

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CAMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM GESTÃO E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL - PGDR

POLIANA CRISTINA CROTTI

ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA OS
MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ

DISSERTAÇÃO

FRANCISCO BELTRÃO/PR
2016

POLIANA CRISTINA CROTTI

**ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA OS
MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Gestão e Desenvolvimento Regional - nível de Mestrado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE - *campus* de Francisco Beltrão, como requisito obrigatório para obtenção do Título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional, Área de concentração Gestão e Desenvolvimento regional.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento Regional e Agroindústria.

Orientador: Prof. Dra. Adriana Do Val Alves Taveira.

FRANCISCO BELTRÃO/PR
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas - UNIOESTE – Campus Francisco Beltrão

Crotti, Poliana Cristina

C951a Análise do potencial de geração de resíduos sólidos para os municípios do sudoeste do Paraná. / Poliana Cristina Crotti. – Francisco Beltrão, 2016.
80 f.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Adriana Do Val Alves Taveira.

Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Francisco Beltrão, 2016.

1. Resíduos sólidos. 2. Meio ambiente. I. Taveira, Adriana Do Val Alves. II. Título.

CDD 20. ed. – 628.44

Sandra Regina Mendonça CRB – 9/1090

FOLHA DE APROVAÇÃO

A banca examinadora de Defesa de Dissertação do Programa de Pós – Graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional – nível de mestrado da Unioeste – Campus de Francisco Beltrão em Sessão Pública realizada na data de 18 de novembro de 2016 considerou a mestranda, POLIANA CRISTINA CROTTI, **APROVADA**.

Prof. Dra. Adriana do Val Alves Taveira
Orientadora e Presidente da Banca

Prof.Dr. Marcelo Lopes de Moraes
Membro da banca

Prof. Dra. Suzana Costa Wrublack
Membro (externo) da Banca

OBS: As assinaturas dos membros da banca podem ser encontradas na versão impressa, presente na biblioteca.

Francisco Beltrão, 18 de novembro de 2016.

Aos meus pais, Valmor e Nelita, por me
incentivarem nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar sabedoria e me abençoar nesta caminhada.

Aos meus pais que sempre me incentivaram nos estudos.

Aos meus amigos e familiares que me apoiaram.

Aos meus professores e colegas do mestrado.

Ao meu amigo, companheiro e esposo Tiago Marcello.

A minha orientadora Adriana, que foi muito prestativa e dedicada nas orientações.

À CAPES, pela concessão de bolsa de mestrado.

"Estamos marcados como a sociedade que aportou no século XXI na emergência de uma crise ambiental. A extinção de espécies, a contaminação do ar e da água, o efeito estufa não são a crise ambiental. São apenas seus indicadores. A crise ambiental é a nossa crise. De valores, relacionamento, identidade e conhecimento. E a ponta de lança do nosso comportamento em xeque é o consumo inconsequente que coloca o planeta em risco."

(Céu D'Ellia)

RESUMO

ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA OS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ

A geração desenfreada de resíduos sólidos (RS) e a forma inadequada de descarte vêm sendo discutidas amplamente, na busca de que a quantidade de lixo produzido pela sociedade deve ser diminuída e o lixo descartado deve ser ao máximo reaproveitado, não causando danos à saúde pública e nem ao meio ambiente. Ao se estudar os RS deve-se levar em conta todos os aspectos que interagem com o próprio resíduo sólido, ou seja, aspectos nas áreas: de saúde, ambientais, sociais, culturais e institucionais. A geração total de RS no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de 2013 para 2014, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%. Diante deste exposto, o objetivo principal deste trabalho é verificar se o potencial de geração de RS, nos municípios do Sudoeste do Paraná, se relaciona com os aspectos socioeconômicos, demográficos e ambientais nos anos de 2000 e 2010. Quanto à metodologia, foi utilizada para análise a regressão múltipla que é uma metodologia estatística de valores de uma ou mais variáveis dependentes através de um conjunto de variáveis independentes. Conclui-se que a variável que contribuiu para explicar os diferenciais de geração de resíduos sólidos nos municípios do Sudoeste do Paraná para o ano de 2000 foi o PIB e o PIB *per capita*. Para o ano de 2010 mostraram-se significativas as mesmas variáveis PIB e PIB *per capita*, refletindo, desta maneira, os subsídios governamentais que estimulam a renda e conseqüentemente a propensão marginal a consumir (PmgC) da população dos municípios do Sudoeste, aumentando a geração de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Meio ambiente. Sociedade de risco. Sudoeste do Paraná.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE POTENTIAL FOR GENERATING SOLID WASTE TO THE SOUTHWEST MUNICIPALITIES OF PARANÁ

The unbridled generation of solid waste and the improperly disposal have been widely discussed, in search of the waste produced by society should be minimized and the discarded waste should be mostly recycled, causing no harm to public health or the environment. When studying solid waste, it's necessary to take into account all aspects that interact with the very solid waste, that is, health, environmental, social, cultural and institutional aspects. The total generation of SW in Brazil in 2014 was approximately 78.6 million tons, representing an increase of 2.9% of 2013 to 2014, index higher than the population growth rate in the country in the period, which was 0.9%. Given this, the main objective of this work is to verify if the potential of solid waste generation - SW, in the municipalities of Paraná South west, relates to the socio-economic, demographic and environmental issues in 2000 and 2010. As for the method, it was used the multiple regression analysis, which is a statistical method for providing values of one or more dependent variables through a series of independent variables. It is concluded that the variable that contributed to explain the differential generation of solid waste in the municipalities of Paraná South west for the year 2000 was the GDP and GDP *per capita*. For the year of 2010 showed significant the same variables GDP and GDP *per capita*, as well as population geometric rate, reflecting government subsidies that stimulate income and consequently the marginal propensity to consume (GCMP) of the population of the cities of the South west, increasing the generation of solid waste.

Keywords: Solid waste. Environment. Risk society. Paraná South West.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – RELAÇÃO DO SISTEMA ECONÔMICO COM O MEIO AMBIENTE.....	10
FIGURA 02 – CURVA DE <i>KUZNETS</i>	11
FIGURA 03 – EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA MUNDIAL – 1950 A 2050.....	13
FIGURA 04 – PERFIL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO/PR.....	17
FIGURA 05 - CORRELAÇÃO ENTRE O CONSUMO COMUM DE UMA FAMÍLIA E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS.....	36
FIGURA 06 - MAPA DO BRASIL, DO PARANÁ E DO SUDOESTE, COM DESTAQUE PARA A LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE.....	38
FIGURA 07- POPULAÇÃO TOTAL DOS 42 MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ DE 1980 A 2030.....	45
FIGURA 08 - POPULAÇÃO RURAL DOS 42 MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ DE 1980 A 2030.....	47
FIGURA 09 - POPULAÇÃO URBANA DOS 42 MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ DE 1980 A 2030.....	48
FIGURA 10 – ESTIMATIVA DA GERAÇÃO TOTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ (T/DIA) 1980 – 2030.....	51
FIGURA 11 – ESTIMATIVA DA GERAÇÃO RURAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ (T/DIA) 1980 – 2030.....	53
FIGURA 12 – ESTIMATIVA DA GERAÇÃO URBANA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ (T/DIA) 1980 – 2030.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VOLUME DE LIXO PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO/PR.....	17
TABELA 2: RELAÇÃO DE INDICADORES SELECIONADOS COM SEU RESPECTIVO TIPO DE VARIÁVEL, UNIDADE DE MEDIDA, FONTE E ANO.....	32
TABELA 03 – INDICADORES SOCIAIS DOS 10 MUNICÍPIOS MAIS REPRESENTATIVOS DO SUDOESTE DO PARANÁ – 2010.....	39
TABELA 04 – PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) E PIB <i>PER CAPITA</i> DOS 10 MUNICÍPIOS MAIS REPRESENTATIVOS DO SUDOESTE DO PARANÁ – 2010 E 2013.....	40
TABELA 05 - TAXA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO POPULACIONAL TOTAL, URBANO E RURAL E GRAU DE URBANIZAÇÃO DOS 10 MUNICÍPIOS MAIS REPRESENTATIVOS DO SUDOESTE DO PARANÁ - 2010.....	41
TABELA 6 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO MODELO – 2000 E 2010.....	56
TABELA 7 – REGRESSÃO COM A VARIÁVEL DEPENDENTE POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RS – 2000 E 2010.....	58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ÁREAS INDUSTRIAIS, URBANO, ENTULHOS, SERVIÇOS DE SAÚDE, PORTOS, AEROPORTOS, TERMINAIS RODOVIÁRIOS E FERROVIÁRIOS, AGRÍCOLAS E RADIOATIVOS.....	14
QUADRO 02 – GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PAÍSES CENTRAIS.....	21

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO O NÚMERO DE DOMICÍLIOS NO SUDOESTE PARANAENSE – 2010.....	43
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMÁTICA E A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL	3
1.2. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICO	4
1.3. HIPÓTESES	4
2. REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1. A TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO DE <i>ULRICH BECK</i> E <i>ANTHONY GIDDENS</i>	6
2.1.1. Lógica da distribuição de riqueza e da distribuição de riscos	7
2.2. A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE	9
2.2.1. Resíduos Sólidos: definições e origens	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL	15
3.2. GESTÃO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	18
3.3. POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	22
4. REVISÃO DE LITERATURA	28
5. METODOLOGIA	31
5.1. MÉTODOS DE ANÁLISE: REGRESSÃO MÚLTIPLA	31
5.2. DESCRIÇÕES DAS VARIÁVEIS INSERIDAS NO MODELO	32
5.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
5.4. ÁREA DE ESTUDO: MESORREGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ	37
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
6.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS, DEMOGRÁFICOS E AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE	39
6.2. RESULTADOS DO CONTINGENTE POPULACIONAL URBANO, RURAL E TOTAL NOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ	43
6.3. RESULTADOS DA PROSPECÇÃO DO POTENCIAL DE RS URBANO, RURAL E TOTAL NOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ	49
6.4. ESTATÍSTICA DESCRITIVA	56
6.5. RELAÇÕES ENTRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E AS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS	58
6.5.1. Regressão 1 – Variável dependente potencial de geração de RS	58
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
ANEXOS	67

1. INTRODUÇÃO

A sociedade de risco é aquela que em função do desenvolvimento econômico pode sofrer as consequências de uma catástrofe ambiental a qualquer momento. Nota-se um agravamento dos problemas ambientais devido à intervenção do homem e as suas transformações realizadas. O reconhecimento do direito fundamental do ser humano a viver em um ambiente sadio, equilibrado e saudável levou ao processo de conscientização de medidas relacionadas à proteção ambiental, sendo uma delas o Direito Ambiental.

O próprio homem se colocou numa situação de risco e de crise ambiental devido à industrialização, globalização, cultura do consumismo, crescimento populacional e a falta de estrutura, já a legislação coerente com os problemas ambientais e as políticas governamentais contribuíram com o agravamento da atual crise. Neste contexto, o modelo capitalista não só alterou o meio ambiente, mas houve o desencadeamento da miséria, má distribuição de renda, desigualdade social e a violação dos direitos da pessoa humana (NUNES, 2010).

A partir da metade do século XX é que se percebe a existência de uma crise ambiental que englobava o sistema produtivo e natural, relativo ao uso, consumo e descarte de resíduos sólidos. Essa problemática foi sensibilizando o homem, o que leva a população a “despertar” sobre as temáticas ambientais incluindo essa questão da geração e destinação dos resíduos sólidos que tem sido enfrentada para a minimização do impacto ao meio ambiente e a saúde humana (COSTA; FONSECA, 2009).

Esta problemática, relativa tanto ao uso e consumo quanto aos descartes, foi sensibilizando o homem até que no século XX percebeu-se a existência de uma crise ambiental que englobava os sistemas naturais e produtivos – escassez dos recursos naturais e a problemática da poluição; e produtivo e econômico – o desprovimento dos recursos naturais colocava em risco a produção de bens e desta forma a geração do capital.

A teoria usada nesta pesquisa, a “sociedade de risco” de *Ulrick Bech*, tem como finalidade fazer uma alusão a um tipo de risco que o ser humano pode estar causando a si próprio referente ao meio social em que vive e ao meio ambiente. Os resíduos sólidos quando não passam por um processo de tratamento e são descartados de maneira incorreta, podem trazer riscos para a saúde pública através do consumo da população, ocasionando mais geração de RS e também a liberação de dióxido de carbono (CO₂) no ar, além da contaminação dos lençóis freáticos. A possível solução para este problema seria identificar variáveis que possam estar ligadas diretamente a esta geração de resíduos para que seja alvo

de políticas públicas e então buscar maneiras sustentáveis que ocasionem o bem estar da população em geral.

A composição e a taxa de geração dos resíduos sólidos são relacionadas ou explicadas em função de uma série de variáveis socioeconômicas que incluem: o grau de industrialização de uma região, contingente populacional, localização geográfica, remuneração média das famílias, e número de integrantes de uma residência. Geralmente, quanto maior o poder econômico e o grau de urbanização, maior será a quantidade produzida de resíduos, e quanto menor a renda *per capita*, maior a composição de matéria orgânica no lixo produzido, uma vez que pessoas com menor renda tendem a se alimentar mais em suas residências, acarretando na menor produção de lixo reciclável (HOORNWEG, 2000).

Segundo Noguera (2010), dois contextos históricos devem ser observados referentes aos resíduos. O primeiro surgiu com o aparecimento do homem até a Revolução Agropastoril em que a grande quantidade de resíduos produzidos era de origem alimentar. Num segundo momento com a revolução industrial, os resíduos passam a ser de composição sólida. Os resíduos sólidos são gerados em grande parte em função do consumo desenfreado e do aumento populacional.

A grande maioria dos resíduos no Brasil não possui tratamento e destinação adequada, os resíduos não são reciclados e tampouco levados para lugares que tem a capacidade de sustentá-los, como os aterros controlados, além de ser uma grande ameaça à saúde pública. Cada pessoa pode gerar diariamente de 0,5 a 1,0 kg de lixo por dia, ou seja, de 100 a 200 mil toneladas de lixo por dia em média no Brasil. Desta forma, a gestão inadequada destes resíduos podem gerar impactos ambientais como: poluição do ar pela emissão de CO₂, contaminação de mananciais, intensificação de enchentes, proliferação de vetores nos centros urbanos, causando doenças com graves consequências diretas e indiretas para a saúde pública (IPEA, 2012).

Para orientar a gestão dos RS no Brasil foi aprovada a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos que engloba ações e procedimentos para nortear a Política dos Resíduos Sólidos no país, contribuindo para a eliminação dos lixões, e prevê a diminuição da geração dos resíduos sólidos através de práticas de consumo sustentáveis e o aumento da reciclagem por meio da logística reversa.

É um direito fundamental do ser humano viver em um ambiente equilibrado e saudável. O próprio ser humano pode correr um risco por meio de suas intervenções no meio ambiente devido ao consumo e descarte inadequado dos resíduos. É importante a

conscientização e a responsabilidade compartilhada dessa problemática ambiental, tanto por parte dos cidadãos e das empresas, como da Gestão Pública, para que haja a minimização destes impactos e no meio social não afete a saúde pública. O Entendimento das causas de uma geração elevada de resíduos pode contribuir para que não haja essa violação dos direitos humanos, não desencadeando as desigualdades sociais, a miséria e a má distribuição de renda.

1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMÁTICA E A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL

Desta forma, o presente trabalho será guiado pelo seguinte problema de pesquisa: **Quais são as variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais que afetaram diretamente a geração de resíduos sólidos para os anos de 2000 e 2010 nos municípios do Sudoeste do Paraná?**

Nos últimos anos, o panorama da destinação dos resíduos sólidos, vem mudando com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, criada pela Lei nº 12.305/10, que propõe melhorar a gestão do lixo através do compartilhamento de responsabilidades entre as empresas, os cidadãos e o poder público, e também a eliminação e recuperação de aterros a céu aberto.

A discussão e importância em torno dos resíduos sólidos referem-se atualmente por estar associada com fatores ligados à transmissão de doenças e, portanto, à saúde pública; contaminação de lençóis freáticos, questões relacionadas aos catadores, mais especificamente às crianças que vivem nos lixões, e poluição do ar através de emissões de CO₂ por meio de gases tóxicos que o próprio lixo libera. O modelo econômico adotado associado ao crescimento populacional e urbano tem alterado os padrões de consumo, o que leva a um aumento na geração de resíduos. Desta forma, a coleta e a disposição final dos resíduos estão entre um dos maiores problemas das cidades brasileiras. A gestão dos resíduos sólidos torna-se cada vez mais complexa com a diminuição de material orgânico e biodegradável e o aumento de material inerte (PDA - VETOR NOROESTE DA RMBH, 2011).

Segundo Costa *et al.* (2009, p. 14), o gerenciamento dos resíduos constitui-se de um “conjunto de procedimentos de gestão, planejado e implementado a partir de uma base legal, técnica e científica, com o objetivo de proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro e de forma eficiente, visando à proteção humana, a preservação do meio ambiente” e também da saúde pública, acompanhando o ciclo dos resíduos e as técnicas utilizadas que sejam compatíveis com a realidade dos municípios.

Identificar os principais motivos que levam a geração desenfreada destes resíduos é o primeiro passo, para então analisar se a gestão dos resíduos é eficiente quanto ao seu tratamento e destinação. Cabe um esforço integrado das prefeituras, órgãos autárquicos e sociedade para que se invista em saneamento, pois investir em saneamento é investir na saúde e qualidade de vida da população.

1.2. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICO

Este trabalho tem como objetivo verificar se as variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais afetam diretamente a geração de resíduos sólidos para os anos de 2000 e 2010 nos municípios do Sudoeste do Paraná.

Os objetivos específicos são:

- 1) Calcular a projeção dos RS urbano, rural e total nos municípios, relacionando com a tendência de crescimento populacional;
- 2) Identificar possíveis relações entre as variáveis e a geração de resíduos sólidos por meio de uma regressão múltipla.

1.3. HIPÓTESES

Tendo em vista o objetivo, este trabalho considera as seguintes hipóteses:

- a) Se há um município com maior taxa geométrica populacional e maior nível de renda, logo haverá maior geração de resíduos sólidos;
- b) Se a taxa de pobreza é maior no município, verifica-se menor propensão a consumir, de maneira especial produtos industrializados, e menor será a geração de resíduos sólidos;
- c) Quanto mais desenvolvido o município, menor será a geração de resíduos sólidos.

Além desta introdução, o trabalho apresenta 7 capítulos incluindo esta introdução. No segundo capítulo, o referencial teórico, a Teoria da Sociedade de Risco de Ulrich Beck é abordada. No terceiro capítulo tem-se a Revisão Bibliográfica com o panorama dos RS no Brasil e uma breve explanação das Leis referentes a este tema. No quarto capítulo é apresentada a Revisão de Literatura, em que outros autores abordam sobre diferentes perspectivas o mesmo tema. No capítulo 5, a metodologia aplicada nesta pesquisa, bem como

seus procedimentos metodológicos. No capítulo 6 são apresentados os resultados e discussões, e se conclui com o capítulo 7 as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial tem início com a sociedade de risco e como o desenvolvimento econômico, da ciência e da tecnologia, podem causar riscos ao ser humano, pelo uso irracional dos recursos naturais. Apresenta a lógica da distribuição dos riscos, que tem a função de minimizar estes impactos não comprometendo este processo de modernização e como o meio ambiente se insere na economia enquanto ciência.

2.1. A TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO DE *ULRICH BECK* E *ANTHONY GIDDENS*

A Teoria da Sociedade de Risco foi formulada por *Ulrich Beck*, um dos sociólogos que se destacou pela publicação do livro *Risk Society* (1986). A Teoria faz uma alusão à situação – limite a que chegamos ao tocante da crise ambiental, sendo até mesmo em alguns casos danos irreversíveis causados ao meio ambiente como a extinção de espécies naturais de fauna e flora. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia passa a ser a principal ameaça à sobrevivência da espécie humana pelo fato de que não se pode mais prever os riscos associados a este desenvolvimento econômico e que podem gerar consequências graves para o meio ambiente e para a saúde humana. Dentre as características deste modelo que conduz a situações de periculosidade, tem-se o uso dos recursos naturais de forma irracional e desordenada (GUIVANT, 2001).

Os conhecimentos tecnológicos e científicos que teriam como finalidade o bem estar social e a dignidade da qualidade de vida humana passam a ser instrumentos de criação e destruição da espécie humana, caracterizando a "Sociedade de risco de *Beck*". Este conceito permitiria a compreensão reflexiva para a formulação de soluções, uma solução seria que este arsenal científico fosse operacionalizado por cientistas que praticam a lei da responsabilidade por meio de parâmetros éticos (SARLET; FENSTERSEIFER, 2014).

Neste contexto, estão presentes três tipos de ameaças globais: 1) a destruição ecológica decorrente do desenvolvimento industrial ocasionando o efeito estufa e os riscos que traz para as plantas e seres humanos; 2) os riscos diretamente relacionados com a pobreza, problemas de habitação, alimentação, energia elétrica e população; 3) riscos decorrentes das armas de destruição quando associados aos fundamentalismos e ao terrorismo privado (GUIVANT, 2001).

Perante esta problemática há a necessidade de se estabelecer laços de solidariedade e a conscientização dos indivíduos para que haja a proteção ambiental, pois eles estão inseridos numa situação de angústia e de insegurança proporcionada por algum dano futuro que pode ser evitado no presente (BULZICO, 2009).

2.1.1. Lógica da distribuição de riqueza e da distribuição de riscos

Esta teoria tem por objetivo mostrar uma solução de como estes riscos e ameaças advindos de um processo de modernização tardia ou de um desenvolvimento técnico econômico sejam evitados ou quando estes venham sob a forma de “efeitos colaterais latentes” não comprometam o processo de modernização e nem as fronteiras do que é econômico, ecológico, psicológico e socialmente aceitável. Este problema advindo do processo de modernização não é algo novo, mas passou despercebido principalmente pelo terceiro mundo em meio aos esforços para superar os problemas sociais como a pobreza, sendo assim, as fontes de riquezas estão sendo contaminadas por estes efeitos colaterais há algum tempo (BECK, 2011).

