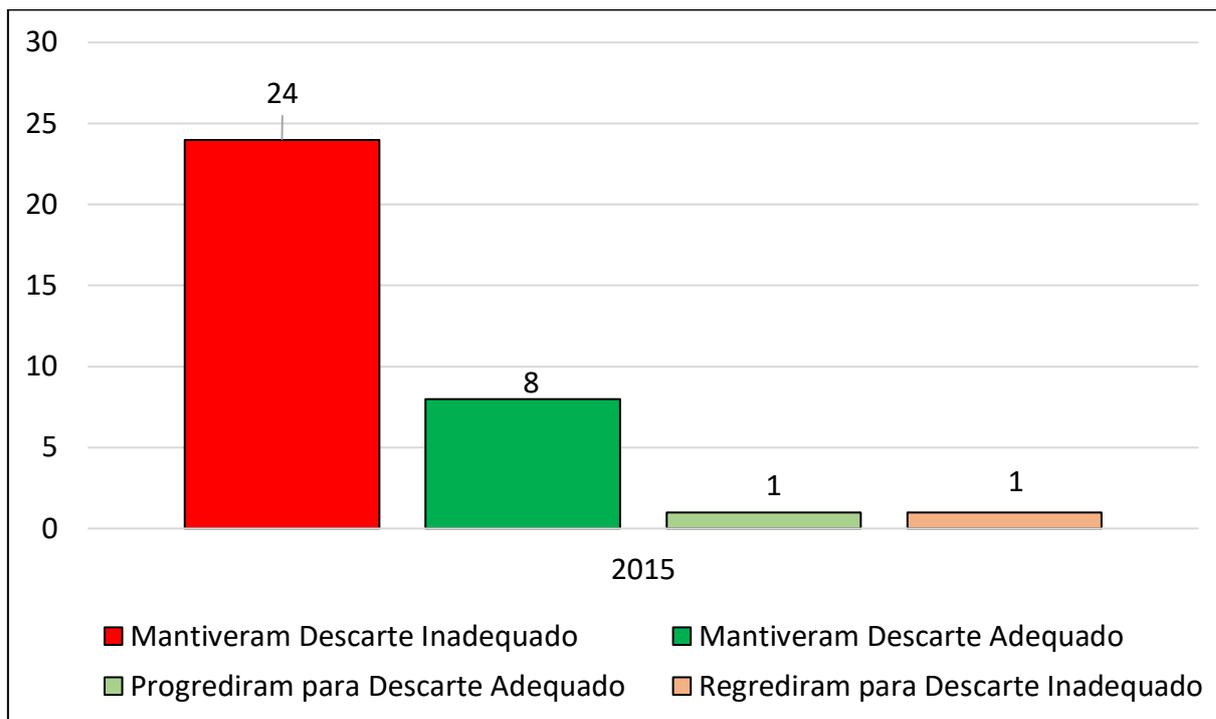
Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM.

Assim, é possível afirmar que vinte e quatro cidades permaneceram inadequadas e oito adequadas. Uma cidade progrediu e outra regrediu. Tem-se, portanto, a mesma evolução de 2013 e 2014 (Gráfico 28). Contudo, em termos populacionais, foi possível perceber uma diferença enorme devido à alteração de Montes Claros.

Em 2014, cerca de 1.098.626 residentes destinavam seus resíduos sólidos em lixão. Em 2015, esse número caiu para 736.711. A faixa populacional que utiliza aterro controlado permaneceu inalterada.

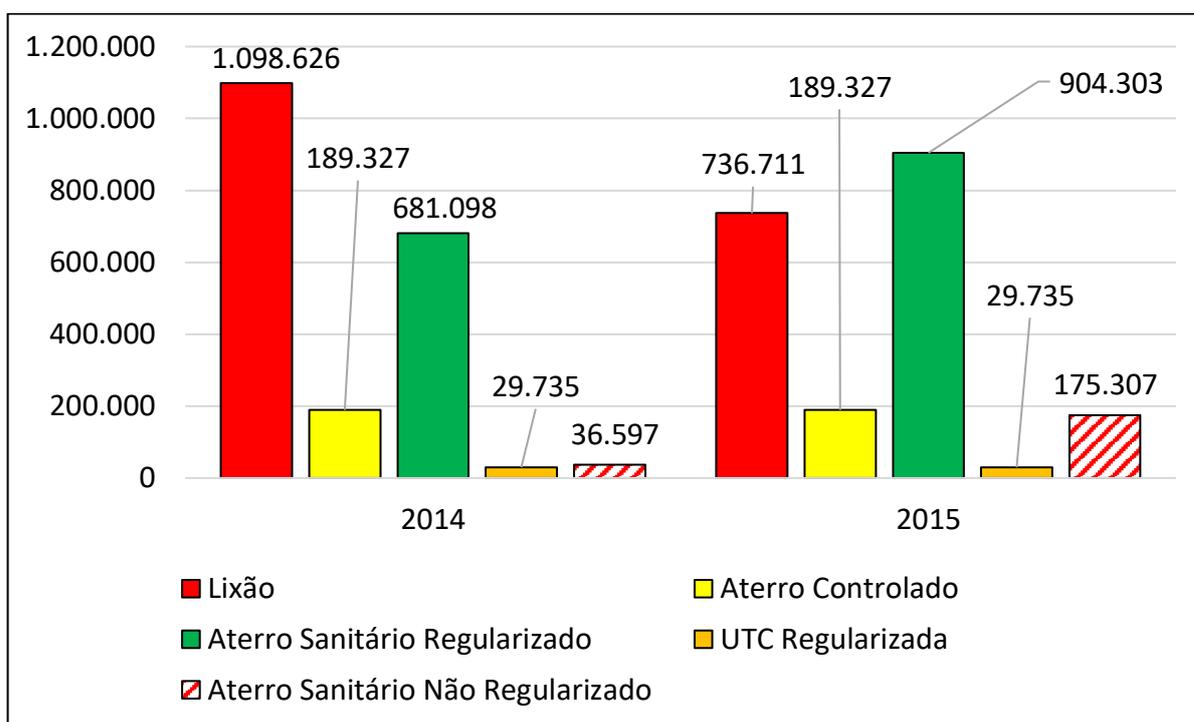
Já no segmento de residentes que faziam uso de aterros sanitários, percebeu-se um salto para 904.303, contra os 710.833 moradores de 2014. No total, 1.101.345 municípios possuíam acesso a destinação inadequada, contra 934.038 que possuíam destinação ambientalmente correta para RSU (Gráfico 29).

Gráfico 28 - Posicionamento das cidades médias do carste de Minas Gerais no tocante à disposição final de RSU em comparação com o ano de 2014



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatório do ano 2015.

Gráfico 29 - Comparativo do número de habitantes por tipo de destinação final de RSU nas Cidades Médias do Carste mineiro - anos 2014 e 2015



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE - Censo 2010.

Tais alterações, em termos percentuais, representam uma elevação do segmento em que é disponibilizada uma destinação adequada, ou seja, em 2015, são 45,89% dos residentes. Por outro lado, 54,11% dos moradores permaneceram em situação desfavorável.

Observa-se, portanto, uma mudança no quadro geral das cidades relacionadas, pois, pela primeira vez, foi possível identificar um número maior de residentes em municípios com aterros sanitários, do que aqueles com lixões. Contudo, levando em consideração as outras formas de descarte, existia, ainda, uma prevalência do número de pessoas sem o acesso ambientalmente adequado de alocação final de RSU.

