



SNC • LAVALIN

Relatório final SOC-1 Revisão 1

AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP



MEIO AMBIENTE

Fevereiro de 2013

Relatório final SOC-1 - Revisão 1

Projeto nº604470 – Adaptação Curitiba

**AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL E
SOCIOECONÔMICA PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA**

Relatório Final SOC-1 - Revisão 01

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP

São Paulo, São Paulo

N/Ref.: 604470 – Adaptação Curitiba

V/Ref.: GEF nº 007

Fevereiro de 2013

Preparado por: 
Myrzah Bello, M. Sc., M. Env.
Diretora, Mudanças climáticas

Data: 28/02/2013

Verificado por: 
Wanda Batista de Amorim, Ph.D.
Especialista Ambiental

Data: 28/02/2013



AVISO

Este documento exprime a opinião profissional de SNC-Lavalin Projetos Ltda. ("SLPL") no que diz respeito aos assuntos que nele são abordados. A opinião foi fundamentada considerando as competências profissionais e tomadas as precauções que se impõem. O documento deve ser interpretado no contexto do contrato datado de 21 de novembro de 2011 celebrado entre a SLPL e a ANTP, levando em em conta a metodologia, os procedimentos e as técnicas utilizadas, e as hipóteses da SLPL, bem como as circunstâncias e as limitações que prevaleceram durante a execução deste mandato. O único objetivo deste documento é o que está definido no contrato, destinando-se exclusivamente ao uso do Cliente e sendo os recursos limitados aos que estão previstos no contrato. Deve ser lido como um todo, não podendo uma parte ou um extrato isolado serem lidos fora do seu contexto.

Ao preparar as estimativas, a SLPL seguiu o método e os procedimentos requeridos, bem como se precaveu do grau de exatidão visado, com base nas expertises de seus profissionais e tomou as precauções que se impunham. Sabendo-se que há uma forte probabilidade de que os valores reais sejam compatíveis com as estimativas, lembramos que a exatidão das mesmas não pode ser garantidas. Salvo indicação contrária expressa, a SLPL não contra-verificou as hipóteses, os dados e as informações provenientes de outras fontes (incluindo o Cliente, os outros consultores, os laboratórios de ensaio, os fornecedores de equipamentos, etc.) e sobre as quais a sua opinião é fundada. A SLPL não assume de modo algum a sua exatidão e declina qualquer responsabilidade a esse respeito.

Tanto quanto o permitem as leis aplicáveis, a SLPL declina além disso qualquer responsabilidade para com o Cliente e para com terceiros no que diz respeito à utilização (publicação, reenvio, referência, citação ou divulgação) da totalidade ou de parte do presente documento, bem como de qualquer decisão tomada ou ação empreendida baseando-se no presente documento.

ÍNDICE

1.	Introdução.....	8
2.	Capítulo I: dados socioeconômicos em formato simples (situação atual).....	9
3.	Capítulo II: caracterização da condição atual para a cidade de Curitiba - PR.....	11
3.1	Demografia, População e Migração.....	12
3.2	Comércio Exterior.....	18
3.3	Finanças públicas.....	18
3.4	Produção e emprego.....	25
3.4.1	Produção.....	25
3.4.1	Empregos.....	29
3.5	Ativos tecnológicos.....	35
3.6	Infraestrutura física.....	37
3.6.1	Sistema viário e transporte coletivo.....	37
3.6.2	Infraestrutura energética.....	41
3.6.3	Saneamento.....	44
3.6.4	Telecomunicações.....	45
3.7	Educação.....	45
3.8	Habitação.....	46
3.9	Saúde.....	49
3.10	Segurança.....	54
3.11	Índice de Desenvolvimento Humano.....	55
4.	Capítulo III: desenvolvimento de modelos de análises socioeconômicas.....	56
4.1	População.....	57
4.2	Produto Interno Bruto.....	58
4.3	Indicador de Desenvolvimento Humano.....	59
5.	Capítulo IV: caracterização futura (2011-2050) para a cidade de Curitiba - PR.....	60
5.1	População.....	60
5.2	PIB.....	61
5.3	IDH.....	62
6.	Capítulo V: impactos de um possível clima futuro mais quente.....	64
6.1	Análise dos cenários.....	64
6.1.1	Cenários SRES.....	64
6.1.2	Cenários GEO-4/GSG.....	69
6.1.3	Índice de Desenvolvimento Humano Futuro (GEO4/GSG).....	74
6.1.4	Comparações entre todos os cenários.....	75
6.2	Análise dos impactos socioeconômicos.....	77
6.2.1	Matriz de Análise de Riscos.....	77
6.2.2	Matriz da cidade de Curitiba.....	86
6.3	Discussão dos resultados socioeconômicos.....	92
6.4	Análise por impacto climático.....	93
6.4.1	Ondas de calor.....	94
6.4.2	Seca.....	95
6.4.3	Aumento de precipitações: chuvas fortes.....	95
6.4.4	Aumento de precipitações : granizo.....	96
6.4.5	Aumento de precipitações: inundações.....	96
6.4.6	Eventos meteorológicos extremos.....	97
6.5	Sistemas de maiores riscos.....	97
6.5.1	Sistemas de risco elevado.....	99
6.5.2	Sistemas de risco médio-elevado.....	99
6.6	Oportunidades.....	101
6.7	Resumo.....	101
7.	Conclusões.....	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1:	Localização geográfica de Curitiba e RMC	11
Figura 3.2:	Evolução da população de Curitiba.....	13
Figura 3.3:	População por bairros para os anos 1970 e 2010	14
Figura 3.4:	Bairros com maior número de crianças e idosos	15
Figura 3.5:	Orçamento por habitante – 1996 a 2012.....	19
Figura 3.6:	Evolução dos empregos por setor de atividade	29
Figura 3.7:	Empregos formais no Setor Industrial em Curitiba de 2005 a 2010, por tipo indústria com maior número de geração de emprego	30
Figura 3.8:	Empregos formais nos setores de Comércio e Construção Civil em Curitiba de 2005 a 2010.....	31
Figura 3.9:	Empregos formais no setor de Serviços em Curitiba de 2005 a 2010.....	32
Figura 3.10:	Taxa de desocupação (% taxa de desemprego) média em Curitiba – 2003 a 2010.....	33
Figura 3.11:	Evolução percentual da população da RMC segundo a renda (quantidade de salários mínimos)	34
Figura 3.12:	Modelo de desenvolvimento econômico sustentável.....	35
Figura 3.13:	Dispêndios dos Governos Estaduais em C&T – 2000 a 2008, em valores constantes	36
Figura 3.14:	Empregos de médio e alto grau de intensidade tecnológica	37
Figura 3.15:	Evolução do número de veículos na frota de transporte coletivo de Curitiba.....	40
Figura 3.16:	Evolução do número de linhas de ônibus no sistema de transporte coletivo de Curitiba	41
Figura 3.17:	Evolução do consumo de energia em Curitiba	42
Figura 3.18:	Consumidores de Energia Elétrica.....	43
Figura 3.19:	Consumo de Energia elétrica	43
Figura 3.20:	Clientes na rede de gás natural de Curitiba em 2007.....	44
Figura 3.21:	Número de matrículas no ensino fundamental comparativamente a população de 5 a 14 anos.....	46
Figura 3.22:	Proporção de aglomerados por bairro.....	48
Figura 3.23:	Evolução dos domicílios subnormais comparativamente aos domicílios totais.....	49
Figura 3.24:	Evolução das consultas médicas na rede de saúde municipal em relação à evolução da população de Curitiba.....	50
Figura 3.25:	Impactos das mudanças climáticas.....	51
Figura 3.26:	Casos confirmados de leptospirose, região Sul, de 2005 e 2009.....	52
Figura 3.27:	Evolução do número de óbitos relacionados a doenças pulmonares.....	54
Figura 4.1:	Regressão linear para projeção de populações futuras.....	57
Figura 4.2:	Regressão quadrática para projeção de PIB futuros	58
Figura 4.3:	Regressão logarítmica para projeção de IDH futuros	59
Figura 5.1:	Projeção do cenário tendencial para populações futuras	60
Figura 5.2:	Projeção do cenário tendencial para o PIB.....	61
Figura 5.3:	Projeção do cenário tendencial para o IDH	62
Figura 6.1:	Cenários SRES	66
Figura 6.2:	Projeções populacionais para Curitiba considerando os cenários SRES e as projeções IPPUC e tendencial	68
Figura 6.3:	Projeções PIB Curitiba considerando os cenários SRES (US\$).....	69
Figura 6.4:	Projeções População Curitiba considerando os cenários GEO4.....	72
Figura 6.5:	Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4.....	73
Figura 6.6:	Projeções HDI para Curitiba considerando os cenários GEO4	74
Figura 6.7:	Projeções População para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, projeções IPPUC e tendencial	75
Figura 6.8:	Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, e tendencial	76
Figura 6.9:	Avaliação dos riscos cumulativos.....	92
Figura 6.10 :	Avaliação dos impactos.....	93
Figura 6.11 :	Sistemas mais vulneráveis.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1:	Folhas Excel	10
Tabela 3.1:	Número de migrantes metropolitanos de data fixa segundo os tipos de fluxos e variação nos períodos 1986-1991 e 1995-2000 – RMC.	16
Tabela 3.2:	Número de imigrantes de data fixa por tipos de fluxos de origem segundo os municípios e áreas da RMC – 1995 – 2000	17
Tabela 3.3:	Receitas e despesas totais do município de Curitiba – 2005 a 2011	18
Tabela 3.4:	Investimentos em infraestruturas	20
Tabela 3.5:	PIB de Curitiba – 1975 a 2009	26
Tabela 3.6:	Ranking dos 10 Bairros com Maior Incidência de Estabelecimentos de Indústria, Comércio e Serviços, em Curitiba - 1998 a 2007	27
Tabela 3.7:	Eventos históricos que marcam a infraestrutura de Curitiba	38
Tabela 3.8:	Histórico da atuação da COHAB-Curitiba	47
Tabela 3.9:	Número de estabelecimentos de saúde em Curitiba	50
Tabela 3.10 :	Tabela de agravos de notificação obrigatória – Leptospirose – em Curitiba no ano de 2007	52
Tabela 3.11:	Taxa de incidência de dengue no Paraná de 2005 a 2009.....	53
Tabela 3.12:	Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano.....	55
Tabela 5.1:	Médias de 10 anos para a população – Cenário tendencial.....	61
Tabela 5.2:	Médias de 10 anos para o PIB – Cenário tendencial.....	62
Tabela 5.3:	Médias de 10 anos para o IDH – Cenário tendencial	63
Tabela 6.1:	Descrição dos principais parâmetros considerados neste estudo.....	78
Tabela 6.2 :	Impactos climáticos considerados no estudo.....	81
Tabela 6.3 :	Escala de probabilidade	82
Tabela 6.4 :	Escala de Gravidade	83
Tabela 6.5 :	Definição dos níveis de gravidade para os três sistemas	84
Tabela 6.6 :	Limites de riscos.....	85
Tabela 6.7 :	Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba.....	87
Tabela 6.8:	Sistemas classificados com riscos médio-elevados segundo o impacto climático....	100
Tabela 6.9:	Riscos e oportunidades para a região.....	102

ABREVIATURAS

AFD	Agência Francesa de Desenvolvimento
ANTP	Associação Nacional de Transportes públicos
APRAPR	Associação de Praças do Estado do Paraná
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
C&T	Ciência e Tecnologia
CIC	Cidade Industrial de Curitiba
CIEVS	Centro de Informações e respostas Estratégicas de Vigilância em Saúde
COHAB	Companhia de Habitação de Curitiba
COMEC	Coodenação da Região Metropolitana de Curitiba
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
DDA	Doenças Diarréicas Agudas
DRA	Doenças Respiratórias Agudas
EstaR	Estacionamento Regularizado de veículos na região central de Curitiba
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
GEO	<i>Global Environmental Outlook</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Indicador de Desenvolvimento Humano
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPC	Índice de Preços ao Consumidor
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
JUCEPAR	Junta Comercial do Paraná
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
<i>N/Ref</i>	Nossa Referência
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC 2	Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PEA	População Economicamente Ativa
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PMDU	Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIT	Rede Integrada de Transporte
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SITES	Sistema Integrado de Transporte para o Ensino Especial
<i>SLPL</i>	<i>SNC-Lavalin Projetos Ltda.</i>
SOC-1	Relatório Técnico relativo à etapa de Avaliação das Vulnerabilidades e Potencialidades Socioeconômicas
SRES	<i>Special Report on Emissions Scenarios</i>

SMS Secretaria Municipal de Saúde
UFs Unidades Federativas
V/Ref Vossa Referência

1. INTRODUÇÃO

Este documento trata-se do Primeiro Relatório Técnico relativo à etapa de Avaliação das Vulnerabilidades e Potencialidades Socioeconômicas.

Trata-se de uma análise das principais variáveis econômicas do município, no período compreendido entre 1950 a 2011 (conforme disponibilidade) e informações fornecidas pelos principais órgãos estatísticos, sendo eles: federais, estaduais e municipais. Além disso, também foram utilizados dados disponibilizados por instituições acadêmicas, artigos publicados em revistas científicas, e pesquisas publicadas por empresas ou órgãos tradicionais de pesquisas, devidamente referenciados quando da apresentação dos dados. Com base nos dados disponíveis é feita a caracterização da situação atual do município, desenvolvimento de modelos e em seguida caracterização da situação futura com base nos modelos desenvolvidos e cenários de projeções futuras.

Conforme solicitado no Termo de Referência, o Capítulo I apresenta a relação dos dados fornecidos, em arquivo Excel e o Capítulo II apresenta a caracterização da condição socioeconômica atual para a cidade de Curitiba por variável, em função da disponibilidade dos dados compreendidos entre 1950 a 2011.

O Capítulo III apresenta modelos de análises socioeconômicas de Curitiba para as variáveis para as quais serão avaliados os impactos das mudanças climáticas na região.

A caracterização da situação futura (2011-2050) é feita no Capítulo IV e no Capítulo V onde são avaliados diferentes cenários climáticos e socioeconômicos. O capítulo VI apresenta as conclusões deste relatório.

2. CAPÍTULO I: DADOS SOCIOECONÔMICOS EM FORMATO SIMPLES (SITUAÇÃO ATUAL)

As séries temporais de informações socioeconômicas encontram-se disponíveis no arquivo Excel (Capítulo 1 SOC-1), o qual é parte integrante deste Relatório Socioeconômico 1. As séries apresentadas neste arquivo referem-se aos dados relevantes ao desenvolvimento do modelo econômico apresentado pela SLPL, assim como, à análise das vulnerabilidades socioeconômicas relacionadas às mudanças climáticas. É importante ressaltar que as séries geradas são heterogêneas devido à disponibilidade dos dados históricos.

A fim de expor as séries no período compreendido entre 1950 a 2008, como solicitado, várias fontes de informações foram consultadas pela equipe da SLPL. A lista a seguir apresenta os órgãos consultados com intuito de obter o máximo de dados possíveis:

- Agência Curitiba;
- APRAPR (Associação de Praças do Estado do Paraná);
- Câmara Municipal de Curitiba;
- COMEC (Coodenação da Região Metropolitana de Curitiba);
- COPEL (Companhia Paranaense de Energia);
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);
- IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba);
- IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social);
- JUCEPAR (Junta Comercial do Paraná);
- Ministério da Educação;
- Patrimônio Cultural do Paraná;
- PMC (Prefeitura Municipal de Curitiba).

As informações apresentadas, em sua maioria, referem-se à cidade de Curitiba, todavia algumas delas tratam-se da região metropolitana. Quando os dados disponíveis eram dados sobre o Brasil ou sobre o Paraná, estas informações não foram retidas e consideradas nesta caracterização.

No arquivo Excel as séries estão demonstradas por tema. A Tabela 2.1 a seguir apresenta o nome de cada folha e a informação contida na mesma. Vale salientar que não existem dados de evolução dos ativos tecnológicos.

Tabela 2.1: Folhas Excel

Folha	Conteúdo
Comércio Exterior	<ul style="list-style-type: none"> Balança comercial para o período de 1997 a 2010.
Finanças Públicas	<ul style="list-style-type: none"> Orçamento Anual Municipal de Curitiba - 1975 a 2012. Investimentos em Infraestrutura - 2005 a 2012.
Produção e Emprego	<ul style="list-style-type: none"> PIB Curitiba - 1975 a 2009. Taxa de desemprego na Região Metropolitana de Curitiba - 2002 a 2008. Empregos na Região Metropolitana - 1996 a 2010. Empregados por Setor de Atividades Econômicas em Curitiba - 1990 a 2005. Famílias Residentes em Domicílios Particulares por Classes de Rendimento Mensal, na Região Metropolitana de Curitiba - 2000 a 2006. Ranking dos 10 Bairros com Maior Incidência de Estabelecimentos Industriais, Comerciais e de Serviços em Curitiba - 1998 a 2007.
Educação	<ul style="list-style-type: none"> Escolas Municipais por Ano de Inauguração em Curitiba - 1963 a 2008. Evolução do Número de Centros de Educação Infantil Conveniados com a Prefeitura Municipal de Curitiba, por Ano de Início do Convênio, segundo o Núcleo Regional, em Curitiba - 2000 a 2008. Evolução do Número de Centros Municipais de Educação Infantil na Rede Municipal de Ensino, por Ano de Início de Funcionamento, segundo o Núcleo Regional, em Curitiba - 1997 a 2010. Número de Estabelecimentos que Ofertam Educação Infantil na Rede Municipal segundo o Tipo em Curitiba - 1997 a 2008. Creches Municipais, por Ano de Inauguração em Curitiba - 1977 a 2008. Número de instituições de ensino superior. Matrículas por Dependência Administrativa do Ensino Fundamental, em Curitiba - 1990 a 2010.
Habitação	<ul style="list-style-type: none"> Domicílios, Habitantes, Densidade Domiciliar e Taxa de Crescimento, Segundo os Bairros de Curitiba - 1980, 1991, 1996 e 2000. Domicílios e Domicílios em Aglomerados Subnormais, Participação Relativa, por Bairro em Curitiba - 1991, 1996, 2000 e 2010. Domicílios, Habitantes e Habitantes por Domicílio, Taxa de Crescimento Anual e Densidade Demográfica de Curitiba - 1970 a 2010. Áreas, Domicílios e Taxa de Crescimento Anual em Ocupações Irregulares em Curitiba - 1989, 1994, 2000 e 2005. Área Liberada nas Construções por Bairro e Ano em Curitiba até 2008. Domicílios particulares permanentes, segundo algumas características do domicílio na Região Metropolitana de Curitiba - 2001 a 2006.
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> Principais Causas de Óbito na População de Curitiba - 1999 a 2005. Mortalidade por Faixa Etária dos Residentes em Curitiba - 1979 a 2010. Consultas Médicas da Rede Municipal de Saúde de Curitiba - 1985 a 2006. Mortalidade proporcional por grupos de causas - Curitiba. Taxa de incidência da dengue.
Demografia, População e Migração.	<ul style="list-style-type: none"> População nos Censos Demográficos e Estimativa da População nos Intervalos dos Censos de Curitiba - 1950 a 2011. População por Faixas Etárias e Sexo e Taxas de Crescimento(1), Segundo Curitiba - 1970, 1980, 1991, 1996, 2000 e 2010. Ranking de Área, População, Densidade Demográfica e Taxa de Crescimento dos Bairros de Curitiba - 1970 a 2010. Número de migrantes metropolitanos de data fixa segundo os tipos de fluxos e variação nos períodos 1986-1991 e 1995-2000 - RMC.
Segurança Pública	<ul style="list-style-type: none"> Registro de crimes em Curitiba - 2007 a 2010. Resumo Evolutivo da Segurança Pública em Curitiba.
Infraestrutura pública	<ul style="list-style-type: none"> Evolução de Passageiros/Viagens, Quilometragem e Frota - 1960 a 2007. Consumidores de Energia Elétrica por Classe em Curitiba - 1990 a 2011. Água e Esgoto por tipo de ligação, economias e volume medido em Curitiba - 1999 a 2007. Clientela na Rede de Gás da COMPAGAS em Curitiba - 2011. Moradores em domicílios particulares permanentes segundo a existência de telefone na Região Metropolitana de Curitiba - 2003 a 2006.

3. CAPÍTULO II: CARACTERIZAÇÃO DA CONDIÇÃO ATUAL PARA A CIDADE DE CURITIBA - PR

A cidade de Curitiba é a capital política e econômica do estado do Paraná, localizada na região Sul do Brasil. A cidade tem uma altitude de 945 metros, ocupa uma área de 435,3 km² e está dividida em 75 bairros. A Figura 3.1 destaca a localização do estado do Paraná no Brasil e também a região de estudo do projeto.

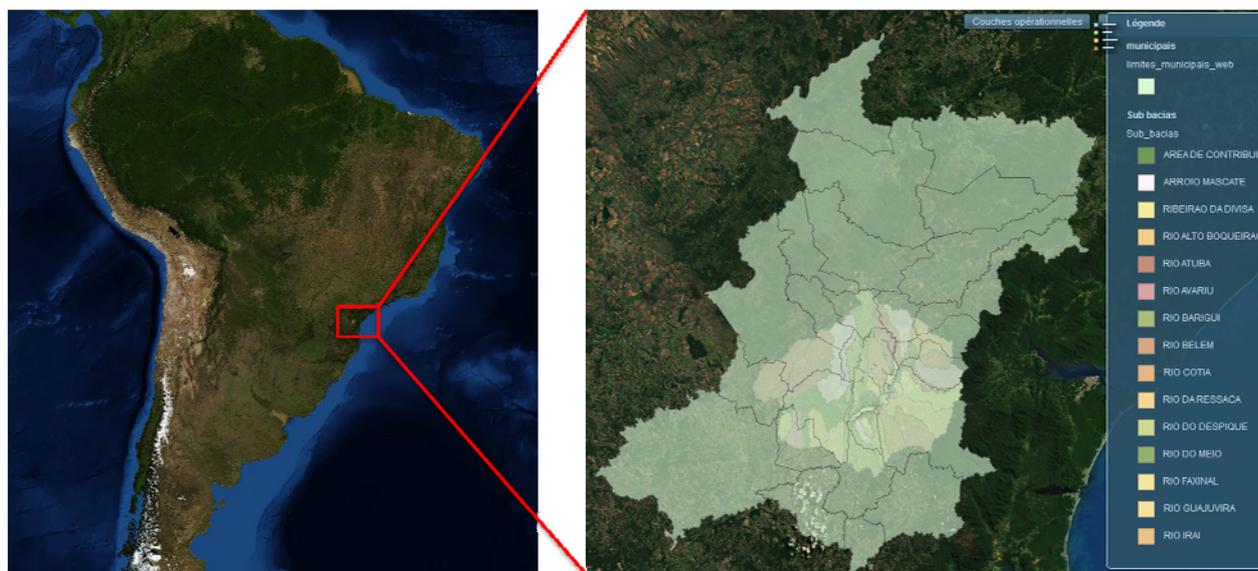


Figura 3.1: Localização geográfica de Curitiba e RMC

A cidade de Curitiba é um modelo em seu planejamento municipal. Proporciona uma rede integrada de transporte sustentável, infraestrutura rodoviária desenvolvida, qualidade de vida aos seus cidadãos através de suas áreas verdes e lazer, possui rede de universidades e centro tecnológicos. Este planejamento urbano favorece o desenvolvimento de seus cidadãos, bem como, o desenvolvimento econômico através de um clima de negócio atrativo. Coerente com essa cultura integrada e política de longo prazo, a cidade se destaca mais uma vez com o intuito de preparar-se em relação aos perigos e/ou oportunidades associados às mudanças climáticas, com o objetivo de proteger sua população, economia e infraestrutura.

Curitiba também procura formas de reduzir sua pegada de carbono. De fato, como parte de uma das economias emergentes no Brasil, não têm contribuído significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, principal causa das mudanças climáticas, mas ainda assim, está disposta, assim como outras cidades brasileiras, a corroborar com os esforços internacionais na redução destas emissões e adaptação.

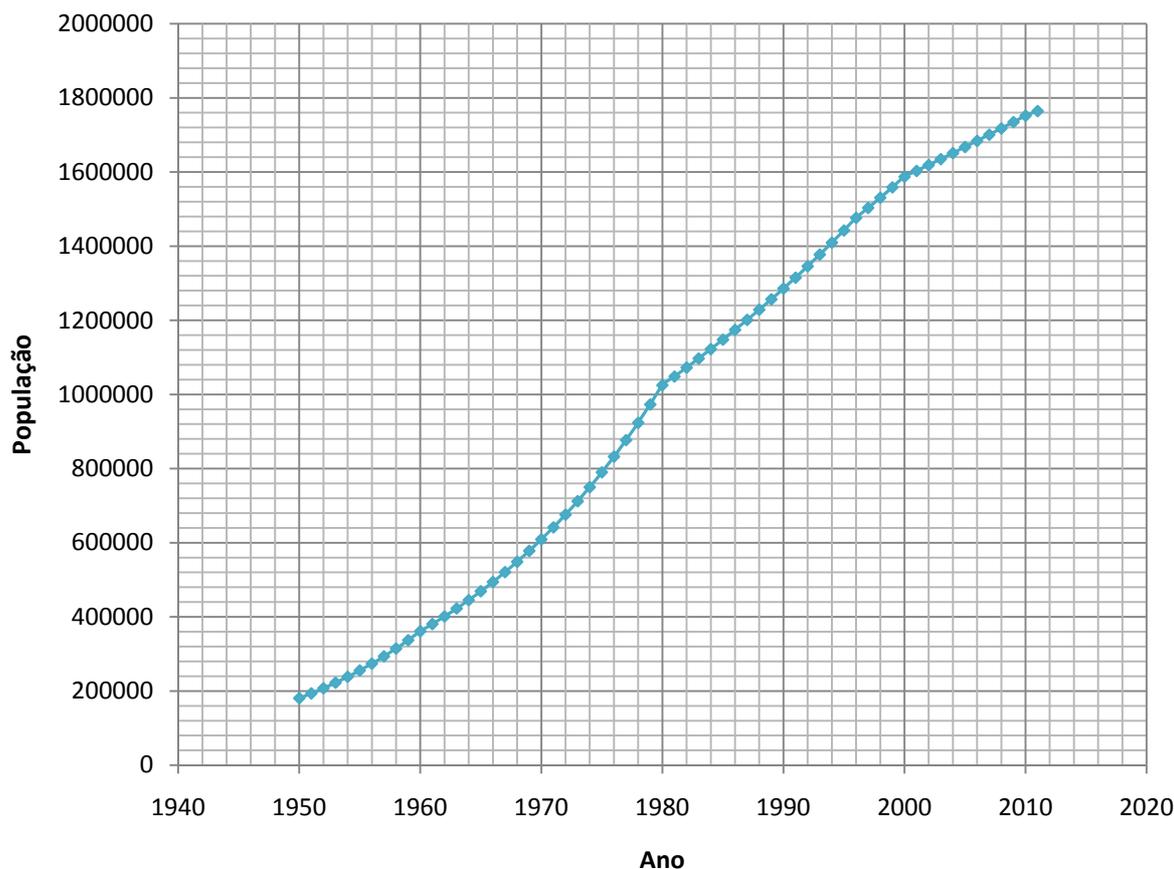
Com o objetivo de analisar as vulnerabilidades socioeconômicas da cidade de Curitiba se comparada aos efeitos das mudanças climáticas, faz-se necessário uma caracterização socioeconômica.

Referida caracterização será feita para dez blocos temáticos tendo como foco os dados relevantes às mudanças climáticas, sendo eles:

- 1) Demografia, População e Migração;
- 2) Comércio Exterior;
- 3) Finanças públicas;
- 4) Produção e Emprego;
- 5) Ativos tecnológicos;
- 6) Infraestrutura física;
- 7) Educação;
- 8) Habitação;
- 9) Saúde;
- 10) Segurança Pública.