A distribuição dos riscos não segue a lógica da distribuição da riqueza, pois a questão central da sociedade de risco é como as ameaças e riscos criados podem ser evitados ou minimizados para que não comprometam o processo de modernização e nem rompa o limite do que a sociedade considera aceitável. Na sociedade de classes de Marx, a questão a se discutir era como a riqueza socialmente produzida é distribuída de maneira desigual e de forma legítima (FALBO; KELLER, 2015).

Com a distribuição dos riscos, surgem as situações sociais de ameaça e que acompanham as desigualdades de extratos e classes sociais. Com o passar do tempo as pessoas que lucram com este sistema produtivo sentirão o impacto ocasionado pelos riscos da modernização por meio de um efeito bumerangue. Este efeito se revela de forma que as pessoas que produzem ou lucram com estes efeitos criados em sociedade, sentirão os efeitos naturais advindos destes riscos, ou seja, se manifesta de forma circular, onde vítima e culpado sempre irão se encontrar. Estes efeitos dão-se em forma de ameaças à saúde humana, a extinção de espécies, ao esgotamento das terras, a contaminação de ar, água e solos. Os riscos incidem sobre o meio ambiente, que vai contra os interesses dos lucros e impulsiona o processo de industrialização (BECK, 2011).

O conceito de “efeito bumerangue” serve justamente para contestar a ideia de que os pobres estariam mais aptos aos riscos, uma vez que, mais cedo ou mais tarde, não apenas os

que lucraram com os riscos, mas também aqueles que os produziram seriam alcançados pelos mesmos, fazendo com que os que ocupam posição economicamente privilegiada não pudessem comprar segurança. Haveria, assim, uma integração entre o culpado e a vítima autêntica (FALBO; KELLER, 2015).

Beck sustenta a existência de uma modernidade reflexiva. O termo reflexivo remete a ideia de que muitas modernidades são possíveis e de que não existe só uma forma de modernidade: a industrial ocorrida no passado. Desta forma, a modernização reflexiva compreende as transformações do mundo atual, o processo de crise ecológica e as consequências advindas dela (VAZ, 2008).

A propagação dos riscos, especialmente os ambientais e tecnológicos de graves consequências, é um ponto importante para se entender as características, limites e transformações da modernidade. A sociedade enquanto produtora de riscos torna-se cada vez mais reflexiva, o que significa dizer que ela se torna um problema para si própria, ficando mais crítica a si mesmo e, ao mesmo tempo em que a humanidade põe a si em perigo, reconhece os riscos que produz e reage diante disso (JACOBI, 2005).

Para Giddens (1991) o precursor de *Beck* na ideia sobre a sociedade de riscos, em sua obra intitulada “as consequências da modernidade” traça um perfil de risco específico à modernidade. Os riscos são criados como formas normativamente sancionadas de atividades como nos casos de jogos de azar, um exemplo, seriam as empresas, indústrias e investidores onde operam num ambiente de incertezas em que cada um tem de prever o lance do outro para maximizar o lucro. Assim, como as ameaças à humanidade, as incertezas e os riscos decorrem do fato de não poder antecipar ou prever eventos extrínsecos, tais como as inovações tecnológicas que fazem parte da natureza do próprio sistema.

Trata-se de uma profunda crise das instituições políticas modernas que apresentam duas percepções: em primeiro as incertezas causam a ruptura do nexos entre as causas e as consequências, ou seja, entre os culpados e vítimas dos problemas sociais; e por segundo, os riscos são sempre difusos de causas múltiplas, tanto os que causam como os que sofrem sua ação não podem ser identificados. Os riscos podem ser associados à própria industrialização fundamentada na modernização. Portanto, ela diz respeito a riscos como o da contaminação do ar e da água, a ameaça de explosão nuclear ou a destruição advinda de armamento militar. Estes mesmos riscos atingem a todos indiscriminadamente. Há uma incompetência política na resolução dos problemas. O Estado não consegue manter sua função de regulador e

disciplinador, pois teria dificuldades de sanar os problemas se seguisse os mecanismos tradicionais de jurisdições e competências legalmente reconhecidas (COSTA, 2004).

A crise ambiental vivida atualmente é uma consequência da sociedade de risco, uma vez que o sistema econômico possui como objetivo a acumulação de riqueza e do lucro. Nesse sistema as pessoas tornam-se exigentes e consumistas à medida que são lançados novos produtos no mercado, descartando o velho. Desse modo, lucram sobre a natureza extraindo os recursos naturais existentes, sem se preocupar com sua escassez, acarretando risco à sociedade. (HANSE, CALGARO, 2010).

É crescente a preocupação sobre um adequado instrumental econômico para o enfrentamento dos atuais problemas ambientais, como por exemplo, a destinação correta dos resíduos sólidos e a logística reversa dos materiais recicláveis que podem trazer lucros advindos do seu bom manejo. Grande parte dos resíduos sólidos (RS) é gerada pela população ou por empresas que, por não possuir uma gestão adequada destes acabam por agredir o meio ambiente e trazer riscos para a saúde da população, caracterizando uma sociedade de risco.

2.2. A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE

A relação entre crescimento econômico e meio ambiente já podia ser observada no trabalho dos clássicos como Adam Smith, John Stuart Mill e David Ricardo no século XVIII e XIX, em que havia a necessidade de um Estado estacionário na medida em que os recursos naturais eram finitos e a produção apresentava produtos marginais decrescentes, o que caracterizava um empecilho ao crescimento econômico (ANDRADE, 2008).

A Economia enquanto ciência deve buscar pistas teóricas e práticas que evitem a degradação do meio ambiente garantindo o mínimo de qualidade de vida e bem estar social. A solução requer a reconsideração no modo de como a humanidade está interagindo com o meio ambiente. De fato a economia convencional não se usa de metodologias para enfrentar os problemas colocados, uma vez que o progresso tecnológico existente faz com que as perdas do capital natural não danifiquem o atual sistema econômico, pois o capital natural não é visto como um obstáculo para o desenvolvimento econômico. A teoria econômica faz alusão que os fenômenos podem ser reversíveis, deste modo, não há perdas irreparáveis e que o sistema econômico se autorregula, ou seja, há um conjunto de leis previsíveis que regulam seu funcionamento (ANDRADE; ROMEIRO, 2011).

O termo Capital Natural foi historicamente utilizado para definir os recursos naturais disponíveis ao homem, uma metáfora que mais tarde transformou-se em um termo técnico

devido à atenção dada aos problemas naturais, utilizado juntamente com outros tipos de capital. Assim como o “capital” da economia que nada mais é que um fator de produção produzido pelo sistema econômico e um estoque de materiais que gera fluxo de serviços, o capital natural segundo Costanza e Daly (1992, p. 38) pode ser definido como um “estoque de recursos naturais existentes que gera um fluxo de serviços tangíveis e intangíveis direta e indiretamente úteis aos seres humanos, conhecido como renda natural”, ou seja, contribuem direta e indiretamente para o bem estar humano.

Desta forma, o sistema econômico está dentro de um sistema bem mais amplo que sustenta e fornece subsídios para o seu desenvolvimento, ele interage com o meio ambiente extraindo recursos e energia e devolvendo na forma de resíduos¹, visto pelo outro lado o capital natural interage com a economia, fornecendo insumos e recebendo os dejetos do processo produtivo e de consumo, conforme analisado na figura 1, há uma relação de trocas mútuas.

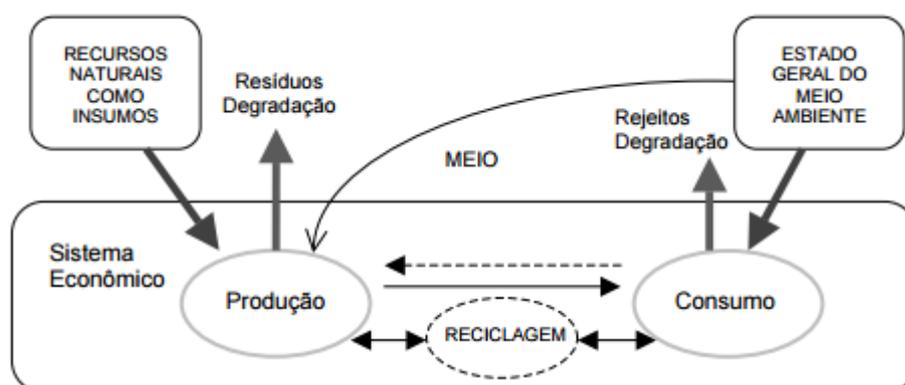


Figura 01 – Relação do sistema econômico com o meio ambiente.
FONTE: Mueller (2007).

A reciclagem aparece como um processo alternativo do tratamento dos resíduos entre a produção e o consumo e vice-versa, minimizando os impactos ao meio ambiente. A evolução do sistema econômico compreende uma situação em que a substituição do capital natural pelo capital manufatureiro passa a ser um fator limitante do desenvolvimento econômico (ANDRADE, 2008).

As mudanças ligadas às ações do homem no meio ambiente são explicadas por algumas variáveis populacionais, econômicas, sociopolíticas, científicas e tecnológicas. O

¹ O sistema de contas nacionais (SCN) está evoluindo para que as variáveis ambientais possam ser incluídas a este sistema, para que haja um planejamento econômico levando em consideração a preservação do meio ambiente. Ex: Matriz insumo produto ambiental.

tamanho da população pode causar pressão sobre o meio ambiente em que vivem. Existem algumas ideias a respeito do crescimento populacional e econômico sobre o meio ambiente: o primeiro é que o aumento da população pode ocasionar impactos catastróficos sobre o meio ambiente e conseqüentemente ao bem estar da população. A segunda ideia é que o aumento populacional pode exigir demandas adicionais ao ecossistema, e o mesmo gerará estímulos para suprir esta deficiência causando o progresso tecnológico, desta forma, o efeito é neutro. E por último, diz-se que a população e a sua evolução não são as determinantes para as mudanças no meio ambiente (ANDRADE, 2008).

A relação entre crescimento econômico e degradação ambiental pode ser explicada pela Curva Ambiental de *Kuznets*, que busca relacionar a renda *per capita* e o crescimento econômico que causa a degradação ambiental, e se chega à conclusão que a renda *per capita* tende a piorar nos primeiros estágios do crescimento, e a partir de um determinado ponto passa a mostrar melhoras, dando origem a curva do “U” invertido, como apresentado na figura 2.

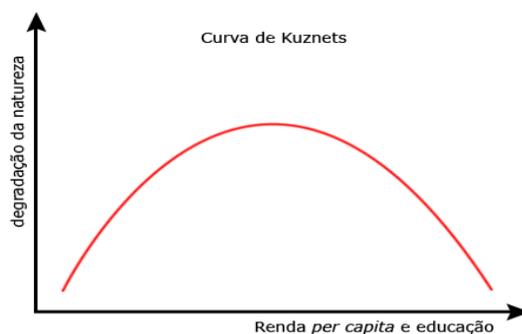


Figura 02 – Curva de *Kuznets*
FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Andrade (2008).

Nos primeiros estágios de crescimento da economia da transição de uma fase agrícola para uma fase de industrialização e modernização há uma relação positiva entre renda *per capita* e degradação ambiental. Entretanto, no segundo estágio, a partir de certo ponto fatores como aumento do nível educacional e conscientização das pessoas, aumento da produção e do consumo tenderia a amenizar os efeitos produzidos anteriormente no primeiro estágio, fazendo com que a utilização mais intensa de métodos produtivos seja nocivo ao meio ambiente, resultante de leis ambientais mais rígidas (ARRAES; DINIZ; DINIZ., 2006).

Neste contexto, no segundo estágio, a forma como as pessoas produzem e destinam seu lixo, a sua conscientização ambiental a respeito das coletas e reciclagens e a forma de

tratamento e destinação final dos resíduos sólidos para aterros controlados, tenderia a amenizar os efeitos produzidos no primeiro estágio.

2.2.1. Resíduos Sólidos: definições e origens

Uma reflexão inicial do problema pode remeter-se ao conceito de cadeia alimentar, onde o ciclo de vida está fechado e a transmissão de matéria-prima e energia dá-se de forma harmônica e sem perdas, o que leva a crer que o homem é o único agente gerador de resíduos. A cadeia alimentar, por mais simples que seja, também é um gerador de resíduos e pode ocasionar desequilíbrios localizados, o que podem desfazer a harmonia local causando mudanças nestes ciclos. A longo prazo o próprio sistema usa-se de mecanismos para estabilizar este desequilíbrio (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

No caso do homem ,ele transforma matéria-prima em produtos que o próprio meio natural não tem capacidade de absorver em longo prazo, podendo gerar uma instabilidade a ponto de comprometer a sua existência, associado a isso, o problema se agrava quando coincide o aumento populacional – demandando energia, alimentos e matérias-primas, e ao fato deste crescimento dar-se em apenas um local, ou seja, estar concentrado principalmente nas cidades. Conseqüentemente, um novo padrão de consumo demanda cada vez maiores quantidades de matérias-primas, comprometendo o desenvolvimento sustentável (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Com a Revolução Industrial no século XVIII, uma nova escala de produção alterou os padrões de consumo o que aumentou a taxa de geração dos resíduos sólidos e o consumo crescente por recursos naturais comprometeu sua disponibilidade no planeta. Esta ameaça ao equilíbrio ecológico coloca em risco o bem estar da população, pois a própria intervenção do homem causa conseqüências à saúde humana. Esta intervenção no meio ambiente é desempenhada de uma maneira que gere resíduos, restos ou sobras, causando um imponente volume gerado, sendo a destinação final destes resíduos uma atual preocupação (OLIVA JUNIOR; FREIRE, 2013).

Deste modo, o problema ocasionado pelos resíduos sólidos é decorrente de dois fatores: Êxodo Rural – migração de pessoas da área rural para a urbana, o que aumenta a concentração da população nas áreas urbanas e da produção de bens, resultando no agravamento dos problemas com RS, como mencionado; um segundo fator que começou na revolução industrial é o fato do estilo da produção em massa e da ideia de consumismo exacerbado da atual sociedade, em que os bens são descartados mais rapidamente (OLIVA

JUNIOR; FREIRE, 2013). Sendo assim, a figura 3 mostra a evolução do crescimento da população mundial, observa-se uma tendência de aumento na área urbana e uma diminuição na área rural nos próximos anos.

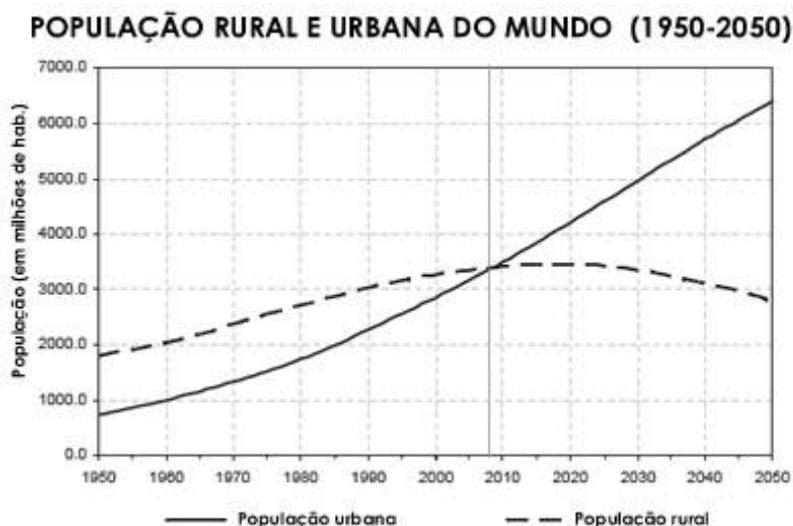


Figura 03 – Evolução do crescimento da população rural e urbana mundial – 1950 a 2050
 FONTE: United Nations. Economic & Social Affairs. New York, 2007, p.15 (com adaptações).

A preocupação com os resíduos sólidos vem sendo discutida há algumas décadas devido à conscientização da sociedade, pois se caracteriza como uma ameaça ao meio ambiente. No âmbito econômico e ambiental os RS adquirem um custo menor se manejados adequadamente, pois adquirem valor comercial, podendo ser utilizados como matérias-primas ou novos insumos. Um modelo de gestão e tratamentos dos RS trará reflexos positivos social, ambiental e economicamente, conscientizando a um consumo sustentável destes recursos naturais, o que conduz à inclusão social, gera renda, trabalho e emprego, e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos.

Quanto ao conceito de resíduos e lixos ambos se assemelham e são sinônimos, sendo impossível distingui-los. Segundo a norma brasileira NBR 10004 de 1987, p.1, tem-se a definição de resíduos sólidos como:

“aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade 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 e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”.

O conceito de resíduo sólido é considerado muitas vezes pelo seu aspecto de serventia e valor econômico, um exemplo, é uma embalagem que pode ser descartada a partir do momento que o seu conteúdo foi consumido, mas este resíduo pode originar um valor para um terceiro. Pela classificação, segundo sua origem, eles podem ser classificados como urbanos, industriais, de serviços de saúde, de aeroportos, de portos, de terminais rodoviários e ferroviários, radioativos, agrícolas e entulho (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004). Diante disso, o quadro 1 apresenta a origem e o tipo de resíduo correspondente a cada local de origem:

Quadro 01 – Tipologia dos resíduos sólidos gerados em áreas industriais, urbano, entulhos, serviços de saúde, Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, agrícolas e radioativos.

ORIGEM	TIPO DE RESÍDUO SÓLIDO
Industrial	Indústrias em geral
Urbano	Resíduos domiciliares, comercial, de serviços oriundos de limpeza pública urbana.
Entulhos	Resíduos de construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações e materiais afins.
Serviços de saúde	Resíduos produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centro de saúde, consultórios odontológicos. Podem ser agrupados em: resíduos comuns; biológicos, químicos, radioativos, e perfuro cortantes.
Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.	Resíduos sépticos que contém organismos patogênicos como materiais de higiene e de asseio pessoal e restos de comida.
Agrícolas	Embalagens de adubos, de defensivos agrícolas e de ração, restos de colheita e esterco animal.
Radioativos	Resíduos provenientes de combustíveis nucleares e alguns equipamentos que usam elementos radioativos.

FONTE: Philippi Jr.; Roméro; Bruna (2004) adaptado pelo autor.

Ao se estudar os resíduos sólidos deve-se levar em conta todos os aspectos que interagem com o próprio RS, ou seja, aspectos de saúde, ambientais, sociais, culturais e institucionais. Para Jacobi (2012) o desafio é definir melhores alternativas com menores impactos, colocando a inclusão social como tema fundamental que deve ser tratada por parte das políticas públicas, promovendo a redução das desigualdades sociais, pois a sociedade em si está envolvida na ideia de produzir menos, de reciclar e de reutilizar.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As informações apresentadas no próximo tópico referem-se especificamente aos RS, um panorama no Brasil da quantidade gerada, para então discorrer sobre os modelos de gestão e tratamento, bem como o tema requer a análise da legislação sobre como dá-se o tratamento e disposição a partir da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

3.1. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

De acordo com o panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil a geração total de RS em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de 2013 para 2014, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%. Nos estados do Sul são gerados a cada dia 21,3 mil toneladas de resíduos, o que corresponde a média de 0,9 Kg de RS gerado por cada habitante. (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 2014, p. 28).

Em países considerados ricos que geram quantidades maiores de resíduos existe um modelo de gestão que tende a minimizar este problema, através de um conjunto de fatores como o desenvolvimento tecnológico, os recursos econômicos e a conscientização das pessoas na questão ambiental. Em cidades urbanizadas e com taxa de crescimento populacional positiva há grandes déficits por parte da gestão pública em prover serviços essenciais de infraestrutura como a coleta de lixo, o saneamento básico e o controle da qualidade ambiental para os habitantes (JACOB, BESEN, 2011).

Da coleta seletiva, 65% dos municípios brasileiros possuem uma iniciativa relativa à coleta, a deficiência na coleta ainda é grande pelo fato de não haver disponibilização de pontos de coleta seletiva ou associações de catadores de papel conveniados. Das regiões brasileiras, a que mais possui municípios com coleta seletiva é o Sudeste com 85% acompanhado pelo Sul com 84,7%. Quanto à destinação dos resíduos no Brasil, 58,4 % (equivalente a 42 milhões de ton./ano) coletados de RS tem destinação final adequada. No entanto, 30 milhões de toneladas foram destinadas a locais inadequados, para lixões ou aterros sanitários, o que não deixa de ser uma ameaça ao meio ambiente e a saúde pública (ABRELPE, 2014).

Uma das alternativas mais viáveis para reduzir o volume do lixo produzido e a disposição inadequada em aterros sanitários é por meio da coleta seletiva. A coleta seletiva

contribui na geração de empregos e renda para os catadores de lixo, economiza recursos naturais e permite haver o processo da reciclagem (KRONEMBERGER *et al.*, 2011).

Segundo os dados relativos ao panorama dos resíduos sólidos, disponibilizados pela ABRELPE em 2014, das 215 mil toneladas de resíduos gerados no Brasil por dia, 58% são destinados a aterros sanitários, 24% a aterros controlados e 17% a vazadouros² a céu aberto ou lixões. É grande ainda a porcentagem de lixões existentes no Brasil, uma vez que o lixo (resíduos de origem doméstica, industrial e de serviços de saúde) descarregado a céu aberto não recebe nenhum tipo de tratamento, contaminando o solo e as águas superficiais e subterrâneas, um verdadeiro risco à saúde pública, pois não existem medidas prévias de proteção ambiental.

Em 2014, a quantidade de RS coletada e gerada mostra que o país possui um índice de cobertura média total de coleta de 90% que corresponde a 70 milhões de toneladas de lixo coletado, os 10% restantes que não foram coletados, cerca de 7 milhões de toneladas tiveram destino impróprio. A região do país que mais participa do total de RS coletados é o Sudeste com 52% e o que menos participa é a região Norte com 6,4%. Analisando-se a distribuição de vazadouros, a região Nordeste é o que possui o maior número de vazadouros, cerca de 830, compondo 53% do total de lixões em relação ao Brasil, já na região Sudeste onde abriga uma das maiores populações do Brasil com a cidade de São Paulo, abriga apenas 13% do total, refletindo uma grande diferença entre as duas regiões que advém das desigualdades sociais (ABRELPE, 2014).