Com relação ao número de cidades, vinte e cinco, ou seja, a maior parte, não adotava um sistema capaz de manter o equilíbrio ambiental necessário para a preservação do carste e das águas subterrâneas de forma a não gerar danos à saúde pública, ao meio ambiente das mesmas e de outras cidades.

Assim, ao fazer a análise dos dados disponibilizados pela FEAM, percebe-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, não obtiveram sucesso nas cidades analisadas.



Capítulo 5



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo de uma concepção sobrenatural que relacionava saúde e doença ao humor dos deuses, passando pelos trabalhos revolucionários de Hipócrates e Galeno, pelo retrocesso da Idade Média, pela retomada do racionalismo científico do Renascimento, pelo desenvolvimento da iatroquímica e iatromecânica e pela utilização do microscópio, até ser a saúde vista como parte integrante de uma política nacional, o caminho é longo.

Percebe-se, então, a ocorrência de uma mudança de visão: no início, o homem nada podia fazer, pois estava à mercê dos deuses e a sua preocupação girava em torno da doença; não, da saúde. Posteriormente, essa percepção vai sendo ampliada e a saúde prevalece em detrimento da doença. Assim é delineada a perspectiva que relaciona o homem ao seu meio, o qual influencia na qualidade de vida e, por conseguinte, na saúde da população.

A Revolução Industrial, em fins do século XVIII e durante o século XIX, desencadeou, especialmente na Europa, a preocupação com a relação entre o surgimento das doenças e o ambiente. O agrupamento de pessoas nas cidades tornou inevitável a associação entre o processo de industrialização, urbanização e as doenças. Alguns governos adotaram políticas de saneamento urbano como medida de resguardar a saúde de seus governados. A doença não é mais fruto do humor dos deuses, mas sim, decorrente, em grande parte, das condições de vida das pessoas.

No século XIX, o foco passa a ser a demonstração de que muitas doenças estavam relacionadas à qualidade da higiene da população e a conquista dos direitos sociais, a visão da saúde como direito universal e necessário para o exercício de uma cidadania plena não são deixadas de lado.

Deve-se ressaltar, ainda, todo o trabalho desenvolvido pelas Nações Unidas, após a Segunda Guerra Mundial, para a construção de uma concepção ampla de saúde, na qual a degradação e o desequilíbrio ambiental estivessem intrinsecamente relacionados.

A OMS, em sua Constituição, e, posteriormente, na Declaração de Alma-Ata deixa claro que saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social configurando-se em um direito humano fundamental. Na Declaração, a OMS ressalta que os governos possuem responsabilidade pela saúde de seus povos, sendo que devem adotar medidas sanitárias e sociais adequadas.

Na Carta de Ottawa, a OMS afirma que a proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais são partes integrantes e necessárias à promoção da saúde. Assim, o amparo dos ambientes naturais e artificiais, bem como a conservação dos recursos naturais devem ser parte essencial, prioritária e estratégica da promoção da saúde.

Nesse ponto, é possível afirmar que saúde e meio ambiente se unem de forma definitiva. Apesar disso, assim como ocorreu com o conceito de saúde ao longo da história, o de meio ambiente também apresentou diversos sentidos.

Para esta tese foi adotada uma visão ampla, que apresenta o meio ambiente como um conjunto de elementos naturais e artificiais necessários ao desenvolvimento pleno, harmônico, solidário e duradouro dos seres humanos e demais seres vivos. A interação entre os meios biótico, abiótico e o homem deve, portanto, ser feita de forma racional, visando à manutenção e o equilíbrio do meio.

A necessidade de proteção e preservação ambiental foi uma ideia construída ao longo dos séculos e sedimentada nos anos posteriores à Segunda Guerra Mundial. Tal fato é confirmado por meio das críticas ao desmatamento excessivo e aos seus efeitos nocivos, como descritos por Platão nos problemas do solo de Roma no séc. I, no colapso da civilização Maia e nos danos gerados pela Revolução Industrial, entre outros exemplos.

Deve-se ressaltar que a preocupação inicial com o meio ambiente se justificava no fato de que o mesmo era visto como fornecedor de recursos economicamente úteis ao homem. Contudo, após graves desastres ambientais e a evolução da percepção de que a saúde humana e o meio ambiente equilibrado estão interligados, há uma tentativa real de modificação da postura dos seres humanos em relação ao meio.

Foi na Conferência de Estocolmo, ocorrida em 1972, que a proteção ambiental ganhou uma nova dimensão devido à participação de inúmeros países. Cria-se o PNUMA e elabora-se uma Declaração na Conferência, na qual se afirmou que o homem é obra e construtor do meio ambiente que o cerca. Tem-se aqui, mais uma vez, a adoção de uma perspectiva de interação homem e meio ambiente.

Conferências posteriores, realizadas pelas Nações Unidas, estabeleceram metas a serem cumpridas pelos países signatários, buscando, dessa forma, a implementação do chamado desenvolvimento sustentável.

A existência da relação saúde humana e meio ambiente não é questionável. Claro que muitas doenças são decorrentes de opções de vida e não guardam relação

com questões ambientais, mas um meio ambiente saudável e equilibrado evita grande parte delas.

Outro fato que não deve ser ignorado é que mesmo que uma conduta inadequada do homem com o meio ambiente não ocasione diretamente males a outros seres humanos, haverá dano ambiental e, por conseguinte, prejuízos incalculáveis.

Toda essa mudança de percepção, bem como a evolução da importância da saúde e do meio ambiente, é refletida na legislação brasileira. Em um primeiro momento, verifica-se, na evolução Constitucional, uma ausência de previsão de tais matérias. Posteriormente, na CF/88, há dispositivos específicos sobre tal temática, com a elevação da saúde e do meio ambiente equilibrado a direitos fundamentais dos seres humanos.

Adota-se, a partir de 1988, uma visão holística, na qual saúde e meio ambiente são vistos de forma integrada. Dessa forma, o Brasil coloca, em seu principal documento normativo, a perspectiva adotada pela ONU em tais áreas. Conclui-se que, ao fazer isso, há o comprometimento do Estado brasileiro em assegurar o respeito pelo meio ambiente e prestar, de todas as formas, um serviço adequado de saúde à sua população.

A produção de normas infraconstitucionais, diversas na área da saúde e meio ambiente, tomou fôlego após a CF/88 e vários documentos foram elaborados, juntando-se aos anteriormente criados. Com relação à temática do trabalho, deve ser chamada atenção para a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e da obrigatoriedade dos estados-membros criarem planos estaduais em tal setor.

A definição do que venham a ser resíduos sólidos e a compreensão de que os mesmos, se não descartados corretamente, colocam em risco o meio ambiente e a saúde pública, representou um grande passo nessa área.

Com a pesquisa, nota-se, contudo, que muitos dos avanços conquistados pela sociedade brasileira continuam apenas no papel. A meta estabelecida pela PNRS, de que em 2014 não haveria mais a presença de lixões no território nacional, está longe de ser alcançada. Em Minas Gerais, o cenário não é diferente. A meta constante do PERS previa, para o ano de 2011, uma redução de 80% dos lixões, fato que a tese demonstrou não ter ocorrido.

A utilização de lixões ou aterros controlados como forma de descarte final de RSU, não é uma boa opção, devido ao fato desses locais se tornarem lugares

propícios à proliferação e dispersão de insetos e roedores, que são hospedeiros e transmissores de diversas doenças. Além disso, não existem mecanismos eficientes que impeçam a contaminação do solo e das águas.