3.1 Demografia, População e Migração

Segundo o banco de dados do IPPUC, em 2011 a população de Curitiba era 1,76 milhões de habitantes em 2011, composta da seguinte forma: 52% da população é feminina e 50% da população com faixa etária entre 20 a 49 anos. A cidade de Curitiba é a oitava maior cidade Brasileira em relação ao número de habitantes, sendo a maior da região Sul do país. Conforme o gráfico apresentado na Figura 3.2, a população aumentou de 9,77 do ano 1950 até 2011. No entanto, é importante ressaltar que a taxa de crescimento da população vem diminuindo. Segundo os dados do IBGE, a taxa de crescimento da população era de 5,3% por ano na década dos anos 70 e 1% atualmente o que segue as tendências de grandes centros urbanos.



Fonte: IPPUC. Elaboração: SLPL.

Figura 3.2: Evolução da população de Curitiba

Com o objetivo de identificar quais populações estão mais vulneráveis as mudanças climáticas e agir localmente é importante avaliar onde encontram-se as populações na cidade.

A Figura 3.3 apresenta graficamente a população para cada um dos bairros da cidade de Curitiba em 1970 comparativamente a 2010. O que se destaca significativamente neste gráfico é o aumento da população instalada no bairro da Cidade Industrial, tornando-o mais populoso, pois contribui com cerca de 9,9% da população total. O bairro Sítio Cercado é o segundo mais populoso, com aproximadamente 6,6% da população total. Conforme será discutido a seguir, estes dois bairros são os bairros que contemplam o maior número de crianças.

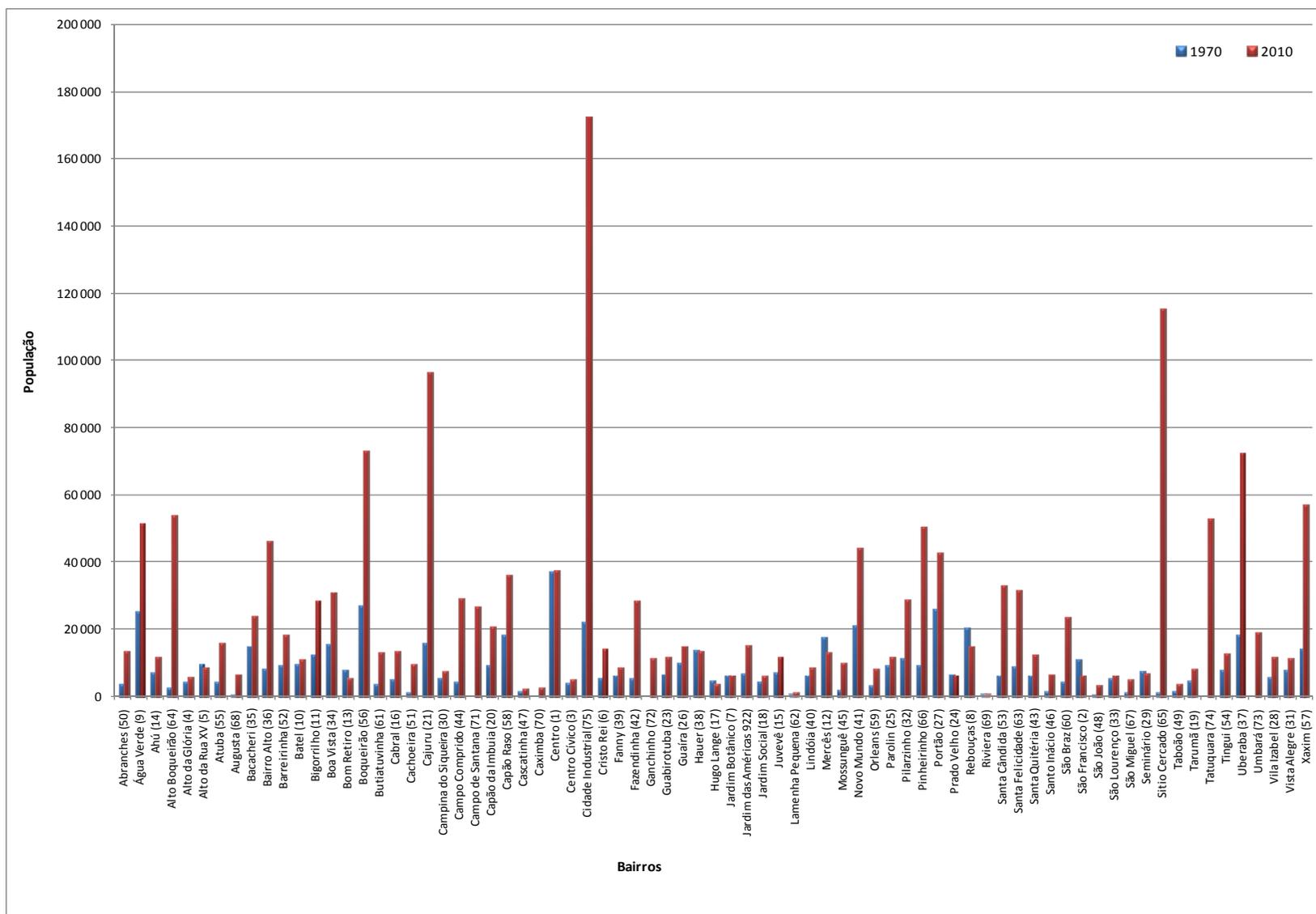
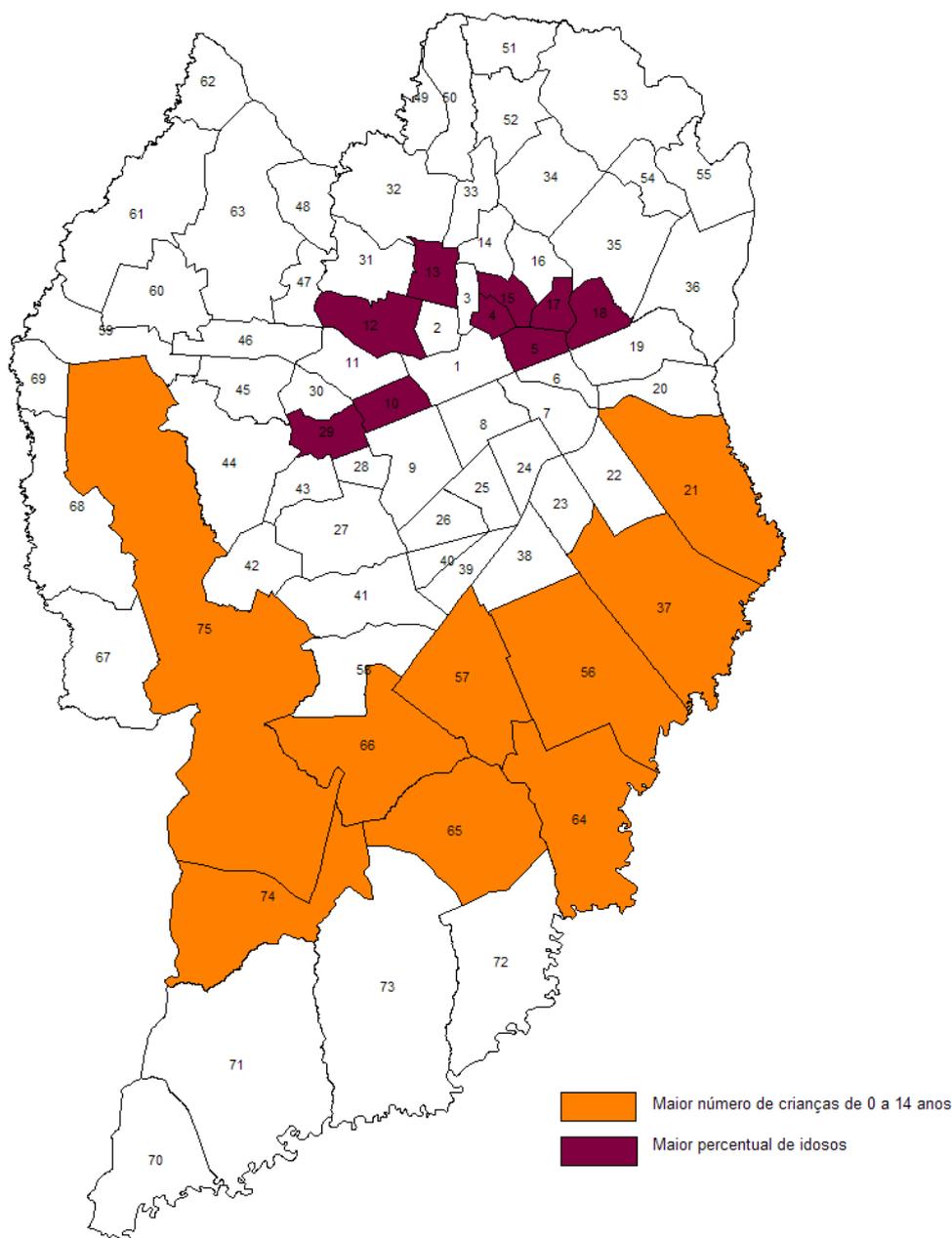


Figura 3.3: População por bairros para os anos 1970 e 2010

Populações vulneráveis são grupos de pessoas que são impotentes ou sem defesa. De modo geral, as crianças, os idosos e os doentes são mais vulneráveis em relação ao restante da população, uma vez que precisam de apoio de terceiro para realizar determinadas atividades. Vale salientar que estes grupos de pessoas precisarão de uma maior assistência em caso de emergência, sendo assim faz-se necessário conhecer os locais onde estão alocadas. A Figura 3.4 apresenta o mapa de Curitiba com a divisão dos bairros, contendo a identificação daqueles que possuem maior número de crianças e idosos. Mencionamos ainda que, os bairros mais antigos e tradicionais naturalmente seguem a tendência de serem ocupados por populações mais velhas e os bairros mais novos são ocupados por famílias recém constituídas.



Fonte IPPUC. Elaboração: SLPL. Note: Para identificação dos bairros identificados favor consultarem a Figura 3.3.

Figura 3.4: Bairros com maior número de crianças e idosos

Em relação à migração, segundo os dados do IPPUC de 2000 *apud* Guia do Investidor (2011), somente 52,3% da população do município de Curitiba era natural do município. Os dados migratórios do Censo de 2000 demonstram que 5% da população residente em Curitiba é de origem Catarinense enquanto 3% são de origem gaúcha, seguido pelos nativos dos estados de São Paulo e Minas Gerais. A proximidade dos três primeiros estados a Curitiba podem explicar a preponderância de nativos desses estados na capital Paranaense.

A Tabela 3.1 apresenta o número de migrantes metropolitanos de data fixa segundo os tipos de fluxos e variação nos períodos 1986 – 1991 e 1995 – 2000 para a RMC. Observa-se um aumento significativo de pessoas que fixam residência na região vindas, tanto do interior do Paraná como de outras UFs (Unidades Federativas), de um período a outro. Houve também um aumento no número de pessoas que deixaram a região e dirigiram-se ao interior do Estado, mas também houve aumento na troca líquida.

Tabela 3.1: Número de migrantes metropolitanos de data fixa segundo os tipos de fluxos e variação nos períodos 1986-1991 e 1995-2000 – RMC.

Tipos de fluxos		1986 - 1991	1995 - 2000	Variação (%)
Intrametropolitano		76.149	115.095	51,1
Entrada	Do interior para a RMC	119.203	133.004	11,6
	De outras UFs para a RMC	70.874	95.571	34,8
	Total	190.077	228.575	20,3
Saída	Da RMC para o Interior	34.945	52.481	50,2
	Da RMC para outras UFs	53.007	61.010	15,1
	Total	87.952	113.491	29,0
Trocas líquidas		102.125	115.084	12,7

Fonte: IBGE – Censo Demográfico (microdados), Ipdardes – Tabulações especiais *apud* Deschamps (2004).

* Os migrantes de data fixa são as pessoas que em uma data especificada cinco anos antes do recenseamento, residiam em outro município.

A Tabela 3.2 apresenta o número de imigrantes de data fixa por tipos de fluxos de origem segundo os municípios e áreas da RMC para o período de 1995 a 2000. Verifica-se que Curitiba é o município que atrai o maior número de imigrantes aproximadamente 43%, sendo seguido pelos municípios São José dos Pinhais, Colombo, Piraquara, Pinhais e Fazenda Rio Grande. Os imigrantes procedentes de outras UFs têm como destino preferencial a cidade de Curitiba. Observa-se também proporções mais elevadas dos imigrantes do interior nos municípios limítrofes à cidade de Curitiba.

Tabela 3.2: Número de imigrantes de data fixa por tipos de fluxos de origem segundo os municípios e áreas da RMC – 1995 – 2000

Município	IMIGRANTES DE DATA FIXA POR ORIGEM				
	Interestadual	Interior	Intrametropolitano	Total	Participação
Curitiba	62.179	75.303	11.244	148.727	43,28
Almirante Tamandaré	2.003	4.230	8.995	15.228	4,43
Araucária	2.334	5.451	6.468	14.253	4,15
Campina Grande do Sul	1.540	1.562	3.646	6.7481,96	
Campo Largo	1.443	3.683	4.426	9.552	2,78
Campo Magro	395	852	2.723	3.969	1,15
Colombo	5.112	9.354	16.018	30.484	8,87
Fazenda Rio Grande	2.518	4.268	11.936	18.723	5,45
Pinhais	3.608	5.946	9.769	19.323	5,62
Piraquara	3.257	6.456	13.769	23.482	6,83
Quatro Barras	837	1.181	2.284	4.313	1,25
São José dos Pinhais	8.132	11.939	15.203	35.274	10,26
Balsa Nova	145	387	868	1.400	0,41
Bocaiúva do Sul	177	266	806	1.249	0,36
Contenda	208	308	558	1.075	0,31
Itaperuçu	0	225	932	1.156	0,34
Mandirituba	567	432	1.553	2.552	0,74
Rio Branco do Sul	183	346	893	1.422	0,41
Tunas do Paraná	48	70	271	388	0,11
Adrianópolis	202	32	130	365	0,11
Agudos do Sul	67	124	521	711	0,21
Cerro Azul	99	32	341	472	0,14
Doutor Ulysses	52	100	109	261	0,08
Quitandinha	182	143	785	1.110	0,32
Tijucas do Sul	284	313	836	1.433	0,42
RMC	95.571	133.004	115.095	343.670	100,00

Fonte: IBGE – Censo demográfico, 2000 (microdados), IPARDES – Tabulações Especiais *apud* Deschamps (2004).

3.2 Comércio Exterior

Em termos de comércio exterior, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/SECEX (2010), Curitiba é a quarta capital brasileira em número de exportações com crescimento de 18,64% entre 2010 e 2011. Dentre os principais produtos exportados (dados de 2009 e 2010 fornecidos pela Agência de Desenvolvimento Curitiba S/A) estão: tratores, injetores para motores diesel/semidiesel e bombas injetoras de combustível para motor diesel/semi. Além disso, mantém uma balança comercial deficitária, uma vez que os produtos importados têm valor adicionado muito acima dos exportados.

3.3 Finanças públicas

Segundo os dados do IPARDES, o município de Curitiba controla bem suas despesas e receitas conforme pode ser constatado na Tabela 3.3, pois não apresenta dívida em seu orçamento operacional.

Num contexto de mudanças climáticas, o balanço das finanças públicas é um gerenciamento estreito das finanças. Levando em consideração que infraestruturas poderão ser impactadas se faz importante ter fundos de reserva em caso de ocorrência de eventos climáticos extremos, para a reconstrução ou reparação de infraestruturas e também para aumentar os efetivos de primeira linha: defesa social, policial, etc.

Tabela 3.3: Receitas e despesas totais do município de Curitiba – 2005 a 2011

Ano	Receitas Totais R\$	Despesas Totais R\$
2005	2 364 865 872,97	2 313 722 378,71
2006	2 765 869 101,60	2 783 606 194,61
2007	3 402 370 331,93	3 416 719 525,80
2008	3 782 943 323,95	3 673 073 275,99
2009	4 049 326 763,11	3 971 212 409,04
2010	4 423 943 408,76	4 186 015 560,88
2011	4 682 306 865,06	4 534 539 849,53

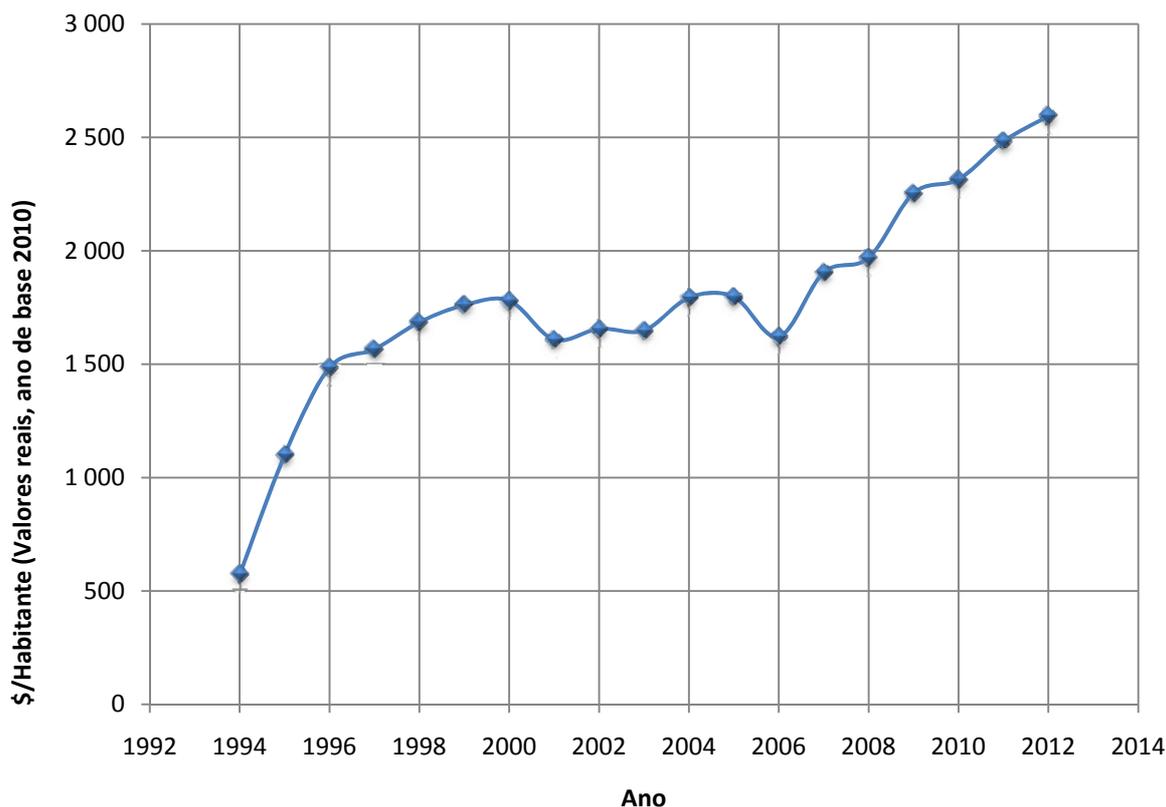
Fonte: IPARDES – Base de Dados do Estado 2010. Prefeitura Municipal de Curitiba 2011 – Contas Abertas
Elaboração: SLPL

No entanto, o orçamento por habitante vem constantemente aumentando conforme pode ser observado na Figura 3.5, a qual apresenta valores reais com base no ano de 2010¹. Verifica-se um aumento de 4,55 vezes entre os anos de 1994 a 2012. Vale salientar que, apenas os dados a partir de 1994, estão sendo apresentados para que seja possível realizar comparações usando a mesma moeda.

¹ Fonte de dados: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE (www.fipe.org.br)

$$\text{Fórmula: Orçamento em 2010} = \text{Valor do ano avaliado} \times \frac{\text{IPC de 2010}}{\text{IPC do ano avaliado}}$$

IPC (Índice de Preços ao Consumidor) de referência: sempre do mês de junho.



Fonte: SMF-Departamento de Orçamento, IBGE e Estimativas *apud* IPPUC Banco de dados. Elaboração: SLPL

Figura 3.5: Orçamento por habitante – 1996 a 2012

O aumento do orçamento por habitante é decorrente da eficiência de arrecadação e tem como consequência o aumento dos serviços aos cidadãos ao longo do tempo, tais como: melhoramento da infraestrutura, inaugurações de ciclovias, inaugurações de ruas da cidadania, aumento de creches e escolas municipais.

As mudanças climáticas podem causar danos aos bens públicos acarretando a necessidade de investimentos suplementares, que não estavam previstos no custeio normal das infraestruturas e bens. A SLPL analisou através dos dados disponíveis nos orçamentos municipais, os investimentos planejados de reforma em infraestruturas existentes, novas infraestruturas, etc. Na Tabela 3.4 foram agrupados os investimentos em infraestrutura a partir de 2008, com valores reais em 2010, quando os orçamentos municipais começaram a ser mais detalhados permitindo a elaboração da tabela. Por sua vez podemos observar que o nível de investimentos em infraestrutura também aumenta conforme o avanço do tempo, conforme apresentado na Tabela 3.4. A análise dos impactos das mudanças climáticas permitirá verificar se tais investimentos terão que ser reforçados com intuito de adaptar as infraestruturas vulneráveis, o que seria uma medida de prevenção pro-ativa.

Tabela 3.4: Investimentos em infraestruturas

	2012	2011	2010	2009	2008
	Total do Investimento em valores reais 2010 (R\$)				
MANUTENÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DA REDE COMERCIAL DE ABASTECIMENTO, VIABILIZANDO À INFRAESTRUTURA, OS SERVIÇOS E O ATENDIMENTO COMUNITÁRIO	21 014 236	19 543 937	19 744 000		13 957 996
CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS PRÓPRIOS MUNICIPAIS, DESTINADOS À EDUCAÇÃO BÁSICA	1 200 145	2 825 539	2 268 000	1 942 783	4 053 732
CONSTRUÇÃO DE CANCHAS COBERTAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS	899 659	4 170 676	6 710 000	5 332 432	5 014 430
REFORMA DE ESCOLAS MUNICIPAIS	1 446 652	685 719	733 000	660 525	1 273 281
CONSTRUÇÃO DE CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL – CMEIs	1 979 250	19 341 039	19 109 000	7 701 935	5 300 782
REFORMA DE CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL – CMEIs	980 628	772 139	638 000	513 742	222 961
CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS E DE PRODUÇÃO VEGETAL	38 773 506	37 925 908	37 085 000	32 085 805	27 569 529
IMPLANTAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS DE LAZER	624 363	3 805 272	2 269 000	2 880 100	3 236 209
DESAPROPRIAÇÃO DE ÁREAS PARA A IMPLANTAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DE PARQUES, BOSQUES, PRAÇAS E DEMAIS ÁREAS DE LAZER		246 107	200 000		
IMPLANTAÇÃO DO PARQUE LAGO AZUL					2 546 561
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE LAGO AZUL		281 802			
REVITALIZAÇÃO DA BACIA DO RIO BARIGUI					4 426 426

Tabela 3.4: Investimentos em infraestruturas (continuação)

ATIVIDADE	2012	2011	2010	2009	2008
	Total do Investimento em valores reais 2010 (R\$)				
RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE LAZER AO LONGO DO RIO BARIGUI			315 000		
REVITALIZAÇÃO DE PARQUES E BOSQUES	359 864	3 625 858	3 664 000	1 535 984	1 647 068
REVITALIZAÇÃO DE HORTOS MUNICIPAIS			175 000	104 845	109 294
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, DE SANEAMENTO BÁSICO, PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	15 518 219	2 499 587	10 875 000	14 126 855	13 164 519
REVITALIZAÇÃO DE VIAS COM PAVIMENTAÇÃO DEFINITIVA	8 054 647	9 443 199	5 972 000	6 279 185	9 220 081
CONSTRUÇÃO DE PONTES EM RIOS PRÓPRIOS E LINDEIROS DO MUNICÍPIO		981 612	1 000 000	1 551 710	
EXECUÇÃO DE OBRAS DE CIRCULAÇÃO EM VIAS DO MUNICÍPIO - BID III	2 837 525	33 144 661	41 269 000		
IMPLANTAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA DO MUNICÍPIO	652 253	1 963 223	2 276 000		
REVITALIZAÇÃO DA AVENIDA MARECHAL FLORIANO PEIXOTO			8 089 000		
IMPLANTAÇÃO DE ANEL VIÁRIO	739 520	3 381 629			
CONSTRUÇÃO DA RUA DA CIDADANIA DO CAJURU	6 294 914	8 560 218			
CONSTRUÇÃO DA RUA DA CIDADANIA DO TATUQUARA	7 197 272	2 818 024			
EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO URBANA ÁGUA VERDE / BIGORRILHO	89 966	3 076 343	6 509 000		
COMPLEMENTAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DA LIGAÇÃO URBANA ÁGUA VERDE / BIGORRILHO				4 508 348	2 295 184

Tabela 3.4: Investimentos em infraestruturas (continuação)

ATIVIDADE	2012	2011	2010	2009	2008
	Total do Investimento em valores reais 2010 (R\$)				
EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO AEROPORTO/RODOFERROVIÁRIA	43 683 845	35 090 037			
MANUTENÇÃO DO SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA EM REASSENTAMENTOS PRECÁRIOS				237 999	
EXECUÇÃO DE OBRAS DE REFORMULAÇÃO DA AVENIDA CÂNDIDO DE ABREU		2 394 381			
EXECUÇÃO DE OBRAS DE EXTENSÃO DA LINHA VERDE SUL - PINHEIRINHO /CONTORNO SUL	12 590 728	8 829 809			
EXECUÇÃO DE OBRAS NAS VIAS DE ACESSO À RODOFERROVIÁRIA	10 717 638	7 310 894			
REALIZAÇÃO DE OBRAS E PROJETOS DO SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA CAPACIDADE		1 935 983	300 000	2 201 751	1 858 006
EXECUÇÃO DE OBRAS DE CIRCULAÇÃO EM VIAS DO MUNICÍPIO - LINHA VERDE – AFD	28 072 961	39 090 691	33 747 000		
REALIZAÇÃO DE OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO, PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	6 503 635	6 990 579	8 722 000	6 020 217	4 890 927
REALIZAÇÃO DE OBRAS DE SANEAMENTO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS, DE CONTENÇÃO DE EROSÃO E RECUPERAÇÃO DE MARGENS	8 568 353	1 935 983	440 000	1 672 282	3 021 992
REALIZAÇÃO DE OBRAS PARA A CONTINUAÇÃO DO PROGRAMA DE INFRAESTRUTURA E REASSENTAMENTO DE MORADIAS – FONPLATA	1 268 519	5 151 348	16 280 000	9 488 499	9 836 502
ESTRUTURAÇÃO DE ASSENTAMENTOS HABITACIONAIS – FONPLATA					
CONTINUAÇÃO DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA, DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA, DE CONSTRUÇÃO DE CASAS E EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS E DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	4 181 615	4 156 586	140 000	3 855 161	109 294
URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS -VILA AUDI/ UNIÃO	229 413		1 200 000	629 072	338 813

Tabela 3.4: Investimentos em infraestruturas (continuação)

ATIVIDADE	2012	2011	2010	2009	2008
	Total do Investimento em valores reais 2010 (R\$)				
EXECUÇÃO DE OBRAS DE HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA - BACIA DO RIO BELÉM	4 048 466	1 314 139	6 574 000		
EXECUÇÃO DE OBRAS DE HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA - BACIA DO IGUAÇU	224 015	692 295	3 543 000		
EXECUÇÃO DE OBRAS DE HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA - BACIA DO RIBÉIRÃO DOS PADILHAS	8 912 922	1 078 364	4 371 000		
EXECUÇÃO DE OBRAS DE HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA - BACIA DO RIO FORMOSA	10 463 035	1 254 021	5 265 000		
REALIZAÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - PAC II	1 439 454	939 341			
REFORMA DE ESPAÇOS CULTURAIS	44 983	2 254 419	2 242 000	993 933	546 472
IMPLANTAÇÃO DE ESPAÇOS CULTURAIS		293 075	697 000		
EXECUÇÃO DE OBRAS DE REFORMA DA RODOFERROVIÁRIA	14 290 184	9 691 185			
EXECUÇÃO DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DO TERMINAL SANTA CÂNDIDA	10 370 370	5 682 076			
IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA A MELHORIA DO TRANSPORTE COLETIVO	2 054 821	3 730 125	4 200 000	4 927 729	5 464 723
RECONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	395 850	2 160 485		3 145 359	3 278 834
DESAPROPRIAÇÃO DE ÁREAS PARA EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	809 693	1 010 731	400 000		2 295 184
REFORMA DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	1 023 812	441 490	525 000		
CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	3 193 790	2 818 963	250 000	5 048 301	546 472

Tabela 3.4: Investimentos em infraestruturas (continuação)

ATIVIDADE	2012	2011	2010	2009	2008
	Total do Investimento em valores reais 2010 (R\$)				
AMPLIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE		312 801	620 000		2 623 067
CONSTRUÇÃO DE UNIDADES DE SAÚDE	1 652 674	2 204 634	4 667 000		
CONSTRUÇÃO DA UNIDADE DE SAÚDE VILA PAROLIN		187 868			
CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL MUNICIPAL DE GERONTOLOGIA					
CONSTRUÇÃO DO LABORATÓRIO MUNICIPAL	1 295 509	1 221 144			
IMPLANTAÇÃO DE CENTRAL DE RAIOS X		187 868			
CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS PRÓPRIOS MUNICIPAIS, DESTINADOS À ÁREA DE SAÚDE	196 126	112 721	1 200 000	2 657 828	2 076 595
Total	284 895 032	309 566 527	264 283 000	120 102 381	130 924 935

Fonte: Prefeitura de Curitiba. Elaboração: SLPL.