Da composição aproximada de cada tipo de lixo domiciliar brasileiro, observa-se que a maior parte dos resíduos (65%) é de natureza orgânica, composta por sobras de alimentos, 4% de metal, 2,5% de papel e 3% de vidro e plástico (DEL BIANCO, 2014). O restante da porcentagem, cerca de 22,5%, é composto por outros tipos de resíduos, dentre eles, de origem industrial, urbanos, de entulho, agrícolas, radioativos, de serviços de saúde e de portos, aeroportos, conforme mencionado no quadro 1. Aplicando estas porcentagens no município de Francisco Beltrão, que possui o maior número de habitantes do Sudoeste do Paraná, portanto, se destaca demograficamente, é possível estimar a sua composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Segue na figura 4, a projeção obtida:

² Local onde são depositados os resíduos sólidos, sem que sejam adotadas medidas de proteção ao meio ambiente.

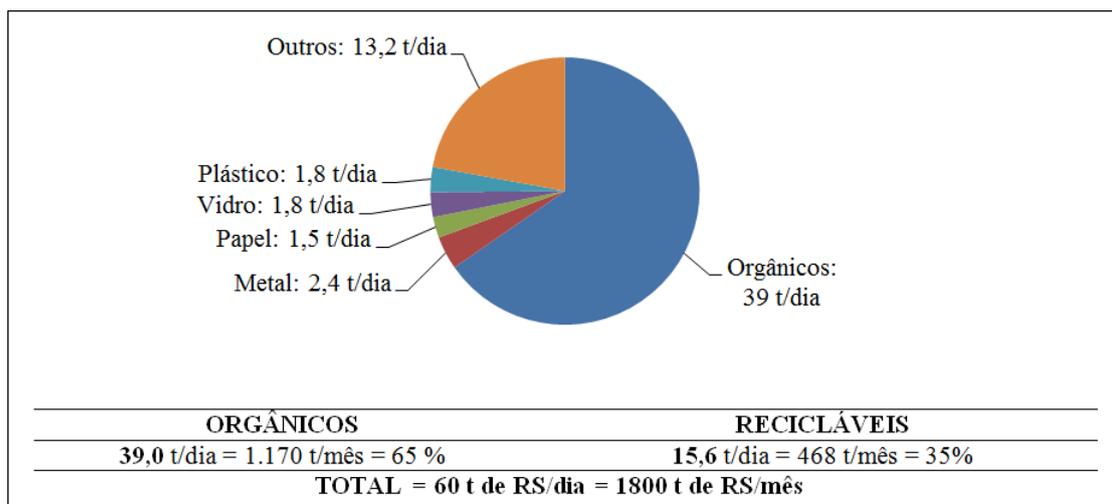


Figura 04 – Perfil dos resíduos sólidos produzidos no município de Francisco Beltrão/PR.
FONTE: Elaborado pelo autor a partir de dados da Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão.

Pela figura 04, chega-se ao resultado que das 60 toneladas de resíduos sólidos despejados em aterro sanitário no município, 39 toneladas fazem parte dos resíduos orgânicos e o restante proveniente de material que pode ser reciclado. Uma dificuldade apontada ainda pelos pequenos municípios que já possuem a coleta seletiva é também o melhor aproveitamento do resíduo orgânico para transformá-lo em fontes geradoras de energia pela produção de biogás bem como os derivados advindos da energia elétrica e créditos de carbono apresentando-se como uma solução econômica e reduzindo os impactos negativos ao meio ambiente, geração de emprego e renda, e atendendo aos requisitos da sustentabilidade.

A geração *per capita* de resíduos urbanos de Francisco Beltrão foi calculada utilizando-se os dados expostos na tabela 1.

Tabela 1 – Volume de lixo produzido no município de Francisco Beltrão/PR

Ano	Número de habitantes	Lixo produzido <i>per capita</i> (Kg/hab/dia)	População atendida	Pesos		Volume	
				kg/dia	Peso específico	m ³ /dia	m ³ /ano
2015	86.499	0,69	98%	60.000	p = 264,25 kg/m ³	183,30	67.637

FONTE: Calculado pelo autor a partir de dados da Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão.

O valor obtido do lixo produzido *per capita* dá-se pela relação da população total do município e a produção média dos resíduos sólidos por dia. Segundo a ABRELP (2014) este valor no Brasil pode variar de 0,4 a 0,7 kg/hab/dia dependendo dos aspectos da sociedade como padrão de vida, hábitos e renda.

Em Francisco Beltrão a média produzida é de 0,7 kg/hab/dia, Para gerar estes resultados considerou-se que 98% da população urbana e rural foi atendida pelo sistema de coleta da prefeitura e a média foi de 60 toneladas por dia despejados no aterro sanitário ocasionando um volume de 183,3m³ por dia de resíduos.

3.2. GESTÃO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Primeiramente, torna-se necessário o conceito de gestão para posteriormente discorrer sobre os modelos de gestão e tratamento, para então no próximo tópico apresentar a legislação que compete a este tema.

Gestão ambiental significa usar-se de instrumentos existentes da melhor forma possível, ordenando as atividades humanas para que seja minimizado o impacto ambiental através da utilização dos recursos de forma consciente, do cumprimento da legislação e da alocação correta dos recursos identificados como resíduos, visando um potencial econômico. Desta forma, gestão ambiental não é só o desenvolvimento da pesquisa ou da técnica ambiental em si, mas a utilização de forma racional dos recursos naturais existentes para promover o desenvolvimento sustentável (ROSA *et al*, 2011).

Todo município deve dispor de um gerenciamento de RS, com base em critérios econômicos, sanitários e ambientais para coletar, tratar e dispor do lixo de seu município. O manejo do RS é o conjunto de atividade de operação que envolve a coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final dos RS. Já o gerenciamento inclui o manejo e os aspectos relacionados à manutenção, fiscalização e regulamentação dos RS que compete ao próprio município, segundo a constituição federal de 1988, e estabelece uma política de desenvolvimento social e bem estar dos seus habitantes (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

As técnicas de manejo ou forma de tratamento dos RS mais utilizados são: reciclagem, compostagem, incineração e pirólise. O aterro sanitário não é considerado como uma técnica de tratamento dos RS e sim como disposição final – as demais formas de tratamento não são consideradas disposição final, pelo fato de que o lixo passa por um processo de geração de um subproduto para finalmente ser levado ao aterro. Para os resíduos domiciliares, eles podem passar por mais de um tipo de tratamento, pode ser enviado para estações de triagem, depois para o incinerador ou para a compostagem, enquanto os recicláveis podem ser triturados e compactados para a venda. Cabe ao município escolher a melhor e mais economicamente viável forma de tratamento dependendo das condições locais

(PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004). Abordam-se algumas breves considerações sobre estas formas de tratamento:

a) Reciclagem e coleta seletiva- A ação da coleta do material consiste na primeira atividade relacionada ao tratamento dos RS que constitui na separação de materiais destinados à reciclagem como: papéis, vidros, metal e plástico, estes materiais compõem cerca de 30% dos RS brasileiros, o restante é composto por resíduos orgânicos. Entre os aspectos positivos desta atividade destacam-se: promove a educação ambiental, contribui para a inclusão social através da geração de renda e emprego para os setores mais excluídos do mercado de trabalho e a qualidade da matéria urbana para compostagem. Além disso, contribui com a sustentabilidade urbana (RIBEIRO e BESEN, 2006).

O material originado da coleta seletiva passa então para o processo de reciclagem. O termo "reciclagem" é o processo de transformação de um material em outro produto, com a finalidade de adquirir valor econômico. A maior dificuldade é que o valor de venda dos produtos reciclados é menor que o custo de manter um programa de reciclagem. No caso do aterro sanitário ele possui um baixo custo, isso explica o fato de que em muitos municípios ainda é mais viável ter um aterro sanitário e haver pouca iniciativa da gestão pública municipal referente aos programas de reciclagem (RIBEIRO e BESEN, 2006).

b) A compostagem é um processo biológico de decomposição e reciclagem da matéria orgânica tendo como resultado final um composto, chamado de composto orgânico. Ele dá um destino útil para os resíduos orgânicos evitando sua acumulação em aterros e pode ser aplicado ao solo, melhorando sua qualidade sem prejudicar o meio ambiente. O composto pode ser utilizado em jardins, hortas, substratos para plantas, para produção agrícola e o composto devolve a terra os nutrientes de que necessita, por outro lado, pode haver aumento do pH do solo, presença de materiais pesados e contaminações por resíduos (Ministério do Meio Ambiente; 2016).

O governo brasileiro, através da adoção de políticas públicas, incentiva a implantação de usinas de compostagem, já que aterro sanitário e incineração não são mais adequados na convivência com a população. Além de ser um método viável para cidades abaixo de 100.000 habitantes, como são caracterizados todos os municípios da mesorregião Sudoeste do Paraná. Trata-se de uma indústria limpa e que já se tem pesquisa para a venda de créditos de carbono advindos da compostagem. Dados sugerem que 1 (uma) tonelada de material orgânico compostado equivale a 1 CO₂ cotada a US\$ 15,00 por tonelada. Apesar dos

custos serem altos de se implantar uma usina de compostagem seu retorno também é alto, podendo ocasionar uma viabilidade econômica (Ministério do Meio Ambiente; 2016).

c) A incineração- neste processo os resíduos passam por uma alta temperatura nos fornos e queimam por completo. O que garante o tratamento sanitário destruindo os componentes orgânicos e diminui o volume do material original que varia de 4 a 10% em volume e tem aspecto cinza. É um material esterilizado apto para ser despejados em aterros sanitários ou aplicados em construção civil (tijolos, capeamento de estradas, etc.). Dentre seus benefícios destacam-se: a redução do volume aumentando a disposição em aterros, recuperação de energia convertida em energia elétrica e energia térmica, além de evitar a emissão de metano no ar quando se recupera os gases no processo de incineração por meio do filtro. (MORGADO e FERREIRA, 2006).

Não se deve confundir a incineração com a simples queima de resíduos, pois este tipo de tratamento é dotado de um sistema complexo. O que ocorre é que algumas unidades de incineração no país estão sendo desativadas pelo fato de atuarem precariamente, e não terem um sistema adequado de tratamento para os gases emitidos, que poderiam ser convertidos em energia. Sendo assim, a incineração pode causar impactos ambientais, pela liberação de gases extremamente tóxicos, economicamente é inviável, por se tornar dispendioso (MORGADO e FERREIRA, 2006).

d) A Pirólise tem como principal aplicação o tratamento, e a destinação final do lixo é um processo autossustentável não necessitando de energia externa. No processo ocorre a trituração do lixo proveniente de lixo doméstico, de processamento de plásticos e industriais. Quando destinados ao reator pirolítico os resíduos são separados em três zonas: a zona de secagem, a zona de pirólise onde a temperatura varia de 150° a 1600° e são coletados o óleo combustível, alcatrão e álcoois e por último na zona de resfriamento são coletados no final do processo a escória³, as cinzas⁴ e o char⁵. Este processo leva vantagem em todos os demais citados anteriormente como a reciclagem, compostagem e incineração, mas não substitui os aterros sanitários. Desta forma, se pudesse ser conciliado os dois tipos de tratamento e disposição final: pirólise e aterro sanitário resolveriam bastante o impacto ambiental (RESOL; 2016).

³É o subproduto da fundição de minério para purificar metais.

⁴ É o resultado final da combustão da maioria dos materiais inflamáveis.

⁵ É o processo de combustão que gera carvão vegetal.

Na forma de disposição final o aterro sanitário⁶ é a forma mais utilizada em centros urbanos devido ao seu baixo custo, além do fato de que os resíduos gerados nos processos de tratamento são destinados a aterros sanitários. Segundo a ABNT define-se aterro sanitário como:

“Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário” (ABNT NBR 8419).

Dentre as vantagens do aterro, pode-se citar a utilização de equipamentos de baixo custo, podem evitar a proliferação de insetos que causam doenças e ainda há a possibilidade de implementação em terrenos de baixo valor. Nas desvantagens pode-se citar: riscos de contaminação do lençol freático, perda de matérias-primas e energia contida nos resíduos, produção de chorume (líquido escuro) advindo do material orgânico, e desvalorização da região ao redor do aterro (PHILIPPI JR.; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

As formas de tratamento e de disposição final dos resíduos orgânicos e recicláveis apresentados permitem que os mesmos passem por um processo chamado logística reversa para reaproveitamento destes RS para fins econômicos e uma destinação adequada destes resíduos que não agridam o meio ambiente. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos apresenta a logística reversa e contribui para ações sustentáveis no que leva em consideração os RS.

A gestão de resíduos sólidos em outros países se caracteriza pela utilização intensiva de tecnologia no que se refere à coleta, ao tratamento e à disposição dos resíduos, que objetiva a redução na geração dos resíduos e substituição ou extinção dos aterros sanitários e dá ênfase à geração de energia através do processo de biomassa que se origina pela queima de matéria orgânica (FIGUEIREDO, 2012). No quadro 02 são apresentados os principais instrumentos utilizados por cada país na gestão dos seus resíduos.

Quadro 02 – Gestão dos resíduos sólidos em países centrais

(continua)

Canadá	Há uma ampla campanha de conscientização para que as pessoas participem de programas de coleta seletiva, reciclagem e compostagem de resíduos orgânicos.
--------	--

⁶Aterro Sanitário Bandeirantes, localizado em São Paulo, é um caso típico de aterro, funcionou entre os anos de 1979 até 2007. Nesse período, recebia metade de todo o lixo produzido diariamente em São Paulo. O aterro possui uma Usina Termelétrica capaz de gerar energia elétrica para até 300 mil pessoas.

Quadro 02 – Gestão dos resíduos sólidos em países centrais

(conclusão)

Estados Unidos	O Governo criou uma meta em longo prazo para que 35% dos resíduos urbanos sejam reciclados, além de que em alguns estados há normas que restringem o descarte e promovem a reciclagem, para tanto, existem programas voluntários de coleta de materiais e redução do impacto ambiental.
Comunidade Europeia	Possui estratégias de prevenção e valorização dos resíduos antes do seu tratamento final, que ocorre por meio do processo de incineração, para a geração de energia através da biomassa.
Alemanha	Possui uma política de prevenção com estratégias que visam à diminuição dos resíduos sólidos e evita-se como tratamento dos resíduos sólidos como disposição final os aterros sanitários.
Espanha	Desenvolve o II plano nacional dos resíduos sólidos que estabelece a diminuição da quantidade de resíduos orgânicos enviados para aterros sanitários o controle por meio de um índice de geração <i>per capita</i> .
França	As administrações municipais ou de concessionárias tem a responsabilidade de fazer a gestão dos resíduos que tem como objetivo: diminuir a geração e o poder contaminante dos resíduos; valorizar os resíduos através da reutilização, reciclagem ou qualquer outra ação para obtenção de energia; ordenar o transporte dos resíduos e limitá-lo em distância e volume.
Holanda	Em algumas cidades há a incidência de taxas proporcionais à quantidade gerada de resíduos, e o lixo deve ser acondicionado em tambores adquiridos nas prefeituras.
Áustria	É um dos maiores índices de compostagem de resíduos orgânicos do mundo (38,0%) e também um elevado índice de separação de resíduos.
Japão	A gestão se baseia na preservação ambiental, restrições ao descarte de resíduos, armazenamento, proteção à saúde pública, coleta, transporte e destino final ambientalmente adequado. O estado planeja reciclar 24,0% dos resíduos urbanos e limitar a 50,0% o tratamento dos resíduos em aterros sanitários.

FONTE: Figueiredo (2012)

Dentre os métodos de gestão dos resíduos, destacados por cada país, uma das principais estratégias para a redução dos RS seria a criação de campanhas de conscientização para a população, ou seja, tratar a fonte do problema de geração dos resíduos. No Brasil a grande preocupação ainda é o tratamento e a destinação adequada destes resíduos, cabe ao Governo por meio de políticas públicas repensar o método mais viável e se assemelhar aos países considerados desenvolvidos, pois a legislação brasileira traz boas diretrizes referentes à gestão dos RS, contudo, perde a eficácia devido a sua má fiscalização e controle.

3.3. POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O tema requer a análise de estatutos legais que regulamentam a destinação dos resíduos sólidos produzidos no país, dentre eles, a Lei de Saneamento Básico, n. 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e prevê a extinção progressiva

dos “denominados lixões” no sistema nacional, juntamente com o “Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB” que, segundo o legislador, deve conter os “objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longos prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional”. O PNSB deve abranger, dentre outras, determinação e o manejo de resíduos sólidos. Por fim, a análise da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a ser implementada a partir de 2010 e nos anos subsequentes.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi criada a partir da instituição da Lei nº 12.305/10, e contém importantes instrumentos para que o país enfrente um dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do inadequado manejo dos resíduos sólidos de responsabilidade de quem gerou este resíduo, do poder público e das instituições econômicas. De acordo com a Lei nº 12.305/10 no Cap. II Art. 6º, p.3 são princípios da PNRS:

I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX - o respeito às diversidades locais e regionais; X - o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Importante para os objetivos desta pesquisa, observado nos princípios, é a citação III que define “a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública” e também o “VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”.

A lei prevê a destinação dos resíduos em local ambientalmente adequado que inclui: a reutilização, a reciclagem e a compostagem, e a disposição final de modo a evitar os riscos à saúde pública e minimizar os impactos ambientais. Prevê a redução na geração dos RS por meio da produção e dos hábitos de consumo sustentáveis atendendo as necessidades das gerações futuras.

Institui a responsabilidade compartilhada daqueles que geram o RS: os fabricantes; importadores; comerciantes; distribuidores, das pessoas que manejam este lixo e a sociedade em geral para que haja a reutilização e aproveitamento destes resíduos e que passem por um sistema de logística reversa. A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social que inclui um conjunto de ações destinadas a fazer a coleta e restituir ou reaproveitar, por meio da reciclagem, os resíduos sólidos para o setor empresarial, para ser utilizado em outros ciclos produtivos ou mesmo os rejeitos que não apresentam outra possibilidade de recuperação que não a disposição final em aterros.

Esta lei sanciona um marco legal e atua incentivando a criação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis formados por pessoas de baixa renda. Com isso, os próprios catadores adquirem autonomia econômica e não dependerão mais dos lixões, causando a extinção dos lixões irregulares, além de integrar os catadores nas ações que envolvam responsabilidade no ciclo de vida dos produtos.

Nesse sentido, cabe dar importância, também, para a Política Nacional de Saneamento Básico, que aponta os caminhos como uma solução aos antigos problemas ligados ao desenvolvimento sustentável, para isso, deve-se entender o conceito de saneamento básico, bem como seus objetivos e aplicabilidade para a população em geral. De acordo com a OMS, “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social”(HEMPRICH, 2015).

O saneamento é diretamente ligado à água, pois as condições de saneamento básico estão diretamente relacionadas à qualidade da água. A água contém importantes nutrientes, especialmente na forma de sais minerais, que contribuem para uma vida saudável. Por outro lado, quando há ausência de tratamento de água, podem se proliferar patologias, incidindo principalmente sobre crianças e idosos. No Brasil, grande parte da população ainda não possui esgoto e água potável em sua residência. Um grande fator que pode tornar mais agravante esta situação é a destinação inadequada dos resíduos sólidos que contaminam os lençóis freáticos e vinculam doenças, fazendo com que em longo prazo, haja uma piora na qualidade de vida da população. Por isso, existe a Política Nacional de Saneamento Básico, que possui como diretriz a eliminação destes lixões e o correto destino destes resíduos sólidos (WRUBLACK, 2012).

O saneamento básico tem como marco a Lei 11.445/07 e em seu Art 2º inclui que a Lei abrange um conjunto de serviços e infraestruturas e instalações operacionais relacionadas ao manejo, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos:

I. Abastecimento de água potável (da captação às ligações prediais); II. Esgotamento sanitário, consistente na coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários (das ligações prediais até o lançamento final no ambiente); III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consistente nas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Também no 2º Art desta Lei, trata de alguns princípios como: o princípio da Universalização de acesso ao saneamento básico, que deve ser utilizado para toda a população; e o princípio da Integralidade, proporcionando à população o direito ao acesso de todos os serviços ofertados pelo saneamento- abastecimento de água, tratamento de esgoto sanitário, coleta, manejo e tratamento dos resíduos e drenagem e manejo das águas pluviais- conforme necessidade e demanda da própria população (SOUTO, 2008).

Há de se fazer uma ressalva para esta Lei Nacional, tendo em vista que ela limita a traçar diretrizes para o lixo domiciliar, pois em relação aos demais resíduos como os de saúde, comercial e industrial, a responsabilidade é dos próprios geradores. Cabe aos Municípios repassar a administração apenas uma parte dos serviços de saneamento, lhe competindo à tarefa de execução dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais e a fiscalização das ligações clandestinas para os cursos hídricos ou rede pluvial (SOUTO, 2008).

Diante deste quadro, a perspectiva de constituir-se uma Política Nacional para estabelecer princípio e objetivos para o gerenciamento dos RS no país, é de extrema importância, pois serve como instrumento de planejamento na definição de um papel para o Estado e municípios na direção de um desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente sustentável.

A PNRS criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos que engloba ações e procedimentos para orientar a política dos Resíduos sólidos no país. O Plano tem vigência por prazo indeterminado de 20 anos com atualização de cada 4 anos e a lei contempla as seguintes informações: diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; uma conjectura dos cenários macroeconômicos; metas para reduzir, reutilizar e reciclar dos RS de modo que a quantidade destinada a lugares ambientalmente adequados seja menor; metas de aproveitamento energético dos gases oriundos do tratamento

dos resíduos; metas para eliminação e recuperação dos lixões, fazendo a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores; programas e projetos para atendimento das ações; normas e condicionantes técnicas para o acesso de recursos da União; medidas para incentivar a regionalização; normas e diretrizes para as disposições finais dos RS; controle e fiscalização assegurando o controle social (PNRS, 2010).