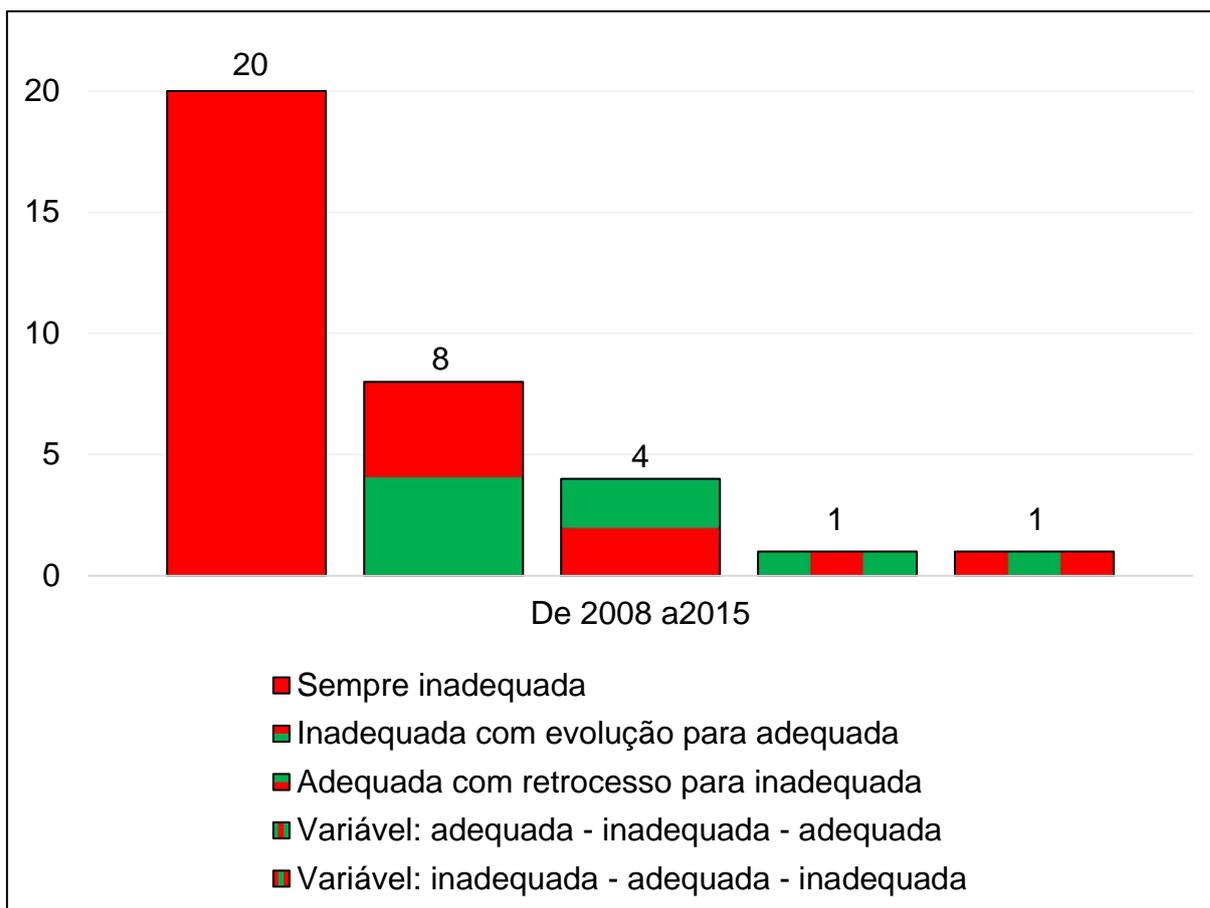
No caso específico das cidades que são objeto de estudo da tese, a utilização de lixões e aterros controlados é ainda pior, devido à sua tipologia e ao embasamento geológico. Tais cidades são classificadas como cidades médias, ou seja, apresentam um número substancial de habitantes e servem de ligação entre as pequenas e as grandes cidades. Por esse motivo, atraem pessoas de outros centros urbanos. Aliado a esse fato, todas elas se localizam na região cárstica do Grupo Bambuí, em Minas Gerais.

O carste é um sistema complexo de cavernas, condutos, fissuras, sumidouros, surgências e ressurgências, bem como de dolinas e grandes planícies de dissolução, que permitem tanto a absorção de água, quanto o significativo fluxo de águas subterrâneas por grandes extensões. Uma particularidade desse processo é o fato de que, especialmente no carste carbonático, pouca ou nenhuma filtragem da água ocorre. Dessa forma, se a água for contaminada em um determinado local, são grandes as chances de que, por quilômetros de distância, ela seja consumida sem a depuração dos contaminantes.

Com relação aos dados levantados durante a pesquisa, e levando em consideração todo o período analisado, chega-se a algumas conclusões importantes:

1. O principal problema científico da pesquisa é destacar o fato de que as cidades médias se apresentam como fontes potenciais de contaminação do carste, muito em função do aumento populacional e a consequente geração de resíduos sólidos urbanos;
2. Das trinta e quatro cidades, vinte delas sempre se mantiveram com disposição inadequada de RSU;
3. Oito cidades efetivamente atuaram no sentido de melhorar a forma de descarte, passando de inadequadas para adequadas;
4. Quatro cidades regrediram, tornando-se inadequadas; uma delas era adequada, foi rebaixada para inadequada e posteriormente recuperou sua situação anterior;
5. Uma cidade era inadequada, apresentou progressos, mas, posteriormente, voltou a ser classificada como inadequada.

Gráfico 30 - Evolução da Tipologia de Disposição de RSU nas Cidades Médias Localizadas no Carste de Minas Gerais: período 2008 a 2015



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FEAM – Panorama da destinação de RSU em Minas Gerais: relatórios dos anos 2008 a 2015.

As cidades que sempre permaneceram inadequadas são as seguintes: Abaeté, Boa Esperança, Bocaiúva, Bom Despacho, Brasília de Minas, Buritizeiro, Corinto, Espinosa, Januária, Luz, Paracatu, Paraopeba, Patrocínio, Pitangui, Piumhi, Pompéu, Porteirinha, Santo Antônio do Monte, São Gotardo, Três Marias e Unaí. Ao examinar os dados do IBGE em relação à contagem populacional de 2007 e ao Censo de 2010, essas cidades representam um universo de 801.639 pessoas que nunca tiveram acesso adequado à disposição de resíduos sólidos urbanos. Contudo, ao se considerar a projeção do IBGE para o ano de 2016, esse montante passa para 855.032 pessoas.

As oito cidades que progrediram nesse período de tempo, e que mantiveram uma prestação de serviço adequada ao meio ambiente e à saúde, são: Bambuí, Curvelo, Formiga, Janaúba, Lagoa da Prata, Montes Claros, Pirapora e Sete Lagoas. Tais cidades correspondem a um conjunto de 904.303 moradores, de acordo com o

Censo de 2010, ou 982.187 pessoas, segundo a projeção do IBGE para o ano de 2016. Contudo, deve ser ressaltado que Montes Claros foi inserida nessa faixa apenas no último ano e que, de 2008 a 2014, a maior parte do período, portanto, havia apenas 542.388 pessoas nesse segmento.

Arcos, João Pinheiro, Patos de Minas e São Francisco são as quatro cidades que ao longo do lapso temporal estudado apresentaram um retrocesso indo de ambientalmente adequadas para inadequadas. Tal involução atingiu, conforme o Censo de 2010, 274.395 pessoas e, de acordo com a projeção para o ano de 2016, 314.432 pessoas.