3.4 Produção e emprego

3.4.1 Produção

A principal atividade econômica de Curitiba no século XVII foi a mineração, aliada à agricultura de subsistência. A atividade econômica dos séculos XVIII e XIX foi a tropeira, derivada da pecuária. Os ciclos da erva-mate e da madeira marcaram o final do século XIX, período que coincidiu com a chegada em massa de imigrantes europeus e a construção da Estrada de Ferro Paranaguá-Curitiba, ligando o Litoral ao Primeiro Planalto paranaense. A chegada dos imigrantes gerou influência significativa tanto que as festas cívicas incorporaram os memoriais da imigração.

No século XX, no cenário da cidade planejada, a indústria se agregou com força ao perfil econômico antes embasado nas atividades comerciais e do setor de serviços. A cidade enfrentou, especialmente nos anos 1970, a urbanização acelerada, em grande parte provocada pelas migrações do campo, oriundas da substituição da mão de obra agrícola pelas máquinas.

Hoje a economia da cidade de Curitiba caracteriza-se por uma predominância do setor dos serviços contribuindo com aproximadamente 82% do Produto Interno Bruto (PIB) da cidade, seguido pelo setor industrial contribuindo com 17,9% (IBGE). O setor agropecuário por sua vez é quase inexistente, contribuindo com menos de 1% do PIB da cidade.

Com o objetivo de apresentar no Capítulo 1 dados históricos do PIB, a SLPL apresenta os dados do PIB em dólar americano de forma que todos os dados estejam na mesma moeda e possam ser usados durante as modelagens. Não é possível eliminar os efeitos das flutuações de câmbio, no entanto com o intuito de representar a evolução do PIB se faz necessário que se utilize a mesma moeda. A conversão de real para dólar foi realizada considerando a taxa de câmbio média anual do Banco Central Americano (anos de 1999 a 2002) e do Banco do Canadá (2003 a 2009). Não foi necessário fazer a conversão dos dados para o período compreendido entre os anos de 1975 a 1999, uma vez que os mesmos foram obtidos em dólar.

Tabela 3.5: PIB de Curitiba – 1975 a 2009

Ano	Taxa de câmbio média anual	PIB (US\$)
		bilhões
1975	-	1,15
1980	-	2,17
1985	-	3,53
1990	-	5,91
1995	-	10,08
1996	-	11,28
1997	-	11,61
1998	-	11,37
1999	0,55	8,17
2000	0,55	8,96
2001	0,43	7,4
2002	0,34	6,93
2003	0,33	7,79
2004	0,34	9,16
2005	0,41	12,25
2006	0,46	14,82
2007	0,51	19,62
2008	0,56	24,09
2009	0,51	23,19

Fonte: IBGE/IPARDES/IPPUC.

Elaboração: SLPL

Para o período de 2000 a 2009 a taxa média anual de crescimento do PIB foi de 11,59%, o ano de 2007 apresentou a maior taxa de crescimento, 18,46% (ano em que a economia mundial estava fora do período de recessão) e 2009 apresentou a mais baixa, 5,55% (ano da crise financeira internacional). Segundo os dados do IBGE, Curitiba é o quarto município brasileiro que mais contribui com o PIB nacional. Dependendo dos cenários de mudanças climáticas, os PIB mundial, nacionais, estaduais, municipais podem variar significativamente. Acréscimos ou diminuições de PIB afetam a economia e a sociedade de diversas formas. Por exemplo, a queda do PIB diminui as receitas tributárias, que por sua vez afetam os serviços aos cidadãos, como por exemplo, o acesso aos serviços de saúde. O PIB não é um indicador perfeito, mas é razoável nas análises socioeconômicas. Como os setores dos serviços e da indústria contribuem de forma significativa com o PIB da cidade, no contexto das mudanças climáticas, é importante verificar onde estes estabelecimentos estão localizados, para que seja possível identificar eventuais vulnerabilidades destes setores. Por esta razão, a SLPL reproduz aqui a tabela elaborada pela Curitiba S.A. / Diretoria de Fomento e Desenvolvimento Empresarial / GFE-1, sobre o ranking dos bairros de Curitiba por número de estabelecimentos no território do bairro, conforme Tabela 3.6.

As informações contidas nas Figuras 3.3 e 3.4, apresentadas anteriormente, permitem identificar as localizações dos bairros na cidade de Curitiba.

Tabela 3.6: Ranking dos 10 Bairros com Maior Incidência de Estabelecimentos de Indústria, Comércio e Serviços, em Curitiba - 1998 a 2007

Ranking	1998			1999			2000			2001			2002		
	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%
1º	Centro	1 165	13%	Centro	1 242	13%	Centro	1 414	15%	Centro	1 273	14%	Centro	1 120	16%
2º	Boqueirão	487	5%	Boqueirão	505	5%	Boqueirão	505	5%	Boqueirão	505	6%	Boqueirão	433	6%
3º	C. I. C.	362	4%	C. I. C.	449	5%	Rebouças	405	4%	Água Verde	396	4%	Água Verde	358	5%
4º	Água Verde	310	3%	Água Verde	371	4%	C. I. C.	391	4%	C. I. C.	373	4%	C. I. C.	305	4%
5º	Sítio Cercado	294	3%	Portão	354	4%	Água Verde	381	4%	Rebouças	337	4%	Portão	286	4%
6º	Rebouças	286	3%	Sítio Cercado	347	4%	Portão	370	4%	Portão	305	3%	Sítio Cercado	274	4%
7º	Portão	273	3%	Rebouças	299	3%	Sítio Cercado	324	3%	Batel	296	3%	Rebouças	271	4%
8º	Xaxim	261	3%	Xaxim	280	3%	Batel	313	3%	Sítio Cercado	282	3%	Batel	265	4%
9º	Batel	239	3%	Batel	273	3%	Xaxim	257	3%	Cajuru	261	3%	Cajuru	220	3%
10º	Cajuru	225	2%	Cajuru	240	2%	Cajuru	248	3%	Bigorriho	255	3%	Bigorriho	209	3%
Soma dos 10 primeiros		3 902	43%		4 360	45%		4 608	47%		4 283	49%		3 741	52%
Curitiba		9 066	100%		9 754	100%		9 713	100%		8 803	100%		7 133	100%
Ranking	2003			2004			2005			2006			2007		
	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%	Bairros	Abs.	%
1º	Centro	1 136	13%	Centro	1 188	12%	Centro	1 102	13%	Centro	1 259	13%	Centro	1 146	12%
2º	Boqueirão	403	5%	Água Verde	474	5%	Água Verde	436	5%	Boqueirão	421	4%	CIC	413	4%
3º	Água Verde	387	4%	CIC	441	4%	Boqueirão	370	4%	Água Verde	417	4%	Boqueirão	398	4%
4º	CIC	344	4%	Boqueirão	415	4%	CIC	324	4%	CIC	391	4%	Água Verde	362	4%
5º	Hauer	303	3%	Portão	333	3%	Portão	283	3%	Batel	317	3%	Sítio Cercado	300	3%
6º	Portão	289	3%	Rebouças	303	3%	Cajuru	262	3%	Portão	288	3%	Portão	272	3%
7º	Batel	254	3%	Batel	300	3%	Sítio Cercado	259	3%	Sítio Cercado	288	3%	Cajuru	263	3%
8º	Rebouças	241	3%	Sítio Cercado	285	3%	Batel	241	3%	Cajuru	243	3%	Batel	255	3%
9º	Sítio Cercado	229	3%	Cajuru	265	3%	Xaxim	237	3%	Xaxim	219	2%	Bigorriho	238	3%
10º	Cajuru	205	2%	Xaxim	244	2%	Rebouças	226	3%	Rebouças	218	2%	Rebouças	224	2%
Soma dos 10 primeiros		3 791	43%		4 248	42%		3 740	43%		4 061	42%		3 871	42%
Total de Curitiba		8 909	100%		10 215	100%		8 602	100%		9 559	100%		9 251	100%

Elaboração: CURITIBA S.A. / Diretoria de Fomento e Desenvolvimento Empresarial / GFE-1

O bairro Centro sendo sempre o que apresenta o maior número de estabelecimentos, apresentou entre 12% e 16% dos estabelecimentos totais nos últimos dez anos. Na sequência, os bairros Boqueirão, Água Verde e CIC, apesar de oscilarem no ranking são os bairros, depois do Centro, onde se encontram a maioria dos estabelecimentos.

Segundo dados do IPPUC (2010), a disposição dos estabelecimentos econômicos em Curitiba mostra concentração na região central e seus arredores, principalmente em relação aos setores de comércio e serviço.

Os bairros que concentram o maior número de estabelecimentos comerciais são: Centro, Boqueirão, Cidade Industrial, Sítio Cercado e Portão (representando 29,08% do total). Já os serviços estão concentrados nos bairros: Centro, Boqueirão, Rebouças, Portão, Cidade Industrial e Água Verde, responsáveis por 33% da totalidade.

O setor industrial se apresenta menos concentrado, estando cerca de 30% dos estabelecimentos localizados nos bairros Cidade Industrial, Boqueirão, Centro, Sítio Cercado e Xaxim.

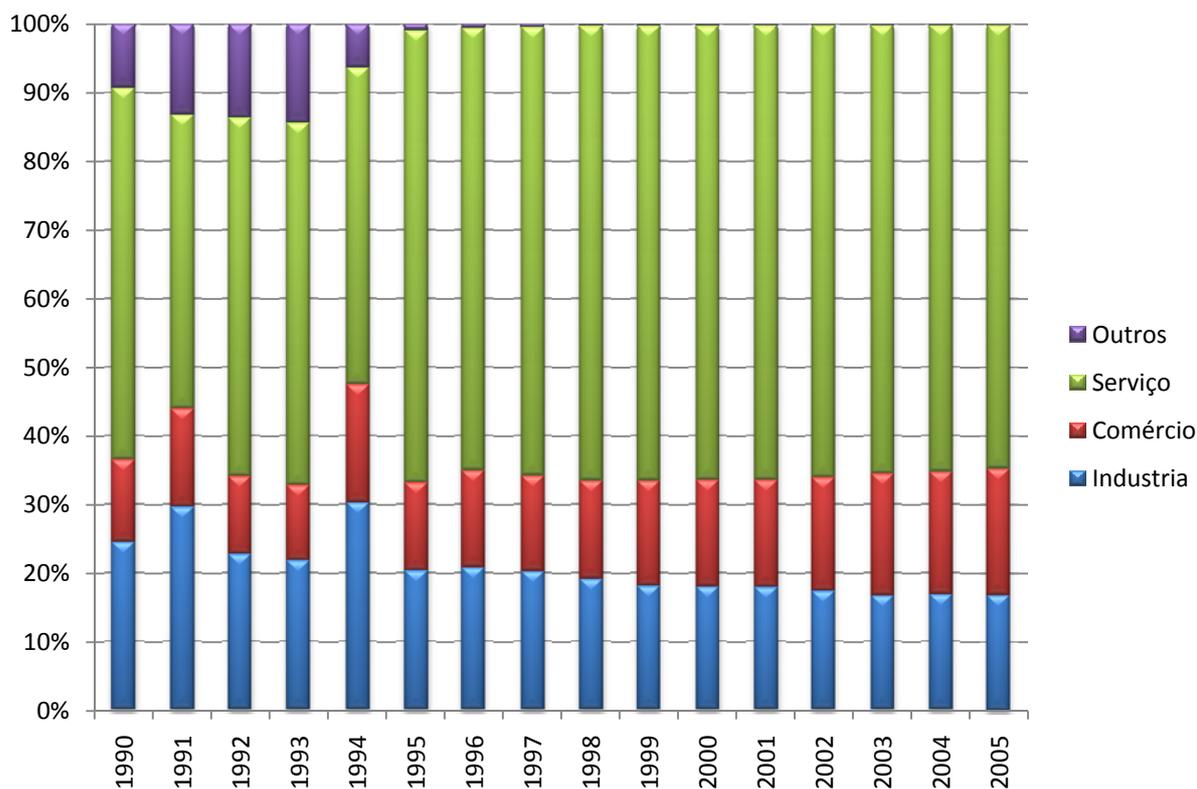
É importante levar em consideração que a concentração das atividades em certos bairros em detrimento de outros, pode trazer, com o tempo, desafios em relação à mobilidade urbana.

Conforme se constata em algumas cidades norte americanas, o crescimento das regiões metropolitanas para os subúrbios, juntamente com a instalação de shoppings e mercados de grande porte, criou uma maior dependência ao uso individual do carro. Os bairros são exclusivamente residenciais com poucos ou nenhum comércio local. A junção deste tipo de desenvolvimento, com o acréscimo da parcela da população que passou a ter acesso à compra de carro, traz não só problemas ambientais como causa congestionamentos devido ao aumento do número de veículos particulares.

Isto faz com que seja importante implementar um plano de mobilidade sustentável que incentive o uso alternativo de transporte tais como: caminhada, bicicleta, ônibus, carona solidária, etc. Com o crescimento econômico e populacional, pesquisas de origem/destino pode se tornar uma ferramenta de grande utilidade.

3.4.1 Empregos

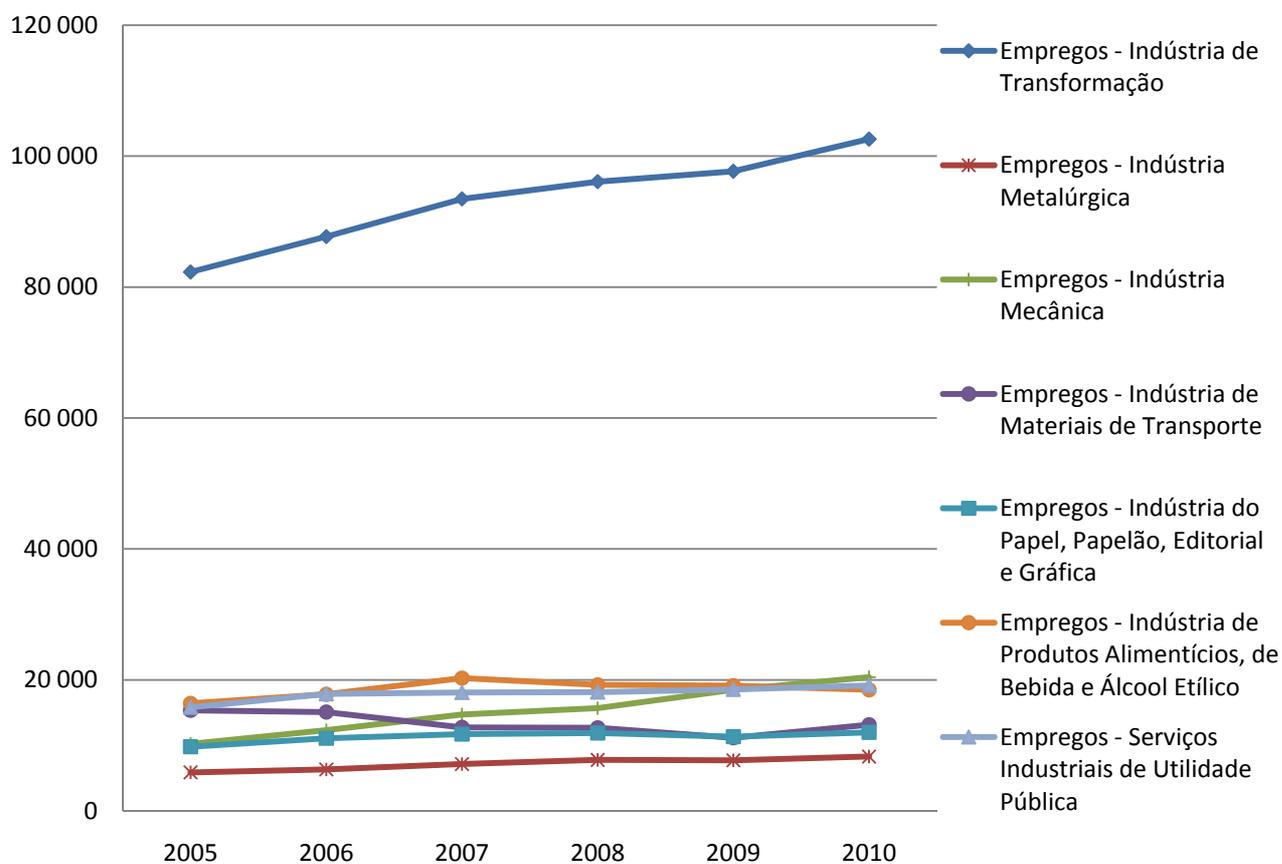
O setor terciário foi o maior gerador de empregos em Curitiba da última década. Por ser a capital do Estado, a administração pública direta e indireta tem grande participação, representando 34% dos empregos do setor de serviços e 21% do total de empregos no município. O gráfico apresentado na Figura 3.6 representa bem a evolução dos empregos para o setor terciário.



Fonte: IPPUC. Elaboração SLPL.

Figura 3.6: Evolução dos empregos por setor de atividade

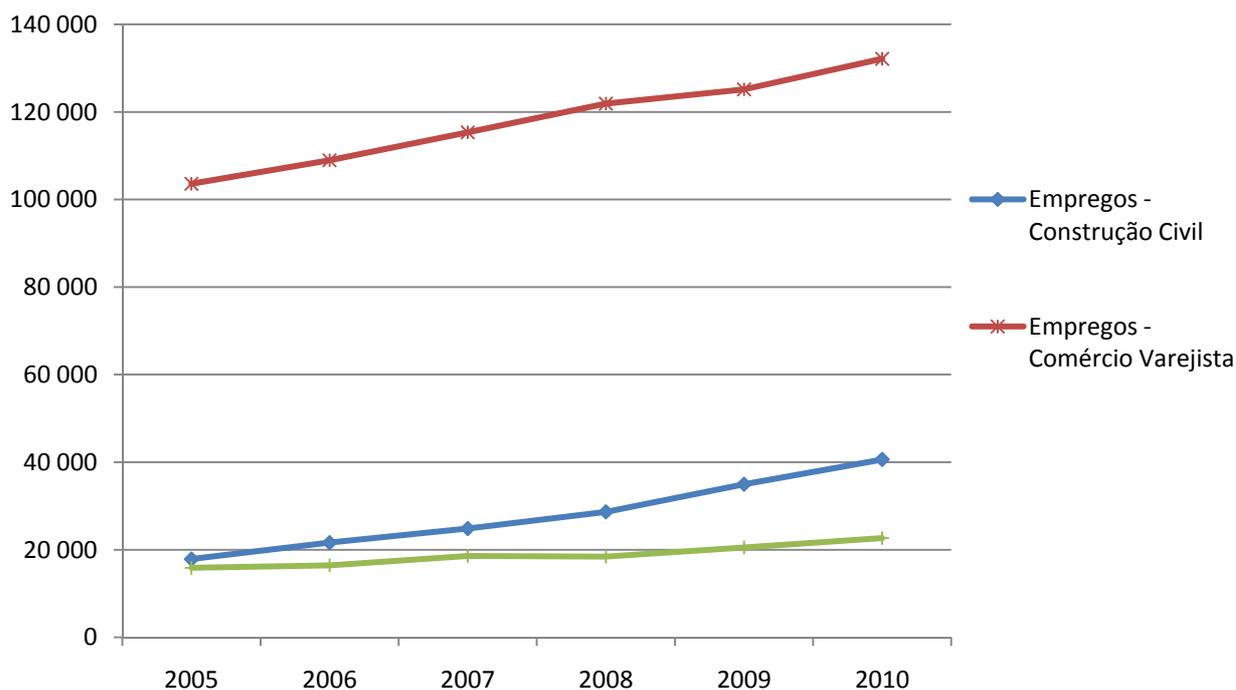
No setor industrial é a indústria da transformação que gera mais empregos, enquanto no setor comercial é a construção civil o maior provedor de empregos, conforme apresentado nas Figuras 3.7 e 3.8, respectivamente.



Fonte: IPARDES - Base de dados do Estado – 2010 / Elaboração: SLPL²

Figura 3.7: Empregos formais no Setor Industrial em Curitiba de 2005 a 2010, por tipo indústria com maior número de geração de emprego

² <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>

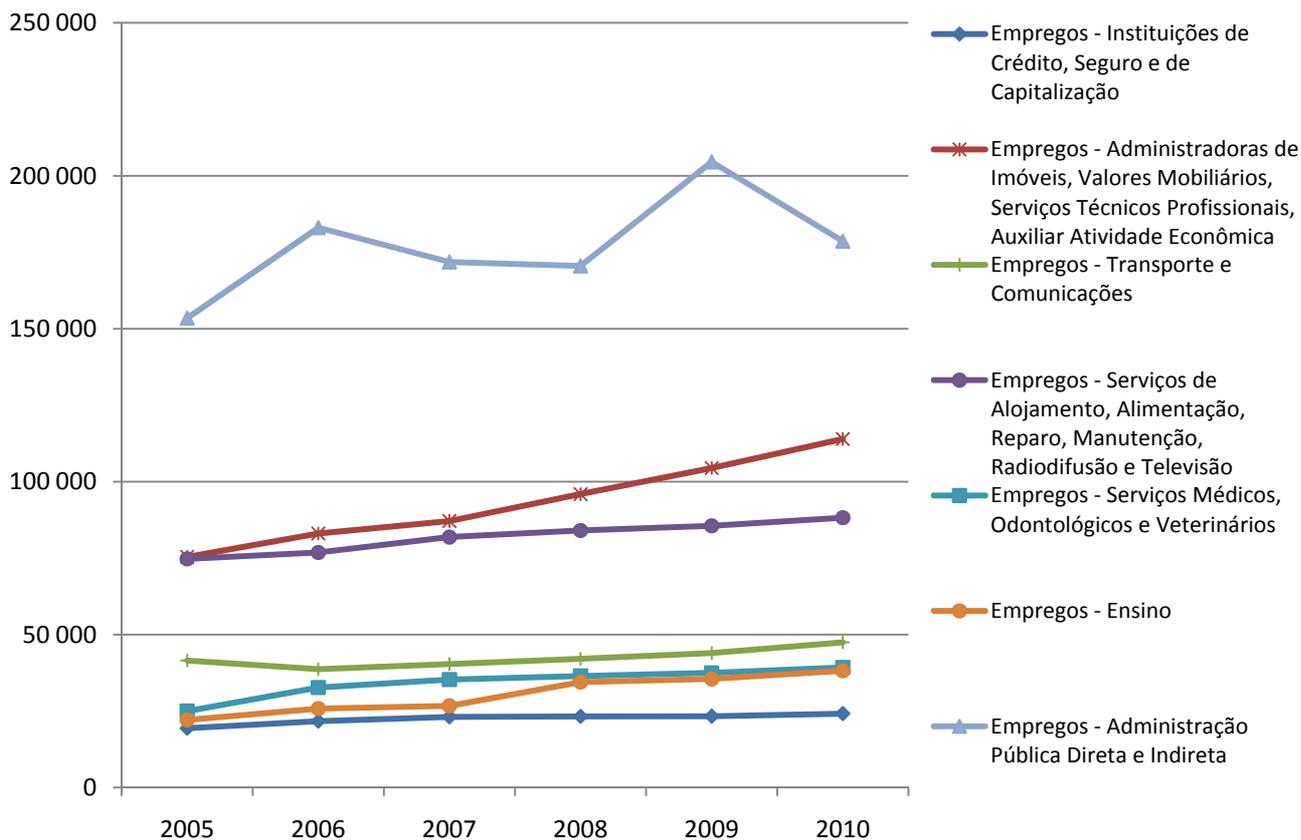


Fonte: IPARDES - Base de dados do Estado – 2010 / Elaboração: SLPL³

Figura 3.8: Empregos formais nos setores de Comércio e Construção Civil em Curitiba de 2005 a 2010

O setor de Comércio teve uma participação de 18,24% no número de empregos em Curitiba em 2010, sendo que o comércio varejista, com 132.132 empregos representou 85,4% do total gerado pelo comércio. O setor de Construção Civil teve um crescimento de 127% no período de 2005 a 2010, gerando 4,79% dos empregos em 2010, conforme apresentado na Figura 3.8.

³ <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>

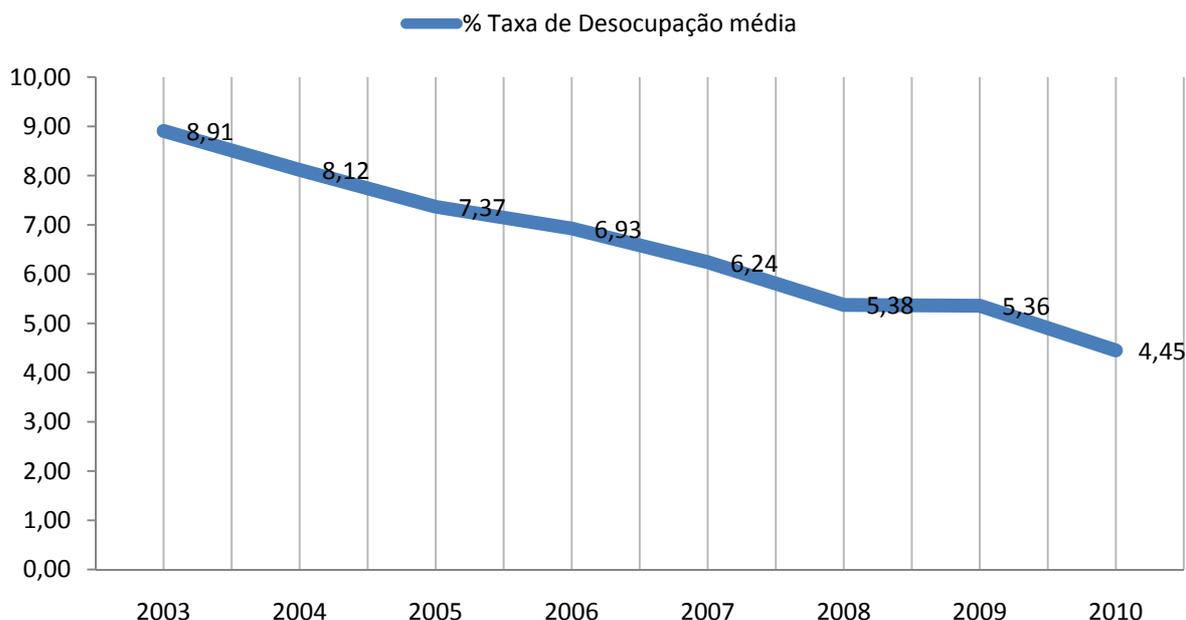


Fonte: IPARDES - Base de dados do Estado – 2010 / Elaboração: SLPL⁴

Figura 3.9: Empregos formais no setor de Serviços em Curitiba de 2005 a 2010

Dentre os serviços que mais geraram vagas no período de 2005 a 2010, destacam-se os serviços de administradoras de imóveis, valores imobiliários, serviços técnicos profissionais e auxiliar da atividade econômica com crescimento de 51,12% no período e que originou 113.974 ocupações em 2010. Os serviços relacionados a alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão originaram 88.220 empregos no último ano em questão. O subsetor que obteve o maior crescimento em número de empregos no período foi o de Instituições de Ensino originando 22.147 ocupações em 2005 e 38.209 em 2010, crescimento de 72,52%, conforme dados apresentados na Figura 3.9.