O Decreto 7.404/2010, que regulamentou a PNRS, nos artigos 53 e 54 estabeleceu o vínculo entre os planos de resíduos sólidos (municipais ou intermunicipais) e os planos de saneamento básico referente ao manejo dos RS. O Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), denominado Plansab, foi criado em 2013, publicado no Diário Oficial da União (DOU, 2013) no dia 06/12/2013 em matéria de resíduos sólidos. O Plansab prevê a universalização da coleta na área urbana e a ausência de lixões ou vazadouros a céu aberto em todo o País, fundamentado na Lei 12.305/2010, art. 47, II (PNRS, 2010).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos criou metas importantes para a eliminação dos lixões até agosto de 2014, não se trata de eliminação especificamente dos lixões, mas que a partir desta data, os RS devem ter uma disposição adequada. Entretanto, segundo o Ministério do Meio Ambiente, não houve em alguns municípios do país a eliminação destes locais, principalmente nos municípios mais pobres que não possuem recursos. Um pouco mais da metade dos municípios no Brasil não cumpriram o acordo. Com o descumprimento destas leis, o município poderá deixar de receber repasses de verbas do Governo Federal, o que implicaria no comprometimento no orçamento destinado a outras áreas como saúde e educação. A solução seria estender este prazo, por mais alguns anos, para que a maioria das prefeituras atendam os requisitos da lei.

A legislação Ambiental Brasileira é completa no plano legal abstrato, assemelhando-se a países considerados desenvolvidos, mas a efetiva aplicação da mesma lei no plano concreto, ou seja, a eficácia social da lei não tem sido do mesmo modo. A lei existe e é condizente com as necessidades pertinentes do instituto, no entanto, sua efetiva aplicação no plano concreto é prejudicada pela falta de fiscalização, falta de estrutura dos órgãos de fiscalização, pela não adesão dos cidadãos aos preceitos legais, e pela não implementação das políticas e ações apontadas pela lei por parte do poder público.

Esta política assim como o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos deve ter participação da sociedade com o dever de serem informados mais profundamente sobre as leis ambientais existentes, sob condição de pena caso não haja o cumprimento das leis. Este fato

tende a facilitar a participação da população na responsabilidade compartilhada entre empresas e o poder público.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura contempla os resultados encontrados por outros autores na mesma área de pesquisa ou tema. Neste caso, a pesquisa foi delimitada durante o período de 2007 até 2014.

Morejon, Fabris e Laufer (2007) apresentaram o potencial de geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos da atividade doméstica no Brasil e traçaram um perfil de consumo e de geração de resíduos, o que resultou numa correlação entre o consumo e sua correspondente geração de resíduos. A metodologia consistiu de um monitoramento do perfil de consumo comum, processamento doméstico comum e geração comum dos resíduos. Desta forma, foi possível identificar o potencial de geração dos resíduos, dos 26 estados brasileiros e do Brasil. A correlação estimada quando aplicada à macro população torna os resultados confiáveis; que a atividade doméstica tem um grande potencial de geração de resíduos e que a maior parte destes resíduos é destinada a aterros; e por último a pesquisa chama a atenção aos resíduos orgânicos como potencial econômico por meio da utilização de sistemas biodigestão, para obtenção de bioenergia e conseqüentemente obtenção de créditos de carbono.

Santos, Zanella e Silva (2008) analisaram a correlação entre os indicadores sociais e o lixo produzido no município de Fortaleza – CE. Realizou-se pesquisa documental e pesquisa de campo para o levantamento de dados e dividiu-se a cidade em seis regionais (I, II, III, IV, V VI) subdividindo-as em várias zonas geradoras de lixo (ZGL). O método apresentado foi uma correlação com os aspectos sociais da cidade com a qualidade e quantidade de resíduos sólidos. As regionais II e VI apresentaram-se como as maiores geradoras de resíduos sólidos da cidade de Fortaleza, evidenciando a importância da conscientização ambiental e diminuição na geração destes resíduos através de formas de reciclagem e reutilização. Quanto aos indicadores sociais, os que mais tiveram relevância sobre a quantidade e qualidade dos resíduos foi o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Poder aquisitivo médio (PAM), no caso da regional II onde os indicadores são mais elevados proporcionou maiores taxas de resíduos reciclados, e na regional VI ao contrário, como os indicadores são menores houve uma maior taxa de resíduos úmidos.

Silva (2008) associa as relações entre variáveis populacionais e a produção de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte - MG, e pretende investigar se as variáveis socioeconômicas (renda e educação) e demográficas (estrutura etária e domiciliar) são importantes na definição da quantidade e composição dos resíduos gerados no município. O método utilizado para análise foi por meio de *clusters*, para identificar

agrupamentos de indivíduos num determinado espaço geométrico definido pelo cálculo das distâncias entre os pontos, para calcular a possível associação entre estas variáveis. Os resultados indicaram que a concentração de domicílios com apenas um morador, e chefes com idade superior a 60 anos, está entre um dos principais motivos para a concentração de renda *per capita* elevada associados também a uma renda e escolaridade alta. Sendo assim, implica dizer que indivíduos com este perfil aumentam relativamente sua produção de materiais reciclados.

Campos (2012) mostra os dados sobre a evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. Para se calcular este dado, considerou-se a média da geração *per capita* de resíduos sólidos em função da quantidade de resíduos coletados em uma cidade dividida pela sua população. Foram consideradas para esta pesquisa algumas variáveis como: os fatores culturais, mudanças nos hábitos de consumo, no padrão de vida e no poder aquisitivo que influenciam no consumo e na geração de resíduos sólidos. Desta forma, os resíduos podem ser considerados como importantes indicadores socioeconômicos pela sua quantidade gerada. Verificou-se uma maior propensão de crescimento dos resíduos sólidos em função do aumento de renda da classe média, em função também de fatores culturais, do tamanho da família e da entrada da mulher no mercado.

Dias *et al.* (2012) elabora um modelo matemático para calcular a geração de resíduos sólidos. O modelo foi criado a partir de uma base física nos bairros de Belo Horizonte e dos indicadores socioeconômicos desta população. O modelo de projeção dos resíduos sólidos urbanos (RSU) baseou-se na distribuição econômica da população estudada através de regressões com o objetivo de distribuir a geração de RSU conforme as classes econômicas. Concluiu-se que as principais variáveis explicativas foram a renda e a dimensão da classe econômica da população com uma correlação de 0,85. As demais variáveis apresentaram baixa correlação e impacto nas demandas domiciliares do insumo.

Franca *et al.* (2013), em sua pesquisa, verificou a relação entre a quantidade de RSU gerados por habitantes de alguns municípios da região Metropolitana de São Paulo. Os resultados foram avaliados por meio da correlação de Pearson, o que indicou uma correlação positiva e significativa, deste modo, o aumento do volume de RSU dá-se conforme o aumento da renda *per capita* dos moradores dos municípios. A cidade de São Caetano do Sul apresentou a maior renda *per capita* e a maior geração de resíduos. O autor chega a conclusão de que há de se discutir o consumo desenfreado como causa deste aumento dos RSU e a conscientização ambiental pela disposição inadequada destes resíduos que podem causar

impactos ambientais e ainda trazer consequências direta ou indiretamente graves à saúde pública.

Del Bianco (2014) visou identificar elementos que identificam o potencial econômico dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios do Oeste paranaense como fator de desenvolvimento sustentável. Com isso, o objetivo foi propor um novo modelo de gestão dos RSU e contrapor com o modelo tradicional, neste novo modelo o resíduo torna-se viável economicamente, pois é utilizado como matéria-prima para outros setores econômicos. Houve a análise das características socioeconômicas, o que demonstrou que os municípios com maiores indicadores constatarem valores baixos de classificação no IDHM. A prospecção de resíduos sólidos de 1970 a 2020 mostrou-se crescente entre os municípios do Oeste principalmente entre Toledo, Cascavel, Foz do Iguaçu, Assis Chateaubriand e Marechal Cândido Rondon. Os resultados demonstraram que o novo modelo de gestão de RSU proposto, enviaria cerca de 5,6 t/dia para o aterro sanitário do município de Toledo, o que representa 92% de redução em relação ao modelo de gestão tradicional anterior o que auxiliaria no desenvolvimento sustentável, gerando renda, fazendo com que os municípios ficassem de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

Esta pesquisa segue a metodologia de Morejon; Fabris; Laufer (2007) e Del Bianco (2014), para analisar a prospecção dos resíduos sólidos nos municípios do Sudoeste do Paraná, para então relacionar quais são as variáveis que afetam a produção desse lixo, compreendendo as características socioeconômicas dos municípios.

Esta pesquisa tem o objetivo de compreender quais os fatores que podem influenciar na geração de resíduos sólidos, relacionando tanto com variáveis demográficas, socioeconômicas e ambientais, quanto por meio de um método de correlação, para que haja políticas de enfrentamento ao problema ambiental de geração dos resíduos e haja o mínimo possível de impacto no meio ambiente.

5. METODOLOGIA

A abordagem usada nesta pesquisa é quantitativa e qualitativa. A técnica estatística adotada foi a regressão linear múltipla, a qual busca exprimir a relação entre as variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais. A metodologia buscará identificar e estabelecer a estrutura e a evolução da relação entre as variáveis ao longo de um período, no caso desta pesquisa determinada em anos (2000 e 2010), estes dados são métricos e quantificados através da coleta de dados.

5.1. MÉTODOS DE ANÁLISE: REGRESSÃO MÚLTIPLA

A análise da regressão múltipla é uma metodologia estatística de provisão de valores de uma variável dependente através de um conjunto de variáveis independentes. Quanto mais significativo for o peso de uma variável isolada ou de algumas variáveis explicativas pode-se afirmar que alguns fatores influenciam mais o comportamento de uma variável de respostas do que outras (KASZNAR, GONÇALVES; 2005)

O modelo de regressão múltipla estabelece uma variável dependente, Y, e duas ou mais variáveis explanatórias, X. Generalizando a função de regressão múltipla tem-se:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i$$

Em que Y é a variável dependente, os X são as variáveis independentes, α a constante, β o coeficiente técnico atrelado as variáveis independentes, u o termo de erro e i, a i-ésima observação.

Segundo (Fávero *et al.*, 2009) os pressupostos do modelo clássico de regressão linear são: não linearidade, estimadores viesados, heterocedasticidade, erros de levantamento ou medida das variáveis e multicolinearidade. De acordo com o pressuposto da não linearidade os estimadores não conhecidos que compõe o vetor β são constantes e este pressuposto pode ser violado caso uma variável importante não seja explicada no modelo ou a relação entre as variáveis dependentes e independentes seja não linear.

Pelos estimadores viesados o valor esperado do termo de erro (u_i) é igual à zero, se este pressuposto for violado, os estimadores serão viesados. Os termos de erro possuem variância constante e não se correlacionam e nem com as variáveis explicativas, o que pode

gerar problemas de autocorrelação dos resíduos e heterocedasticidade (quando o erro não possui a mesma variância) (FÁVERO *et al.*, 2009).

As variáveis explicativas devem assumir o mesmo valor em amostras repetidas. Esta violação pode ocorrer por erros de levantamento ou medida.

E por fim, o pressuposto da multicolinearidade admite que o número de observações deve ser maior que o número de variáveis explicativas e que não pode haver correlação linear entre si, pois algumas variáveis explicativas podem apresentar comportamentos semelhantes com uma correlação elevada em decorrência de uma seleção de amostras coletadas por conveniência (FÁVERO *et al.*, 2009).

5.2. DESCRIÇÕES DAS VARIÁVEIS INSERIDAS NO MODELO

Na tabela 2 são apresentadas as variáveis escolhidas de acordo com a disponibilidade dos dados para estes dois períodos, em dimensões socioeconômicas, demográficas e ambientais, que selecionadas em conjunto servem para justificar a variação de geração de resíduos sólidos nos municípios através do método de regressão múltipla.

Tabela 2– Relação de indicadores selecionados com seu respectivo tipo de variável, unidade de medida, fonte e ano.

Dimensão	Indicadores	Código	Tipo de Variável	Fonte	Ano
Socioeconômico	PIB <i>per capita</i>	S1	Independente	IBGE	2000 e 2010
	Produto Interno Bruto - PIB	S2		IBGE	
	Índice de Desenvolvimento Humano - IDH	S3		IPARDES	
	Índice de Analfabetismo	S4		IPARDES	
	Poder Aquisitivo Médio - PAM	S5		IBGE	
	Taxa de Pobreza	S6		IPARDES	
Demográfico	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional	D1	Independente	IPARDES	2000 e 2010
	Grau de Urbanização	D2		IPARDES	
	Composição das famílias	D3		IPARDES	
Ambiental	Índice de Esgoto Sanitário	A1	Dependente	DATASUS	
	Potencial de Geração de Resíduos Sólidos - RS por município	P1		Calculado pelo autor a partir de Morejon <i>et al.</i> 2007.	

FONTE: elaborado pelo autor (2016).

Cada variável pode ser descrita abaixo e a sua relação justificada com a geração de RS. Dentre os indicadores socioeconômicos foram elencados seis variáveis.

S1 = “PIB *per capita*”

É o produto interno bruto, ou seja, a soma de todas as riquezas (bens e serviços finais) de um país, estado ou município, dividido pela sua quantidade de habitantes. É importante como um sinalizador do estágio de crescimento da economia e mais especificamente da renda das pessoas. Assim, ela possui relação direta com a geração de resíduos pelo fato de que pessoas que desfrutam de maiores rendas tendem a consumir mais e a produzir mais resíduos para o meio ambiente.

S2 – “Produto Interno Bruto – PIB”

Caracteriza-se como a soma total de tudo o que é gerado numa economia (bens e serviços), visto do ponto de vista macro, assim como o PIB *per capita* se mostra como um indicador de crescimento do total de riquezas geradas de um país, estado ou município. Quanto maior o indicador do PIB na economia, mais os seus habitantes se beneficiam, mas deve ser levado em consideração que é possível que o PIB aumente enquanto seus habitantes fiquem mais pobres, o que ocorre é que o PIB não leva em consideração o nível de desigualdade de renda da população. Num contexto mais amplo, uma economia mais desenvolvida tende a consumir mais e gerar mais RS.

S3 – “Índice de Desenvolvimento Humano – IDH”

Medida criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como um indicador que compara o nível de desenvolvimento entre países, estados e municípios. Tal indicador foi escolhido nesta pesquisa, pois compara aspectos da educação, da renda e da longevidade. O que leva a crer que pode haver influência sobre a quantidade de resíduos gerados à medida que tem-se oscilações no IDH.

S4 – “Índice de Analfabetismo - IA”

Representa a razão percentual entre o número de pessoas analfabetas pela quantidade total de habitantes nos municípios, com o objetivo de correlacionar com a quantidade de resíduos sólidos gerados. Pode se deduzir que quanto maior o número de pessoas analfabetas,

menos instrução educacional elas possuíram, e menor será a conscientização com o meio ambiente, gerando quantidade elevada de resíduos.

S5 – “Poder Aquisitivo Médio – PAM”

O poder aquisitivo médio foi calculado a partir da média dos rendimentos mensais da população, tomando-se como base o valor do atual salário mínimo. Esta variável do PAM relaciona-se conforme há um aumento ou diminuição na renda das pessoas, há um diferencial de geração de resíduos. Geralmente, quanto mais elevada o PAM, as pessoas tendem a consumir mais, ocasionando maior geração de RS.

S6 – “Taxa de Pobreza”

Expressa o percentual da população com renda per capita de até meio salário mínimo em determinado espaço no ano considerado. Sendo assim, representa a relação da população residente com renda familiar mensal per capita de até meio salário mínimo com a população total residente. Há diferenciais de tipo e quantidade dos resíduos conforme população apresenta maiores taxas de pobreza.

Nas variáveis demográficas utilizaram-se três variáveis:

D1 – “Taxa de Crescimento Geométrico Populacional”

Indica a intensidade de crescimento da população. Quanto maior a população, maior a produção de resíduos. Portanto, fica claro que a elaboração de um plano de gerenciamento de RS eficiente deve-se readequar toda a cadeia de lixo (coleta, transporte, tratamento e destinação) conforme o crescimento da população.

D2 – “Grau de urbanização”

Total da população residente na área urbana em relação à população total de determinado espaço. A zona urbana indica uma maior propensão à geração de resíduos sólidos, uma vez que centraliza uma maior população e há maior incidência de setores de comércio e serviços, podendo haver maior consumismo.

D3 – “Composição das famílias”

Conjunto de indivíduos que moram numa mesma residência. Dependendo a faixa etária e o número de pessoas morando numa mesma residência, há uma influência na geração dos resíduos.

Nas variáveis ambientais, foram consideradas as listadas abaixo:

A1 – “Índice de Esgoto Sanitário – IES”

Razão percentual entre a quantidade de residências atendidas por rede geral de coleta de esgoto pela quantidade total de residências dos municípios do Sudoeste. Supõe-se que as famílias que possuem uma rede de esgoto na localidade onde habitam, também tenham coleta dos resíduos sólidos e seja uma região considerada desenvolvida ou com uma infraestrutura mínima, alterando as quantidades de RS gerados.

P1 – “Potencial de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - RS por município”

Calcula-se o potencial de geração de RS pela metodologia aplicada de Morejon *et al.* (2007) proposto e apresentado na metodologia.

Diante disso, a equação da regressão, dá-se da seguinte maneira:

$$PGRS = \alpha + PIBcapita.X_{1i} + PIB.X_{2i} + IDH.X_{3i} + IA.X_{4i} + PAM.X_{5i} + TP.X_{6i} + TCGP.X_{7i} + GU.X_{8i} + CF.X_{9i} + IES.X_{10i} + u_i$$

5.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos contemplam 3 etapas: Na primeira tem-se o contingente populacional (1991, 2000, 2010, 2020 e 2030). Na segunda etapa, a prospecção do potencial de RS (1991, 2000, 2010, 2020 e 2030), e por último, na terceira etapa, a regressão com as variáveis.

Na primeira etapa, estimou-se o contingente populacional dos municípios do Sudoeste do Paraná, de acordo com os censos demográficos de 1991, 2000, 2010, 2020 e 2030, que se deu através de mapas temáticos originados do *software Qgis*.

Na etapa 2, a prospecção do potencial de geração dos resíduos sólidos foi com base na metodologia proposta por Morejon *et al.* (2007). Este método estima as quantidades de

resíduos sólidos, líquidos e gasosos com base em uma correlação de potencial médio de geração de RS das atividades domésticas de uma família brasileira com uma média de 5 integrantes. Pode-se observar na figura 6 a correlação entre o consumo comum de uma família e a geração de resíduos domésticos.

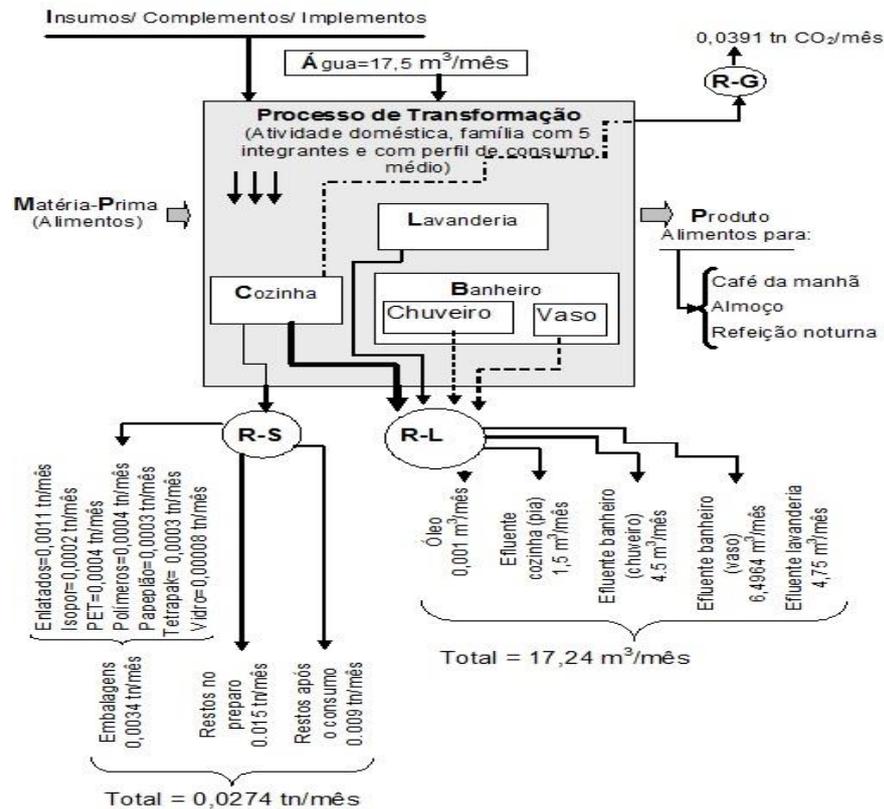


Figura 05 - Correlação entre o consumo comum de uma família e a geração de resíduos domésticos.
FONTE: Morejon, Fabris e Laufer(2007).

Para utilizar esta correlação foi necessário estimar a taxa de crescimento populacional dos municípios do Sudoeste do Paraná para os anos de 2020 e 2030. Esta taxa de crescimento populacional é realizada pelo método geométrico. Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento populacional (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (P_t) e a população no começo do período considerado (P_0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período (IBGE, 2016). Sua fórmula é dada por:

$$r = \left[\left(n \sqrt{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100 \quad (1)$$

Em que:

r = taxa de crescimento populacional;

n = número de anos do intervalo entre os censos;

P_t = População final;

P₀ = População inicial;

Esta taxa indica a intensidade de crescimento anual da população, neste caso, a cada censo, é influenciada pela dinâmica da natalidade, da mortalidade e das migrações. Realizam estimativas e projeções populacionais e subsidia processos de avaliação de políticas públicas (IBGE, 2016).

A partir do cálculo do número de habitantes de cada município projetado para o ano de 2020 e 2030, através da fórmula de taxa de crescimento populacional é possível calcular a estimativa da geração de RS por município por meio da equação 2:

$$\text{Potencial}_{\text{geração RS}} = \text{População municipal Total} \times \text{Geração Média de RS} \quad (2)$$

Deste modo, a estimativa de geração de RS é igual à multiplicação entre a população do município e a geração média de RS coeficiente originado da metodologia de Morejon *et al.*). Para então poder ser calculado a prospecção da geração de RS dos municípios do Sudoeste nos anos de 1980, 1991, 2000, 2010, 2020 e 2030.