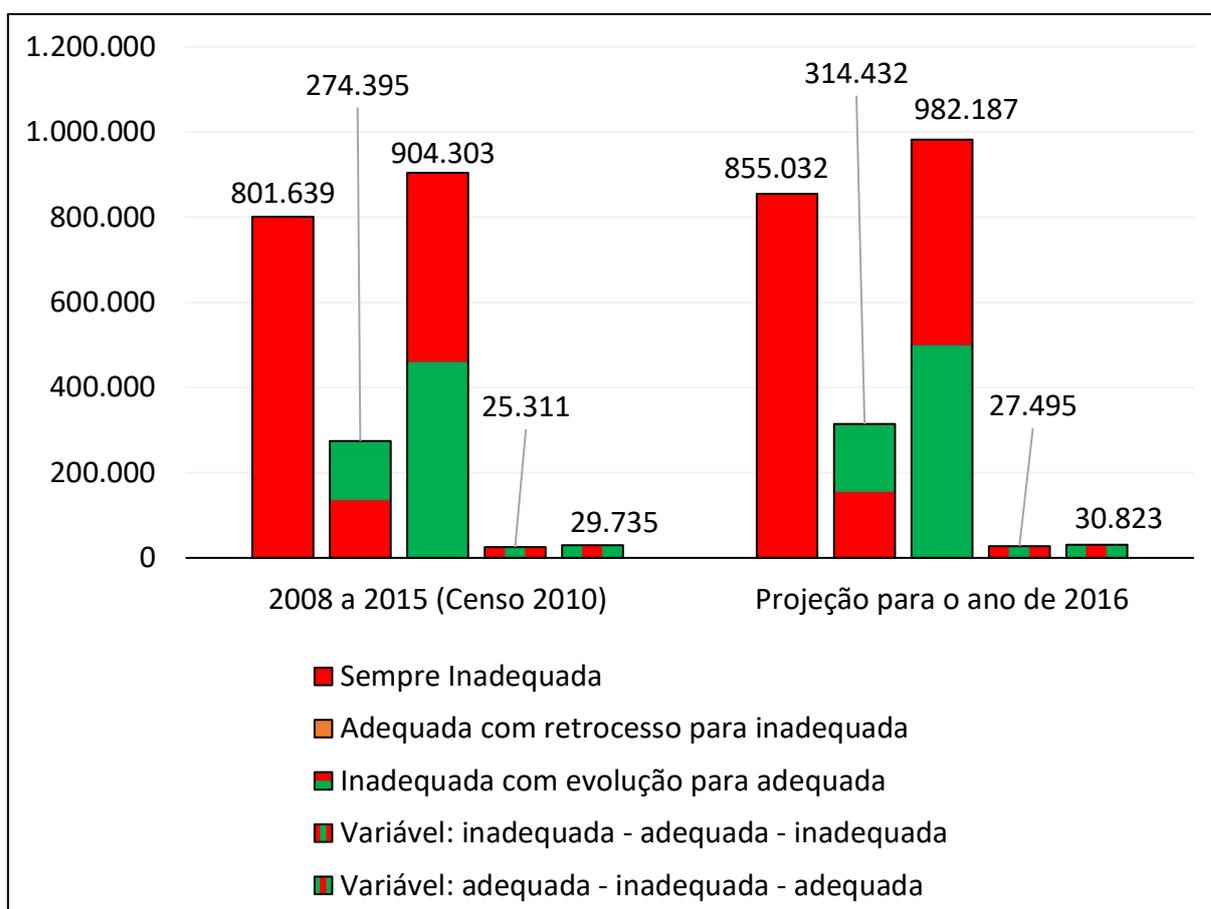
Carmo do Paranaíba apresentou uma evolução variável indo de adequada para inadequada e voltando à adequada. Pitangui oscilou entre inadequada e adequada, retrocedendo à inadequada. Ressalta-se que Carmo do Paranaíba possui 29.735 munícipes e Pitangui, 25.311, de acordo com o Censo de 2010. Para o ano de 2016, a estimativa é de 30.823 habitantes para Carmo do Paranaíba e de 27.495 para Pitangui.

Cumprir ressaltar que não são apenas essas pessoas as afetadas pela inexistência de uma forma correta de disposição final de RSU. Sendo, o carste, um sistema cujo fluxo de água percorre um longo caminho, abastecido em toda sua extensão, a contaminação que ocorre em determinadas cidades poderá gerar danos em outros centros urbanos a quilômetros de distância, podendo atingir outros Estados-membros, inclusive em cidades onde há disposição final adequada de RSU.

É possível perceber, ao analisar os dados elencados ao longo do trabalho, que algumas cidades nunca se dispuseram a melhorar sua situação, enquanto outras apresentaram retrocesso. Vários fatores podem servir de justificativa para os respectivos prefeitos, mas não há como negar a parcela de responsabilidade do governo estadual, ausente na fiscalização rigorosa do cumprimento das metas impostas.

A implementação da perspectiva de um desenvolvimento sustentável mediante, a adoção de práticas que promovam a sustentabilidade, tem orientado os governantes a adotarem formas planejadas de crescimento e uso do meio ambiente nos centros urbanos. As cidades são uma espécie de organismo vivo, cujo desenvolvimento ocorre diuturnamente e, conseqüentemente, gera problemas sociais e degradação ambiental contínua. Daí a necessidade de um planejamento rigoroso de política urbana e seu respeito na aplicação e fiscalização.

Gráfico 31 - Número de habitantes das cidades médias localizadas no carste de Minas Gerais em relação à evolução da disposição de RSU no período de 2008 a 2015



Fonte: Elaborado pela autora, com dados do Censo 2010 e População estimada – IBGE Cidades

O que se vê, entretanto, em grande parte dos centros urbanos no Brasil, é um falso discurso ambientalista, que sustenta políticas que preveem medidas sustentáveis e o estabelecimento de metas a serem cumpridas. Assim, cada governante, durante o seu mandato, cria estratégias para o cumprimento de tais metas, sem que, ao final de seu governo, as mesmas estejam cumpridas. Posteriormente, o próximo governante irá desfazer o que foi realizado pelo seu antecessor e criar estratégias próprias.

Ao permitir a existência de aterros controlados e lixões, nossos governantes estão descumprindo normas estaduais assim como as federais e, também, e fundamentalmente, a Constituição Federal, por não assegurarem a proteção e preservação do meio ambiente para toda a coletividade, nem a proteção da saúde, tendo em vista que as relações ecogeossociais são imprescindíveis à sadia qualidade de vida de todos os seres humanos.

Caminhando para o fechamento deste trabalho, é importante lembrar alguns pontos e ressaltar a necessidade de trabalhos futuros que tenham essa pesquisa como o ponto de partida, pois pela primeira vez nos estudos carstológicos nacionais, tem-se a Geografia e o Direito em uma dimensão integradora.

Levando-se em consideração as limitações temporais, documentais e financeiras, destacam-se alguns pontos que não foram contemplados nessa etapa e servem como norteadores para futuras pesquisas:

1. De que forma ocorreram os processos de ocupação e as dinâmicas econômica e demográfica das cidades médias no carste do Grupo Bambuí?
2. É desejável o desenvolvimento de pesquisas sistemáticas que comprovem a contaminação dos mananciais cársticos em função do lixiviado proveniente de aterros controlados e lixões, a exemplo das pesquisas realizadas em Yucatán (México) e Málaga (Espanha). Tais pesquisas devem ser orientadas no sentido de relacionar volume, natureza e tipologia da disposição de resíduos com os níveis de contaminação apresentados.
3. Do ponto de vista espacial, seria interessante identificar os locais de disposição de RSU e sua proximidade com feições cársticas de recarga, como os sumidouros ou entradas de cavernas verticais. Acredita-se que uma pesquisa nesse sentido proporcionaria dados para facilitar a compreensão dos resultados mencionados no item 2.