⁴ <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>



Fonte :IPPUC – Curitiba em dados; PME-IPARDES/IBGE (2012) Elaboração : SLPL⁵

Figura 3.10: Taxa de desocupação (% taxa de desemprego) média em Curitiba – 2003 a 2010.

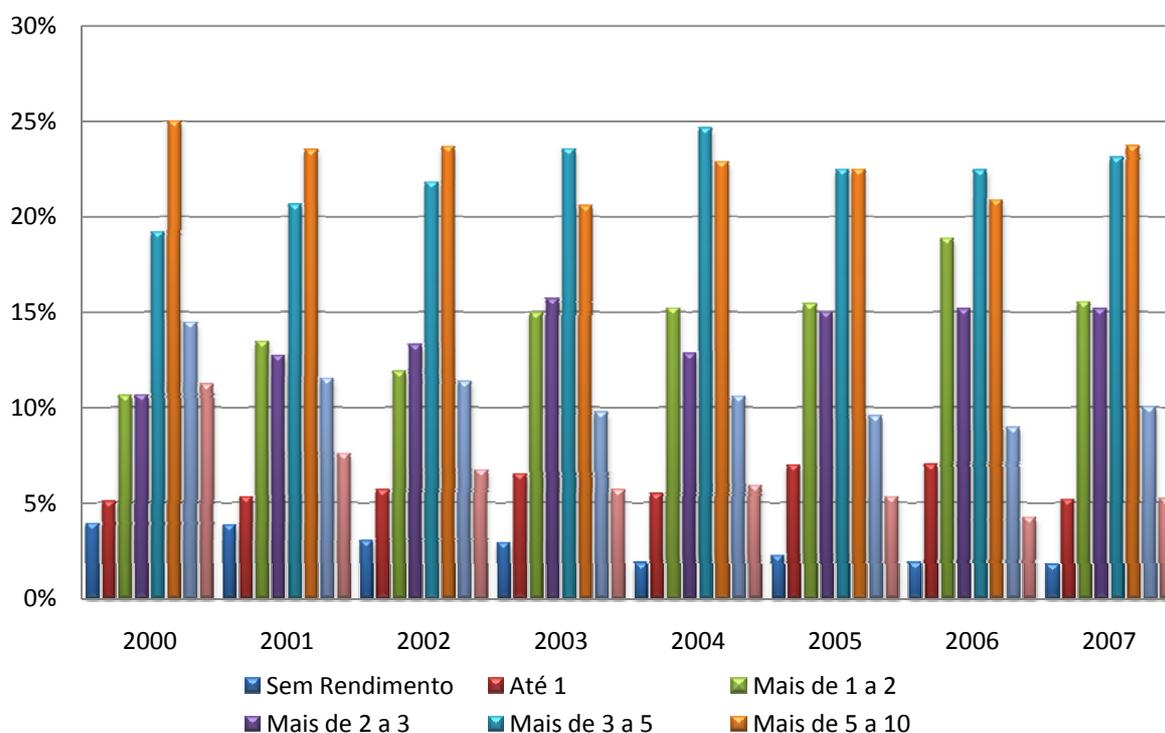
A taxa de desemprego em Curitiba foi menor se comparada a taxa nacional neste período e a região metropolitana de Curitiba apresentou a menor taxa dentre as demais regiões em dezembro de 2010. Isto é particularmente impressionante à luz das recentes turbulências econômicas, iniciadas em 2008 com maior impacto em 2009 que abalaram muitas nações. Curitiba (e, em menor extensão, o Brasil) desta maneira tem uma economia que parece ser estimulada por uma constante e forte demanda de produtos. Tal fato é esperado, visto que, apesar da abertura das fronteiras brasileiras desde os anos 1990, com a liberalização comercial iniciada no governo Collor, ainda assim, a economia brasileira, em virtude de seu porte, revela-se relativamente fechada, ou seja, é estimulada, em sua maior parte, pelo mercado interno.

A diminuição da taxa de desemprego não tem uma única explicação, mas o fato do mercado de trabalho brasileiro estar aquecido e a diminuição nas taxas de crescimento da PIA (População em Idade Ativa) podem justificar a queda histórica deste índice no país. Outra possível explicação pode estar na migração e descentralização dos setores industriais dentro do país, por conta da chamada Guerra Fiscal entre Estados e Municípios. A mídia em geral tem divulgado investimentos e intenções de investimento na cidade de Curitiba e região metropolitana, particularmente São José dos Pinhais. Talvez os investimentos na região sejam uma das possíveis explicações para o fenômeno.

Com relação à Curitiba, segundo dados do CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), a geração de empregos formais tem sido, em média, 8% maior que os desligamentos e a reduzida participação do setor agropecuário (setor brasileiro mais afetado durante a crise de 2009) na economia do município contribuíram para a diminuição da taxa de desemprego.

⁵ http://ippucweb.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/anexos/2008%20desde%202002_Taxa%20de%20Desemprego%20em%20Curitiba%20e%20RMC.pdf

Em uma população, emergente, caracteriza um cenário que contribui para o aumento do consumo. Como justificativa, citamos a Figura 3.11, a qual demonstra que o aumento representativo salários se reflete no consumo de produtos, viagens, abertura de crédito que anteriormente eram inacessíveis, consecutivamente contribuindo para o aumento representativo das emissões atmosféricas.



Fonte: IBGE apud IPPUC (Curitiba em dados). Elaboração: SLPL

Figura 3.11: Evolução percentual da população da RMC segundo a renda (quantidade de salários mínimos)

Vale salientar a importância do Plano Real, programa brasileiro com o objetivo de estabilização e reformas econômicas implantado em 1994, que tentou redefinir a estratégia de desenvolvimento nacional, a fim de viabilizar o processo de redistribuição de renda. Outra consequência deste Plano foi a redistribuição de renda dos extratos superiores de renda (os 5% mais ricos) para os extratos inferiores de renda (os 10% mais pobres) o que se refletiu no aumento do poder aquisitivo dos menos favorecidos, conforme Senado Federal (2012).

As economias emergentes necessitam ter o intuito de oferecer melhores condições de vida para os mais humildes. A estratégia face às mudanças climáticas tem que ser equilibrada entre reduzir os gases de efeito estufa e adaptar-se às mudanças, conforme apresentado na Figura 3.12.



Fonte: Ouranos. Adaptada pela SLPL.

Figura 3.12: Modelo de desenvolvimento econômico sustentável

3.5 Ativos tecnológicos

Os ativos tecnológicos de um país são um dos principais fatores para o alcance do crescimento sustentado, ou seja, o aumento do potencial de capacidade produtiva da economia. Segundo o Guia do Investidor Curitiba 2011, Curitiba foi considerada o segundo pólo de inovação tecnológica do país, consoante pesquisa do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada. Este ranking não é surpreendente no contexto que a capital paranaense possui 56 instituições de ensino superior o que estimula a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia Curitiba possuía 157 instituições conveniadas ao Ministério em 2008, sendo a maioria laboratórios de testes e ensaios. Nove instituições caracterizam-se como incubadores e pré-incubadores tecnológicos. Em 1961, o atual bairro Jardim das Américas recebeu em seu território o Centro Politécnico, unidade tecnológica da Universidade Federal do Paraná.

Em 1996 foi inaugurado o Parque de *Software* de Curitiba no bairro Cidade Industrial para empresas e órgãos no setor de *softwares*. O principal programa municipal relacionado ao desenvolvimento dos setores de alta tecnologia em Curitiba é o Tecnoparque. Criado em 2008 com o objetivo de concentrar os ativos de C&T de forma a construir, primeiramente, uma interface entre os setores: governamental, científico, empresarial e, então, um ambiente favorável à inovação, transferência de conhecimento e desenvolvimento de atividades de base tecnológica.

De acordo com a Agência Curitiba (2012), o Curitiba Tecnoparque envolve quatro pólos urbanísticos, localizados na região sul-leste da cidade, onde há a maior concentração de ativos tecnológicos. Nestas áreas estão instaladas as três principais instituições de ensino superior do Estado e várias entidades dedicadas à pesquisa, que reúnem 46 mil estudantes, 3,3 mil professores e 500 grupos de pesquisas acadêmicas, que mantêm sinergia com os setores estratégicos.

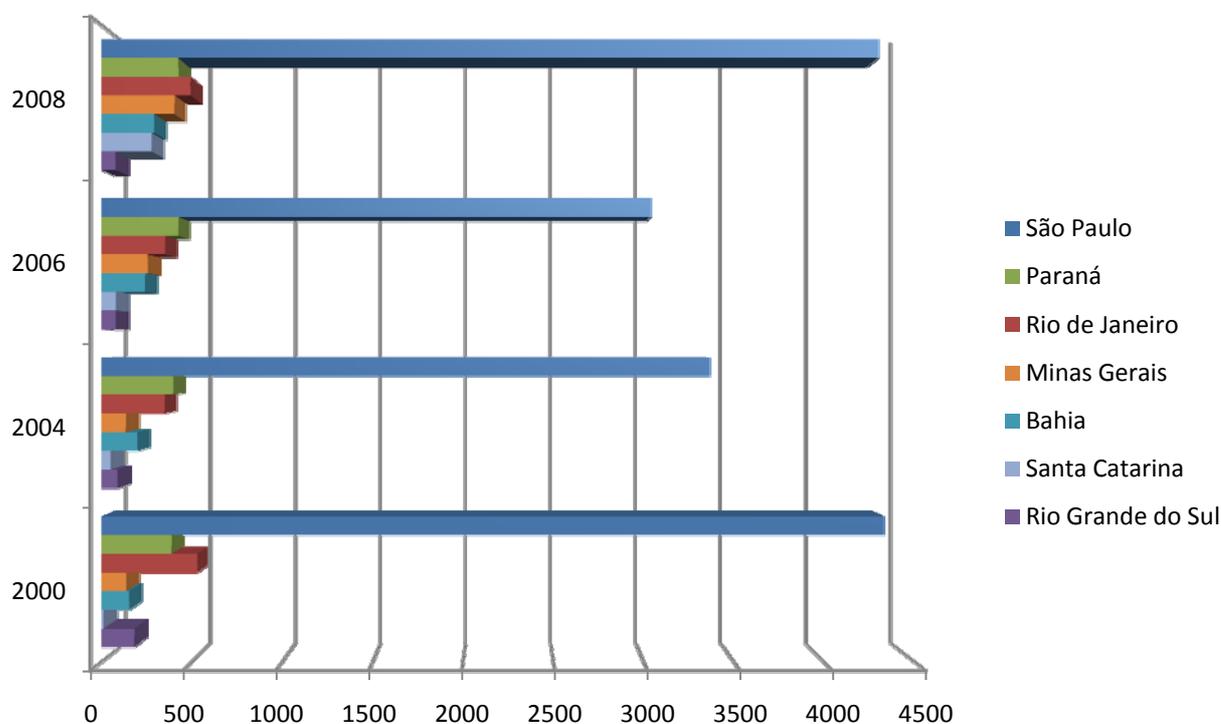
O anel logístico inclui o pólo onde estão localizados dois dos principais campus universitários (UFPR e PUC-PR), o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Lactec) e a Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP/PR).

Os outros pólos envolvem o Setor Central do Rebouças, antiga área industrial de Curitiba, onde está instalada a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); e os setores CIC Norte e CIC Sul da Cidade Industrial de Curitiba, onde está o Parque de Software o primeiro do Brasil e o Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar).

Os investimentos em ciência e tecnologia são indicadores relevantes que devem ser analisados dentro do tópico de ativos tecnológicos. Como estes dados não se encontram disponíveis por município os mesmos são analisados entre os estados.

Analisando-se, então, os dados do Estado, segundo o IPARDES, o Paraná oscila entre a segunda e terceira posição no país quanto aos gastos em C&T (Ciência e Tecnologia). Entre 2004 e 2006, a participação do Estado na relação total dos dispêndios nacionais foi de 8,53%. Considerando que a representatividade de Curitiba neste setor para os números estaduais é alta, é possível visualizar marginalmente o cenário municipal.

A Figura 3.13 mostra os gastos de governos estaduais em C&T considerando os principais Estados na participação do dispêndio nacional, segundo o MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação).

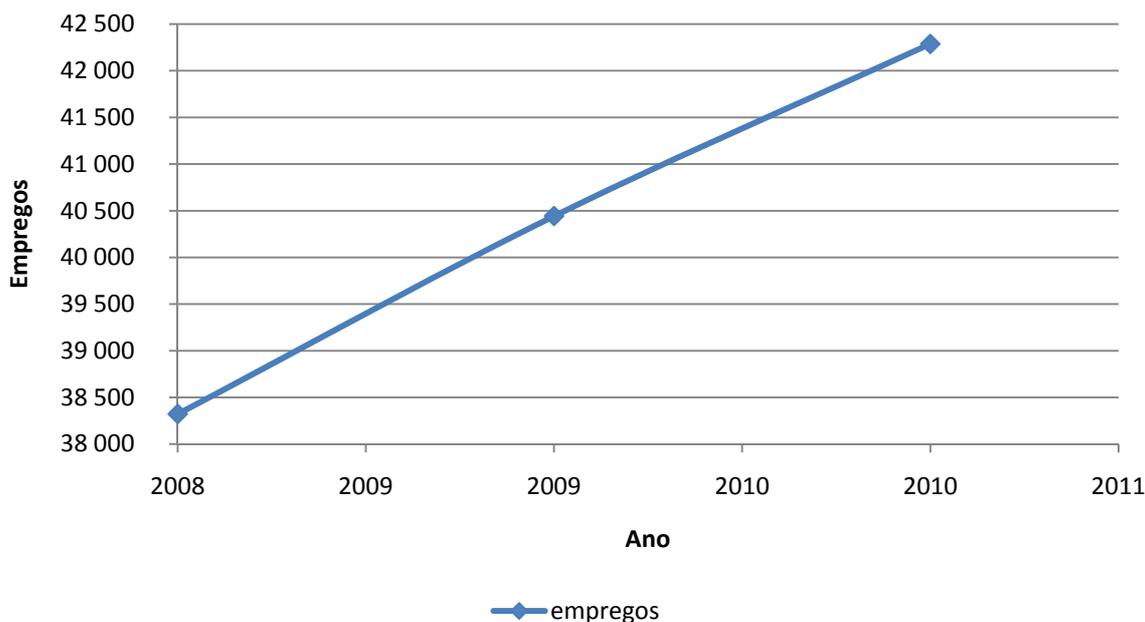


Fonte : Nota Técnica Ipardes nº 18 – 2010⁶

Figura 3.13: Dispêndios dos Governos Estaduais em C&T – 2000 a 2008, em valores constantes

Analisando apenas os estabelecimentos e empregos de médio a alto grau de intensidade tecnológica, segundo os dados da Agência Curitiba, constata-se um aumento no número de empregos para os quais é necessária mão-de-obra altamente especializada, conforme apresentado na Figura 3.14. Um pouco menos de 45.000 profissionais enquadraram-se nesta faixa em 2010 em Curitiba.

⁶ http://www.seti.pr.gov.br/arquivos/File/CCT/Indicadores/NT_18_panorama_cien_tecn_pr_ultima_decada.pdf



Fonte: Agência Curitiba
Elaboração: SLPL

Figura 3.14: Empregos de médio e alto grau de intensidade tecnológica

3.6 Infraestrutura física

3.6.1 Sistema viário e transporte coletivo

A cidade de Curitiba destaca-se das outras cidades da América do Sul e também da América Latina pelo seu planejamento urbano inigualável e também por ser reconhecida não só nacionalmente, mas mundialmente. Na Tabela 3.7 são apresentados os principais acontecimentos que fizeram parte do seu desenvolvimento.

Desde a década de 40 houve a preocupação de ordenar o crescimento da cidade através da elaboração de um primeiro plano urbanístico. A elaboração de um plano de transporte coletivo marcou os anos 50, assim como a construção da BR-116 dando estímulo à movimentação de cargas e pessoas.

Na década de 60 houve o real impulso de planejamento que marca a cidade de Curitiba até os dias de hoje. Foi elaborado e aprovado um plano diretor de urbanismo e houve a criação do IPPUC, o qual tem o papel de implantar as diretrizes do plano diretor. Foi também criado na mesma época a URBS (Urbanização de Curitiba). Já em 1960, o conceito de mobilidade estava sendo implementado através da criação das Unidades da Vizinhança, onde cada unidade é composta por uma escola primária, área verde, sistema viário estruturado e regulamentos sobre o uso do solo. Este tipo de conceito, o qual faz parte dos discursos modernos hoje em dia, tem como objetivo reduzir os deslocamentos usando transporte motorizado. O que conjuga bem com o conceito de pedestrianismo iniciado na década de 70 com o fechamento de um trecho da rua XV de novembro.

Em 1966 o Plano Diretor de Curitiba alterou a conformação radial de crescimento, propondo um modelo linear de expansão e desenvolvimento urbano.

Tabela 3.7: Eventos históricos que marcam a infraestrutura de Curitiba

Ano	Eventos
1941	Plano urbanístico – Plano Agache: - alargamento de ruas, sistema radial de vias; - divisão da cidade em zonas específicas: industrial, comercial, residencial, centro cívico, centro universitário.
1942	Plano Agache: - medidas de redução de congestionamento; - ligações externas conjugadas com as ferrovias e as rodovias; - diretrizes e normas técnicas para ordenar crescimento físico.
1950	Construção da BR-116: - divisão do bairro Tarumã: lado residencial e outro lado de órgãos.
1952	Instalação de iluminação pública nos bairros mais distantes, higienização da cidade, pavimentação das ruas e asfaltamento das estradas.
1955	Elaboração do primeiro Plano de Transporte Coletivo de Curitiba.
1960	Aprovação do Plano Piloto de Zoneamento de Uso: - nova divisão da cidade em zonas residenciais, comerciais, industriais e rurais. Unidades de vizinhança (lei N° 1908): - cada unidade de vizinhança: escola primária, área verde, sistema viário estruturado, regulamentação sobre o uso e utilização do solo.
1963	Criação da URBS – Urbanização de Curitiba S.A. (lei Municipal no. 22.295). Inauguração da primeira escola municipal.
1964	Concurso público para novo Plano Preliminar de Urbanismo/Plano Diretor: - expansão linear do centro tradicional; - organização do transporte de massa; - hierarquização do sistema viário; - ocupação e usos diferenciados do solo; - pedestrianização de vias congestionadas do centro tradicional; - recriação de uma paisagem urbana típica.
1965	Debate sobre o plano Preliminar de Urbanismo. Criação da APPUC (Assessoria de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba) que se transformou em IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba) para implantação das diretrizes do plano diretor.
1966	Aprovação do Plano Diretor (Lei No 2828).
1972	Novo projeto de Zoneamento e Uso do Solo no Plano Diretor. Criação do Parque Barigui: medida para controlar enchentes. Entrega à população Parque Municipal da Barreirinha: importante regulador da qualidade do ar da região.
1974	Implantação do Ônibus Expresso (vermelho): 119 linhas. Inauguração dos dois primeiros centros de Saúde Municipais.
1975	Divisão da cidade em 75 bairros. Reavaliação da legislação urbanística (Lei no 5234). Criação da CIC para impulsionar desenvolvimento econômico e tecnológico.
1976	Criação da linha de ônibus Seletivo.
1977	Implantação do eixo da linha expresso Boqueirão. Inauguração das quatro primeiras creches oficiais de Curitiba: Vila Camargo, Jardim Paranaense, Vila Hauer e Xaxim. Inauguração da primeira ciclovía.

Tabela 3.7: Eventos históricos que marcam a infraestrutura de Curitiba (continuação)

Ano	Eventos
1978	Criação do Plano de Desenvolvimento Integrado: - ordenamento do Uso do Solo dos Municípios da RMC.
1979	Implantação da linha de ônibus Estudantes. Início da circulação da linha Interbairros (atravessando 28 bairros). Implantação do Parque Regional do Iguazu conforme Plano Diretor: reserva natural evitando conurbação com municípios vizinhos. Construção da primeira estação de tratamento de esgotos de Curitiba.
1980	Inauguração da ciclovia da cidade ligando o Parque da Barreirinha a Cidade Industrial: 34 quilômetros de extensão. Implantação da Rede Integrada de Transporte (RIT). Implantação do EstaR - Estacionamento Regularizado de veículos na região central de Curitiba.
1981	Criação da linha de ônibus Circular-Centro.
1983	Elaboração de planos setoriais atualizados.
1985	Elaboração do Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano – PMDU: - Atualizando as diretrizes básicas para crescimento da cidade. Implantação de 18 linhas de ônibus de Ensino Especial. Primeiras leis municipais de preservação de áreas verdes.
1989	Implantação do Programa “Lixo que não é Lixo” premiado pela ONU.
1990	Implantação da linha de ônibus Pró-parque. Implantação da Lei do Solo Criado.
1991	Implantação da Linha Direta.
1992	Implantação do ônibus biarticulado.
1996	Inauguração de Ruas da Cidadania para atender regionalmente as necessidades e interesses dos cidadãos. Implantação inicial da RIT (Rede Integrada de Transporte) com 66 ligeirinhos.
1997	Ampliação de mais 20 quilômetros de ciclovia Inauguração da linha Inter-Hospitais
1998	Duas novas linhas de ônibus: Cabral-Portão e “Circular Estação”
1999	Inauguração da Linha Circular Sul
2000	Início das obras de reforço da infraestrutura: água, esgoto, energia elétrica, telefonia e telecomunicações
2004	Adequação do plano diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade
2006	Ampliação do Sistema Integrado de Transporte para o Ensino Especial (SITES)

Fonte: IPPUC – Curitiba em Dados. Elaboração: SLPL.

Outra decisão que demonstra a vanguarda da Cidade foi a implantação do parque Barigui em 1972, como medida de controle das enchentes. Esta medida é um exemplo das ações que hoje em dia cidades que se preocupam com as mudanças climáticas estão adotando como recurso para adaptação. O Parque Municipal da Barreirinha também serve de regulador de qualidade do ar na região. Os anos 70 também foi uma época importante para o desenvolvimento da rede de transportes públicos na cidade. Houve também a criação de

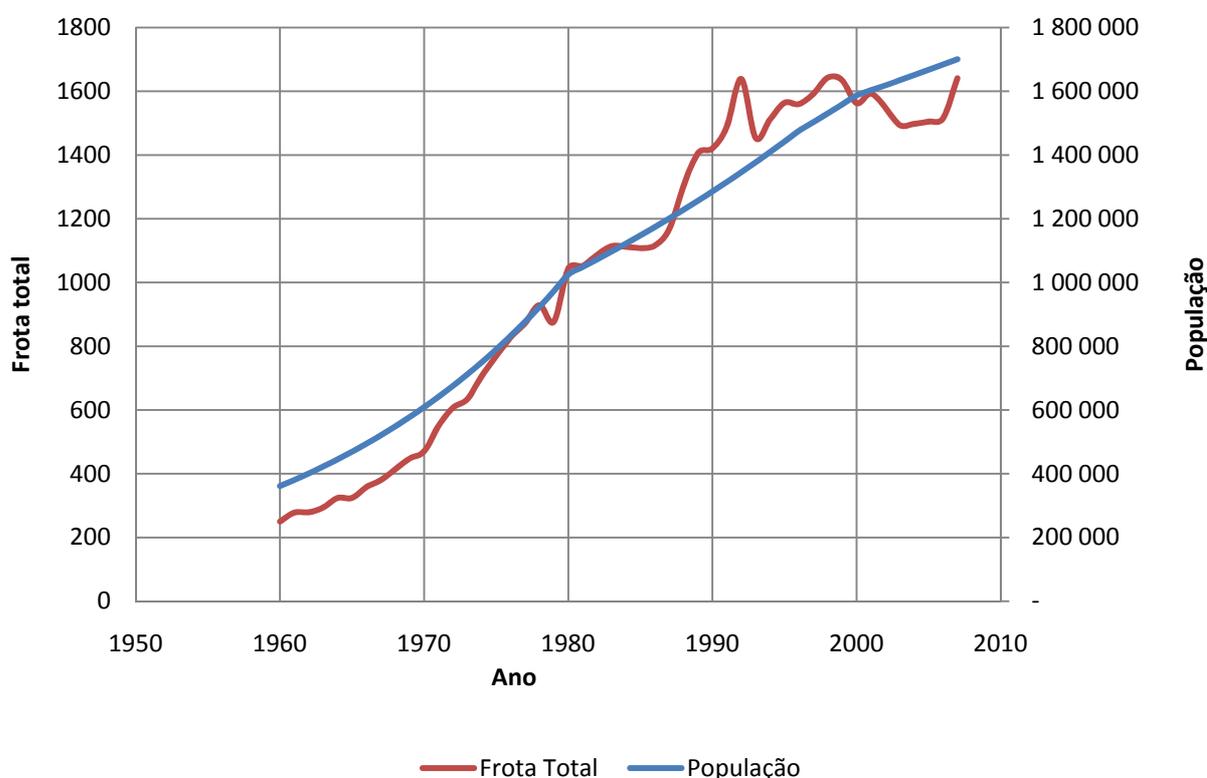
desenvolvimento integrado entre os municípios da RMC. Demonstrando assim, a preocupação de integrar várias partes para colaborar e tomar decisões que integrem as realidades e necessidades de todos, ao invés de trabalhar em silos individuais. Em 1977 foi inaugurada a primeira ciclovia ofertando mais uma alternativa de mobilidade na cidade.

O aumento da extensão da rede de transporte coletivo assim como da ciclovia continuou sendo realizado nos anos 80. Em 1983 houve a elaboração de planos setoriais atualizados e em 1985 o Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano – PMDU atualizou as diretrizes básicas de crescimento da cidade. Sempre proativa, a cidade criou o programa “Lixo que não é Lixo” para incentivar a reciclagem.

Na década de 90, continuou-se o desenvolvimento do transporte coletivo e de ciclovias.