Finalmente na etapa 3, será verificado se existe uma relação diretamente proporcional entre os RS gerados no município e os indicadores socioeconômicos, demográficos e ambientais, para os anos de 2000 e 2010, havendo a análise e implantação de políticas públicas direcionadas a estes resíduos que podem afetar o meio ambiente e a saúde pública, para tanto, utilizar-se-á do método de análise a regressão múltipla por meio do *software* SPSS.

5.4. ÁREA DE ESTUDO: MESORREGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

A região Sudoeste, localizada no terceiro planalto paranaense, abrange uma área de 1.163.842,64 hectares, o que compreende cerca de 6% do território estadual. Esta região faz fronteira a oeste com a República da Argentina, através da foz do Rio Iguaçu e ao sul com o estado de Santa Catarina. Possui como principal limite geográfico, ao norte, o rio Iguaçu. É constituída por 42 municípios, dos quais se destacam Pato Branco, Francisco Beltrão e Dois Vizinhos em função do número de habitantes e nível econômico (IPARDES, 2004).

A região Sudoeste do Paraná possui um espaço socioeconômico menos desenvolvido em relação ao estado do Paraná, e economicamente possui destaque nos setores de serviço e comércio. Com uma população de 595.573 habitantes em 2007, esta população compreende cerca de 5% em relação ao total do estado. Possui uma densidade demográfica de 44,57 hab./km² e uma taxa de crescimento geométrico de 0,53%, em 2012. É a segunda região menos urbanizada do estado, perdendo apenas para a região Sudeste (IPARDES, 2004).

A mesorregião do Sudoeste do Paraná é formada por 42 municípios que compreendem os municípios de: Ampére, Barracão, Bela Vista da Caroba, Boa Esperança do Iguaçu, Bom Jesus do Sul, Bom Sucesso do Sul, Capanema, Chopinzinho, Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Coronel Vivida, Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos, Enéas Marques, Flor da Serra do Sul, Francisco Beltrão, Honório Serpa, Itapejara do Oeste, Manfrinópolis, Mangueirinha, Mariópolis, Marmeleiro, Nova Esperança do Sudoeste, Nova Prata do Iguaçu, Palmas, Pato Branco, Pérola do Oeste, Pinhal de São Beto, Planalto, Pranchita, Realeza, Renascença, Salgado Filho, Salto da Lontra, Santa Izabel do Oeste, Santo Antônio do Sudoeste, São João, São Jorge D'Oeste, Saudade do Iguaçu, Sulina, Verê e Vitorino (AMSOP, 2016).

Na figura 5, apresenta-se o mapa do Brasil e do Paraná com destaque para a localização da mesorregião do Sudoeste do Paraná e os seus municípios.



Figura 06 - Mapa do Brasil, do Paraná e do Sudoeste, com destaque para a localização dos municípios do Sudoeste.

FONTE: IBGE (2016) adaptado pelo autor.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos em cada etapa descritos na metodologia. Inicialmente, será feito um levantamento de dados econômicos, sociais, demográficos e ambientais dos municípios analisados, para a partir disso, apresentar o contingente populacional dos municípios do Sudoeste, em seguida os resultados pertinentes a geração de RS de 1980 a 2030, e por fim a correlação com a variável de geração de resíduos sólidos e as variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais apresentadas na metodologia para então verificar se há alguma associação entre as mesmas. Os resultados serão apresentados em forma de mapas temáticos, tabelas, gráficos e figuras.

6.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS, DEMOGRÁFICOS E AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE

Na tabela 03, têm-se alguns dos principais indicadores socioeconômicos dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná, de acordo com os critérios econômicos e demográficos, pois são os municípios com características mais próximas do estado do Paraná.

Tabela 03 – Indicadores sociais dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná – 2010.

Município	Índice de Gini - renda	IDH	Taxa de pobreza (%)	Taxa de analfabetismo (%)
Ampére	0,48	0,71	9,11	7,52
Capanema	0,45	0,71	6,60	7,32
Clevelândia	0,58	0,69	13,41	11,38
Coronel Vivida	0,47	0,72	7,16	8,2
Dois Vizinhos	0,47	0,77	4,62	6,52
Francisco Beltrão	0,47	0,77	4,38	5,68
Mangueirinha	0,57	0,69	16,79	9,45
Palmas	0,54	0,66	16,63	9,31
Pato Branco	0,51	0,78	3,71	4,23
Realeza	0,43	0,72	6,11	7,87
PARANÁ	0,53	0,75	6,46	6,28

FONTE: elaborado pelo autor a partir de IPARDES, 2016.

Pelo índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda dos municípios, seu coeficiente varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior a desigualdade. Alguns municípios possuem índices maiores que o estado, são eles: Clevelândia (0,58), Mangueirinha (0,57), Palmas (0,54) e demonstram que existe alta desigualdade de renda. Dentre estes,

Clevelândia se destaca com o maior índice de desigualdade (0,58). Por outro lado, o município com menor desigualdade é Realeza, com 0,43.

Quanto ao IDH, possui importância ao expor as desigualdades de forma abrangente e comparativa, e seu índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 mais desenvolvido é o município. Pela Tabela 3 observa-se que a maioria das cidades possuem em média 0,7 de IDH-M, com exceção para os maiores municípios, que são mais urbanizados e com maiores recursos disponíveis, como Pato Branco, liderando o ranking com 0,78, seguido por Francisco Beltrão e Dois Vizinhos que possuem o mesmo IDH-M com 0,77 e são os únicos municípios que possuem o IDH-M maior que o do estado (0,75). Por outro lado, o município de Palmas possui o menor IDH-M com 0,54 dentre os municípios mais representativos do Sudoeste.

Analisando a pobreza de forma ampla, na tabela 3, verifica-se que dos municípios citados, os que possuem maior taxa de pobreza, geralmente são municípios menos desenvolvidos ou mais populosos do Sudoeste, como os municípios de: Clevelândia, Mangueirinha e Palmas.

Os municípios de Pato Branco, Francisco Beltrão, Realeza e Dois Vizinhos possuem as menores taxas de pobreza em relação ao estado. Por outro lado, o município que apresenta maior taxa se comparado aos outros é o município de Mangueirinha com 16,79%.

Em relação à taxa de analfabetos maiores de 15 anos, em 2010, Pato Branco teve a menor taxa com 4,23%, e a maior taxa foi em Clevelândia com 14,6%.

Na tabela 4, é apresentado o PIB a preços correntes dos municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná.

Tabela 04 – Produto interno bruto (PIB) e PIB *per capita* dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná – 2010 e 2013.

Município	PIB (R\$ 1.000,00)		PIB <i>per Capita</i> (R\$ 1,00)	
	2010	2013	2010	2013
Ampére	266.02	409.34	15.37	22.39
Capanema	278.37	513.33	15.03	26.76
Clevelândia	185.07	400.08	10.74	22.86
Coronel Vivida	274.80	478.42	12.64	21.71
Dois Vizinhos	684.73	1.070.13	18.91	27.87
Francisco Beltrão	1.307.98	2.064.26	16.56	24.44
Mangueirinha	778.53	1.070.99	45.68	61.54
Palmas	512.28	725.67	11.94	15.67
Pato Branco	1.578.80	2.519.36	21.81	32.62
Realeza	257.42	410.83	15.74	24.26
Sudoeste Paranaense	10.080.41	16.062.152	17.15	26.17

FONTE: elaborado pelo autor a partir de IPARDES, 2016.

Conforme a tabela 4, o PIB mais expressivo pode ser encontrado respectivamente nos municípios de Pato Branco, Francisco Beltrão, Mangueirinha e Dois Vizinhos, que juntos correspondem ao PIB de 43% do total do Sudoeste, seguido pelos municípios de Palmas, Capanema, Coronel Vivida, Ampére, Realeza e Clevelândia. O município que se destacou neste período de 2010 a 2013 foi Clevelândia, com uma taxa de crescimento acumulado de 116%, seguido por Capanema com 84%.

Quanto ao PIB *per capita* o município que se destaca em 2010 e 2013 é Mangueirinha, seguido por Pato Branco e Dois Vizinhos. O que pode-se notar é que nem sempre o PIB reflete num PIB *per capita* mais elevado, um exemplo disso é o município de Francisco Beltrão que possui um PIB elevado, mas no PIB *per capita* não mostra a mesma tendência em relação a outros municípios. Isso decorre da desigual distribuição de renda que existe na região. Embora seja um indicador equivocado de desenvolvimento, mede a riqueza e mostra os valores dos agregados econômicos importantes como parâmetro na elaboração de políticas públicas.

É possível observar que o município de Mangueirinha detém um dos maiores índices de Gini (0,57), atrás apenas de Clevelândia (0,58), e uma taxa de pobreza (16,79%) considerável, mesmo com o PIB e o PIB *per capita* em destaque, se comparado aos municípios mais representativos apresentados nas tabelas, refletindo em uma elevada desigualdade de renda.

Na tabela 5, é apresentada a taxa de crescimento geométrico populacional total, urbano e rural e grau de urbanização dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná para o período de 2010.

Tabela 05 - Taxa de Crescimento Geométrico populacional total, urbano e rural e Grau de urbanização dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná - 2010.

(continua)

Município	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Total (%)	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Urbano (%)	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Rural (%)	Grau de Urbanização (%)
Ampére	1,03	2,45	-2,50	76,59
Capanema	0,16	1,82	-1,89	85,60
Clevelândia	-0,62	-0,04	-3,44	85,60
Coronel Vivida	-0,69	0,47	-3,03	71,01
Dois Vizinhos	1,24	2,30	-1,71	77,66
Francisco Beltrão	1,63	2,09	-0,68	85,44
Mangueirinha	-0,41	2,67	-2,64	49,24
Palmas	2,11	2,39	-0,97	92,79

Tabela 05 - Taxa de Crescimento Geométrico populacional total, urbano e rural e Grau de urbanização dos 10 municípios mais representativos do Sudoeste do Paraná - 2010.

(conclusão)

Município	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Total (%)	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Urbano (%)	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional - Rural (%)	Grau de Urbanização (%)
Pato Branco	1,52	1,83	-2,35	94,09
Realeza	0,19	1,72	-2,86	72,20
Sudoeste Paranaense	0,53	2,01	-2,24	69,58

FONTE: elaborado pelo autor a partir de IPARDES, 2016.

A mesorregião do Sudoeste do Paraná está entre umas das menores populações em relação as demais regiões do estado do Paraná, devido ao componente migratório para outros municípios mais atrativos economicamente e socialmente, além do comportamento reprodutivo e do perfil de mortalidade (IPARDES, 2004).

Pela tabela 5, o município que detêm uma maior taxa de crescimento geométrico populacional total é Palmas, seguido por Pato Branco, já o município que mais perde população é Coronel Vivida. Estes municípios analisados possuem uma taxa de crescimento maior que o Sudoeste como um todo. Na população urbana, Mangueirinha e Ampére também crescem, e Clevelândia decresce em proporção menor.

A população rural apresenta taxas decrescentes em todos os municípios analisados no Sudoeste, devido às transformações modernizantes na agropecuária e a substituição dos fatores de produção, o que evidencia o fator migratório da área rural para urbana e também pelo fato de haver desenvolvimento industrial expressivo em alguns municípios, o que reflete em um maior grau de urbanização (MONDARDO, 2011).

No que se refere à questão ambiental, o gráfico 1 aborda a destinação final que as famílias dão para os resíduos segundo o número de domicílios no Sudoeste.

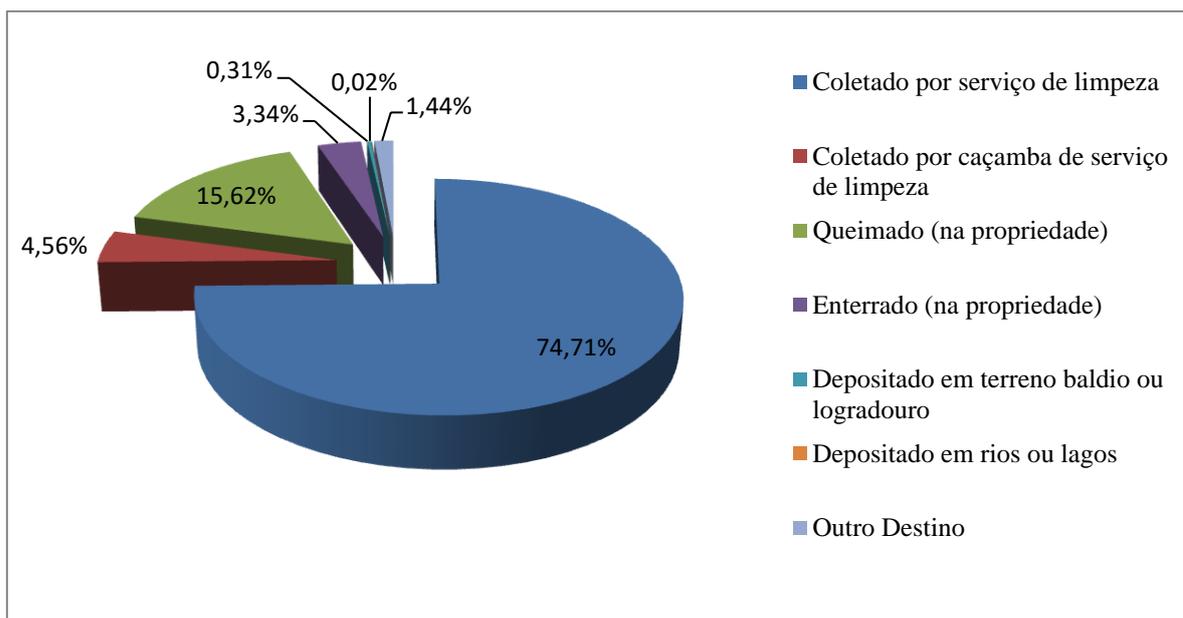


Gráfico 01 - Destinação final dos resíduos sólidos segundo o número de domicílios no Sudoeste Paranaense – 2010.

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de IPARDES, 2016.

O serviço de coleta de limpeza dos resíduos abrange cerca de 75% dos domicílios, geralmente as prefeituras disponibilizam à população este tipo de coleta para ser destinado a aterros sanitários controlados, 15,62% dos domicílios queimam os resíduos na propriedade, 4,56% dos domicílios tem os resíduos coletados por caçamba de serviço de limpeza privado, 3,34% dos domicílios enterram o lixo no próprio domicílio (resíduos orgânicos que ajudam na fertilidade da terra) e o restante dos domicílios destinam o lixo gerado a céu aberto em terrenos baldios, em rios ou outros lugares.

Diante deste exposto, pode-se inferir que a gestão pública destes municípios é satisfatória à medida que há em 75% destes municípios algum serviço de limpeza relacionado aos resíduos sólidos, pois é nítido que a maior preocupação destes gestores é com a saúde pública. Geralmente municípios com melhor PIB e com bons indicadores sociais tendem a gerar menor quantidade de resíduos sólidos.

6.2. RESULTADOS DO CONTINGENTE POPULACIONAL URBANO, RURAL E TOTAL NOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ

São observados, na figura 7, os resultados obtidos para a população dos municípios de estudo do Sudoeste do Paraná de 1980 a 2010 e a sua projeção para os anos de 2020 e 2030 ilustrados na forma de mapas temáticos. Conforme a análise da figura 07 na década de 1980 os municípios que mais prosperavam era Capanema, Santo Antônio do Sudoeste, Salto do

Lontra, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Chopinzinho, Coronel Vivida, Pato Branco e Palmas. A partir de 1980, alguns municípios perderam sua população, fato pode ser visto em Salto do Lontra, em 1980 possuía 34.251 habitantes e em 2010 para 13.689 habitantes, uma queda de 60% da população total.

Essa característica é evidenciada também em outros municípios como Coronel Vivida, Chopinzinho, Santo Antônio do Sudoeste e Capanema que durante o período analisado foram os que também mais perderam expressividade de população. Isso se deve ao fato da modernização no campo e destas cidades estarem mais próxima às cidades como Francisco Beltrão, Palmas, Pato Branco e Dois Vizinhos, onde se desenvolviam mais rápido que os centros menores, causando a migração da população atrás de melhores condições econômicas e sociais (MONDARDO, 2011)

Pela análise da figura pode-se notar que pela amostragem de municípios na década de 1980 e até o ano projetado de 2030 permanece estagnados com um número inexpressivo de habitantes, o que acontece é que na década de 1980, alguns municípios ainda eram distritos de outros municípios maiores, e só a partir da década de 1990 é que houve a emancipação, sendo elevada a categoria de municípios. O exemplo era o município de Bela Vista da Caroba que era distrito de Pérola D'Oeste, e somente em 1995 foi elevado à categoria de município (PREFEITURA MUNICIPAL, 2016).

Apesar de alguns municípios crescerem mais que outros, há um crescimento populacional positivo da população analisada de 1980 até a projeção para 2030. O Sudoeste tende a aumentar seu contingente populacional em cerca de 21%, de 1.182.182 habitantes para cerca de 1.425.057 habitantes até o ano de 2030, mesmo com alguns municípios estagnados demograficamente ou com perda de população, a migração pode vir de outras regiões e estados.

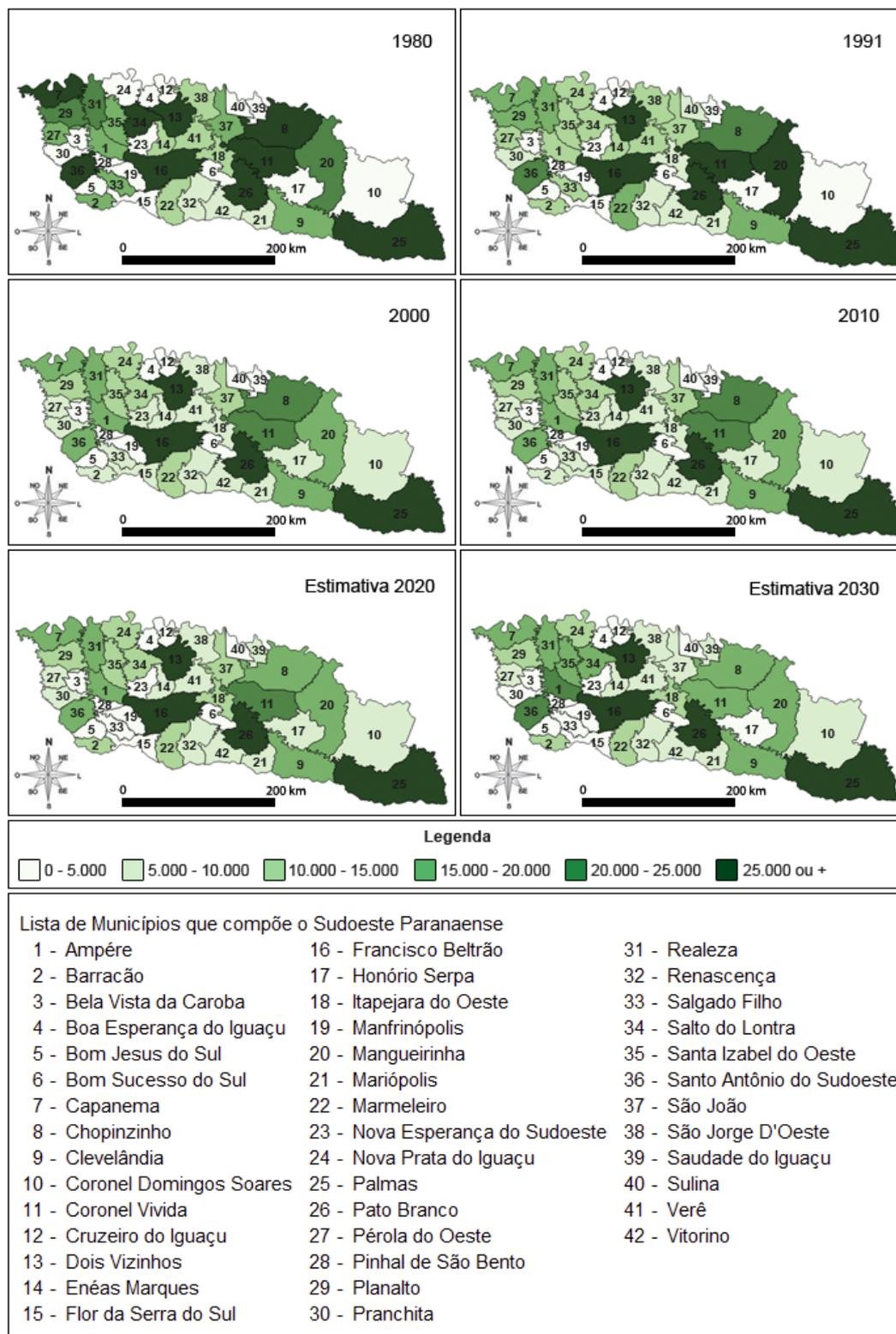


Figura 07- População total dos 42 municípios do Sudoeste do Paraná de 1980 a 2030.
FONTE: Resultados da pesquisa.

Para que houvesse um melhor detalhamento dos dados, foram feitos dois mapas a partir da figura 07. As figuras 08 e 09 apresentam os mapas com a estimativa da população rural e urbana para o mesmo período de 1980 a 2030.

Na figura 08 é apresentada a população rural dos 42 municípios do Sudoeste do Paraná durante 1980 a 2010 e a sua projeção para 2020 e 2030. Conforme a análise do mapa o que pode ser observado é que a população rural vem decrescendo de forma expressiva durante este período, com o fenômeno se intensificando a partir do ano de 2000. Na década de 1980, os municípios que mais se destacaram positivamente quanto a sua população rural foi: Santo Antônio do Sudoeste, Salto do Lontra, Dois Vizinhos e Chopinzinho. A partir de 1991, os principais municípios com expressiva população rural foi Mangueirinha, seguida por Chopinzinho, Dois Vizinhos e Francisco Beltrão. Em 2000, continua este mesmo cenário e a partir deste ano, em 2010 e as projeções para 2020 e 2030 mostram que os municípios continuarão alguns estagnados e outros perdendo sua população rural, exceto o município de Francisco Beltrão que mantém seu patamar de 10 a 15 mil habitantes.