Dessa forma, a pesquisa apresentada nesta tese demonstrou ser urgente, não apenas a construção de modelos sustentáveis nos aspectos ambiental, social e econômico, mas políticas a serem efetivamente seguidas e cumpridas por todos, governantes e governados, em todas as esferas, pois só assim haverá viabilidade ecossistêmica capaz de assegurar e manter a qualidade de vida humana e o equilíbrio do meio ambiente.



Referências



REFERÊNCIAS

- ABETRE – Associação brasileira de empresas de tratamento de resíduos.
Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>>
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <<http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf>> Acesso em: out 2016.
- ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2010. São Paulo, SP: ABRELPE, 2011.
- ALBUQUERQUE, J.B.T.de. **Resíduos sólidos**: lixões, aterros sanitários, reciclagem, do meio ambiente e do crime ambiental. São Paulo: Independente, 2012.
- ALVIM, A.M.M. **Análise da rede urbana de Minas Gerais a partir dos fluxos migratórios nos períodos 1986-1991 e 1995-2000**. 187f. 2009. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2009.
- ALVIM, A.M.M. Análise da rede urbana de Minas Gerais a partir dos fluxos migratórios nos períodos 1986-1991 e 1995-2000. **Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana**, v. 19, n. 37, 2011.
- AMORIM FILHO, O. B. **Contribution à l'étude des villes moyennes au Minas Gerais – Formiga et le Sud-Ouest du Minas Gerais**. 1973. 361 f. Tese (doutorado). Université de Bordeaux III. Bordeaux, França.
- AMORIM FILHO, O. B.; BUENO, M. E. T.; ABREU, J. F. de. Cidades de porte médio e o programa de ações sócioeducativo-culturais para as populações carentes do meio urbano em Minas Gerais. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro, v. 12, n. 23/24, p. 33-46, 1982.
- AMORIM FILHO, O.; SERRA, R. V. Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. In: ANDRADE, T.A.; SERRA, R.V. (Org.). **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. p. 1-34.
- AMORIM FILHO, O.B. A Evolução dos Estudos sobre Cidades Médias em Minas Gerais. In: SATHLER, D.; AMORIM FILHO, O.B.; VARAJÃO, G.F.D.C. **Cidades médias**: bases teóricas e estudos aplicados à Diamantina. Belo Horizonte: Fino Traço, 2015. p.11-85.
- AMORIM FILHO, O.B.; RIGOTTI, J.I.R.; CAMPOS, J. Os níveis hierárquicos de cidades médias de Minas Gerais. **RA'E GA**, Curitiba, n.13, p. 7-18, 2007.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília: Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 15 Jan 2016.

ARISTÓTELES. **A Política**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. Tradução de Roberto Leal Ferreira.

AURELI, A. The UNESCO IHP's Shared Aquifer Resources Management Global Project **AQUAmundi**, n.1, p.1-6, 2010.

AVELAR, A. S. et al. Geologia, dissolução de rochas quartzíticas e formas cársticas na bacia do ribeirão Santana (MG/RJ). In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA**, 6, 2006.

BARTON, H.A.; NORTHUP, D.E. Geomicrobiology in cave environments: past, current and future perspectives. **Journal of Cave & Karst Studies**, v.69, n.1, p.163-178, 2007.

BARROSO, L. R. **Curso de Direito Constitucional Contemporâneo**: os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2016

BBC- British Broadcasting Corporation. **William Beveridge (1879 - 1963)**, 2014. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/beveridge_william.shtml> Acesso em: 14 fev. 2016.

BEAUJEU-GARNIER, J. **Geografia Urbana**. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. 525 p. Tradução de Raquel Soeiro de Brito.

BEAUJEU-GARNIER, J. **Geografia urbana**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

BEDIN, G. A. **Os direitos do homem e o neoliberalismo**. 3ed. Ijuí: Unijuí, 2002.

Belo Horizonte, MG. Anais... Belo Horizonte: PUC Minas, 2011. 447p.

BLANCHARD, R. **Grenoble**: etude de géographie urbaine. Paris: Armand Colin, 1911.

BOBBIO, N. **A Era dos Direitos**. 7.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BOISIER, S. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa preta e o projeto político. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n.13, jun. de 1996.

BONAVIDES, P. **Curso de Direito Constitucional**. 19.ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

BONAVIDES, P.; ANDRADE, P. de. **História Constitucional do Brasil**. 8.ed. Brasília: OAB, 2008.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1891**.

Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1934.**

Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1967.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 1937.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 1946.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. **Constituição Política do Império do Brasil de 1824.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao24.htm> Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. Decreto n. 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 1 de 1969.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc_anterior1988/emc01-69.htm> Acesso em: Acesso em 15 jan 2017.

BRASIL. Lei nº 10038, de 20 de novembro de 2001. Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 de novembro de 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10308.htm>

BRASIL. Lei nº 11445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de janeiro de 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605/98; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras

providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm>

BRASIL. Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de julho de 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>

BRASIL. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>

BRASIL. Lei nº 9966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de abril de 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657>

BULOS, U. L. **Curso de Direito Constitucional**. 9.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

CAIRUS, H.F. Ares, águas e lugares. In: CAIRUS, H.F.; RIBEIRO JR., W.A. **Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. p. 91-129.

CANOTILHO, J.J.G.; LEITE, J.R.M. (Orgs). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CANOTILHO, J.J.G. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 7.ed. Coimbra: Almedina, 2003.

CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Base digital de dados geoespacializados de cavernas do Brasil**, 2011. Instituto Chico Mendes. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html>>. Acesso em 07 abr. 2015.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais**, 1983. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC. Série de Publicações Técnicas/SPT-010. 158p.

CHRISTALLER, W. **Central places in southern Germany**. New Jersey: Prentice-Hall, 1966. Tradução de Carlisle W. Baskin.

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas**: uma introdução à Geografia Física. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CIGNA, A.A., FORTI, P. Caves: the most important geotouristic feature in the world. **Tourism and Karst areas**, v.6, n.1, p.9-26, 2013.

CNS-CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/livros/subsi_miolo.pdf> Acesso em: 08 abr. 2015.

COIMBRA, J. de A. A. **O outro lado do meio ambiente**. 2.ed. Campinas: Millenium, 2002.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>> Acesso em: 08 abr. 2017.

COMPARATO, F. K. **A afirmação histórica dos Direitos Humanos**. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

COSTA, B. S. **Meio ambiente como direito à vida**: Brasil, Portugal e Espanha. Belo Horizonte: O Lutador, 2010.

COSTA, E. M. da. Cidades Médias: Contributos para sua definição. **Finisterra**, v. 37, n. 74, p.101-128, 2002.

COSTA, L. E. B. et al. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90, 2012.

COSTA, W. **Avaliação da viabilidade técnica de coprocessamento de resíduos sólidos de curtumes contaminados com cromo em fornos de cimenteira**. 2009. Dissertação (Mestrado), PPGEMA, UFG, 2009.

COSTA, W.D. Uso e gestão de água subterrânea. In: FEITOSA, F.A.C; MANOEL FILHO, J. (Org). **Hidrogeologia**: conceitos e aplicações. 2ed. Fortaleza: CPRM, 2000.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, escala 1:1.000.000**, 2003. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/uploads/mapag.pdf>>. Acesso em 17 fev. 2013

CRUZ, S.S. da; HUPFFER, H.M.; JAHNO, H.M. Destinação final de resíduos sólidos industriais: panorama do coprocessamento no Brasil. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7, 2016. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p.1-7.