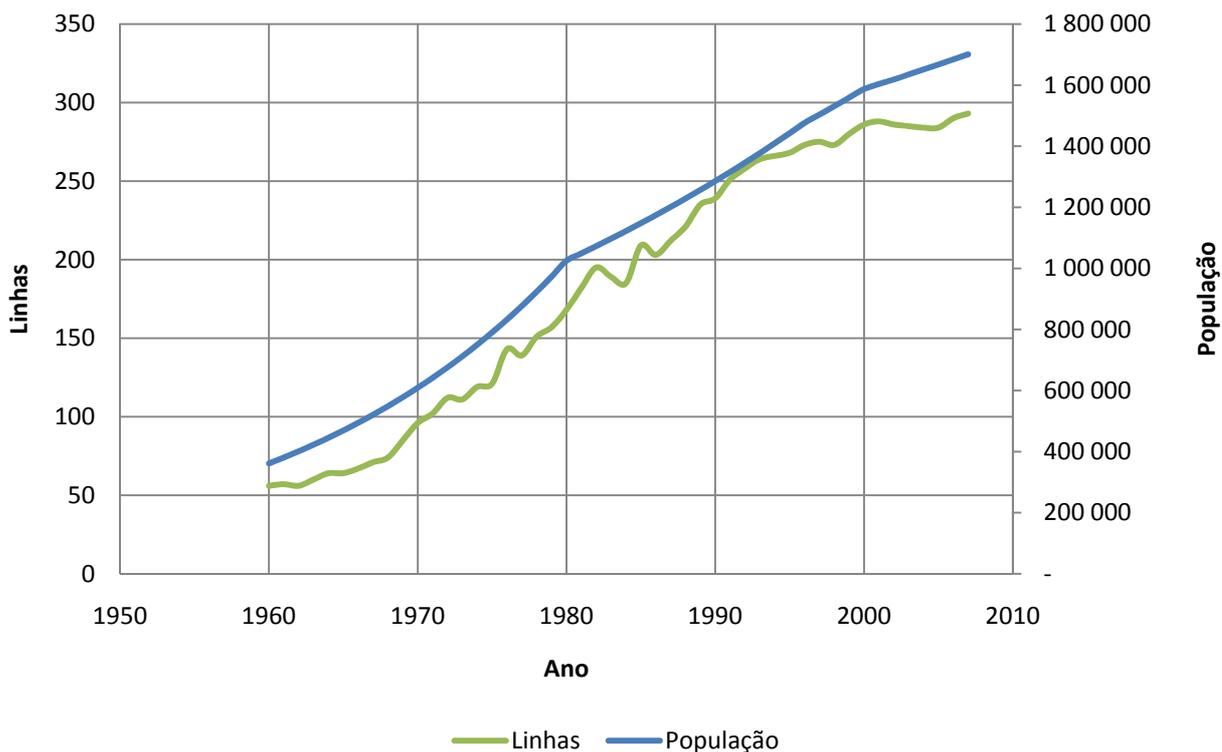
Em 2004 foi instituída a Lei nº 11.226 que dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba, instituído pela Lei nº 2828/66, às diretrizes e instrumentos instituídos pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Estatuto da Cidade. Esta Lei complementou as diretrizes estabelecidas no Plano Preliminar de Urbanismo e no Plano Diretor de Curitiba e incorporou as políticas e diretrizes propostas e sucessivamente implantadas no Município, em conformidade com as orientações estabelecidas para o desenvolvimento das etapas de implantação do Plano Diretor de Curitiba.

Conforme apresentado na Tabela 3.7 de eventos históricos, a rede de transporte coletivo da cidade iniciada nos anos 70 cresceu consideravelmente contando hoje com mais 1.920 veículos na sua frota e mais de 355 linhas. Esta evolução pode ser constatada nos gráficos apresentados nas Figuras 3.15 e 3.16, 1960 a 2007. Observa-se que a evolução do sistema de transporte coletivo seguiu a tendência de crescimento populacional.



Fonte: URBS apud IPPUC – Curitiba em dados. Elaboração: SLPL.

Figura 3.15: Evolução do número de veículos na frota de transporte coletivo de Curitiba



Fonte: URBS apud IPPUC – Curitiba em dados. Elaboração: SLPL.

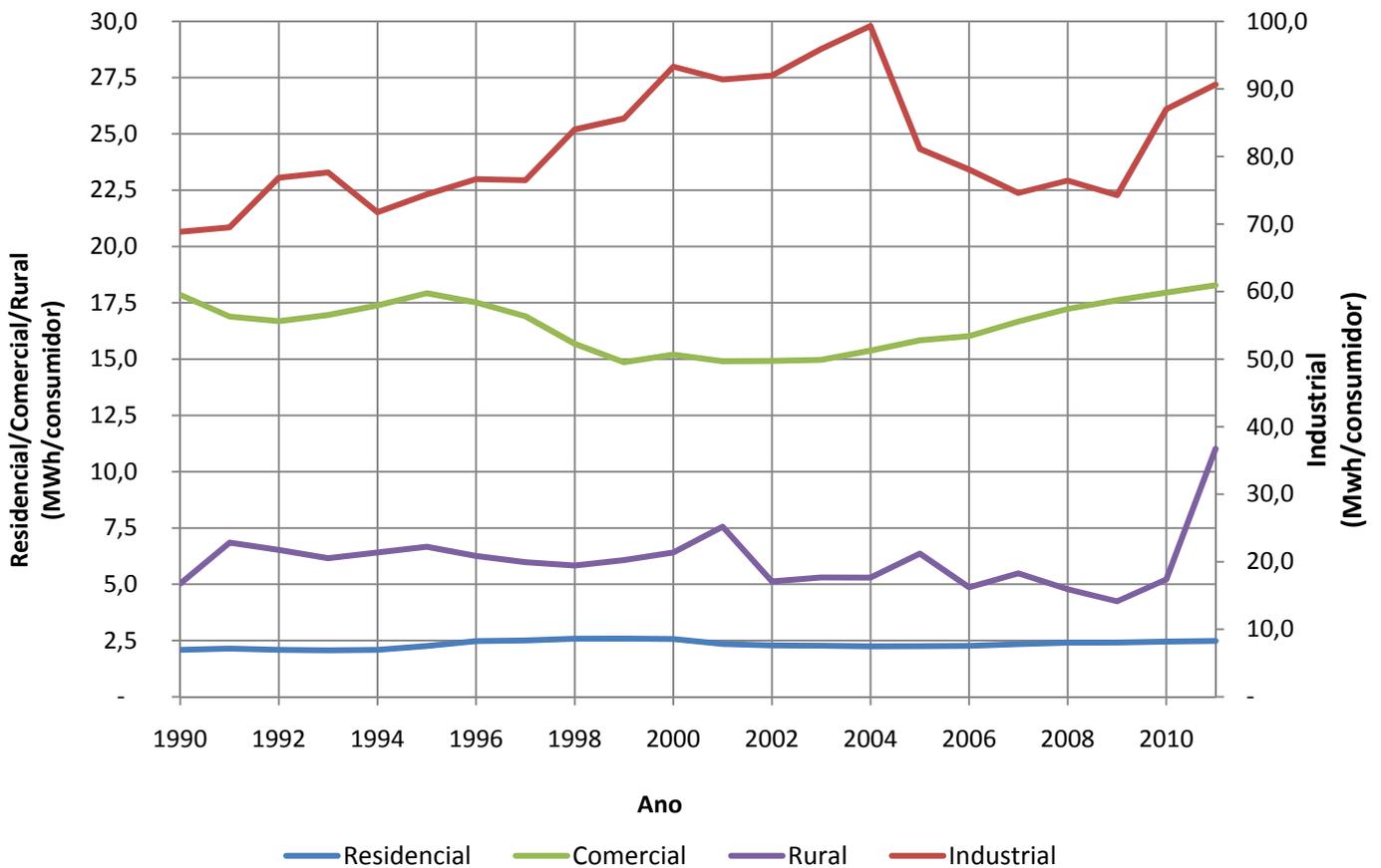
Figura 3.16: Evolução do número de linhas de ônibus no sistema de transporte coletivo de Curitiba

3.6.2 Infraestrutura energética

3.6.2.1 Eletricidade

Excluindo os combustíveis para veículos, o Brasil tem uma matriz energética predominantemente de origem hidrelétrica e o consumo de energia faz-se principalmente via consumo elétrico. Analisando os dados, Curitiba segue a mesma tendência onde a rede elétrica atinge todos os bairros da capital Paranaense. A Companhia Paranaense de Energia (COPEL) é a empresa fornecedora de energia para o município de Curitiba.

O gráfico da Figura 3.17 demonstra o consumo de energia por consumidor. Neste gráfico apenas estão representados quatro tipos de consumidor, sendo eles: industrial, residencial, comercial e rural. Verifica-se que o consumo residencial é estável, entretanto os dados apurados apontam uma queda no consumo industrial nos anos 2004 e 2005, contudo foram realizadas pesquisas com o intuito de identificar a causa desta queda, mas nada foi encontrado.



Fonte: Copel apud IPPUC - Curitiba em dados.

Figura 3.17: Evolução do consumo de energia em Curitiba

O consumo de energia por consumidor é representativo no setor industrial, uma vez que processos industriais requerem grandes quantidades de energia.

As Figuras 3.18 e 3.19 apresentam o percentual de consumidores e consumo total de energia por setor, mostrando que o setor residencial é o que apresenta os maiores percentuais.

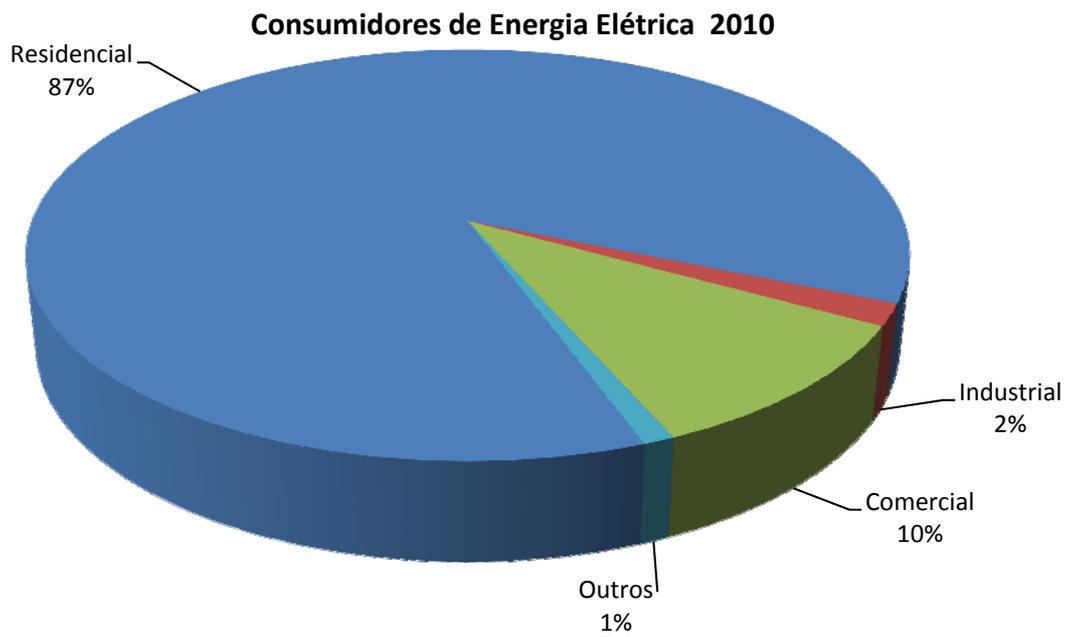


Figura 3.18: Consumidores de Energia Elétrica

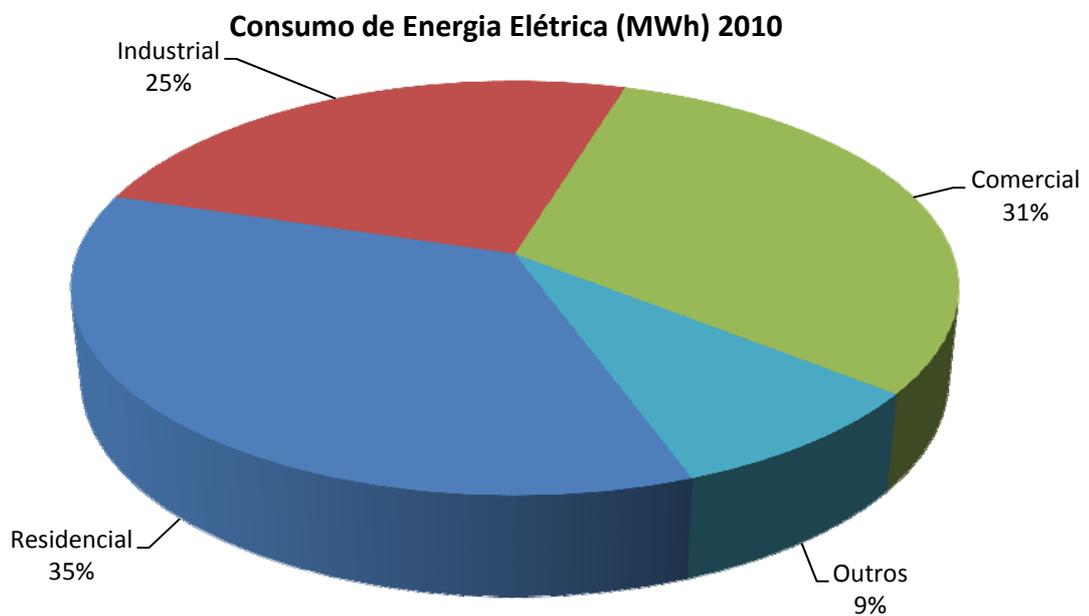
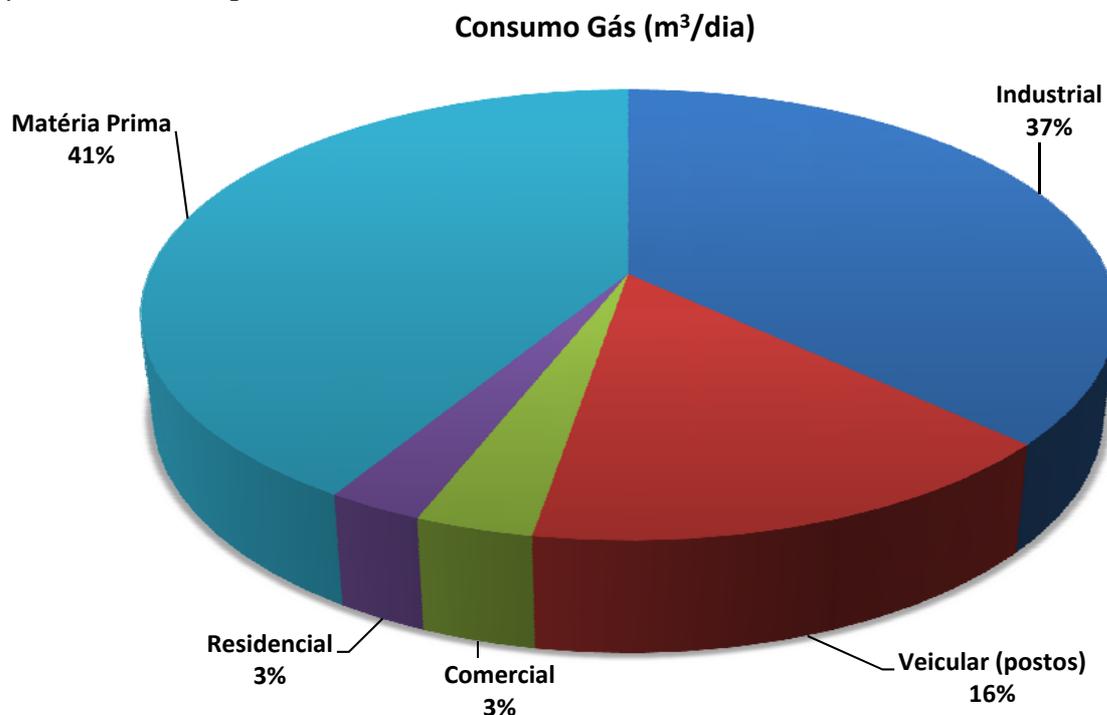


Figura 3.19: Consumo de Energia elétrica

3.6.2.2 Gás natural

A infraestrutura de Curitiba conta ainda com uma rede de distribuição de gás natural de 262 km, segundo o Guia do Investidor (2011), que atende a 36% dos bairros da cidade, ou seja, 27 dos 75.

O setor industrial representa 37% do consumo de gás natural na cidade, conforme apresentado na Figura 3.20.



Fonte: COMPAGAS apud IPPUC – Curitiba em dados. Elaboração: SLPL

Figura 3.20: Clientes na rede de gás natural de Curitiba em 2007

3.6.3 Saneamento

A SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), criada em 1963, é responsável pelo saneamento básico para o estado do Paraná. Segundo os dados apresentados no Guia do Investidor da Agência Curitiba (2011), 100% da população curitibana tem acesso a água tratada e 93% da população urbana está ligada ao sistema de esgotamento sanitário da SANEPAR.

Em 1979, foi criada a primeira estação de tratamento de esgoto na confluência dos rios Belém e Iguaçu. Desde então, o número de residências, comércios e indústrias ligados ao sistema de saneamento tem aumentado.

Curitiba conta com uma rede de abastecimento de água que atende 1,76 milhões de pessoas e possui 6.539 quilômetros; já a rede coletora de tratamento de esgoto atende 1,6 milhões de pessoas e possui 5.777 quilômetros.

O sistema de saneamento básico de uma cidade tem que ser mantido de forma a não reduzir a qualidade do serviço oferecido à população. Durante o gerenciamento deste sistema, os riscos relacionados a não entrega de serviços de qualidade necessitam ser identificados e um plano de ação deve ser criado de forma a minimizá-los. Tais ações demonstram a importância de analisar se o sistema tem potenciais vulnerabilidades, por exemplo, se houver estações de tratamento situadas em áreas que possam sofrer inundações, pode ser uma vulnerabilidade para parte do sistema, mas estas vulnerabilidades serão analisadas nos próximos capítulos deste relatório e também no SOC-3.

3.6.4 Telecomunicações

A cidade de Curitiba tem uma das infraestruturas de telecomunicação mais desenvolvidas do país, fornecendo opções de telefonia celular e fixa, rede de banda larga e de fibra ótica. Somente 7,7% da população não tem acesso a telefonia. A penetração de banda larga é de 6%, segundo os dados disponíveis no Guia do Investidor (2011). A rede de fibra ótica é por sua vez muito extensa.

Segundo informação obtida no site da Câmara Municipal de Curitiba (2012), 786 antenas e estações de rádio-base (ERBs) de transmissão de dados estão instaladas na cidade de Curitiba; as quais operam dentro das especificações técnicas da agência reguladora, inclusive quanto ao impacto na saúde dos moradores. Contudo, parte dessas unidades estaria em desacordo com a Lei Municipal 11.535, de 2005, onde cuidados adicionais foram determinados pelos vereadores. Na lei há restrição de antenas e ERBs em áreas muito próximas de hospitais, escolas e igrejas, além da vedação destes equipamentos em parques e praças públicas.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Econômico de Curitiba (2008), as antenas de telefonia estão concentradas nos bairros Centro e Batel, mas estão presentes em todos os bairros da Administração Regional Matriz.

3.7 Educação

No contexto das mudanças climáticas, as informações ligadas à educação que são de máximo interesse, estão num primeiro momento relacionadas aos: estabelecimentos, localização, número de alunos, etc., principalmente para os estabelecimentos onde se encontram crianças de 0 a 14 anos, as quais são consideradas mais vulneráveis em relação à sociedade com um todo. Esta faixa etária é considerada mais vulnerável por necessitar de uma maior assistência no seu deslocamento e possuírem sistemas imunitários mais sensíveis, etc.

Como a educação infantil e fundamental é de competência municipal, a cidade de Curitiba poderá agir mais diretamente nestes estabelecimentos. Curitiba contava em 2008 com 163 centros municipais de educação infantil e 87 escolas municipais. O núcleo regional da CIC (Cidade Industrial de Curitiba) conta com o maior número de estabelecimentos de educação municipal, corroborando com os dados apresentados na seção sobre população, onde foi identificado que esta região apresenta a maior quantidade de crianças.

A evolução do número de matrículas de ensino fundamental acompanha mais ou menos a tendência populacional para a faixa etária que segue o ensino fundamental, considerada aqui como sendo de 5 a 14 anos, conforme apresentado na Figura 3.21.

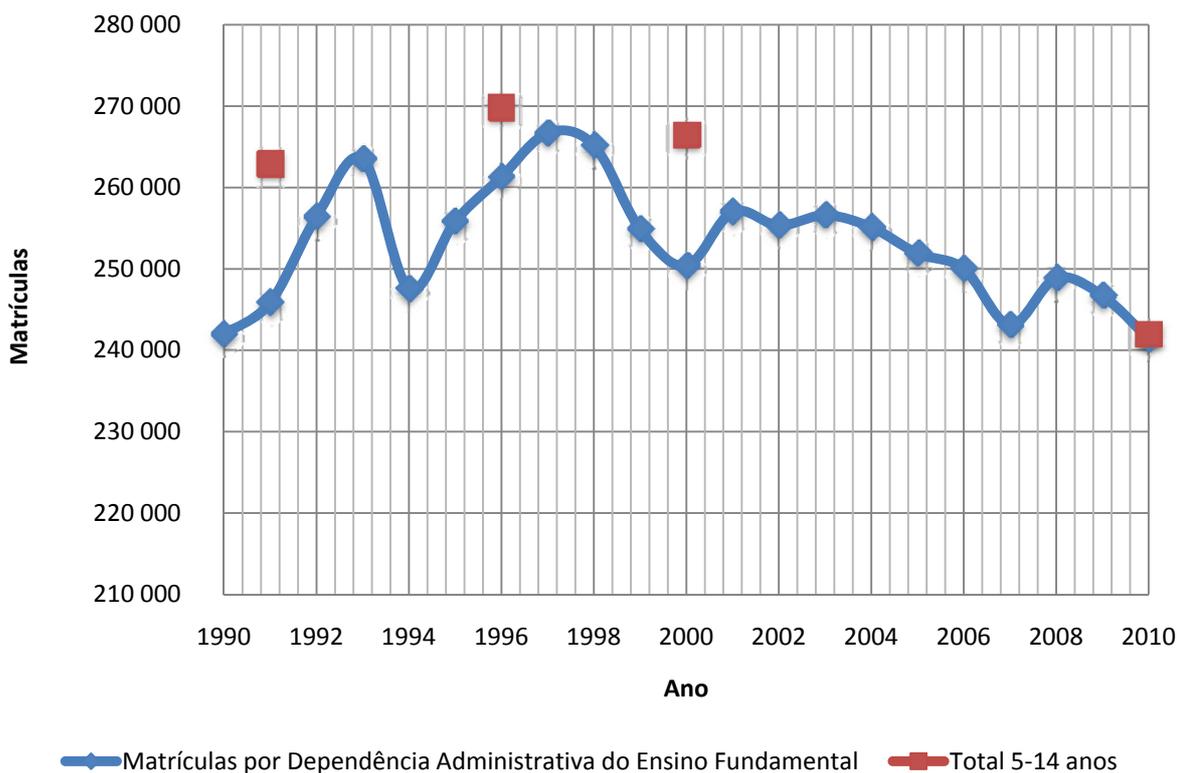


Figura 3.21: Número de matrículas no ensino fundamental comparativamente a população de 5 a 14 anos

Entre 2000 e 2009 o número de instituições de ensino superior em Curitiba foi dobrado. A cidade conta atualmente com 56 instituições de ensino as quais oferecem oportunidade de formação de mão de obra qualificada. Várias faculdades poderão ser parceiras no desenvolvimento de uma economia verde contendo políticas de adaptação de vanguarda.

3.8 Habitação

A relação entre o número de domicílios e população por bairro é, de forma geral, linear. No entanto, o número de habitantes por domicílio vem diminuindo principalmente devido as menores taxas de natalidade e pelo maior número de pessoas que optam por viver sozinhas.

A preocupação de Curitiba em apoiar os cidadãos a ter acesso a domicílios de condições de vida básicas transparece através da Companhia de Habitação de Curitiba (COHAB), responsável pela política habitacional do município, que possui programas de acesso a moradias para as pessoas de baixa renda.

Foi em 1967 que a COHAB entregou o primeiro complexo habitacional, o qual foi iniciado com a realocação de famílias de ocupações irregulares para o Núcleo Habitacional Nossa Senhora da Luz. Desde então a COHAB tem oferecido habitações de interesse social tendo flutuações na demanda dependendo da conjuntura econômica ao longo do tempo. A COHAB tem atuado de maneira relevante na cidade de Curitiba através da realocação de ocupações irregulares e programas que facilitam o acesso à casa própria.

A Tabela 3.8 apresenta um histórico da atuação deste órgão, Conforme Planos Setoriais (2008).

Tabela 3.8: Histórico da atuação da COHAB-Curitiba

Período	Intervenção
1967	Realocação de famílias de ocupações irregulares para o Núcleo Habitacional Nossa Senhora da Luz
1974	Levantamento dos domicílios localizados em 35 ocupações irregulares
1974 - 1979	Relocação de 20% da população das 35 ocupações irregulares e extinção de 9 ocupações irregulares
1982 - 1987	Produção de mais de 28 mil unidades, incluindo a produção de lotes urbanizados
Década de 80	Programa PROLOCAR (Plano dos Mil Lotes) - Mudança nos critérios de admissibilidade - Famílias com renda de até 3 Salários Mínimos (SM) passaram a ser atendidas com lotes urbanizados com área de 160 m ²
1990	Criação do Fundo Municipal de Habitação (FMH)
1992	Plano de Ocupação da Região Sul, atendendo aproximadamente 22 mil famílias
1997	Operação Cajuru, executada em parte com recursos do BNDES, para melhoria de infraestrutura e serviços públicos, integração da área urbana e realocação de famílias
2001 a 2004	Projeto Nossa Vida, com objetivo de regularizar, urbanizar e promover o desenvolvimento socioeconômico em conjunto com as comunidades das ocupações irregulares
A partir de 2005	Programa Moro Aqui: melhoria das condições de habitação das famílias em áreas de ocupação e sua integração à cidade normal

Fonte: Planos setoriais (2008).

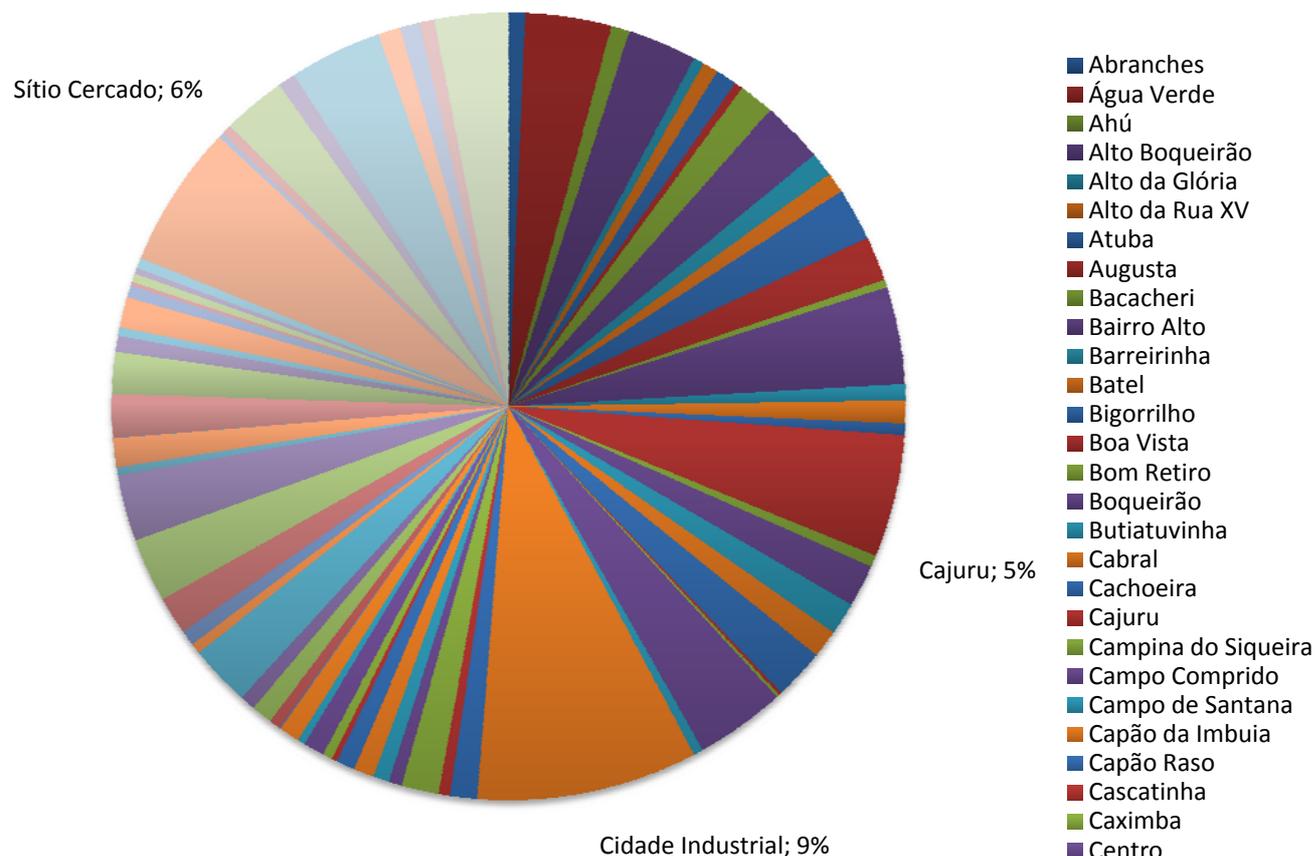
De acordo com COHAB-Curitiba (2012), atualmente, a principal linha que financia a produção habitacional é o programa Minha Casa, Minha Vida, do Governo Federal. Ele está sendo implantado em Curitiba com apoio da Prefeitura. A Cohab atua na viabilização de áreas para novos empreendimentos e na organização da demanda, cadastrando as famílias interessadas na aquisição de unidades. A Prefeitura oferece incentivos fiscais e construtivos para empreendimentos na faixa de interesse social e agiliza a aprovação de loteamentos.