Esse êxodo rural pode ser explicado pelo fato de que segundo Mondardo (2011) ocorreu a partir de 1960 a criação de um novo modelo agrícola de produção que se subordinava ao capitalismo e era ligado a um pacote tecnológico, que transformou as bases produtivas da região Sudoeste do Paraná. Em alguns anos com essa revolução tecnológica, houve uma redistribuição espacial da população e em regiões de propriedades rurais com atividade econômica advinda da agricultura familiar este processo se intensificou, a exemplo da região Sudoeste. Sobretudo, em 1975, com esta modernização o fator mão de obra é substituído por máquinas agrícolas, decrescendo ainda mais o número de pessoas que moravam no campo.

Na política econômica, a pauta principal nesta década era a difusão de uma nova forma de produção agrícola, o que estimulava a produção voltada para as agroindústrias, como consequência a agricultura familiar foi perdendo sua independência pelo fato de haver altos custos para este novo modelo de produção. Os resultados desta modernização refletiram a redução da população, modificando a paisagem rural e urbana em todo o estado e principalmente no Sudoeste, colocando em crise a produção nas pequenas propriedades rurais. Com esta crise o colono se via obrigado a vender sua propriedade e migrar para a cidade tornando-se assalariado (MONDARDO, 2011).

Foi a partir da década de 1980, mais especificamente entre as décadas de 1980 a 1991, que houve maior perda de população rural, de 410.814 para 303.518 mil habitantes em 1991, cerca de 107 mil pessoas saíram da zona rural, até chegar nos 203.272 mil habitantes em 2007. Embora a população rural tenha apresentado queda nominal, a partir de 1980

manteve sua participação no conjunto do estado acima de 12%, tal motivo está associado às maiores perdas de população rural registradas em outros espaços (IPARDES, 2009).

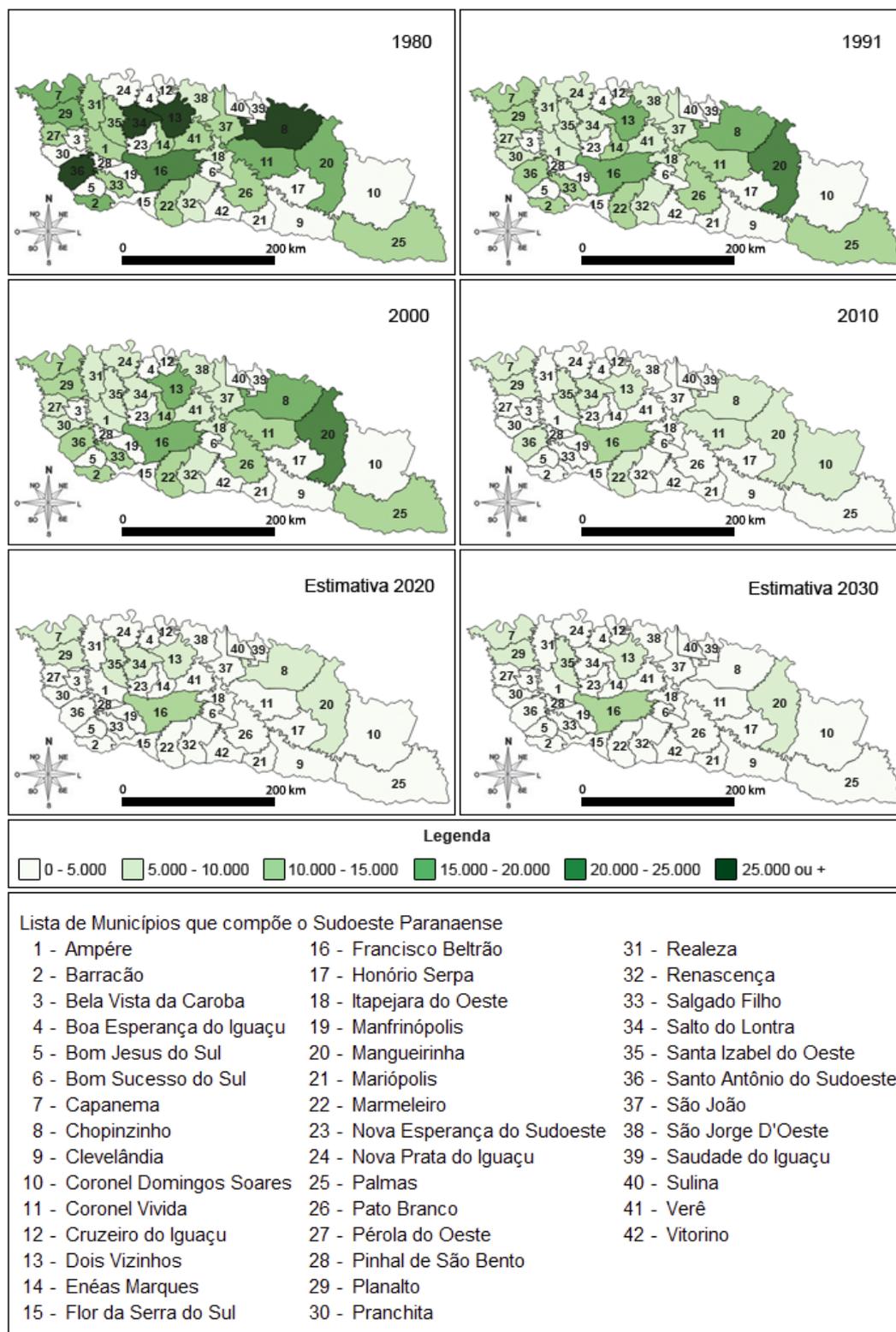


Figura 08 - População rural dos 42 municípios do Sudoeste do Paraná de 1980 a 2030. FONTE: Resultados da pesquisa.

Na figura 09, está apresentado o mapa da população urbana dos municípios do Sudoeste do Paraná.

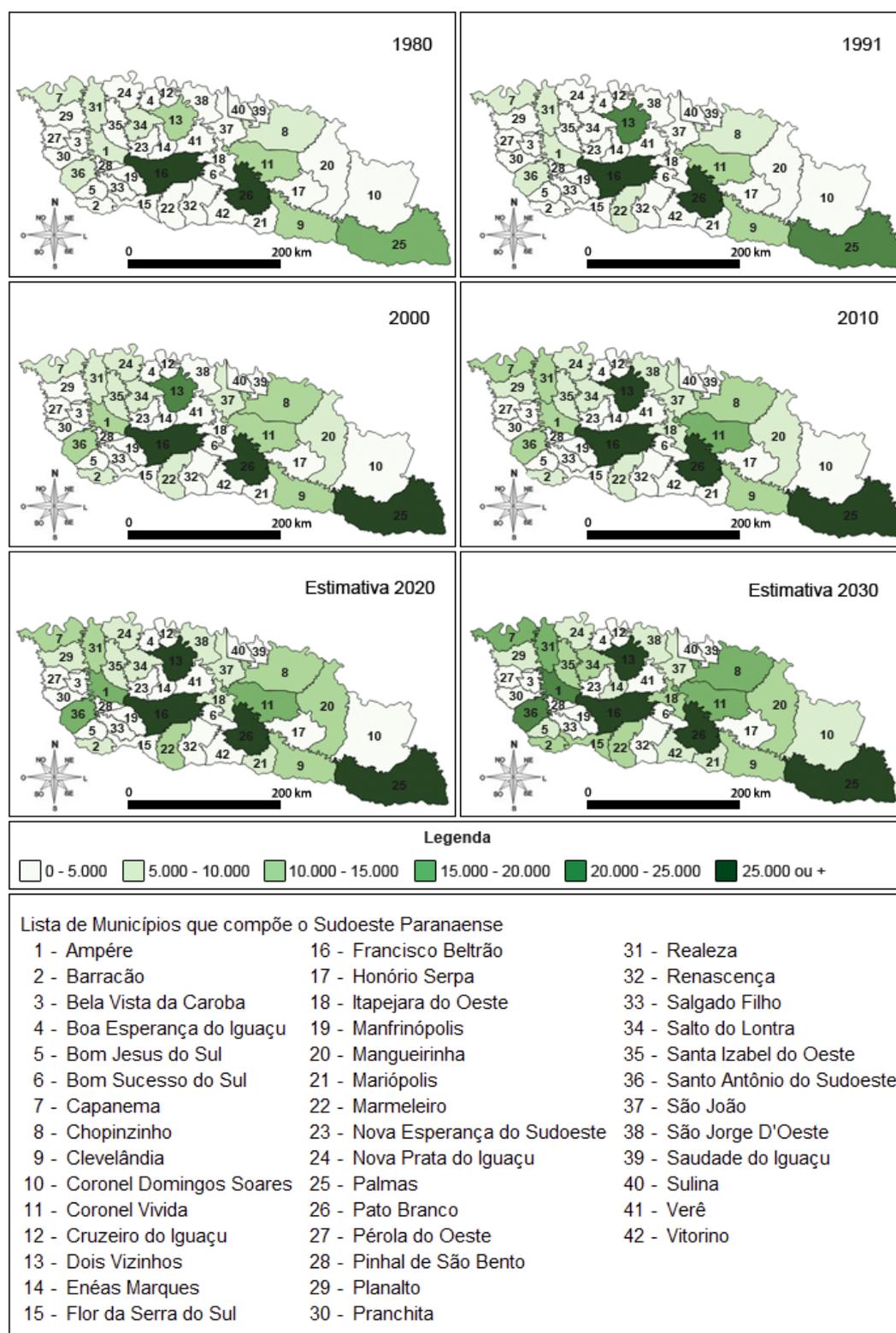


Figura 09 - População urbana dos 42 municípios do Sudoeste do Paraná de 1980 a 2030.
FONTE: Resultados da pesquisa.

Com toda esta transformação no meio rural, é perceptível a evolução da população no meio urbano, principalmente nos municípios de Pato Branco, Francisco Beltrão e Dois Vizinhos. Em 1980 e 1991, os únicos municípios com destaque eram Francisco Beltrão e Pato Branco. Em 2000, o município de Palmas passa a ter uma concentração populacional maior. Para os anos da projeção de 2020 e 2030 estes municípios continuarão sendo os mais atrativos, recebendo migração de outras regiões.

O processo da saída da população do campo para o meio urbano tem provocado inúmeros problemas sociais na cidade, entre eles: vagas de emprego insuficientes, grande parte dos imigrantes fazem parte do mercado informal e passam a residir em condições precárias como favelas, subúrbios e cortiços, onde não possui condições sanitárias adequadas. Há o aumento da população em grandes proporções, conseqüentemente, a população que reside nestes locais enfrenta dificuldades em relação ao atendimento de serviços básicos como saúde e educação. Outra questão é o aumento na geração de resíduos sólidos, decorrente do aumento populacional.

Com a finalidade de apresentar o movimento migratório da população dos municípios do Sudoeste do Paraná, durante o período de 1980 até 2010, 2020 e 2030, descrevem-se no presente texto alguns resultados acerca deste processo que envolvem transformações culturais, econômicas, política e culturais, enfrentados por estas famílias ao longo deste período. Para então analisar se os diferenciais demográficos são importantes na definição do volume de resíduos gerados.

6.3. RESULTADOS DA PROSPECÇÃO DO POTENCIAL DE RS URBANO, RURAL E TOTAL NOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ.

A figura 10 demonstra a prospecção total dos RS nos municípios do Sudoeste de 1980 a 2030 em forma de mapas temáticos. O resultado demonstrou que houve um aumento no decorrer do período analisado na geração de RS. Na década de 1980 a geração de RS foi mais significativa nos municípios de: Capanema, Santo Antônio do Sudoeste, Salto do Lontra, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Chopinzinho, Coronel Vivida, Pato Branco e Palmas. A partir de 1991, os municípios de Capanema, Salto do Lontra e Santo Antônio do Sudoeste perderam espaço na geração de RS dando lugar ao município de Mangueirinha que aumentou sua geração. A situação da redução de RS é decorrente também entre outros fatores do êxodo rural e urbano que ocorreram nestes municípios nesta época, e ao contrário, o aumento de RS

na cidade de Mangueirinha é devido ao aumento das migrações para este município, fato esse que pode ser visto na figura 07.

A partir da década de 2000 até a projeção de 2020 a geração de RS gerados por dia decresceu a uma taxa média de 14%. Os municípios que diminuíram sua geração de RS neste período foram de 24 municípios, mais da metade dos municípios que compõe o Sudoeste. Na projeção calculada de 2020 a 2030 há um aumento de 12% na geração de RS por dia.

Conforme nota-se nos mapas, de 1980 a 2030, o município de Francisco Beltrão gerou cerca de 44,5 ton./dia em 1980 e, em 2030 estima-se que a geração será de aproximadamente 99,7 ton./dia, correspondendo assim a um aumento na geração de RS no município de 123,7%. O município de Pato Branco passou de uma geração de 42 ton./dia em 1980 para 89,3 ton./dia em 2030, ou seja, um aumento de 113%. Dois Vizinhos gerava 38,8 ton./dia de RS em 1980 e em 2030 gerará cerca de 42,2 ton./dia, um aumento de 9%, e por último o município de Palmas de 28,2 ton./dia em 1980 para 59,4 ton./dia em 2030, aumento de 110,7%.

Diante desta análise, com base nas projeções, chegou-se ao resultado de que o potencial de geração dos RS é crescente durante o período de 1980 até a projeção em 2030, fato analisado anteriormente, relacionado ao aumento da população urbana em detrimento da perda da população rural, influenciado pelo êxodo rural nos pequenos municípios. O que acontece é que a diminuição da população na zona rural foi compensada pelo aumento da população nos grandes centros da zona urbana da região Sudoeste Paranaense, fato ocorrido nos municípios como Francisco Beltrão, Pato Branco, Dois Vizinhos e Palmas, e também grande parte em função do aumento da população natural.

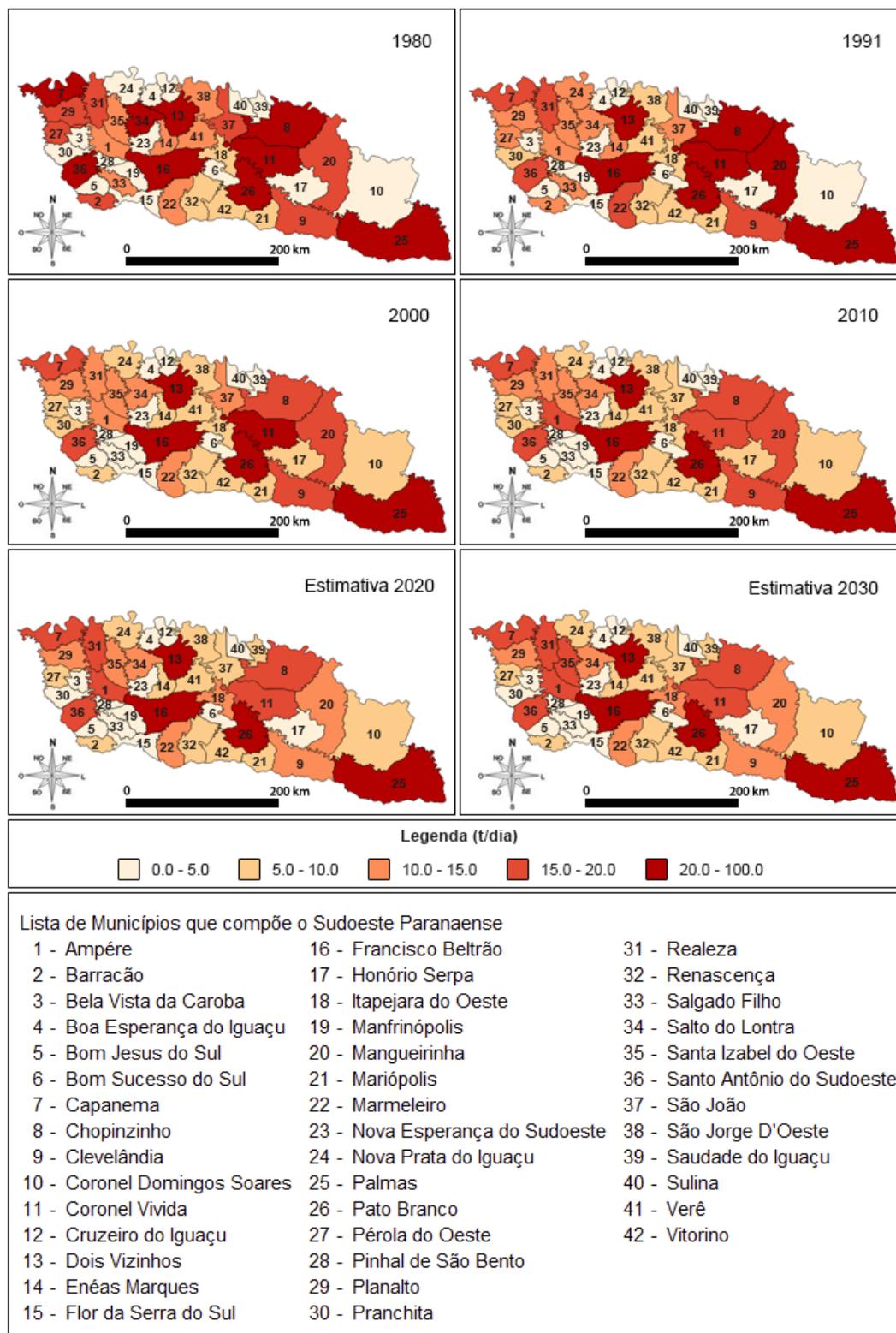


Figura 10 – Estimativa da geração total dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios do Sudoeste do Paraná (t/dia) 1980 – 2030.

FONTE: Resultados da pesquisa.

Nesse contexto, o mapa da estimativa total de RS é desmembrado e feito, assim, uma prospecção dos resíduos sólidos urbanos e rural, apresentado na figura 11 e 12.

Na figura 11, é possível verificar que assim como acontece no número de habitantes na zona rural, há também uma queda acentuada de geração de RS, devido ao fenômeno do êxodo rural. Assim, conforme a população diminui, tornando-se negativa, a geração de RS também diminui se não na mesma proporção, em maior proporção. Conforme a análise do mapa demonstra de 1980 a 2010, o maior nível de geração de RS foi obtido nos municípios de: Santo Antônio do Sudoeste, Salto do Lontra, Dois Vizinhos, Chopinzinho, Mangueirinha, Coronel Vivida, Capanema, Planalto e Francisco Beltrão, com média de 15 a 100 toneladas por dia.

As estimativas indicam que para o período analisado haveria uma redução de 60% dos resíduos sólidos rurais gerados por dia nos municípios pequenos entre 5 a 20 mil habitantes correspondentes aos municípios de: Boa Esperança do Iguaçu, Chopinzinho, Clevelândia, Coronel Vivida, Flor da Serra do Sul, Honório Serpa, Manfrinópolis, Pranchita, Salgado Filho e Sulina, quando a população rural destes municípios se reduziu significativamente. Na estimativa para os anos de 2020 e 2030 os únicos municípios destaque foram: Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Mangueirinha, Capanema e Planalto com geração média de 5 a 10 toneladas diárias de resíduos sólidos.

Há ainda uma grande ineficiência no sistema de coleta dos resíduos rurais no Brasil, que abrange apenas 13% das áreas agrícolas. Onde não há coleta o lixo muitas vezes é enterrado ou queimado na própria propriedade, do total do lixo produzido no ano 2000 na zona rural, 52% foram queimados ou enterrados (IBGE, 2000).

Relacionado com o meio rural, o problema que pode afetar diretamente a saúde do homem e causar impacto ao meio ambiente são as embalagens de agrotóxicos, de ração, e as embalagens de adubos que se manuseadas incorretamente podem contribuir para a ocorrência de doenças respiratórias no ser humano e a contaminação de lençóis freáticos, comprometendo a qualidade da água fornecida à área urbana. Cabe a responsabilidade ao fornecedor destes produtos por meio da implantação de uma logística reversa através da reciclagem, fato este, amparado pela Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Outra questão é que fica inviável economicamente fazer a coleta e levá-los até os aterros sanitários nos municípios, por isso, da importância de criar ações para a correta armazenagem e destinação dos resíduos dentro da propriedade, buscando o equilíbrio entre o consumo e a preservação ambiental, dando assim uma melhor condição de vida para quem mora na propriedade (PEDROSO, 2010).