DALLARI, S. G. A construção do Direito à Saúde no Brasil. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, v.9, n.3, p. 9-34, fev.2009.

DALLARI, S. G. Direito Sanitário. In: ARANHA, M. I. (Org). **Direito Sanitário e Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003. p 39-61. Disponível em:

<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/direito_san_v1.pdf> Acesso em 15 jan 2014.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE O AMBIENTE HUMANO. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>> Acesso em 14 fev 2014.

DE SOUZA, Fernanda Cristina Rodrigues; SALGADO, André Augusto Rodrigues; SALGADO, André Augusto Rodrigues. Caracterização das Feições Exocársticas e Fluviocársticas Desenvolvidas em Quartzitos na Região Sudeste de Diamantina/MG (Characterization of the Fluviokarstics and Exokarstics Features Developed in Quartzite in Southeastern Region of the Diamantina/MG). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 1, p. 054-065, 2014.

DICIONÁRIO De Ecologia E Ciência Ambiental. ART, H. W. (Ed.). 6.ed. São Paulo: Melhoramentos, 2000.

DOLLFUS, O. **L'analyse géographique**. Paris: PUF, 1971.

DONAIRE, D. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. **Revista de Administração de Empresas (RAE)**, v. 34, n. 2, p. 68-77, 1994.

ELIAS, P. E. Estado e saúde: os desafios do Brasil contemporâneo. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.18, n.3, p.41-46, Sept. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392004000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jan 2017.

ENGELS, F. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. São Paulo: Boitempo, 2008.

ESCOREL, S.; TEIXEIRA, L. A. História das políticas de saúde no Brasil de 1822 a 1963: do império ao desenvolvimentismo populista. In: GIOVANELLA, L. et al. (org.). **Políticas e Sistemas de Saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008. p. 333-384. Disponível em: <www.aedmoodle.ufpa.br/mod/resource/view.php?id=85657> Acesso em: 29 abr. 2017.

EUROSTAT. **Energy Statistics Database**, 2011. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>> Acesso em: 20 jan. 2017.

EUROSTAT. **Environmental Data Centre on Waste**, 2012. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste>> Acesso em: 20 jan. 2017.

FABRI, F.; AUGUSTIN, C. H. R. R.; AULER, A. S. Relevô cárstico em rochas siliciclásticas: uma revisão com base na literatura. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 15, n. 3, 2014.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Panorama da destinação de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais: relatório de progresso - ano base 2011. Belo Horizonte: FEAM, 2012. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2013/novo/relatorio_executivo_panorama_rsu_2011.pdf> Acesso em: 20 jan. 2016.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais em 2013. Belo Horizonte: FEAM, 2014. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/Publicacoes2014/relatrio%20de%20progresso%20%20panorama%20rsu_2013_gerub.pdf> Acesso em: 20 jan. 2016.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Situação de Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Minas Gerais, 2015. Belo Horizonte: FEAM, 2015a. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS/MINAS_SEM_LIX%C3%95ES/mapa_res%C3%ADduos_2015_site.pdf> Acesso em: 20 jan. 2016.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais em 2014. Belo Horizonte: FEAM, 2015b. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/MINAS_SEM_LIXOES/ARQUIVOS/relatorio-de-%20progresso_panorama%20rsu_2015_gerub_fpf.pdf> Acesso em: 20 jan. 2016.

FERNANDES, B. G. **Curso de Direito Constitucional**. 9.ed. Salvador: JusPODIVM, 2017.

FERNANDES, D. da R. Os princípios ambientais da Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma visão interdisciplinar. **Fórum de Direito Urbano e Ambiental**, Belo Horizonte, v.15, n.86, p.47-55, mar./abr. 2016.

FERRÃO, J.; HENRIQUES, B.; NEVES, A.O. das. Repensar as cidades de média dimensão. **Análise Social**, v. 29, p.1123-1147, 1994.

FORD, D.; WILLIAMS, P. **Karst Hydrogeology and Geomorphology**. England: John Wiley & Sons Ltd, 2007.

FORTI, P. **The scientific and socio-economic importance of karst and caves and their vulnerability**. Brief for GSDR, 2015.

FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. 4.ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1984.

FOUCAULT, M. **O nascimento da clínica**. Rio de Janeiro. Forense Universitária: 1977.

FRIEDLANDER, M. **União Europeia produzindo menos resíduos. Eatglobe**. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste/database>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

GEORGE, P. A Geografia Urbana. In: GEORGE, P. **Les Méthodes de La Géographie**. Paris, P.U.F, 1970. p. 100-105. Traduzido e adaptado por Oswaldo Bueno Amorim Filho.

GEORGE, P. **Geografia urbana**. São Paulo: DIFEL, 1983.

GEORGE, P. **Os métodos da geografia**. 2. ed. São Paulo: DIFEL, 1986.

GEORGE, P. **Précis de Géographie Urbaine**. Paris: P.U.F., 1969. p. 38-71. Traduzido e condensado por Oswaldo Bueno Amorim Filho

GOLDSCHIEDER, N. A holistic approach to groundwater protection and ecosystem services in karst terrains. **AQUAmundi**, v.3, p.117-124, 2012.

HARDT, R. et al. Exemplos brasileiros de carste em arenito: Chapada dos Guimarães (MT) e Serra de Itaqueri (SP). **SBE–Campinas, SP. Espeleo-Tema**, v. 20, n. 1/2, p. 7-23, 2009.

HARDT, R.; FERREIRA PINTO, S. dos A. Carste em Litologias não carbonáticas. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.10, n.2, 2009.

HARDT, R.; RODET, J.; FERREIRA PINTO, S. dos A. O carste. Produto de uma evolução ou processo? Evolução de um conceito. **Revista de Geografia (Recife)**, v.27, n.3, p.110-124, 2011.

HERZLICH, C. A problemática da representação social e sua utilidade no campo da doença. **Physis**, Rio de Janeiro, v. 15, p.57-70, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312005000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 Jan.2017

HOLTEN, B.; STERLL, M. **Peter Lund e as grutas com ossos em Lagoa Santa**. Belo Horizonte, UFMG, 2011. Tradução de Luiz Paulo Ribeiro Vaz.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**.2.ed. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2007. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93420.pdf>>. Acesso em 15 mar 2015.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjos populacionais e concentrações urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br/apps/arranjos_populacionais/2015>. Acesso em 15 mar 2015.

JESUS, J.; SPINOLA, N. Seis décadas da Teoria dos Polos de Crescimento: revisitando Perroux. **Revista de Desenvolvimento Econômico**. v.17, n.2, p.935-952, 2015.

KARMMAN, Ivo. **Evolução Dinâmica Atual do Sistema Cárstico do Alto Vale do Ribeirade Iguape, Sudeste do Estado de São Paulo**. 1994. 228f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo.

KOHLER, Heinz C. **Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa, MG**.1989. 89f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo.

KORB, A.; CLARO, J.A.S. Saúde Ambiental: concepções e interpretações sobre o meio ambiente e sua relação com a saúde humana. In: ENCONTRO NACIONAL DA ENANPPAS, 5, 2010. Florianópolis: ENANPPAS. 2010. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT4-610-808-20100814150548.pdf>> Acesso em: 8 abr. 2015.