As intervenções da COHAB para realocar as ocupações irregulares são muito importantes dentro do contexto das mudanças climáticas. De acordo com Planos Setoriais (2008), as construções deste setor são muito precárias, edificadas sem qualquer orientação técnica, nem observância a padrões urbanísticos ou construtivos o que as torna mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas.

A caracterização das famílias residentes e realocadas das ocupações irregulares, conforme Sistema de Informação da COHAB *apud* Planos Setoriais (2008), com informações socioeconômicas coletadas em 84 áreas, num total de 12.617 domicílios, já cadastrados e implantados no sistema permitiu observar que a população é jovem com 78% nas faixas até 40 anos e que apenas 20,3% informaram estar inseridos no sistema educacional. Quanto à população não inserida no sistema, ou seja, 79,7%, 16,4% são analfabetos. Esta população, com características de baixa formação escolar e oriunda de famílias de menor renda, compõe um perfil que apresenta grande limitação para superar as condições

precárias de inserção no mercado de trabalho assim como menor preparação para enfrentar eventuais impactos decorrentes das mudanças climáticas.

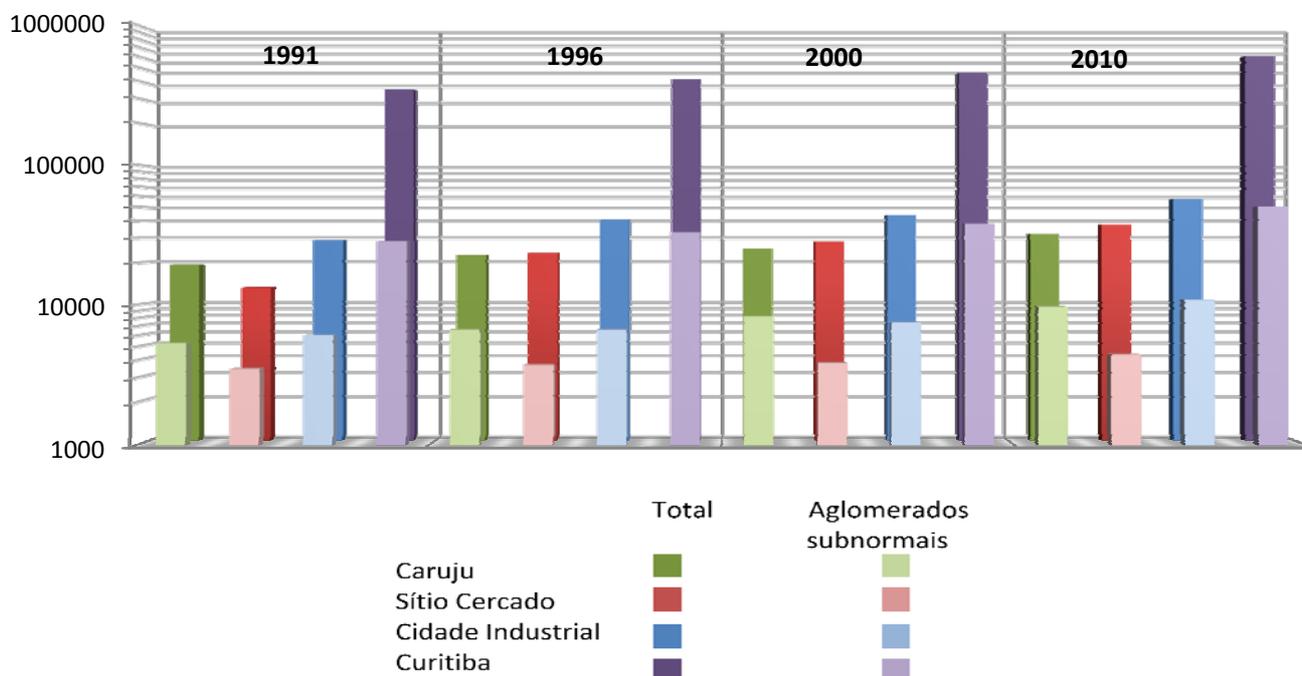
Segundo as informações apresentadas no documento de Curitiba em Dados do IPPUC (2009) os bairros mais preocupantes em relação às ocupações irregulares são os bairros de Caruju, Cidade Industrial e Sítio Cercado, conforme apresentado na Figura 3.22.



Fonte: IPPUC. Elaboração SLPL

Figura 3.22: Proporção de aglomerados por bairro

A Figura 3.23 apresenta a evolução dos domicílios subnormais e a quantidade total de domicílios existentes nos bairros Cajuru, Sítio Cercado e Cidade Industrial; e também a evolução do número de domicílios totais em Curitiba. Os dados apresentados nesta Figura mostram que a quantidade de domicílios subnormais tem se mantido relativamente estável no período avaliado.



Fonte: IPPUC. Elaboração SLPL

Figura 3.23: Evolução dos domicílios subnormais comparativamente aos domicílios totais

No Relatório Socioeconômico III serão apresentados mapas com as localizações das ocupações irregulares e as de risco de inundação para avaliação dos riscos relacionados às mudanças climáticas. Sabe-se que parte das ocupações irregulares não são precárias, mas é importante identificar se as mesmas se encontram em áreas de risco.

3.9 Saúde

O Brasil possui uma imensa extensão territorial fazendo com que existam diferenças significativas no clima, na fauna e na flora das suas diferentes regiões. Os tipos de doenças de cada região estão relacionados ao tipo de vida, hábitos, formas de contágio, enfim, às características de cada região e patologias.

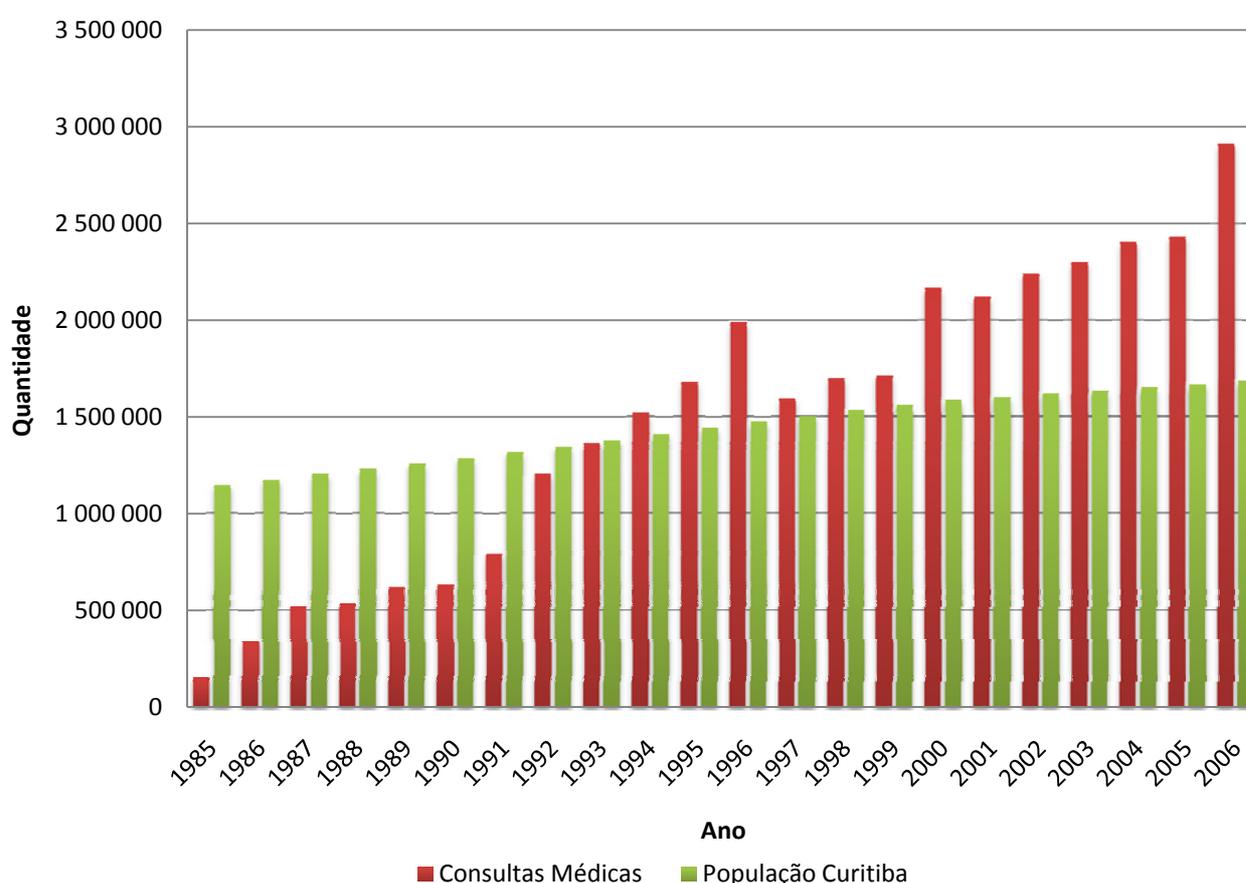
Segundo dados IBGE (2012), Curitiba contava em 2009 com 850 estabelecimentos de saúde. A Tabela 3.9 apresenta o número de estabelecimentos em 2002, 2005 e 2009 consoante a esfera administrativa.

Tabela 3.9: Número de estabelecimentos de saúde em Curitiba

Ano	Públicos	Privados	Total
2002	117	542	659
2005	155	656	811
2009	152	698	850

A maioria dos estabelecimentos públicos são instituições municipais. Em 2008, segundo dados do IPPUC, havia 137 unidades ligadas à saúde: 121 Unidades de Saúde, 1 hospital municipal, um laboratório municipal, 9 Centro municipais de Urgências médicas, e 5 residências terapêuticas.

Os dados apresentados na Figura 3.24 permitem observar que assim como o número de estabelecimentos de saúde as consultas médicas também vêm aumentando. No entanto, o aumento do número de consultas médicas é mais pronunciado do que o aumento da população.

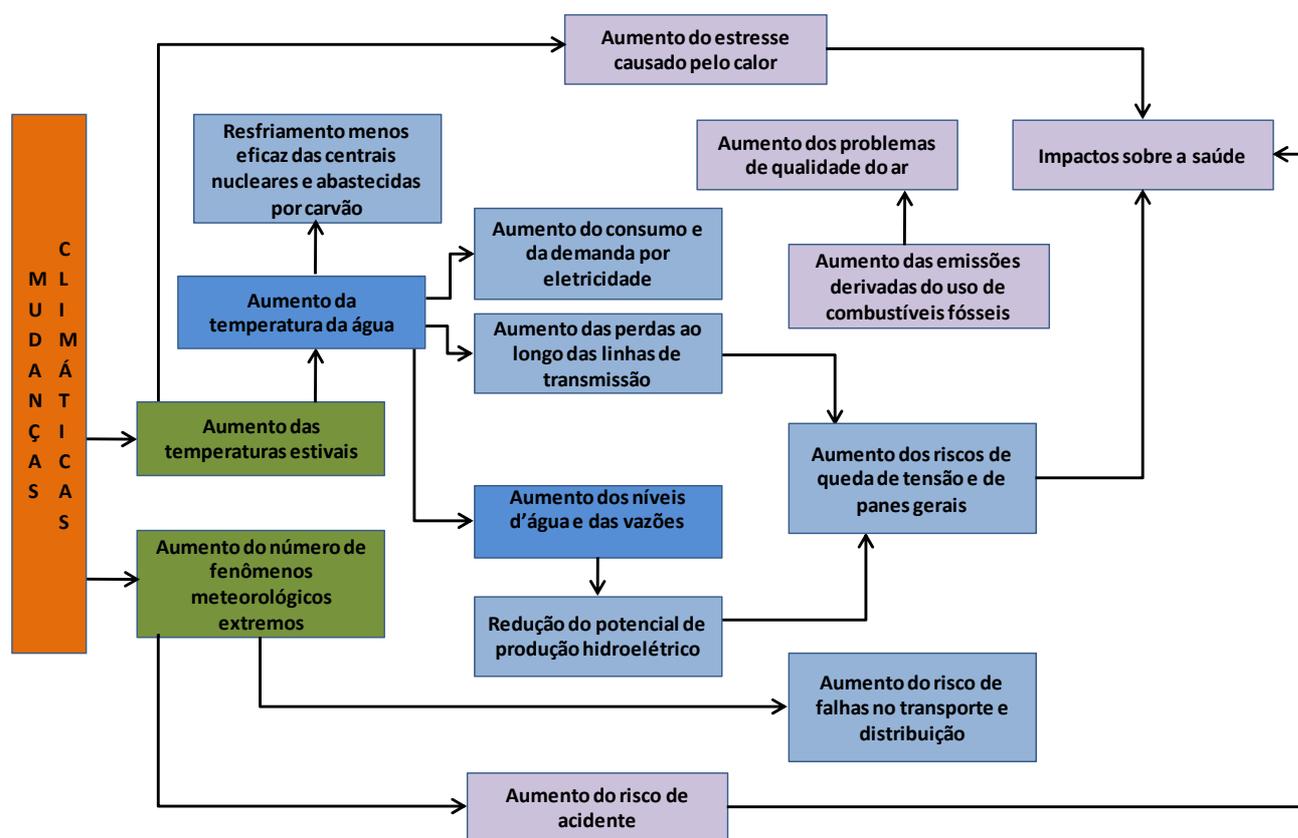


Fonte: IPPUC Curitiba em Dados. Elaboração SLPL.

Figura 3.24: Evolução das consultas médicas na rede de saúde municipal em relação à evolução da população de Curitiba

Este acréscimo no número de consultas médicas pode ser devido a uma série de causas entre elas o envelhecimento da população e o aumento de incidência de doenças. Estes dois fenômenos são importantes num contexto de mudanças climáticas, uma vez que a população mais velha e/ou doente é mais vulnerável e maiores precauções devem ser tomadas em relação à saúde e a segurança destas classes de pessoas. Por outro lado, o aumento de incidência de algumas doenças está relacionado a causas ambientais, entre elas as mudanças climáticas. As mudanças climáticas podem ser responsáveis pelo aumento de problemas respiratórios, casos de leptospirose entre outros.

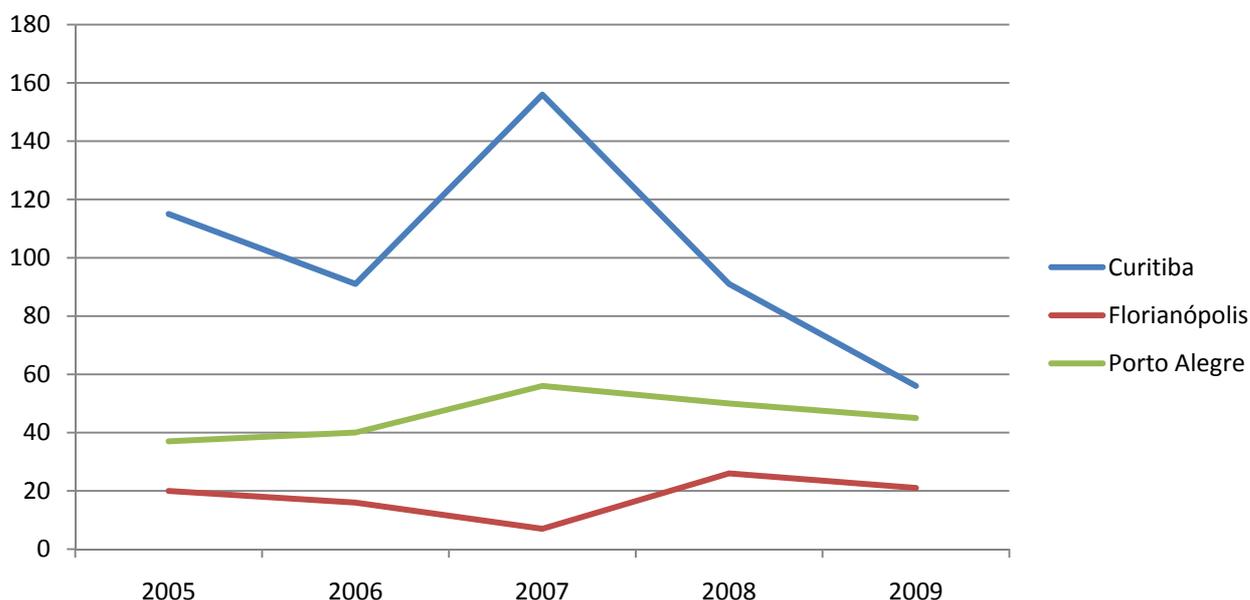
O esquema apresentado na Figura 3.25 demonstra como as mudanças climáticas podem impactar diversas esferas da sociedade inclusive a saúde.



Fonte: Environment Canada. Adaptado pela SLPL

Figura 3.25: Impactos das mudanças climáticas

Dentre os agravos com notificação obrigatória pelo Ministério da Saúde, a leptospirose é um dos problemas que tiveram maior crescimento nos últimos anos em todo o país, e a capital do Paraná também sofre com o aumento das chuvas de verão e a facilidade na contaminação, sendo a primeira na região sul em número de casos (Figura 3.24).



Fonte: MS/SVS/SINAN Junho/2011
Elaboração: SLPL

Figura 3.26: Casos confirmados de leptospirose, região Sul, de 2005 e 2009

A leptospirose está diretamente relacionada com a incidência de chuvas extremas com inundações e alagamentos, ocorrendo principalmente nos meses mais quentes do ano. A falta de saneamento básico também aumenta a incidência dessa enfermidade. Para fins de dados de saúde, o município é dividido em regionais (distritos) de saúde, a 3.10 apresenta os dados dos casos de leptospirose por distrito no ano de 2007. Não foram encontradas informações sobre as possíveis causas deste surto.

Tabela 3.10 : Tabela de agravos de notificação obrigatória – Leptospirose – em Curitiba no ano de 2007

Distrito	2007
Bairro Novo	12
Boa Vista	8
Boqueirão	14
Cajuru	13
CIC	14
Matriz	5
Pinheirinho	11
Portão	8
Santa Felicidade	10

Fonte: SMS - Boletim Epidemiológico 2007 p.8⁷

⁷ http://www.saude.curitiba.pr.gov.br/images/vigilancia/arquivos/epidemiologica/boletim/boletim_epidemiologico_005.pdf

Dentre as doenças infecciosas e/ou parasitárias que preocupam o estado, a dengue se destaca pela necessidade de acompanhamento e controle, pois a sua transmissão é rápida e o avanço da doença também. Em 2007, houve uma epidemia no estado, no âmbito nacional a epidemia se alastrou até 2009, mas o Estado conseguiu controlar rapidamente ficando a maioria dos casos restrita àquele ano, conforme dados apresentados na Tabela 3.10 que mostra a taxa de incidência da doença de 2005 a 2009.

Tabela 3.11: Taxa de incidência de dengue no Paraná de 2005 a 2009

Faixa etária	2005	2006	2007	2008	2009
Menor 5 anos	1,62	2,38	60,87	18,9	11,67
5 a 9 anos	3,73	4,63	103,11	15,33	11,53
10 a 19 anos	8,73	10,85	252,43	20,09	15,53
20 a 39 anos	13,35	15,27	286,41	20,18	16,77
40 a 59 anos	13,83	15,23	325,64	14,88	15,54
60 anos e mais	8,71	11,26	315,7	8,91	8,39
<i>Total</i>	<i>10,31</i>	<i>12,03</i>	<i>258,73</i>	<i>17,26</i>	<i>14,57</i>

Fonte: MS/SVS/SINAN⁹ Junho/2011
Taxa de incidência = casos por 100.000 habitantes

As informações são coletadas semanalmente pelas unidades de saúde e o que se verifica através dos dados é que desde a última semana de agosto de 2011 até a primeira semana de abril de 2012, (se comparados ao mesmo período do ano anterior), houve redução nos casos em 59,8%, segundo Informe Epidemiológico do Centro de Informações e respostas Estratégicas de Vigilância em Saúde - CIEVS 2012, semana epidemiológica 14⁹. A região noroeste do estado está classificada com o maior número de municípios com alto risco de incidência da patologia.

A dengue apresentava sazonalidade bem definida no verão, porém o aumento dos meses com chuva e calor tem alterado os episódios. Quanto à faixa etária atingida pela doença, ao contrário das DRA (Doenças Respiratórias Agudas) e DDA (Doenças Diarréicas Agudas), não há grande concentração em faixa específica, principalmente devido à forma de contágio (picada de mosquito) que não expõe exclusiva, ou mais facilmente, um grupo.

Dentre as enfermidades com características sazonais, estão as DRAs que, segundo dados da SMS se constituem no motivo mais frequente de consulta (19,6%) e a quarta causa morte em todas as faixas etárias da população do município. As mais altas taxas de incidência são observadas nos meses mais frios do ano, as crianças e idosos são as principais vítimas, inclusive fatais e essas patologias estão diretamente relacionadas com alterações climáticas extremas durante o dia, com a poluição do ar, a situação econômica do paciente, estado nutricional e mesmo outros aspectos socioculturais da população. A pneumonia é a doença respiratória aguda mais comum e que mais provoca óbitos em todo o mundo.

⁹<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2010/matriz.htm?saude=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Fcgi%2Fidb2010%2Fmatriz.htm&botaoOK=OK&obj=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Fcgi%2Fidb2010%2Fmatriz.htm>

¹⁰ Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterizing the SRES storylines, Arnell, N.W., 2004.

A Figura 3.25 representa a evolução do número de óbitos causados por problemas pulmonares.

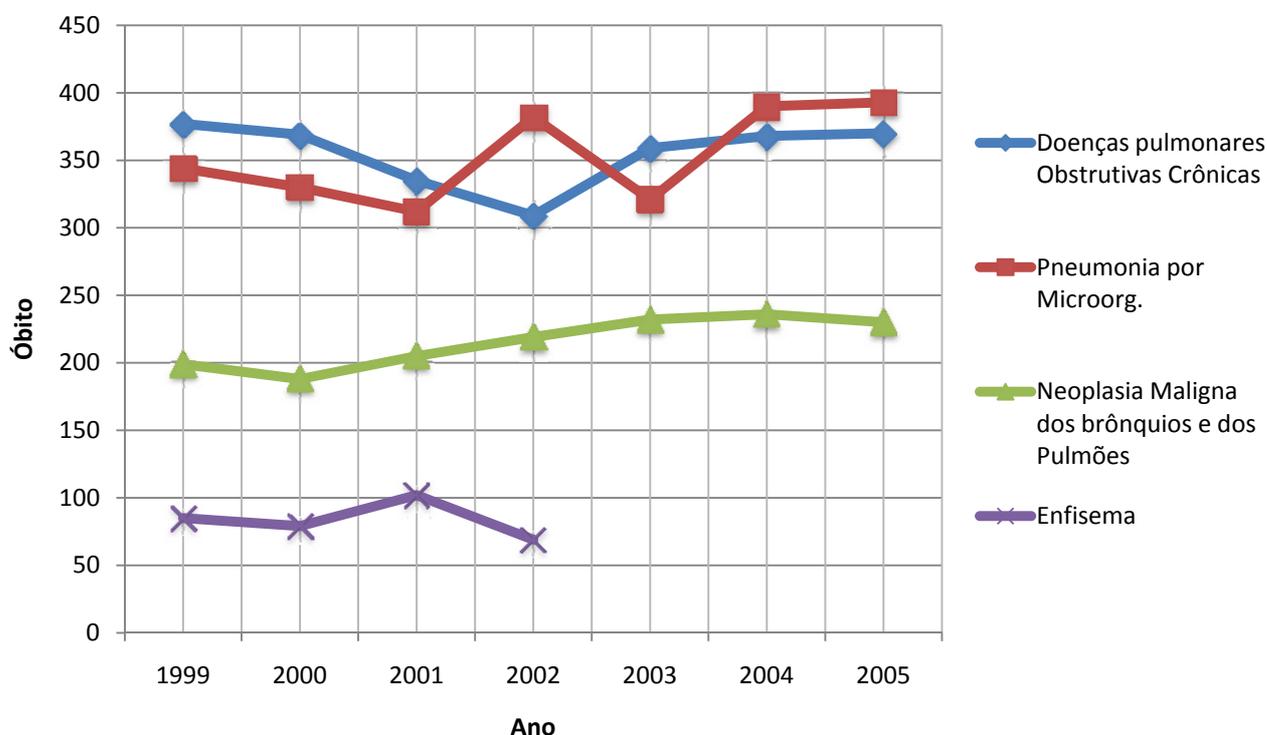


Figura 3.27: Evolução do número de óbitos relacionados a doenças pulmonares

3.10 Segurança

A Segurança Pública deve em princípio garantir a proteção dos direitos individuais e assegurar o pleno exercício da cidadania. Em Curitiba, a Secretaria Municipal da Defesa Social e a Guarda Municipal são os órgãos que são responsáveis pela segurança aos cidadãos. Estes dois organismos trabalham em parceria com a Polícia Federal e Militar que também têm o papel de garantir a segurança na cidade.

A Defesa Civil Municipal foi criada através de Lei Municipal em 1985 em decorrência de vários acontecimentos que geraram situações de emergência na cidade: neve em 1975, explosão de caminhão que transportava dinamite em 1976 e inundação histórica em 1983.

Antes da criação da Defesa Civil Municipal era a Guarda Municipal que estava presente nas ações de socorro. Em 1994 e 1999 também houve inundações históricas. Em 2001-2004, foi elaborado o primeiro Plano Municipal de Defesa Civil.

Quando se trata de segurança, o mais natural é citar dados referentes à criminalidade. No entanto, a segurança pública é mais abrangente que apenas a criminalidade. De fato, ela engloba também a minimização ou a prevenção de acidentes, planos emergenciais de evacuação, etc. Estes são os aspectos da segurança pública que são mais relevantes para a adaptação às mudanças climáticas.

De acordo com as vulnerabilidades identificadas algumas destas podem potencialmente comprometer a segurança da população, por exemplo, enchentes em localidades de difícil acesso para socorro, entre outros.

Como planos de emergência são de acesso restrito, o Plano Emergencial da Cidade de Curitiba não pode ser caracterizado neste estudo. No entanto, alguns aspectos ligados a segurança destacados neste estudo deverão ser compartilhados com os responsáveis dos planos emergenciais a fim de integrar estas preocupações e riscos nos planos emergências existentes.

Em relação à criminalidade, a única ocorrência que poderia potencialmente ser afetada pelos impactos das mudanças climáticas seria o número de roubos que poderiam aumentar no caso de evacuações das casas por medidas de segurança.

A localização dos órgãos responsáveis pela Defesa Civil é um item importante que será destacado no Relatório Socioeconômico 3, para analisar como estes órgãos poderão ser potencialmente afetados e avaliar se a localização dos mesmos é estrategicamente bem situada para responder rapidamente a impactos.

3.11 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano, indicador utilizado pela ONU o qual pondera renda, escolaridade e longevidades locais, da cidade de Curitiba (IDHM) é superior ao do Brasil (IDH), conforme apresentado na Tabela 3.12.

Devido à relevância deste índice o mesmo será considerado durante o desenvolvimento de modelos socioeconômicos para a cidade de Curitiba e avaliação de possíveis cenários futuros.

Tabela 3.12: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano

Ano	IDH-M Curitiba	IDH Brasil
1970	0,713	0,462
1980	0,760	0,685
1991	0,819	0,696
2000	0,856	0,766

Fonte: IPPUC – Curitiba em Dados.