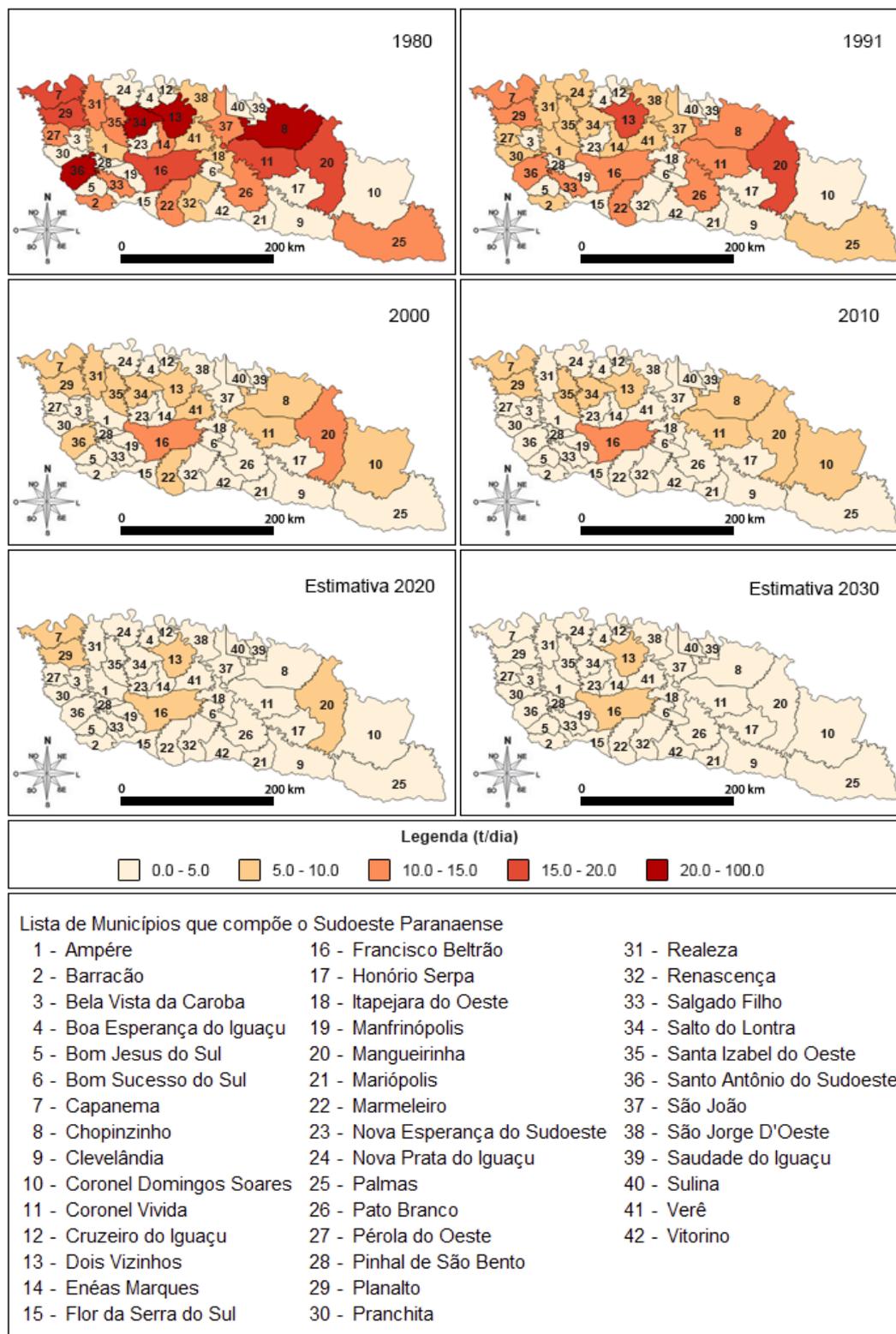


Figura 11 – Estimativa da geração rural dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios do Sudoeste do Paraná (t/dia) 1980 – 2030.

FONTE: Resultados da pesquisa.

Na figura 12, tem-se a prospecção dos resíduos sólidos na zona urbana, na forma de mapas temáticos no período de 1980 a 2030. Pela análise dos dados, houve uma evolução na

geração dos resíduos sólidos na maioria dos municípios apresentados, ocorrendo de forma expressiva nos municípios de: Francisco Beltrão, Pato Branco, Dois Vizinhos, Palmas e Santo Antônio do Sudoeste. Em 1980, apenas Francisco Beltrão e Pato Branco detinham uma grande quantidade gerada de resíduos sólidos, pelo fato de haver apenas estes dois municípios com maior contingente populacional nesta década.

Em 1991, 2000 e 2010, os municípios de Pato Branco, Francisco Beltrão, Palmas e Dois Vizinhos eram os que mais geravam resíduos sólidos na média de 20 a 100 toneladas por dia. Para a estimativa em 2020, estes municípios continuam gerando resíduos nesta faixa média de toneladas, com uma evolução de geração nos municípios de Ampére e Santo Antônio do Sudoeste, que em 2010 situavam-se numa margem de 10 a 15 ton./dia de resíduos gerados, passando na estimativa em 2020 para a faixa de 15 a 20 ton./dia de resíduos. Em 2030, as estimativas apontam que o município de Santo Antônio do Sudoeste será destaque juntamente com Francisco Beltrão, Pato Branco, Dois Vizinhos e Palmas, possivelmente gerando a média de 20 a 100 toneladas diárias de resíduos, e os municípios de Chopinzinho, Realeza, Ampére e Coronel Vivida poderão gerar cerca de 15 a 20 ton./dia.

Segundo dados do Portal Brasil (2011) houve o ingresso de 23 milhões de pessoas na área urbana, o que resultou no aumento do grau de urbanização de 81,2% em 2000 para 84,4% em 2010, causado pelo crescimento vegetativo das populações e pelas migrações para a zona urbana. As regiões consideradas com maior grau de urbanização no Brasil é a região Sudeste, seguida pelas regiões Centro-Oeste e Sul, e por último as regiões Norte e Nordeste que detém ainda de $\frac{1}{4}$ da sua população morando na zona rural. Sendo assim, os fatores que contribuem para o aumento da geração de resíduos sólidos são: a urbanização das cidades, o consumo desenfreado e o aumento da população, o que culminou em sérios problemas ambientais, tornando-se necessária a criação de políticas públicas para tentar amenizar esta degradação ambiental e o próprio lixo urbano, pois de fato é uma das maiores preocupações ambientais, sanitárias e sociais atualmente vividas no Brasil.

No próximo capítulo são apresentados os fatores que podem estar relacionados diretamente com a quantidade gerada de resíduos sólidos urbanos e se é possível, desta maneira, haver uma mudança partindo das políticas públicas embasadas na legislação que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico.

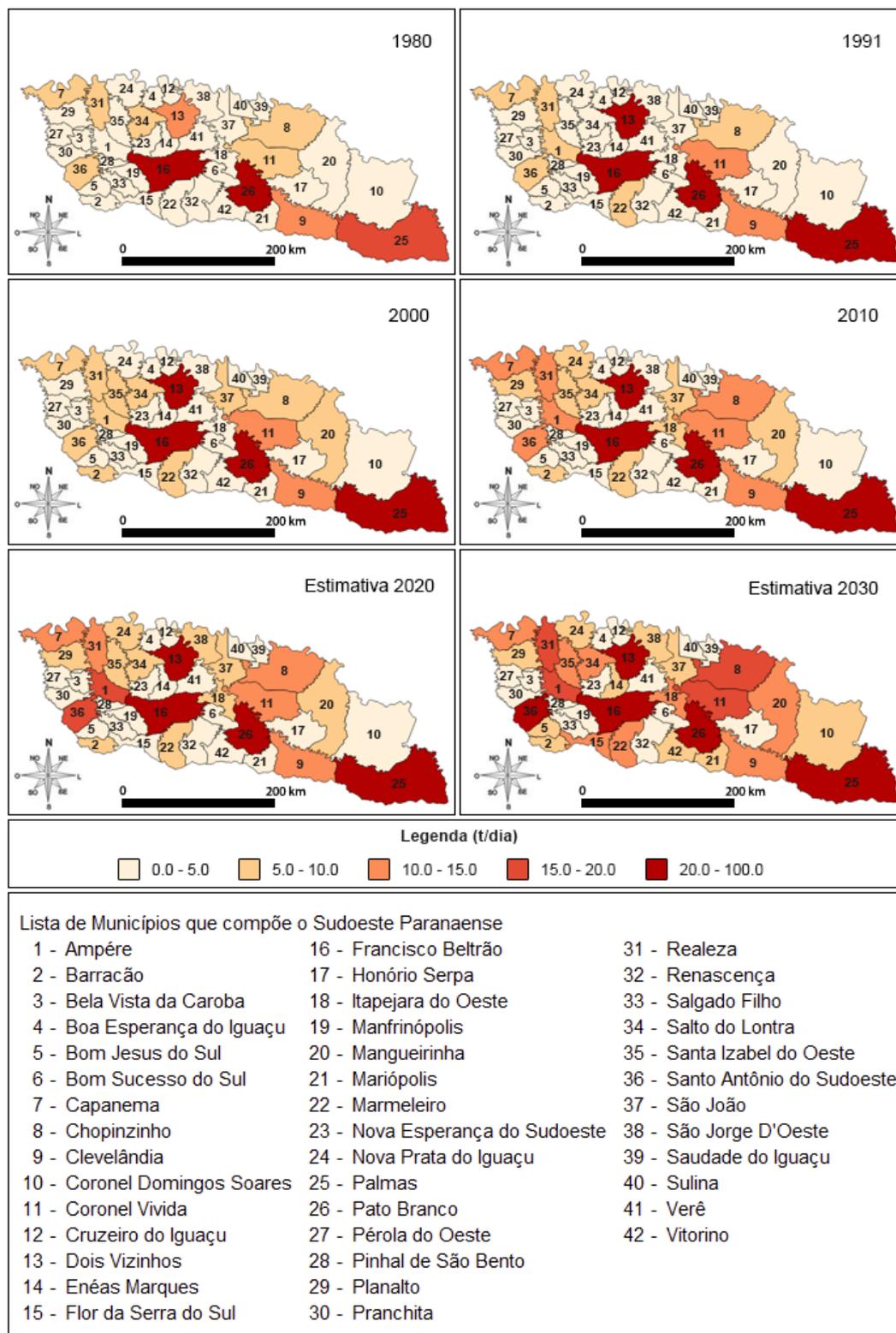


Figura 12 – Estimativa da geração urbana dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios do Sudoeste do Paraná (t/dia) 1980 – 2030.

FONTE: Resultados da pesquisa.

6.4. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Na tabela 6 é apresentada a estatística descritiva que contempla a média, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis do modelo o qual permite demonstrar a caracterização e o comportamento das variáveis em estudo.

Tabela 6 – Estatística Descritiva do Modelo – 2000 e 2010.

Variável	2000					2010				
	Mín.	Máx.	Média	Desvio Padrão	CV	Mín.	Máxi.	Média	Desvio Padrão	CV
PIB_per capita	3172,0	17917,0	5810,0	2330,06	40,10	8503,0	87767,0	16395,0	11996,82	73,17
PIB	10618	324830	67594	77563,2	114,75	29741,0	1414663	2E+05	284480,8	133,99
IDH	0,43	0,72	0,59	0,05	8,47	0,60	0,78	0,71	0,03	4,23
IA	6,78	20,44	12,96	2,63	20,29	1,86	14,60	8,93	2,34	26,20
PAM	188,32	723,5	400,00	115,96	28,99	342,17	974,21	639,8	134,29	20,99
Taxa pobreza	11,68	58,84	32,23	10,94	33,94	3,71	35,15	11,34	5,57	49,12
Taxa_geom_pop	-4,22	2,45	-0,72	1,26	54,00	-1,94	2,11	-0,09	0,97	88,0
Grau_urb	9,20	91,28	45,34	21,27	46,91	20,85	94,09	55,65	18,83	33,84
Comp_famílias	3,18	4,56	3,46	0,24	6,94	2,69	4,43	2,93	0,27	9,22
IES	0,00	0,42	0,06	0,10	166,67	0,00	0,66	0,13	0,19	146,15
Potencial_RS	2,34	61,31	12,12	12,61	104,04	2,40	72,10	12,78	14,92	116,74

FONTE: Resultados da pesquisa, 2016.

Nota: CV – Coeficiente de Variação; PAM – Poder Aquisitivo Médio; IES – Índice de Esgoto Sanitário; IA – Índice de Alfabetização.

Pode ser observado que todas as variáveis apresentaram uma evolução crescente de 2000 a 2010, se levar em consideração as médias, exceto a variável taxa de pobreza e índice de alfabetização que decresceram, o que reflete uma boa gestão institucional e governamental no âmbito social, e também houve decréscimo nas variáveis taxa de crescimento geométrico populacional e composição das famílias, o que é uma consequência na oscilação das taxas de nascimento, mortalidade, migração e imigração no período analisado nos municípios do Sudoeste do Paraná.

A variável potencial de geração dos resíduos sólidos obteve variação mínima e máxima em 2000 de 2,34 ton./dia para 61,31 ton./dia e em 2010 onde o mínimo chegou a 2,40 ton./dia e o máximo em 72,10 ton./dia com média de 12,78 ton./dia e desvio padrão de 14,92 ton./dia. A média da variável PIB *per capita* aumentou expressivamente em 10 anos de R\$ 5.810,00 para R\$ 16.395,00. As variáveis que apresentaram o maior valor de diferença entre

mínimo e máximo para os anos de 2000 e 2010 foram o PIB, o PIB *per capita* e o poder aquisitivo médio – PAM . Como o PIB tem um valor agregado maior que as outras variáveis, ele também possui o maior desvio padrão e média entre todas as variáveis. Quanto a variável grau de urbanização alguns municípios do Sudoeste possuem até 94,09% da sua população morando na zona urbana, este dado está apresentado como o valor máximo para o ano de 2010 e o valor mínimo para este ano é de 20,85%, que corresponde ao grau de urbanização de um município no Sudoeste onde há predominância da atividade agrícola.

A taxa de pobreza diminuiu em 10 anos o equivalente a 68% nos municípios ao compararem-se os mínimos de cada ano e também a composição das famílias de 3,18 integrantes para 2,69 integrantes numa residência. O grau de urbanização aumentou consideravelmente, devido ao fator êxodo rural, de 9,20% para 20,85% das cidades são urbanizadas, observando-se os mínimos no decorrer do período.

Pela variável geração de resíduos sólidos, as cidades que possuíam o mínimo de geração de resíduos mantiveram inertes suas produções de resíduos sólidos, com mínimo de 2,34 ton./dia em 2000 para 2,40ton./dia em 2010, indicando que não houve grandes oscilações em seus componentes populacionais. Municípios com potencial de geração maior alavancaram sua geração de resíduos de 61,31ton./dia em 2000 para 72,10 ton./dia em 2010, correspondente ao máximo de cada ano.

O que observa-se nestes valores é que nesse período com o aumento do PIB e PIB *per capita* houve também aumento do poder aquisitivo médio e da geração de resíduos sólidos urbanos por dia. Espera-se que com as regressões estas variáveis possuam uma relação positiva, pois na estatística descritiva foi possível perceber estas evidências.

O coeficiente de variação que descreve a quantidade de variabilidade em relação à média, ou seja, faz uma comparação da variação em torno da média dos dados. Na tabela 6, o coeficiente que apresentou o maior coeficiente de variação para o ano 2000 foi o Índice de Esgoto Sanitário (IES) com 166,67%, e o menor coeficiente foi a composição das famílias com 6,94%. No ano de 2010, o IES também apresentou o maior coeficiente com 146,15% e a variável IDH o menor coeficiente com 4,23%. O que indica que o desenvolvimento social dos municípios teve uma variação maior em 2010 em relação ao ano 2000, e se exige uma demanda de infraestrutura elevada, o que é indicado pela variabilidade do coeficiente do IES ser alta nos dois períodos.

6.5. RELAÇÕES ENTRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E AS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS

Realizou-se a análise da regressão múltipla com a variável dependente potencial de geração de RS com todas as outras variáveis independentes ou explicativas listadas na metodologia. Para então analisar se há alguma relação/associação entre as variáveis para os anos de 2000 e 2010.

Os pressupostos a serem analisados nestas regressões foram:

- ✓ Normalidade de resíduos (teste *Kolmogorov-Smirnov*).
- ✓ Homoscedasticidade dos resíduos (*Pesarán-Pesarán*)
- ✓ Linearidade dos coeficientes;
- ✓ Ausência de correlação serial nos resíduos (teste de *Durbin-Watson*);
- ✓ Multicolinearidade (teste do FIV - Fator de Inflação da Variância).

Constatou-se que todas as regressões atenderam aos pressupostos (ANEXO A).

6.5.1. Regressão 1 – Variável dependente potencial de geração de RS

Conforme demonstra a tabela 07, de todas as variáveis em estudo, as que se mostraram estatisticamente significativas, ou seja, que exercem alguma influência sobre a variável dependente “potencial de geração de RS” foi em 2000 o PIB⁷ com o coeficiente β positivo (14,89) e o PIB *per capita* com o coeficiente β negativo (-10,12), e para o ano de 2010 o PIB com o coeficiente β positivo (14,94), o PIB *per capita* com o coeficiente β negativo (-6,83) e a taxa geométrica populacional com coeficiente β positivo (2,05). O resultado desta regressão é válido cujo R² ajustado é de 94,3% em 2000 e 95,7% em 2010. Além disso, o teste de regressão é válido, pois apresenta no teste ANOVA o teste de significância <0,05.

Tabela 7 – Regressão com a variável dependente potencial de geração de RS – 2000 e 2010

(continua)

Variáveis	2000		2010	
	"T"	Sig	"T"	Sig
Zscore(PIB)	14,89	0,00	14,94	0,00
Zscore(PIB_percapita)	-10,12	0,00	-6,83	0,00
Zscore(IA)	-1,23	0,22	0,72	0,47
Zscore(IDH)	0,06	0,95	0,10	0,92
Zscore(PAM)	0,37	0,70	-0,51	0,61

⁷ As variáveis PIB e PIB *per capita* foram deflacionadas. O índice utilizado para deflacionar foi o IGP-DI

Tabela 7 – Regressão com a variável dependente potencial de geração de RS – 2000 e 2010

(conclusão)

Variáveis	2000		2010	
	"T"	Sig	"T"	Sig
Zscore(taxa pobreza)	0,67	0,50	0,25	0,80
Zscore(gra_u_urb)	0,48	0,63	1,18	0,24
Zscore(comp_famílias)	-0,90	0,37	0,10	0,92
Zscore(IES)	0,38	0,70	0,87	0,38
Zscore(taxa_geom_pop)	1,47	0,15	2,05	0,04

FONTE: Resultados da pesquisa, 2016.

NOTA: n = 42, p < 0,05.

No ano 2000, a variável PIB apresentou coeficiente positivo, o que indica que uma variação positiva no PIB pode refletir no crescimento de geração de RS. A variável PIB *per capita* obteve um coeficiente negativo, indicando comportamento contrário, por exemplo, se aumentar o PIB *per capita*, diminui a geração de resíduos sólidos ou vice-versa.

A partir de 2010, houve uma relação inversa entre o PIB *per capita* e a geração de RS, o coeficiente (-6,83) explica que conforme a renda aumenta, a geração de RS diminui. Esta mudança de hábito no consumo também pode ser explicada pelo fato da redução do número de habitantes por domicílio de uma média de 3,46 em 2000 para 3 habitantes nos municípios do Sudoeste em 2010 (IPARDES, 2016).

Outra variável que se destaca no ano de 2010 é a taxa geométrica populacional com um coeficiente significativo e um β positivo (2,05), indicando que a taxa de crescimento populacional aumenta a geração de resíduos sólidos.

Na década de 2000 até o ano de 2010, houve um aumento na renda das pessoas pobres que conseqüentemente elevaram a sua propensão marginal a consumir (PMgC) e sua geração de resíduos. Neste contexto, a aplicação dos princípios vigentes na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010 por meio da logística reversa, da responsabilidade compartilhada, da reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos, poderá fazer com que haja a redução na geração destes resíduos (CAMPOS, 2012).

O coeficiente do PIB é positivo (14,94) o que indica que variações crescentes na variável PIB nos municípios do Sudoeste altera positivamente a variável geração de RS.

As demais variáveis não apresentaram coeficientes significativos (>0,05). A população dos municípios do Sudoeste atravessa uma situação de mudanças demográfica e de renda, o que tende a alterar a qualidade e a quantidade dos bens consumidos, modificando a quantidade de geração de resíduos por domicílio.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou analisar se variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais possuem alguma associação com a geração dos resíduos sólidos nos municípios do Sudoeste do Paraná para o ano de 2000 e 2010.

No aspecto social, os municípios de Francisco Beltrão, Pato Branco e Dois Vizinhos são os municípios mais desenvolvidos do Sudoeste considerando a média em relação aos demais, pois apresentam uma desigualdade de renda média, IDH elevado e taxa de pobreza e analfabetismo baixos. Os municípios que possuem maior taxa de pobreza, geralmente são municípios menos desenvolvidos ou mais populosos, como os municípios de: Chopinzinho, Clevelândia, Mangueirinha e Palmas, e por consequência os que geram menos resíduos sólidos.

No âmbito econômico, o PIB mais expressivo pode ser encontrado respectivamente nos municípios de Pato Branco, Francisco Beltrão, Mangueirinha e Dois Vizinhos, que juntos correspondem ao PIB de 43% do total do Sudoeste, seguido pelos municípios de Palmas, Capanema, Coronel Vivida, Ampére, Realeza e Clevelândia. Estes municípios, também detém de uma maior taxa de população urbana e rural.

No demográfico, grande parte da população se concentra na área urbana, sendo que nos últimos anos houve uma evolução na taxa de crescimento geométrico populacional, um verdadeiro êxodo rural, restando poucos moradores na área rural, e os municípios que não possuem polos atrativos estão perdendo sua população urbana para centros maiores.

No aspecto ambiental, a pesquisa faz uma referência à própria geração de lixo e ao seu destino final. O qual constata que 75% dos domicílios do Sudoeste do Paraná possuem a coleta do seu lixo por serviço de limpeza especializado, uma taxa maior que a do Brasil, onde apenas 58% do lixo é destinado a aterros sanitários. As prefeituras disponibilizam o serviço de coleta por caçambas para ser destinado a aterros sanitários controlados. O que evidencia que devem ser feitas muitas ações práticas cabíveis para se resolver os problemas relacionados à gestão dos resíduos sólidos no que tange, principalmente, a parte reciclável e orgânica.

Pela análise do contingente populacional há um crescimento populacional positivo da população analisada de 1980 até a projeção para 2030, pois os municípios do Sudoeste tendem a aumentar seu contingente populacional em cerca de 21%, mesmo alguns municípios crescendo a taxa zero e outros com perda de população. Na zona rural, há decréscimos de população considerável, enquanto que na zona urbana, nos municípios considerados desenvolvidos ou mais antigos há uma elevação da população. Diante desta análise, chegou-se

a conclusão de que o potencial de geração de resíduos sólidos é crescente durante o período analisado relacionado ao aumento da população urbana e que os aspectos econômicos e demográficos possuem influência sobre essa geração de resíduos sólidos.

Desta maneira, o resultado encontrado por meio da regressão, apresenta que o fator principal que teve impacto na geração dos resíduos sólidos nos municípios do Sudoeste foi em 2000 o PIB e PIB *per Capita*, e para o ano de 2010 obteve também influencia o PIB, o PIB *per capita* e a taxa geométrica populacional.

Este estudo possibilita refletir, segundo as hipóteses anunciadas e os coeficientes estimados das variáveis por meio da regressão, que o aumento da geração de resíduos sólidos nos municípios do Sudoeste deve-se ao fato do município possuir um crescimento na taxa geométrica populacional, aceitando em parte a hipótese “A” se há um município com maior taxa geométrica populacional, haverá maior geração de resíduo e maior nível de renda não leva a uma maior geração de RS, mas sim há uma menor geração. O que pode-se inferir é que pessoas com maiores rendas tendem a ter um maior grau de instrução e conscientização a respeito da geração de lixo, como acontece nos países com renda *per capita* alta.