LA DECLARACIÓN VASCA. 8ª Conferencia Europea sobre Cidades Sustentáveis. Bilbao, 2016. Disponível em: <http://conferences.sustainablecities.eu/fileadmin/user_upload/_imported/uploads/DOCUMENTS/Basque-Declaration-SPANISH-WWW.pdf> Acesso em: 6 dez 2016.

LAJUGIE, J. **Les villes moyennes**. Paris: Edition Cujas, 1974.

LAVIEILLE, Jean-Marc. **Droit international de l'environnement**. 2ed. Paris: Ellipses, 2004.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 2ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEITE, J. R. M. Sociedade de Risco e Estado. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Orgs). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

LIMA, A.C. da C.; SIMÕES, R. F. **Teorias do Desenvolvimento regional e suas implicações de política econômica no pós-guerra: o caso do Brasil**. Texto para discussão 358. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2009.

LISBOA, A.H. Saúde coletiva versus saúde pública: a visão ecossistêmica na construção de sistema de saúde. In: POLIGNANO, M. V.; GOULART, E.M.A.; MATTA MACHADO, A.T. da; LISBOA, A.H. (Orgs) **Abordagem Ecossistêmica da Saúde**. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2012. p. 9-26.

LOQUE, F. F. Notas sobre Galeno, a noção de saúde e o debate médico-filosófico sobre a causalidade. **Revista Archai**, Brasília, n.03, p. 59-68, Jul 2009. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/archai/article/view/334/193>> Acesso em: 09 ago 2015.

McCORMICK,. **Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Demará, 1992. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/55372947/McCORMICK-John-Rumo-ao-Paraiso-A-historia-dos-movimentos-ambientalistas> Acesso em 08/abr/2017>.

MANOEL FILHO, J. Água subterrânea: histórico e importância. In: FEITOSA, F.A.C; MANOEL FILHO, J. (Org). **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 2ed. Fortaleza: CPRM, 2000

MAPPES, T. A ; ZEMBATY, J. S. **Social ethics: morality and social policy**. New York: Mc Graw-Hill, 1977

MARRA, A.B.; ZAGONEL, D.G.; PUNTEL, H.G.; BERNARDES, A.M. Diagnóstico da disposição final de resíduos sólidos urbanos gerados no estado do Rio Grande do Sul – 2014 e 2015. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7, 2016. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p.1-10.

MERCADANTE, O. A. et al. Evolução das Políticas e do Sistema de Saúde no Brasil. In: FINKELMAN, J. (Org.). **Caminhos da saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. p. 236-313. Disponível em: <books.scielo.org/id/sd/pdf/finkelman-9788575412848.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.

MIALHE, J.L. Elementos de Direito Internacional Ambiental. **Cadernos Jurídicos UNISAL**, v.2, n.4, dez. 2011. Disponível em: <www.salesianocampinas.com.br/unisal/downloads/art08cad04.pdf> Acesso em: 20 abr. 2017

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. **Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**: a gestão ambiental em foco. 6ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 170 de 03 de outubro de 2011. Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Minas Gerais: **Diário do Executivo**, 04 out. 2011. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19114>>

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 52 de 14 de dezembro de 2001. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Minas Gerais: **Diário do Executivo**, 15 dez. 2001. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5479>>

MINAS GERAIS. Lei n. 18031 de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Minas Gerais: **Diário do Executivo**, 13 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. **Sistema Consular Integrado** – Denominação dos atos internacionais. Disponível em: <<http://dai-mre.serpro.gov.br/clientes/dai/dai/apresentacao/tipos-de-atos-internacionais>> Acesso em 23 abr. 2017

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. DE; BRITO; J. C. X. DE; ALMEIDA, T. P. F. DE; MANSUR, G. L. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001.

NETO, R. M. Evolução de caverna em quartzito e processos cársticos em São Thomé das Letras-MG: contribuição ao estudo de sistemas cársticos em rochas silicáticas. **Geosul**, v. 23, n. 45, p. 105-122, 2008.

NEVES, M. G. F. P.; TUCCI, C. E. M. Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Aspectos Conceituais. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.13, n.3, p.125-135, 2008

OMS–Organização Mundial da Saúde. Constituição (1946). Constituição da Organização Mundial da Saúde. Genebra: OMS/WHO, 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>> Acesso em: 19 mar 2016.

OMS-Organização Mundial de Saúde. Carta de Ottawa. In: Ministério da Saúde/FIOCRUZ. **Promoção da Saúde**: Cartas de Ottawa, Adelaide, Sundsvall e Santa Fé de Bogotá. Ministério da Saúde/IEC, Brasília, 1986. p. 11-18.

ONU-Organização das Nações Unidas. **Declaração sobre Meio Ambiente Humano**. Estocolmo, 1972. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/_zdata/Politic/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf> Acesso em: 16 abr. 2017.

OPAS-Organização Pan-Americana de Saúde. **Atlas de Desenvolvimento Sustentável e Saúde. Brasil: 1991 a 2010**. Brasília: OPAS/OMS, 2015. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4897:atlas-de-desenvolvimento-sustentavel-e-saude-brasil-1991-a-2010&catid=1016:bra-01-noticias&Itemid=877>. Acesso em: 10 out 2015.

OPAS-Organização Pan-Americana de Saúde. **Carta de Ottawa**. Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, 1986. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/carta-de-ottawa/>> Acesso em: 10 out. 2015.

PADILHA, N. S. **Fundamentos Constitucionais do Direito Ambiental Brasileiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PALMER, A. N. **Geología de Cuevas**. Dayton: Cave books, 2012.

PARISE, M.; PASCALI, V. Surface and subsurface environmental degradation in the karst of Apulia (southern Italy). **Environ. Geol.**, v.44, p.247–256, 2003.

PELLETIER, J.; DELFANTE, C. **Cidades e Urbanismo no Mundo**. Lisboa: Instituto PIAGET, 2000.

PEREIRA, M. C.; RODET, J. G. M. A.; SALGADO, A. A. R. Aspectos genéticos e morfológicos das cavidades naturais da Serra da Piedade, Quadrilátero Ferrífero/MG genetic and morphological aspects of natural cavities in serra da Piedade's Rigde, Quadrilátero. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 13, n. 4, 2012.

PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005.

PHILLIPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. Saneamento e saúde pública: integrando homem e ambiente. In: PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. p.3-31.

PILÓ, L.B. Rochas Carbonáticas e relevos cársticos em Minas Gerais. **O Carste**, Belo Horizonte, v.9, n.3, p.72-78, 1997.

PILÓ, L.B. **Morfologia cárstica e materiais constituintes: dinâmica e evolução da depressão poligonal Macacos-Baú, Carste de Lagoa Santa, MG.** 1998. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo

PILÓ, L.B. Ambientes Cársticos em Minas Gerais: valor, fragilidade e impactos ambientais decorrentes da atividade humana. **O Carste**, Belo Horizonte, v.11, n.3, p.50-58, 1999.

PILÓ, L.B. Peter W. Lund e a geomorfologia cárstica de Lagoa Santa. **O Carste**, v.13, n.1, p.12-17, 2002.

PINHO, P. M.; GUNTHER, W. R. Avaliação do inventário estadual de resíduos sólidos domésticos do estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ENANPPAS, 4, 2008. **Anais...** Brasília: ANPPAS, 2008. 2010. p. 1-8.

PIOVESAN, F. **Direitos Humanos e o Direito Constitucional Internacional.** 11ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

PIPAN, T.; CULVER, D.C. Forty years of epikarst: what biology have we learned? **International Journal of Speleology**, v.42, n.3, p.215–223, 2013.