4. CAPÍTULO III: DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE ANÁLISES SOCIOECONÔMICAS

Levando em consideração que, o modelo de análise socioeconômica a ser desenvolvido, deverá ser comparado às projeções dos cenários climáticos, as variáveis socioeconômicas modeladas foram escolhidas de acordo os cenários climáticos.

Conforme será apresentado no Capítulo V, o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) fornece dados de base e projeções futuras, segundo diferentes cenários climáticos, por país para as seguintes variáveis: população e PIB.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) dentro de seus estudos GEO 3&4 (Global Environmental Outlook) apresentam quatro cenários futuros possíveis, os quais além de possuírem uma abordagem ambiental também levam em consideração as esferas sociais e econômicas.

Com o objetivo de enriquecer o estudo, conforme será apresentado no Capítulo V, os cenários estabelecidos pelo PNUMA também serão comparados ao cenário tendencial para as variáveis PIB, população e IDH. Apesar do IDH não ser considerado nos cenários climáticos, a SLPL considera importante a sua inclusão uma vez que este indicador pondera escolaridade, renda e longevidade locais.

É importante ressaltar que os Relatórios Socioeconômicos 2 e 3 integrarão as variáveis dos 10 blocos temáticos descritos neste relatório, ou seja, serão analisadas as vulnerabilidades de cada aspecto assim como os riscos associados às mesmas.

As três equações desenvolvidas para o cenário tendencial estão apresentadas a seguir. Os cálculos realizados para desenvolvimento do modelo encontram-se disponíveis no arquivo Excel nomeado Capítulo 3 SOC-1.

4.1 População

Usando os dados históricos de população a partir da década de 80, a SLPL desenvolveu a equação tendencial que será aplicada no futuro, conforme apresentado na Figura 4.1.

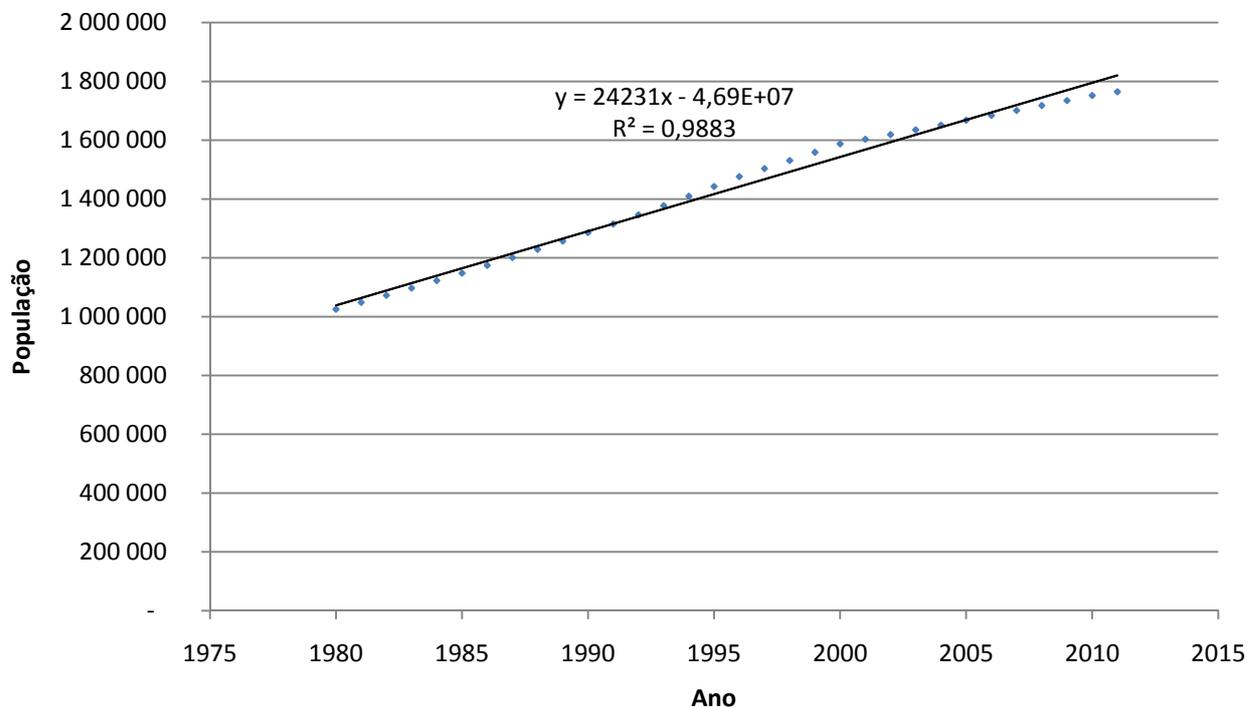


Figura 4.1: Regressão linear para projeção de populações futuras

A equação que será utilizada para estimar a população do cenário tendencial será a seguinte:

$$y=24231x-4,69E+07$$
$$R^2 = 0,9883$$

onde:

y: refere-se à população;

x: refere-se ao ano considerado;

R²: coeficiente de determinação.

4.2 Produto Interno Bruto

Os dados históricos a partir de 1999 permitiram o desenvolvimento da equação que será utilizada para definir o cenário tendencial para o PIB. A equação está representada na Figura 4.2. Vale salientar que este modelo de projeção foi escolhido levando em consideração não só um bom ajuste dos dados históricos, como também a coerência dos dados modelados para o período futuro, conforme será apresentado no Capítulo V. Por exemplo: o método da suavização exponencial apresenta um melhor ajuste dos dados históricos, mas prevê valores excessivamente elevados para 2050. Como os dados estão representados em dólar US, a taxa de câmbio acarreta uma pequena variação nos dados.

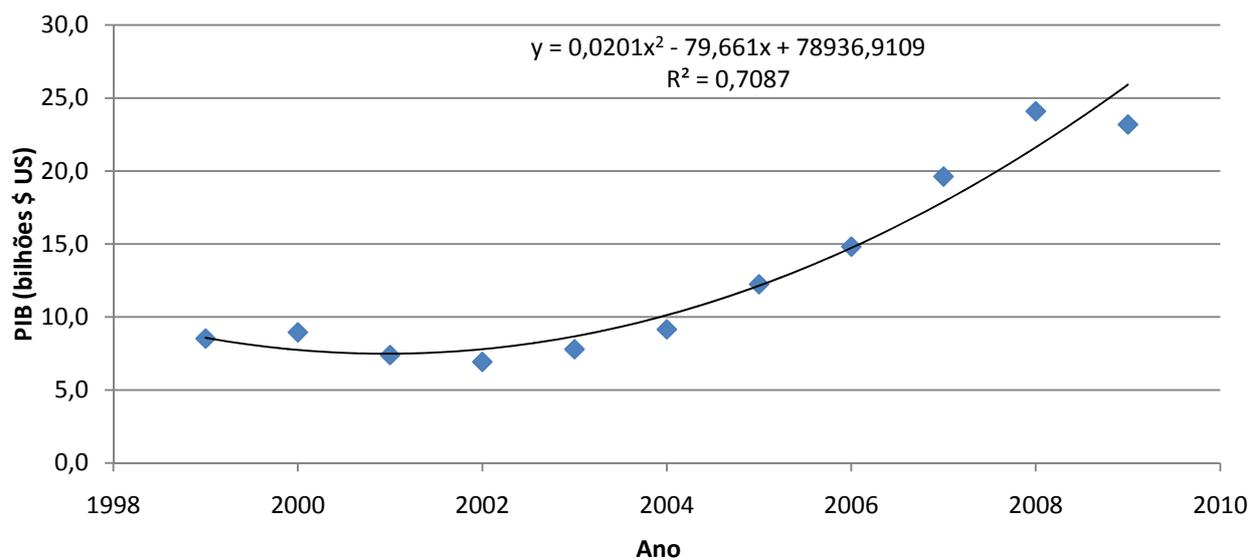


Figura 4.2: Regressão quadrática para projeção de PIB futuros

A equação que será usada para estimar as projeções de PIB no futuro é a seguinte:

$$y = 0,0201x^2 - 79,661x + 78936,9109$$

$$R^2 = 0,7087$$

onde:

y: refere-se ao PIB;

x: refere-se ao ano considerado;

R²: coeficiente de determinação.

4.3 Indicador de Desenvolvimento Humano

Para desenvolver a equação para o IDH, foram usados os dados históricos disponíveis que são menos numerosos que os das outras duas variáveis. A equação tendencial está representada na Figura 4.3.

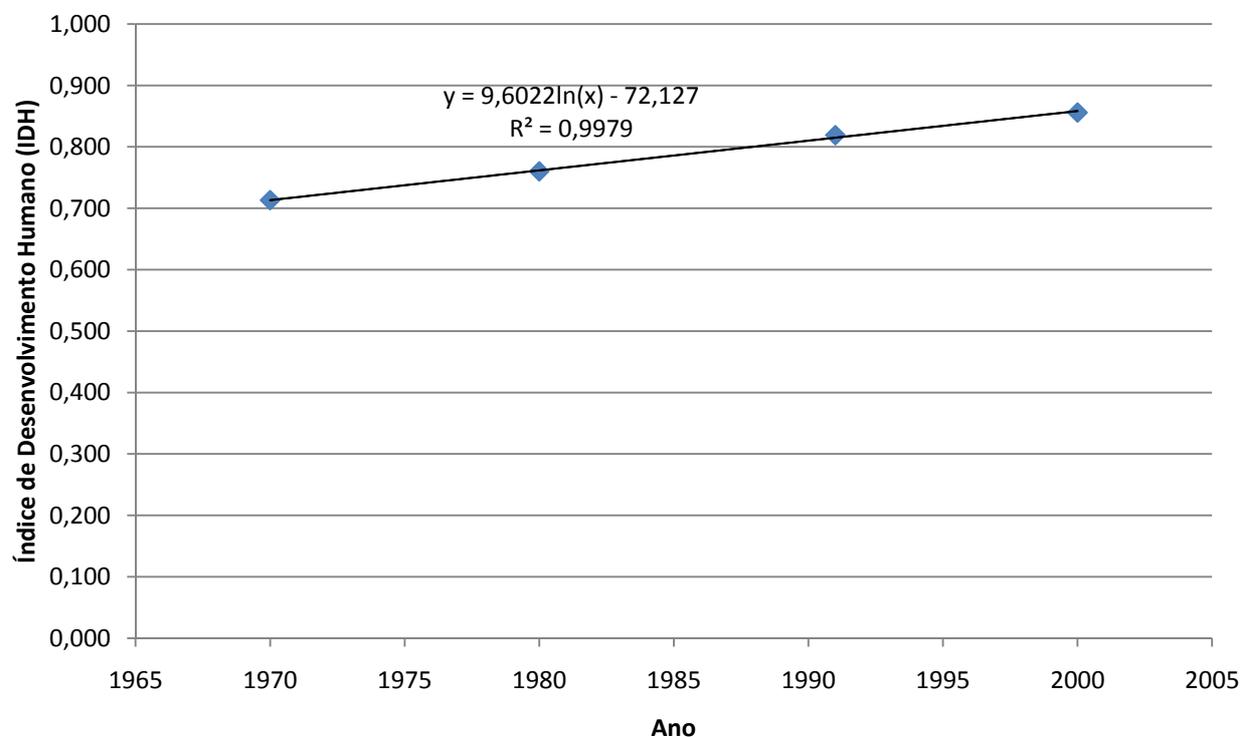


Figura 4.3: Regressão logarítmica para projeção de IDH futuros

A equação que será utilizada para estimar as projeções de IDH no futuro será a seguinte:

$$y=9,6022\ln(x)-72,127$$
$$R^2 = 0,9979$$

Onde:

y: refere-se ao IDH;

x: refere-se ao ano considerado;

R²: coeficiente de determinação.

5. CAPÍTULO IV: CARACTERIZAÇÃO FUTURA (2011-2050) PARA A CIDADE DE CURITIBA - PR

As equações desenvolvidas no capítulo anterior permitem fazer projeções para caracterizar o cenário tendencial futuro para as três variáveis que podem ser comparadas com os cenários climáticos e ambientais.

5.1 População

A população, de acordo com o modelo socioeconômico desenvolvido atingirá um pouco mais de 2,7 milhões de pessoas em 2050, conforme apresentado na Figura 5.1. Como a equação foi obtida a partir de dados históricos, a taxa de crescimento anual para os primeiros anos é maior que para o final do período, conforme cálculos apresentados no arquivo Excel Capítulo 3 SOC-1.

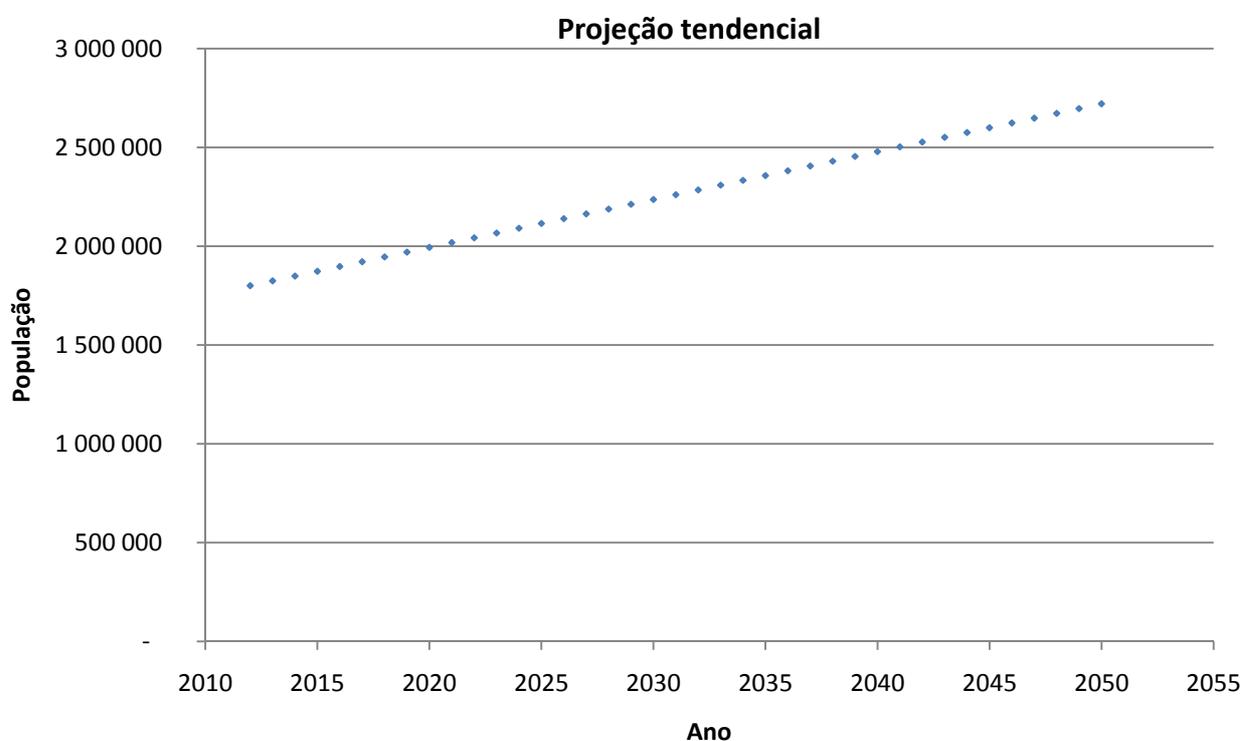


Figura 5.1: Projeção do cenário tendencial para populações futuras

Conforme solicitado no Termo de Referência do projeto, para a caracterização do período futuro foram calculadas as médias de 10 anos para a variável população considerando o cenário tendencial, cujos dados estão apresentados na Tabela 5.1. De acordo com o cenário tendencial desenvolvido, a população de Curitiba atingirá os 2 milhões entre 2020-2030.

Tabela 5.1: Médias de 10 anos para a população – Cenário tendencial

Média 10 anos	
Período	População
2010-2020	1 872 008
2020-2030	2 115 373
2030-2040	2 357 684
2040-2050	2 599 994

5.2 PIB

O cenário tendencial representado pelo modelo socioeconômico desenvolvido no Capítulo 3 prevê um PIB superior a 100 bilhões de dólares americanos, conforme apresentado na Figura 5.2.

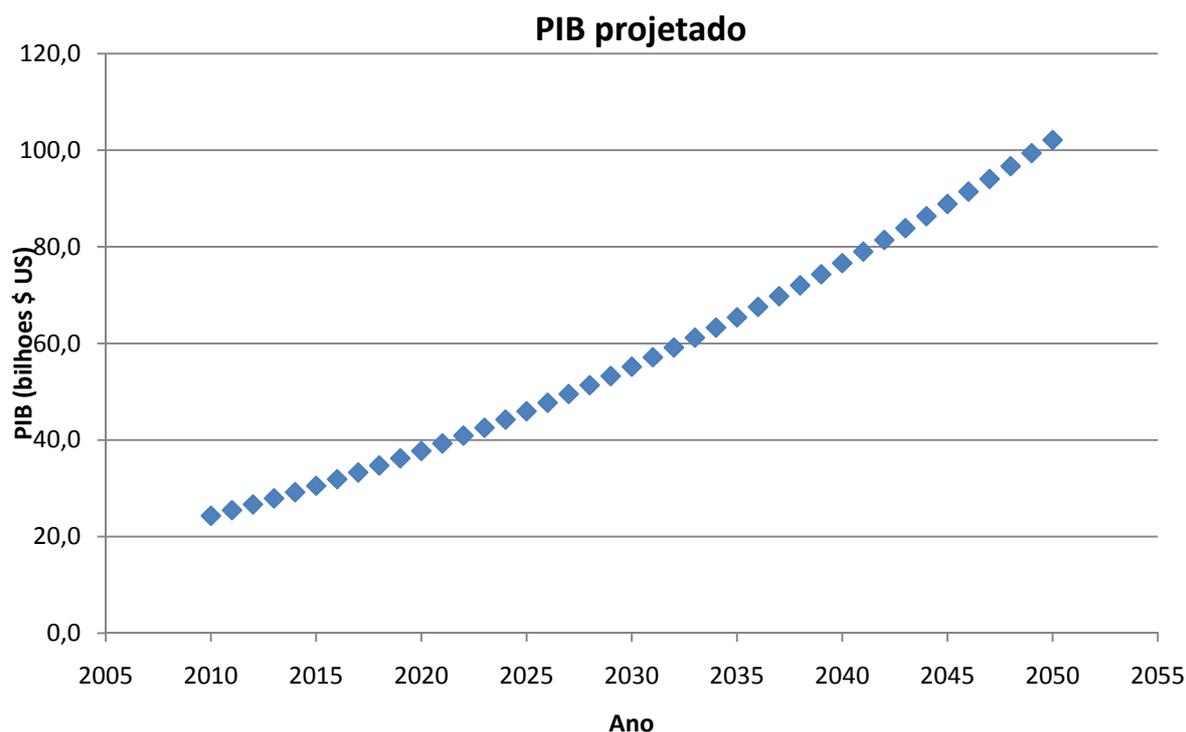


Figura 5.2: Projeção do cenário tendencial para o PIB

A taxa de crescimento anual do PIB prevista para o ano de 2011 em relação ao ano de 2010 é de 4,78% enquanto que a prevista para 2050 em relação a 2049 é de 2,75%. Portanto, pode-se dizer que o cenário tendencial obtido a partir de dados históricos prevê uma desaceleração no crescimento do PIB.

A Tabela 5.2 apresenta as médias de 10 anos para o PIB.

Tabela 5.2: Médias de 10 anos para o PIB – Cenário tendencial

Média 10 anos	
Período	PIB em bilhões de US\$
2010-2020	30,72
2020-2030	46,15
2030-2040	65,60
2040-2050	89,07

5.3 IDH

A equação referente ao modelo socioeconômico desenvolvido no capítulo anterior prevê que em 2030 o IDH para a cidade de Curitiba atingirá o mesmo nível dos países desenvolvidos, ou seja, o valor 1, conforme apresentado na Figura 5.3. Vale salientar que, o IDH de Curitiba já está consideravelmente acima do IDH do Brasil como um todo. Conforme caracterização socioeconômica apresentada no Capítulo II, deste relatório, não é surpreendente que Curitiba atinja o IDH de países desenvolvidos.

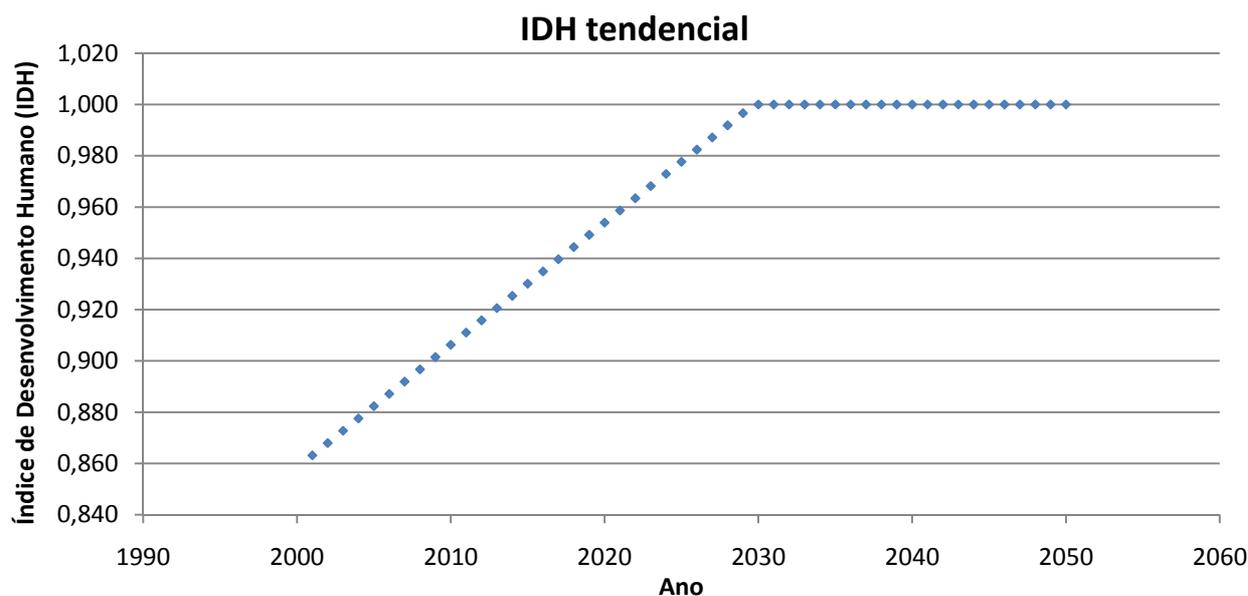


Figura 5.3: Projeção do cenário tendencial para o IDH

As médias de 10 anos para o IDH estão apresentadas na Tabela 5.3, observa-se que com o tempo os valores se aproximam cada vez mais do valor máximo que é 1.

Tabela 5.3: Médias de 10 anos para o IDH – Cenário tendencial

Média 10 anos	
Período	Índice IDH
2010-2020	0,93
2020-2030	0,98
2030-2040	1,00
2040-2050	1,00

As análises dos impactos socioeconômicos gerados pelas mudanças climáticas serão apresentadas no Capítulo V assim como no SOC-3 de forma a integrar as variáveis socioeconômicas dos dez blocos temáticos.

6. CAPÍTULO V: IMPACTOS DE UM POSSÍVEL CLIMA FUTURO MAIS QUENTE

Com o objetivo de avaliar as possíveis consequências das mudanças climáticas para a cidade de Curitiba, foram avaliados diferentes cenários de emissões, conforme será explicado no decorrer deste capítulo.

De acordo com o IPCC (2001) apud Marengo (2007), os cenários de emissões representam uma visão possível do desenvolvimento futuro de emissões de substâncias que têm um efeito radioativo potencial (gases de efeito estufa, aerossóis), baseados numa combinação coerente e internamente consistente de considerações sobre variáveis como: demografia, desenvolvimento socioeconômico e mudança na tecnologia, assim como suas interações.

Conforme citado anteriormente, com o objetivo de fazer a caracterização futura para a cidade de Curitiba serão considerados tanto os cenários SRES estabelecidos pelo IPCC quanto os cenários estabelecidos pelo GSG (*Global Scenario Group*) e apresentados nos relatórios GEO (*Global Environment Outlook*) do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente).

6.1 Análise dos cenários

6.1.1 Cenários SRES

De acordo com o Relatório Ambiental I (AMB-1), os cenários de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), geralmente denominados SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*), foram publicados em 2001 no terceiro relatório do IPCC e foram igualmente a base dos trabalhos do quarto relatório de avaliação do IPCC de 2007. Eles equivalem a quatro evoluções futuras possíveis de emissões de gases de efeito estufa e apresentam as seguintes características, conforme (Marengo, 2007):

A1 é o cenário que descreve um mundo futuro onde a globalização é dominante. Neste cenário o crescimento econômico é rápido e o crescimento populacional é pequeno com um desenvolvimento rápido de tecnologias mais eficientes. Os temas subjacentes principais são: as convergências econômica e cultural, com uma redução significativa em diferenças regionais e renda per capita. Neste mundo, os indivíduos procuram riqueza pessoal em lugar de qualidade ambiental. Há três cenários: A1B (cenário de estabilização), A1F (máximo uso de combustível fóssil), A1T utilização predominante de combustíveis não-fósseis;

A2 é o cenário que descreve um mundo futuro muito heterogêneo onde a regionalização é dominante. Existiria um fortalecimento de identidades culturais regionais, com ênfase em valores da família e tradições locais. Outras características são: um crescimento populacional alto, e menos preocupação em relação ao desenvolvimento econômico rápido;

B1 é o cenário que descreve uma rápida mudança na estrutura econômica mundial, onde ocorre uma introdução de tecnologias limpas. A ênfase está em soluções globais para a sustentabilidade econômica, ambiental e social e inclui esforços combinados para o desenvolvimento de tecnologia rápida;

B2 é o cenário que descreve um mundo no qual a ênfase está em soluções locais para a sustentabilidade econômica, social e ambiental. A mudança tecnológica é mais diversa com forte ênfase nas iniciativas comunitárias e inovação social, em lugar de soluções globais.

O centro de distribuição de dados do IPCC disponibiliza dados de base e também projeções de dados relacionados com as seguintes variáveis: população, desenvolvimento econômico, tecnologia e recursos naturais por região para os diferentes cenários SRES para uso em avaliação de impactos climáticos.

Estas informações são importantes para caracterizar a vulnerabilidade e a capacidade de adaptação de sistemas sociais e econômicos em relação às mudanças climáticas. De acordo com o IPCC (2012), os impactos das mudanças climáticas podem ser influenciados por desenvolvimentos socioeconômicos e tecnológicos futuros evidenciando a importância de se levar em consideração os mesmos durante avaliações de impacto.

Os principais objetivos de se usar cenários socioeconômicos para a avaliação dos impactos climáticos, adaptação e vulnerabilidades são:

- Caracterizar a demografia, as variáveis socioeconômicas e sociais subjacentes emissões antropogênicas de GEE que causam mudanças climáticas;
- Caracterizar a sensibilidade, a capacidade adaptativa, a vulnerabilidade social e dos sistemas econômicos em relação às mudanças climáticas.

O segundo objetivo está diretamente relacionado com o presente estudo, ou seja, avaliar as vulnerabilidades socioeconômicas decorrentes das mudanças climáticas. O centro de distribuição de dados do IPCC possui dados, tanto históricos, quanto projetados de acordo com os diferentes cenários SRES, para as diferentes regiões do mundo. Usando os dados regionais do IPCC o *Center for International Earth Science Information Network* disponibiliza *dados de projeções para os diferentes cenários por país (CIESIN, 2002 a, b)*.

Com o objetivo de fazer uma caracterização socioeconômica futura e avaliar diferentes cenários para a cidade de Curitiba foram usados os dados projetados pelos 4 cenários SRES (A1, A2, B1 e B2) para o Brasil das variáveis população e PIB (CIESIN, 2002 a, b).