O aumento nos RS também se deve pelo crescimento do PIB nos municípios, conforme o coeficiente positivo da variável PIB aponta, aceitando a hipótese “B”, que quanto maior a taxa de pobreza em um município, menor a geração de RS, em especial de produtos industrializados, e do contrário, quanto maior seu crescimento (PIB), maior será sua geração.

Os Resíduos Sólidos também podem ser o indicador de desenvolvimento de uma região, pois como se constatou pelos indicadores econômicos, quanto mais desenvolvida for a economia, mais lixo o município irá desenvolver, refutando desta maneira, da hipótese “C” mencionada de que quanto mais desenvolvido for o município, menos lixo irá gerar. Sinal de que o município está crescendo e as pessoas estão consumindo mais. No entanto, a preocupação torna-se maior à medida que a composição desses resíduos sólidos muda, o que antes era predominantemente de matéria orgânica passa a ser constituído de embalagens e demais produtos industrializados.

As maiores dificuldades encontradas nesta pesquisa referem-se à indisponibilidade dos dados. Para futuros trabalhos recomenda-se a ampliação desta área de estudos. De fato, as expectativas na formação deste trabalho foram atendidas, uma vez que é possível ter uma visão ampla do que acontece na realidade dos municípios da região Sudoeste do Estado do Paraná e com a ampliação do banco de dados aumentar-se-iam as chances de entender e/ou de investigar estas correlações.

REFERÊNCIAS

AMSOP. Sudoeste do Paraná – mapa rodoviário, territorial e político. **Associação dos municípios do Sudoeste do Paraná**, 2012. Disponível em: <http://www.amsop.com.br/uploads/downloads/4/mapa_amsop_2010.pdf>. Acesso em abril de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 77p.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - 2014-ABRELP: **Caderno Informativo: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em 25 de fevereiro de 2016.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Revista Economia e Meio Ambiente**. Aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássicas e da economia ecológica. *Leituras de Economia Política*, Campinas, p. 1-31, ago.- dez, 2008.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Degradação Ambiental e Teoria Econômica: Algumas Reflexões sobre uma “Economia dos Ecossistemas”. **Revista Economia**, Brasília, v.12, n.1, p.3–26, jan/abr 2011.

ARRAES, R. A., DINIZ, M. B., DINIZ, M. J. T. Curva ambiental de Kuznets e Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n. 3, p. 525-547, 2006.

BELA VISTA DA CAROBA. PREFEITURA. **Histórico do Município**. Bela Vista da Caroba, 2016. Disponível em <<https://www.belavistadacaroba.pr.gov.br/o-municipio/historico-do-municipio>>. Acesso em 18 abr. de 2016.

BRASIL. Decreto-lei nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. **Plano Nacional dos Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

BRASIL. Decreto-lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico**. Brasília, 2007.

BRASIL. Decreto-lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

BRASIL. Decreto-lei nº 11.445/2007. **Institui a Política Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: 2007. Publicação em: 05.01.2007. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso: 25.09.2015

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 368 p., 2011.

CAMPOS, Heliana Cátia Tavares. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES**, v. 17, n.2, p. 171-180. abr/jun. 2012.

COSTA, Sérgio. Quase crítica: Insuficiências da sociologia da modernização reflexiva. **Revista Tempo Social**. São Paulo, vol.16, n.2, nov. 2004. ISSN 1809-4554.

COSTA, Wesley Moreira da; FONSECA, Maria Christina Grimaldi da. A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. V. 5, n.1, p. 12-31. dez. 2009. ISSN 1980-1726.

COSTANZA, Robert; DALY, Herman. E. *Natural capital and sustainable development*. **Conservation Biology**, Vol. 6 n. 1, 37–46. 1992.

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Censo Demográfico – pesquisa Nacional por amostras de domicílio**. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqa03.htm>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

DEL BIANCO, Tatiane Sobrinho. **Sustentabilidade e Desenvolvimento Regional – Uma análise do potencial econômico dos resíduos sólidos urbanos no Oeste do Paraná – 1970 – 2020**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Toledo, 2014.

DIAS, David Monteiro; MARTINEZ, Carlos Barreira; BARROS, Raphael Tobias Vasconcelos; LIBANEO, Marcelo. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES**, vol. 17, n.3, p. 325-332. jul/set. 2012.

FALBO, Ricardo Nery; KELLER, René José. Sociedade de Risco: Avanços e limites da Teoria de Ulrich Beck. **Revista Quaestio Juris**. Rio de Janeiro, v.8, n. 3, p. 1-24, 2015. ISSN 1516-0351.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia; SILVA, Fabiana Lopes da; CHAN, Betty Lilian. **Análise de Dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FERRANTE, Vera Lúcia Botta. LORENZO, Helena Carvalho de. RIBEIRO, Maria Lúcia. **Alternativas de Sustentabilidade e Desenvolvimento Regional**. Rio de Janeiro: E-papers, 2007. 356p.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. Semelhanças na gestão dos resíduos sólidos urbanos em países centrais e periféricos. *Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales*. ISSN: 1138-9796. Vol. XVII, nº 975, maio de 2012.

FRANCA, Fabiana Patrícia de Oliveira *et al.* Correlação entre rendimento e geração de resíduos sólidos na região metropolitana de São Paulo. **Revista Saúde e Meio Ambiente**. v. 2, n. 1, p. 84-92, jan./jun. 2013. ISSN 2316-347X.

FRANCISCO BELTRÃO. PREFEITURA. **Coleta de Resíduos**. Francisco Beltrão, 2015. Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br/secretarias/meio-ambiente/coleta-de-residuos/>>. Acesso em: 02 de fev. de 2016.

GIDDENS, Anthony. **As Consequências da Modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

GUIVANT, Julia. A teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck: entre o diagnóstico e a profecia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, UFRRJ, p. 95-112, abr. 2001.

HANSE, Claudia Maria; CALGARO, Cleide. **Modernidade Reflexiva e a Sociedade de Risco: o futuro da nova era social**. 2010. Disponível em: <http://huespedes.cica.es/gimadus/21/07_modernidade_reflexiva.html> Acesso em: outubro de 2016.

HEMPRICH, Mariana. **A Importância da Política de Saneamento Básico**. 2015. Disponível em: <<http://marianahemprich.jusbrasil.com.br/artigos/160040497/a-importancia-da-politica-de-saneamento-basico>>. Acesso em: 15 de fev de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Sociais Mínimos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/conceitos.shtm>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Base de Dados do Estado**. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em abril de 2016.

_____. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras Regionais: Mesorregiões Sudoeste Geográficas Paranaense**. Curitiba, 2004.

_____. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Os vários Paranás: Sudoeste Paranaense: especificidades e diversidade**. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/Sudoeste%20Paranaense_especificidades%20e%20diversidades.pdf. 2009. Acesso em: 03 de outubro de 2016.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_r esiduos_solidos_urbanos.pdf>>. Acesso em: outubro de 2016.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 25, n. 71, jan./abr. 2011. ISSN 0103-4014.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 31, n. 2, Ag. 2005.

JACOBI, Pedro Roberto. Desafios e reflexões sobre resíduos sólidos nas cidades brasileiras. In: SANTOS, M. C.L; DIAS, S. L. F. (orgs.) **Resíduos Sólidos Urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012.

KRONEMBERGER. Denise Maria Pena; PEREIRA, Rodrigo da Silveira; FREITAS, Elpidio Antônio Venturini de; SCARCELLO, José Antônio; CLEVELARIO JR., Judicael. IBGE: **Atlas Saneamento Básico 2011**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm. Acesso em: outubro de 2016.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Compostagem**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2016.

MONDARDO, Marcos Leandro. A dinâmica migratória do Paraná: O caso da região Sudoeste ao longo do século XX. **Revista Brasileira de Estudos de População**. Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p. 103-131, jan/jun. 2011.

MOREJON, Camilo Freddy Mendoza; FABRIS, Simony Camila; LAUFER, Angela. O potencial dos resíduos da atividade doméstica do Brasil e sua relação com os créditos de carbono. In: II INTERNATIONAL BIOENERGY CONGRESS, 2, 2007, Curitiba-PR. **Anais...PORTHUS**, 2007, p.20-36.

MORGADO, Túlio Cintra; FERREIRA, Osmar Mendes. **Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos, Aproveitamento na co-geração de energia. Estudo para a região Metropolitana de Goiânia**. Disponível em: <http://www.resol.com.br/site/trabalhos_tecnicos3.php?id=4224#.Vs8-E5wrKUK>. Acesso em: 02 de fev. de 2016.

MUELLER, C. Charles. **Os economistas e as relações entre o Sistema Econômico e o Meio Ambiente**. Brasília: Editora UnB, 2007.

NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. **Curso de Especialização em Educação Ambiental**. Disciplina Abordagem das Questões Ambientais: Poluição Urbana, Ar e Resíduos Sólidos e Urbanos. Xerox materiais do Curso. Panambi, 2010.

OLIVA JUNIOR, Elenaldo Fonseca de; FREIRE, Raiane Souza. Os impactos ambientais decorrentes da produção de Resíduos Sólidos Urbanos e seus riscos a saúde humana. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira**, n. 8, Set/ 2013, ISSN 1983-1285.

PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

Plano de Desenvolvimento Ambiental - PDA. **Ações e Projetos estratégicos para o vetor Noroeste da RMH**, 2011. Disponível em:

<http://www.institutohorizontes.org.br/imagens/estudoseprojetos/201107_VetorNoroeste.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2016.

PORTAL BRASIL. **Economia e Emprego**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/04/total-de-habitantes-das-areas-urbanas-cresce-e-chega-a-84-4-em-2010>. Acesso em: 01 de maio de 2016.

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina Rizpah. Panorama da Coleta seletiva no Brasil. Desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. V.2, n.4, Artigo 1, ago 2007.

RESOL – Instituto para democratização de informações sobre Saneamento Básico e Meio Ambiente. **Curiosidades**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/curiosidades/curiosidades2.php?id=1516>>. Acesso em: 02 de fev. de 2016.

ROSA, Fabrícia da Silva; ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo; LUNKES, Rogério João. Gestão da evidencição ambiental: Um estudo sobre as potencialidades e oportunidades do tema. **Revista Engenharia e Sanitária Ambiental**. Vol. 16, n.1, an./mar 2011.

SANTOS, Gemelle Oliveira; ZANELLA, Maria Elisa; SILVA, Luiz Fernandes Ferreira da. Correlação entre os indicadores sociais e o lixo gerado em Fortaleza, Ceará, Brasil. **REDE – Revista Eletrônica do Prodepa**. Fortaleza, v.2, n.1, p.45-63. Jun. 2008. ISSN 1982-5528.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais**. 5ª edição. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

SILVA, Harley. **Aspectos demográficos associados à geração de resíduos domiciliares no município de Belo Horizonte**, 2002. 2008. 203 f. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Faculdade de Ciências Econômicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2008.

SILVA NUNES, Denise. **Educação Ambiental: Perspectivas e desafios na Sociedade de Risco**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIII, n. 75, abr 2010. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7349>. Acesso em: abr. 2016.

SOUTO, Luís Eduardo Couto de Oliveira. Guia de saneamento básico: perguntas e respostas. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. *United Nations. Economic & Social Affairs. New York*, 2007, p.15

VAZ, Caroline. Os Direitos Fundamentais na sociedade de risco. **Revista do Ministério Público do RS**. Porto Alegre, n. 61, p. 241-263. Mai/out 2008.

WRUBLACK, Suzana Costa. **Caracterização do uso e ocupação do solo e qualidade da água com utilização das técnicas de geoprocessamento**. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2012.

ANEXOS

ANEXO A - Pressupostos do ano 2000 – Saídas SPSS

Multicolinearidade

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,441E-16	,032		,000	1,000		
	Zscore(pib)	,947	,064	,947	14,893	,000	,254	3,939
	Zscore(pib_p ercapita)	-,415	,041	-,415	-10,122	,000	,610	1,640
	Zscore(IDH)	,006	,088	,006	,063	,950	,132	7,557
	Zscore(IA)	-,057	,046	-,057	-1,233	,227	,478	2,090
	Zscore(PAM)	,026	,070	,026	,377	,708	,209	4,780
	Zscore(taxap obreza)	,044	,065	,044	,671	,507	,242	4,129
	Zscore(taxa_ geom_pop)	,075	,051	,075	1,470	,152	,397	2,518
	Zscore(grau_ urb)	,035	,072	,035	,484	,631	,200	5,006
	Zscore(comp _familias)	-,030	,033	-,030	-,902	,374	,931	1,074
	Zscore(IES)	,028	,072	,028	,384	,704	,199	5,023

AUSÊNCIA DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,984 ^a	,968	,958	,20519182	2,302

a. Predictors: (Constant), Zscore(IES), Zscore(pib_percapita), Zscore(comp_familias), Zscore(taxapobreza), Zscore(taxa_geom_pop), Zscore(IA), Zscore(PAM), Zscore(pib), Zscore(grau_urb), Zscore(IDH)

b. Dependent Variable: Zscore(potencial_RSU)

Normalidade

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		42
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,86953871
Most Extreme Differences	Absolute	,157
	Positive	,157
	Negative	-,109
Kolmogorov-Smirnov Z		1,019
Asymp. Sig. (2-tailed)		,250

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

HOMOSCEDASTICIDADE

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12,588	1	12,588	8,246	,007 ^a
	Residual	61,063	40	1,527		
	Total	73,651	41			

a. Predictors: (Constant), zpr_2
Coeficientes:

Significância regressão

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	39,695	10	3,969	94,279	,000 ^a
	Residual	1,305	31	,042		
	Total	41,000	41			

a. Predictors: (Constant), Zscore(IES), Zscore(pib_percapita), Zscore(comp_familias), Zscore(taxapobreza), Zscore(taxa_geom_pop), Zscore(IA), Zscore(PAM), Zscore(pib), Zscore(grau_urb), Zscore(IDH)

b. Dependent Variable: Zscore(potencial_RSU)

ANEXO B - Pressupostos do ano 2010 – Saídas SPSS

MULTICOLINEARIDADE

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,052E-16	,033		,000	1,000		
	Zscore(pib)	,922	,058	,922	15,963	,000	,334	2,995
	Zscore(pib_percapita)	-,237	,037	-,237	-6,472	,000	,828	1,208
	Zscore(IA)	,004	,046	,004	,091	,928	,535	1,868
	Zscore(IDH)	-,047	,087	-,047	-,544	,590	,147	6,805
	Zscore(PAM)	-,012	,071	-,012	-,163	,871	,219	4,570
	Zscore(taxa_geom_pop)	,071	,036	,074	1,320	,155	,397	3,590
	Zscore(graau_urb)	,149	,068	,149	2,205	,035	,244	4,099
	Zscore(comp_familias)	,000	,034	,000	-,003	,997	,945	1,058
	Zscore(IES)	,030	,071	,030	,418	,679	,220	4,549

a. Dependent Variable: Zscore(potencial_RSU)

AUSÊNCIA DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,982 ^a	,964	,954	,21377158	2,281

a. Predictors: (Constant), Zscore(IES), Zscore(pib_percapita), Zscore(comp_familias), Zscore(taxapobreza), Zscore(IA), Zscore(PAM), Zscore(pib), Zscore(gra_u_urb), Zscore(IDH)

b. Dependent Variable: Zscore(potencial_RSU)

Normalidade

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		42
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,88345221
Most Extreme Differences	Absolute	,134
	Positive	,134
	Negative	-,117
Kolmogorov-Smirnov Z		,870
Asymp. Sig. (2-tailed)		,435

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

HOMOSCEDASTICIDADE

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	48,509	1	48,509	31,438	,000 ^a
	Residual	61,720	40	1,543		
	Total	110,229	41			

Significância regressão

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	39,538	9	4,393	96,132	,000 ^a
	Residual	1,462	32	,046		
	Total	41,000	41			

a. Predictors: (Constant), Zscore(IES), Zscore(pib_percapita), Zscore(comp_familias), Zscore(taxapobreza), Zscore(IA), Zscore(PAM), Zscore(pib), Zscore(grau_urb), Zscore(IDH)

ANEXO C – PIB E PIB PER CAPITA 2000 e 2010

(continua)

Municípios	PIB 2000		PIB 2010	
	PIB	PIB PER CAPITA	PIB	PIB PER CAPITA
Ampére	77.295	4.899	227.052	13.118
Barracão	31.492	3.406	119.373	12.260
Bela Vista da Caroba	19.351	4.332	39.148	9.938
Boa Esperança do Iguaçu	22.902	7.487	37.783	13.650
Bom Jesus do Sul	15.852	3.843	39.520	10.411
Bom Sucesso do Sul	29.378	8.731	74.341	22.555
Capanema	93.586	5.152	285.388	15.416
Chopinzinho	101.662	4.941	264.918	13.466
Clevelândia	90.931	4.954	216.471	12.562
Coronel Domingos Soares	39.297	5.593	91.858	12.691
Coronel Vivida	96.576	4.165	292.231	13.444
Cruzeiro do Iguaçu	36.885	8.501	61.236	14.327
Dois Vizinhos	257.578	8.040	668.626	18.471
Enéas Marques	40.815	6.465	95.422	15.640
Flor da Serra do Sul	28.184	5.583	66.205	14.012
Francisco Beltrão	368.164	5.453	1.300.513	16.471
Honório Serpa	40.297	5.889	95.008	15.941
Itapejara do Oeste	62.774	6.846	174.401	16.559
Manfrinópolis	15.493	4.155	32.026	10.242
Mangueirinha	318.226	17.926	556.158	32.636
Mariópolis	41.649	6.941	103.744	16.549
Marmeleiro	64.443	4.743	150.533	10.823
Nova Esperança do Sudoeste	29.424	5.606	55.993	10.958
Nova Prata do Iguaçu	54.251	5.258	129.219	12.462
Palmas	146.108	4.148	454.853	10.606
Pato Branco	365.683	5.813	1.500.518	20.733
Pérola do Oeste	34.732	4.775	75.664	11.186
Pinhal de São Bento	12.035	4.734	31.546	12.041
Planalto	57.015	4.055	151.306	11.070
Pranchita	35.197	5.678	91.612	16.266
Realeza	85.392	5.353	244.694	14.968
Renascença	57.135	8.255	149.168	21.904
Salgado Filho	26.066	4.943	70.936	16.111
Salto do Lontra	61.504	4.848	142.427	10.417
Santa Izabel do Oeste	57.007	4.889	152.581	11.617
Santo Antônio do Sudoeste	56.809	3.174	160.830	8.507
São João	61.455	5.562	208.711	19.677
São Jorge D'Oeste	38.464	4.162	105.032	11.561
Saudade do Iguaçu	26.297	5.701	439.668	87.811
Sulina	22.995	5.998	45.856	13.511

(conclusão)

Municípios	PIB 2000		PIB 2010	
Verê	54.105	6.273	111.885	14.200
Vitorino	43.175	6.883	144.110	22.140

ANEXO D – PIB E PIB PER CAPITA DEFLACIONADO 2000 e 2010

(continua)

Municípios	PIB DEFLACIONADO 2000		PIB DEFLACIONADO 2010	
	PIB	PIB PER CAPITA	PIB	PIB PER CAPITA
Ampére	68.197	4.896	214.060	13.112
Barracão	27.785	3.405	112.543	12.254
Bela Vista da Caroba	17.073	4.330	36.908	9.934
Boa Esperança do Iguaçu	20.206	7.483	35.621	13.643
Bom Jesus do Sul	13.986	3.841	37.259	10.406
Bom Sucesso do Sul	25.920	8.726	70.087	22.544
Capanema	82.571	5.149	269.059	15.409
Chopinzinho	89.696	4.939	249.760	13.459
Clevelândia	80.228	4.951	204.085	12.556
Coronel Domingos Soares	34.672	5.590	86.602	12.685
Coronel Vivida	85.209	4.163	275.511	13.437
Cruzeiro do Iguaçu	32.544	8.497	57.732	14.320
Dois Vizinhos	227.261	8.036	630.370	18.462
Enéas Marques	36.011	6.462	89.963	15.633
Flor da Serra do Sul	24.867	5.580	62.417	14.005
Francisco Beltrão	324.830	5.451	1.226.102	16.463
Honório Serpa	35.554	5.886	89.572	15.933
Itapejara do Oeste	55.385	6.842	164.423	16.551
Manfrinópolis	13.669	4.153	30.193	10.237
Mangueirinha	280.770	17.917	524.336	32.620
Mariópolis	36.747	6.938	97.808	16.540
Marmeleiro	56.858	4.740	141.920	10.817
Nova Esperança do Sudoeste	25.961	5.603	52.789	10.952
Nova Prata do Iguaçu	47.866	5.255	121.826	12.456
Palmas	128.911	4.146	428.828	10.601
Pato Branco	322.641	5.811	1.414.663	20.723
Pérola do Oeste	30.644	4.772	71.335	11.181
Pinhal de São Bento	10.618	4.732	29.741	12.035
Planalto	50.304	4.053	142.649	11.065
Pranchita	31.054	5.675	86.370	16.258
Realeza	75.341	5.351	230.693	14.960
Renascença	50.410	8.251	140.633	21.893
Salgado Filho	22.998	4.941	66.878	16.103
Salto do Lontra	54.265	4.845	134.277	10.412
Santa Izabel do Oeste	50.297	4.887	143.850	11.611

(conclusão)

Municípios	PIB DEFLACIONADO 2000		PIB DEFLACIONADO 2010	
	PIB	PIB <i>PER</i> <i>CAPITA</i>	PIB	PIB <i>PER</i> <i>CAPITA</i>
Santo Antônio do Sudoeste	50.122	3.172	151.628	8.503
São João	54.222	5.559	196.769	19.667
São Jorge D'Oeste	33.937	4.160	99.022	11.555
Saudade do Iguaçu	23.202	5.698	414.512	87.767
Sulina	20.288	5.995	43.232	13.504
Verê	47.737	6.270	105.483	14.193
Vitorino	38.093	6.879	135.865	22.129