POLIGNANO, M. V. A água como matriz de abordagem sistêmica. In: POLIGNANO, M. V.; GOULART, E.M.A.; MATTA MACHADO, A.T. da; LISBOA, A.H. (Orgs) **Abordagem Ecosistêmica da Saúde.** Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2012. p 53-70.

POLIGNANO, M.V.; NEHMY, R.M.Q. As cidades, a crise ambiental e novos territórios para a saúde coletiva, In: POLIGNANO, M. V.; GOULART, E.M.A.; MATTA MACHADO, A.T. da; LISBOA, A.H. (Orgs) **Abordagem Ecosistêmica da Saúde.** Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2012. p.71-88.

RAVBAR, N.; GOLDSCHIEDER, N. Comparative application of four methods of groundwater vulnerability mapping in a Slovene karst catchment. **Hydrogeology Journal**, v.17, n.3, p.725-733, 2009.

REBOUÇAS, A. C.; FEITOSA, F.A.C.; DEMÉTRIO, J.G.A. **Elementos de Hidrologia Subterrânea.** In: GIAMPÁ, C.E.Q.; GONÇALVES, V.G. (Org.). **Águas subterrâneas e poços tubulares profundos.** 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 81-106.

REBOUÇAS, A. da C. Águas subterrâneas. In: GIAMPÁ, C.E.Q.; GONÇALES, V.G. (Org). **Águas subterrâneas e poços tubulares profundos.** 2ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

REICHERT, G. A. **Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre.** Porto Alegre. 2013. 276f. Tese (Doutorado), Universidade Federal Rio Grande do Sul, 2013.

RIBEIRO, H. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.13, n.1, p.70-80, abril 2004. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/7109/8581>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

RIBEIRO; B.M.G.; MENDES, C.A.B. Situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios da sustentabilidade ambiental. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7, 2016. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p.1-10.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Editora Unesp, 1994.

SARLET, I.W. Algumas considerações em torno do conteúdo, eficácia e efetividade do direito à saúde na Constituição de 1988. **Revista Eletrônica sobre Reforma do Estado**, n.11, Salvador, p.1-17, set/nov 2007b.

SARLET, I.W. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988**. 5.ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007a.

SARLET, I.W.; MARINONI, L.G.; MITIDIERO, D. **Curso de Direito Constitucional**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **Physis**, v.17, n.1, p.29-41, 2007.

SEVALHO, G. Uma abordagem histórica das representações sociais de saúde e doença. *Cad. Saúde Pública*, v. 9, n.3, p.349-363, 1993.

SHERWOOD, S.; SIMEK, J. Cave Archaeology in the Eastern woodlands. v.26, n.2, p.135, 2001.

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. 7.ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

SILVA, J. A. da. **Comentário Contextual à Constituição**. 8.ed. São Paulo: Malheiros, 2012.

SILVA, J.A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. 10.ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

SILVA, R.C.P. da.; COSTA, A.R.S.; MELLO, D.P. de; SILVA, R.G. da; EL-DEIR, S. Gestão de resíduos sólidos urbanos no exterior e no Brasil: uma análise comparativa do case em Recife-PE. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7, 2016. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p.1-10.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A JUVENTUDE BRASILEIRA, 4., 2010.

SINGER, P. **Introdução à economia política**. São Paulo: Forense, 1975.

SOUZA, N. M. e. **Educação Ambiental: dilemas da prática contemporânea**. Rio de Janeiro: Thex Ed, 2000. Disponível em: <www.cra-rj.adm.br/educacao-ambiental-dilemas-da-pratica-contemporanea-ano-2000>. Acesso em 09/04/2017.

SOUZA, J.C.R.; PINHEIRO, S.M.G. RODRIGUES, A.C.; MELLO, D.P.; SILVA, R.G. da; AQUINO, J.G. de; EL-DEIR, S.G. Papel das políticas públicas no gerenciamento dos resíduos sólidos. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7, 2016. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p.1-10.

SPOSITO, M.E.B. O desafio metodológico da abordagem interescalar no estudo de cidades média no mundo contemporâneo. **Cidades**, Presidente Prudente, v.3, n.5, p.143-157, 2006

TIMO, M.B. **O Carste da Região de Córrego do Cavalo, Piumhi, Minas Gerais, Brasil**. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2015.

TOINARD, S. La ville moyennes: mythe ou réalité?, **Norois**, n.171, p.537-543, Jul-Set 1996. Disponível em: <http://www.persee.fr/docAsPDF/noroi_0029-182x_1996_num_171_1_6730.pdf> Acesso em: jun 2014.

TRAVASSOS, L.E.P. **Considerações sobre o carste da região de Cordisburgo, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte: Tradição Planalto, 2010.

TRAVASSOS, L.E.P. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárstica**. Brasília: IABS, 2017 (no prelo).

TRAVASSOS, L.E.P.; RODRIGUES, B.D.; TIMO, M.B. **Glossário conciso e ilustrado de termos cársticos e espeleológicos**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2015. 65 p

UAGODA, R.E.S.; AVELAR, A. S.; COELHO NETTO, A.L. Depressões Fechadas em Relevo Cárstico-Quartzítico, Bacia do Ribeirão Santana. **Anuário do Instituto de Geociências** (UFRJ), v. 29-2, p. 85-98, 2006.

UAGODA, R.E.S.; AVELAR, A.; COELHO NETTO, A. L. Karstic morphology control in non-carbonate rocks: Santana basin, middle Paraíba do Sul river valley, Brazil. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, v. 55, p. 1-13, 2011.

UAGODA, R.E.S.; COELHO NETTO; A.L; AVELAR, A. S. Morfologia de Depressões Fechadas em Domínio Cárstico-Quartzítico na Bacia do Ribeirão Santana/MG: datações absolutas iniciais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.10, p. 91-98, 2009.

UE – UNIÃO EUROPEIA. **A UE e a Gestão dos Resíduos**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_pt.pdf> Acesso em 22 jan. 2017.

UE – UNIÃO EUROPEIA. **Aalborg +10: Inspirando o Futuro**. Dinamarca, 2004. Disponível em: <<http://ambiente.maiadigital.pt/compromissos-de-aalborg-10.pdf>> Acesso em: 08 out 2015.

UE – UNIÃO EUROPEIA. **Carta das cidades europeias para a sustentabilidade**. Dinamarca, 1994. Disponível em: <http://www.cm-cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/ag21_carta_de_aalborg.pdf> Acesso em: 08 out 2015.

UNESCO. **Final Report: Intergovernmental conference of experts on the scientific basis for rational use and conservation of the resources of the biosphere**. Paris, 1968. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000172/017269eb.pdf>> Acesso em: 14 abr. 2017.

UNESCO. **Textos Fundamentais**. Paris, 2014. Disponível em:
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002269/226924s.pdf#page=7>> Acesso em:
10 abr. 2017

UNGARETTI, A. R. **Perspectiva socioambiental sobre a disposição de resíduos sólidos em arroios urbanos. Um estudo na sub-bacia hidrográfica Mãe D'Água no Município de Viamão – RS. Porto Alegre**. 2010. 245f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rio Grande do Sul, 2010.

WHITE, W.B. Karst hydrology: recent developments and open questions. **Eng. Geol.**, v.65, p.85–105, 2002.

WHO-World Health Organization. **Declaration of Alma-Ata**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRIMARY HEALTH CARE, ALMA-ATA, USSR, 6-12 September 1978. Disponível em:
<http://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf?ua=1>.

WINGE, M. et al. **Glossário Geológico Ilustrado**, 2001-2017. Disponível em:
<<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/index.html>> Acesso em: 15 jan. 2017.