É importante frisar que a SLPL não realizou modelagens climáticas, apenas utilizou as projeções modeladas pelo IPCC para o Brasil para estimar as projeções para a cidade de Curitiba, conforme será apresentado a seguir.

6.1.1.1 População Futura (SRES)

Os cenários SRES fornecem projeções futuras levando em consideração: primeiramente os padrões de desenvolvimento global ou local e, em seguida, considerando um futuro ambiental ou economicamente orientado. Os quatro cenários são retratados na Figura 6.1 e suas características são brevemente apresentadas na Tabela 6.1, a partir de projeções mundiais para 2100.

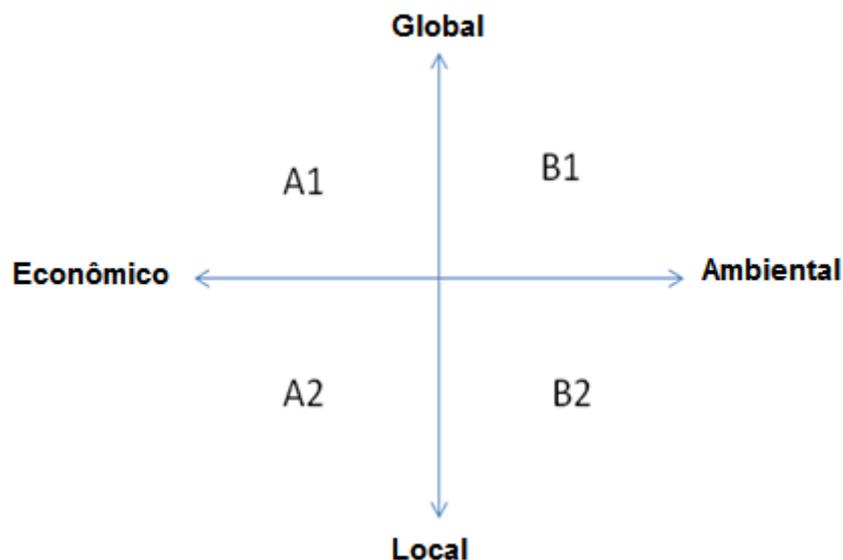


Figura 6.1: Cenários SRES¹⁰

Tabla 6.1¹ : Variações dos cenários SRES, com base em projeções mundiais em 2100

	Cenários			
	A1	A2	B1	B2
População	Baixa	Alta	Baixa	Média
Crescimento do PIB	Muito alto	Médio	Alto	Médio
Uso de energia	Muito alto	Alto	Baixo	Médio
Mudanças no uso da terra	Baixo-Médio	Médio-Alto	Alto	Médio

Conforme citado anteriormente, as projeções das populações futuras para o Brasil foram obtidas do site do CIESIN¹¹ o qual fornece dados por país. Tais projeções para Curitiba foram obtidas através das seguintes etapas:

1. A taxa anual de crescimento da população do Brasil para cenário SRES foi calculada até 2050;
2. Dados históricos de população para Curitiba (para o período de 1996 a 2010) foram obtidos do documento Curitiba em dados do IPPUC, conforme apresentado no arquivo Excel referente ao Capítulo I deste relatório;
3. A população de Curitiba foi projetada considerando a taxa de crescimento anual do Brasil correspondente para cada cenário de projeção SRES.

¹⁰ Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterizing the SRES storylines, Arnell, N.W., 2004.

¹¹ Center for International Earth Science Information Network, <http://www.ciesin.columbia.edu/index.html>

A Figura 6.2 apresenta as projeções de população para Curitiba (2010-2050) e para cada um dos cenários SRES. Conforme esperado, as projeções feitas para a população usando os diferentes cenários SRES mostram que o cenário A2 prevê um crescimento mais acelerado da população em detrimento aos demais cenários avaliados. A população projetada para Curitiba através deste cenário é de 2.928.092 em 2050. As projeções referentes aos demais cenários mostram tendências similares (taxa de crescimento baixa a média) com estimativas de 1,3 a 2,4 milhões de pessoas em 2050. Nesta Figura, também são apresentadas as projeções feitas pelo IPPUC para o período de 2010 a 2040, conforme dados obtidos de SANEPAR (2011)¹². As projeções populacionais feitas pelo IPPUC para Curitiba indicam um aumento da população superior às previstas pelos cenários A1/B1 e B2, mas inferior à prevista pelo cenário A2.

A curva tendencial obtida através do modelo desenvolvido no Capítulo 3 também é apresentada na Figura 6.2 para comparação. Observa-se que, esta projeção apresenta comportamento similar a realizada pelo IPPUC, uma vez que ambas foram obtidas a partir de dados históricos para prever o futuro através do desenvolvimento de um modelo econômico (modelo de regressão linear obtido através da correlação entre ano e população). Neste tipo de projeção não se considera as políticas ambientais ou econômicas, fato este que explica as diferenças existentes entre as projeções feitas pela SLPL e pelo IPPUC e as feitas pelos cenários SRES, uma vez que as modelagens climáticas realizadas pelo IPCC consideram estes fatores.

¹² Relatório da SANEPAR: Estudo populacional e demanda, setembro/2011.

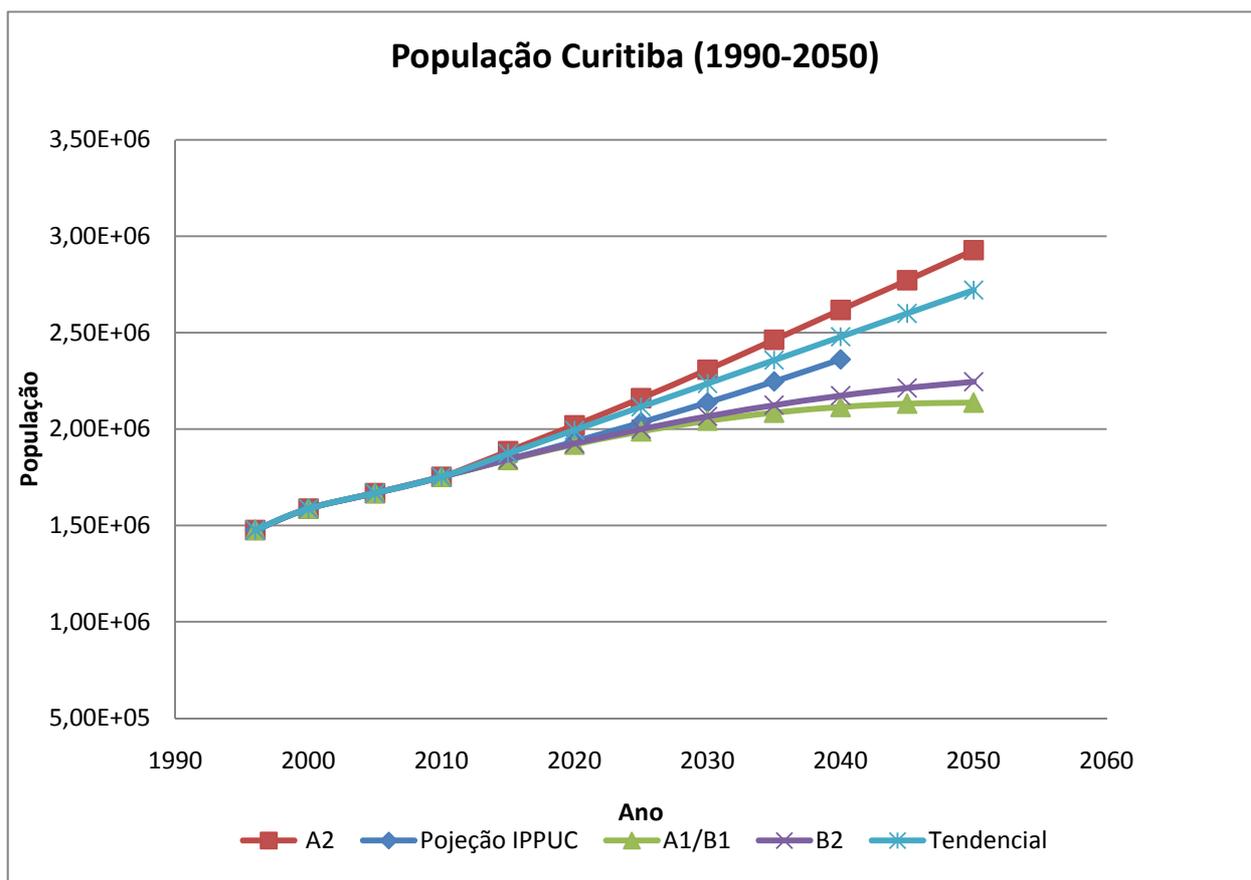


Figura 6.2: Projeções populacionais para Curitiba considerando os cenários SRES e as projeções IPPUC e tendencial

6.1.1.2 PIB Futuro (SRES)

A mesma metodologia e fonte de dados foram utilizadas para projetar os PIBs futuros para a cidade de Curitiba (2010 a 2050). Novamente os dados de PIB para o Brasil para todos os cenários SRES foram obtidos do site do CIESIN e a taxa de crescimento foi aplicada aos dados históricos do PIB de Curitiba obtidos junto ao IPARDES (2012) para o período de 1999 a 2009, conforme apresentado no arquivo de dados referente ao Capítulo I deste relatório.

A Figura 6.3 apresenta os PIBs projetados pelos quatro cenários SRES assim como os projetados através do modelo tendencial desenvolvido no Capítulo III deste relatório. Conforme esperado, o cenário A1 prevê o maior crescimento econômico para a cidade de Curitiba alcançando 184 bilhões de US\$ em 2050. Por outro lado, o cenário A2 apresenta a menor taxa de crescimento em relação aos demais cenários, estimando um PIB de apenas 87 bilhões de US\$ para o ano de 2050. O PIB projetado pelo cenário tendencial com base em dados históricos prevê um PIB de 102 bilhões de US\$ para 2050. Conforme discutido no Capítulo III, o modelo socioeconômico desenvolvido prevê uma desaceleração da economia no futuro.

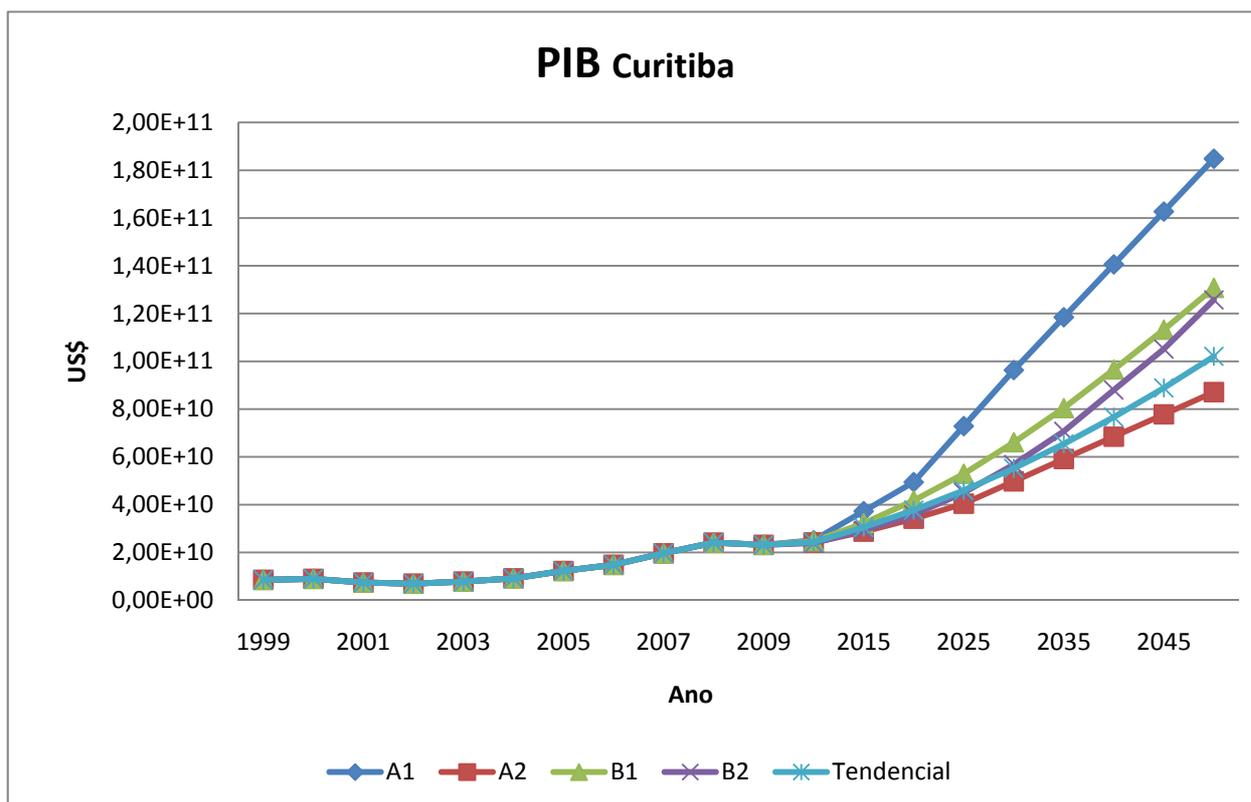


Figura 6.3: Projeções PIB Curitiba considerando os cenários SRES (US\$)

6.1.2 Cenários GEO-4/GSG

Os quatro cenários socioeconômicos desenvolvidos pelo GSG (*Global Scenario Group*) e usados no programa das Nações Unidas GEO-4 (*Global Environment Outlook*) também são considerados neste estudo, com o objetivo de comparar as projeções feitas por estes cenários com as dos cenários SRES e a do tendencial. Os cenários GEO, descritos abaixo, foram desenvolvidos usando uma abordagem ambiental, mas levando em consideração também as esferas sociais e econômicas (Raskin e Kemp-Benedict, 2002):

- O cenário de *Mercado em Primeiro Lugar* vislumbra um mundo em que os acontecimentos orientados pelos mercados convergem nos valores e nas expectativas que prevalecem nos países industrializados;
- Em um mundo de *Políticas em Primeiro Lugar*, os governos tomam medidas energéticas na tentativa de alcançar metas sociais e ambientais específicas;
- O cenário de *Segurança em Primeiro Lugar* supõe um mundo de grandes disparidades, em que prevalecem a desigualdade e os conflitos, ocasionados por pressões socioeconômicas e ambientais; e
- A *Sustentabilidade em Primeiro Lugar* demonstra um quadro em que surge um novo paradigma de desenvolvimento em resposta ao desafio da sustentabilidade, com o apoio de novos valores e instituições novas e mais equitativas.

A Tabela 6.2 apresenta as características dos cenários GEO-4 assim como informações sobre como os mesmos foram construídos para projetar o futuro¹³.

¹³ http://www.ifs.du.edu/assets/documents/unepgeo4driverscenarios5_01.pdf

Tabla 6.2: Resumo dos cenários GEO-4

Intervenção		Segurança em Primeiro Lugar	Mercado em Primeiro lugar	Políticas em Primeiro Lugar	Sustentabilidade em Primeiro Lugar
Categoria	Sub-categoria				
Econômica	Liberdade econômica	10% de redução	20% de aumento		
	Liberalização comercial	Aumento para 20% nos custos de capitais abertos	Redução para 10% nos custos de capitais abertos		
	Produtividade	0,5% de redução global, 2% China, 1% Ásia Meridional	0,2% de aumento global, mais 0,25% aumento mundial		
	Investimento estrangeiro direto	40% de redução	50% de aumento		
	Ajuda externa			Aumento de 0,2% para 0,4% da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)	Aumento de 0,2% para 0,4% da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)
	Pesquisa e Desenvolvimento			10% de aumento OCDE 20% não-OCDE em 20 anos	10% de aumento OCDE 25% não-OCDE em 20 anos
	Conectividade eletrônica			20% na OCDE 50% não-OCDE em 20 anos	50% de aumento não-OCDE
Política	Despesas militares	20% de aumento			
	Liberdade política	10% de redução	10% de aumento		
	Migração global	25% de redução	30% de aumento		
Energia	Produção de gás natural		Aumento por um fator de 1,5 para 2020		
	Descoberta de petróleo/gás		50% de aumento		
	Imposto sobre o carbono			\$200/ton em 10 anos OCDE \$50/ton em não-OCDE em 15 anos	\$200/ton em 10 anos OCDE \$50/ton em não-OCDE em 15 anos
	Energia renovável	Desaceleração das reduções anuais nos custos em 0,25%		Duplicação da redução de custos em 10 anos	Duplicação da redução de custos em 10 anos
	Demanda de energia			Redução de 20% em 50 anos	Redução de 50% em 50 anos
Saúde	Taxas de mortalidade	Aumento de 10%			
	Taxas de fertilidade	Aumento de 20% em 20 anos		Redução de 20% em não-OCDE ao longo de 20 anos	Redução de 20% em não-OCDE ao longo de 20 anos
	Despesas com saúde			Aumento de 10% OCDE 20% não-OCDE em 20 anos	10% de aumento OCDE 25% não-OCDE em 20 anos
Educação	Despesas com educação			10% em 20 anos em OCDE 20% em 20 anos não-OCDE	10% em 20 anos em OCDE 25% em 20 anos não-OCDE
Período	Rendimento			Aumento de 20% em 10 anos	Aumento de 20% em 10 anos

Fonte: Hughes (2012).

Tabla 6.2: Resumo dos cenários GEO-4 (continuação)

	Intervenção	Segurança em Primeiro Lugar	Mercado em Primeiro lugar	Políticas em Primeiro Lugar	Sustentabilidade em Primeiro Lugar
Cultural					OCDE redução de 40% da vida ativa/profissional em 50 anos e 60% em 100
					Redução das taxas de produtividade de 0,5% em 20 anos
					Não-OCDE redução da fertilidade de 40% em 50 anos
					Redução da taxa de fertilidade de 1,8 para 1,6

Fonte: Hughes (2012).

6.1.2.1 População futura (GEO4/SGS)

A projeção da população futura por país para os quatro cenários GEO-4 encontram-se disponíveis no centro Pardee¹⁴. Os dados projetados são saídas do modelo *International Futures* (IFs) que é um sistema integrado, a longo prazo e a grande escala.

Novamente aplicando a mesma metodologia usada para os cenários SRES, foram consideradas as projeções para o Brasil disponibilizadas neste centro para os seus quatro cenários GEO-4, afim de estimar as projeções para Curitiba, usando a mesma taxa de crescimento do Brasil.

Os resultados obtidos são comparados na Figura 6.4 e conforme esperado, o cenário *Segurança em Primeiro Lugar* apresenta a maior taxa de crescimento e estima uma população de 2.244.013 pessoas em 2050, em oposição ao cenário *Sustentabilidade em primeiro lugar*, o qual apresenta uma taxa de crescimento mínima e estima uma população de 1.990.482 milhões de pessoas para a cidade de Curitiba em 2050.

¹⁴ <http://www.ifs.du.edu/index.aspx>

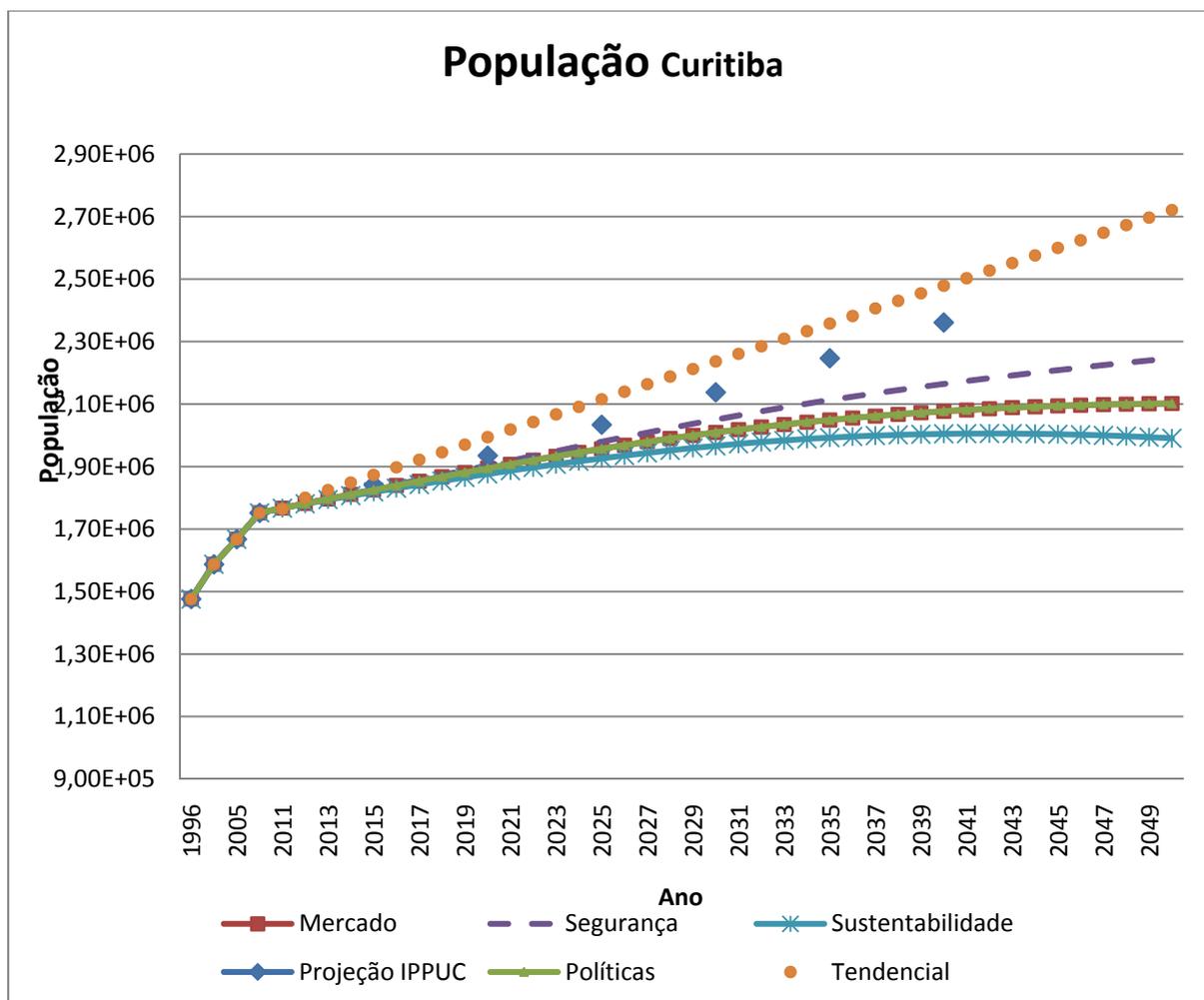


Figura 6.4: Projeções População Curitiba considerando os cenários GEO4

Na Figura 6.4 também são apresentadas as projeções feitas pelo IPPUC e a tendencial. Conforme discutido anteriormente, estas duas projeções baseiam-se em dados históricos e não levam em consideração políticas ambientais ou de consumo de energia. Conseqüentemente, as projeções usando regressões lineares apresentam uma taxa de crescimento significativa quando comparadas aos cenários GEO-4. O cenário tendencial prevê uma população de 2.721.150 para o ano de 2050.

6.1.2.2 PIB Futuro (GEO4/GSG)

Similarmente aos dados de população, os dados projetados para o PIB para os quatro cenários GEO também se encontram disponíveis no centro Pardee. Desta forma, usando a mesma metodologia usada para a variável população foi possível estimar os PIBs futuros para a cidade de Curitiba para cada um dos cenários GEO4, conforme apresentado na Figura 6.5.

Verifica-se que os cenários *Políticas* e *Mercados em Primeiro Lugar* apresentam comportamentos similares e projetam o maior PIB para Curitiba em 2050 (110 bilhões US\$). Por outro lado, o cenário *Segurança em Primeiro Lugar* apresenta a menor taxa de crescimento prevendo um PIB de 91 bilhões US\$ para 2050.

O cenário tendencial baseado em dados históricos demonstra um comportamento conservador (taxa de crescimento baixa a média) e estima um PIB de 102 bilhões US\$ para 2050. Este cenário apresenta comportamento similar ao cenário Segurança em primeiro lugar.

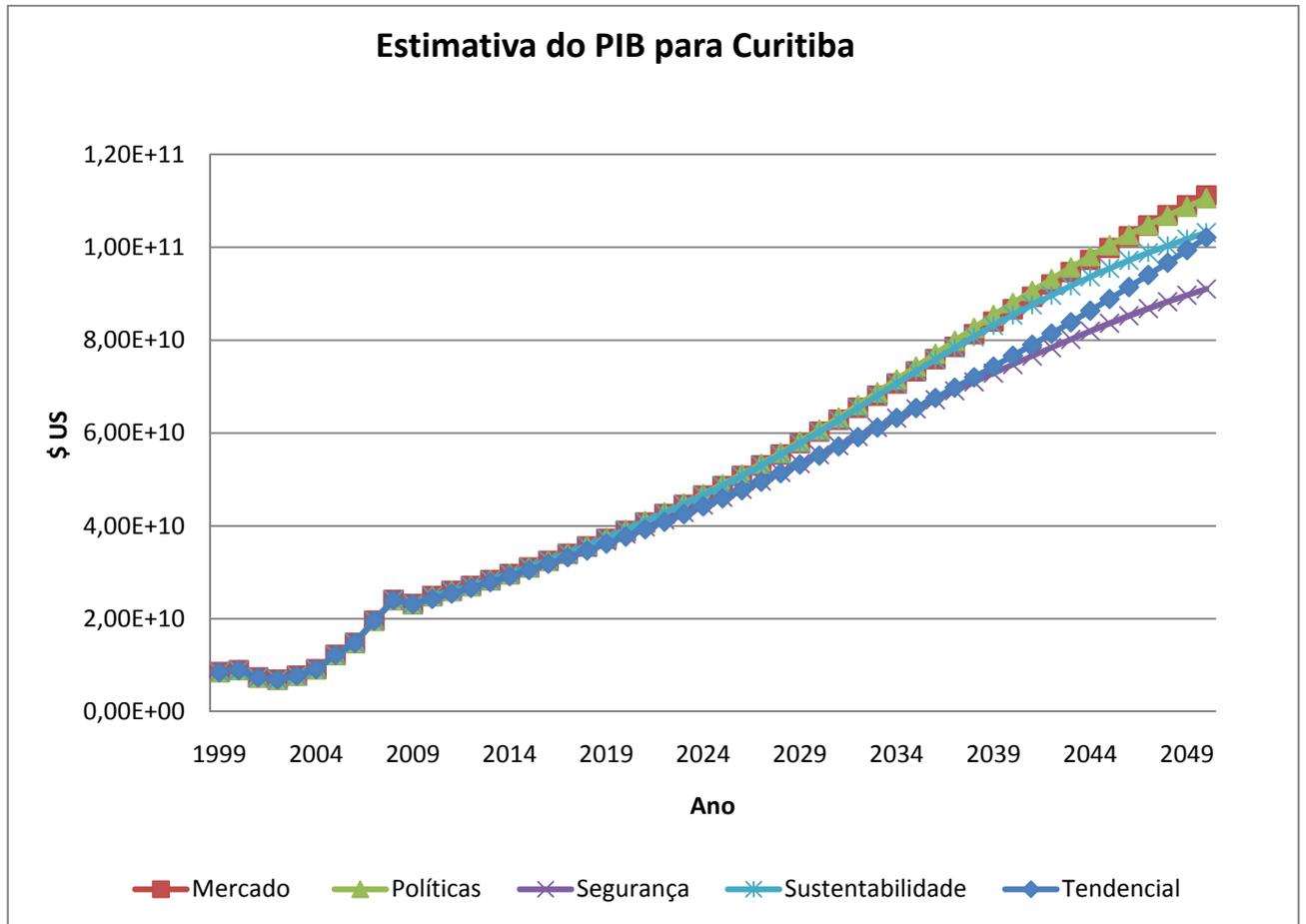


Figura 6.5: Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4

6.1.3 Índice de Desenvolvimento Humano Futuro (GEO4/GSG)

Visto que os cenários GEO apresentam projeções também para a variável IDH, a mesma também será considerada neste estudo uma vez que esta engloba variáveis importantes como expectativa de vida, educação e renda.

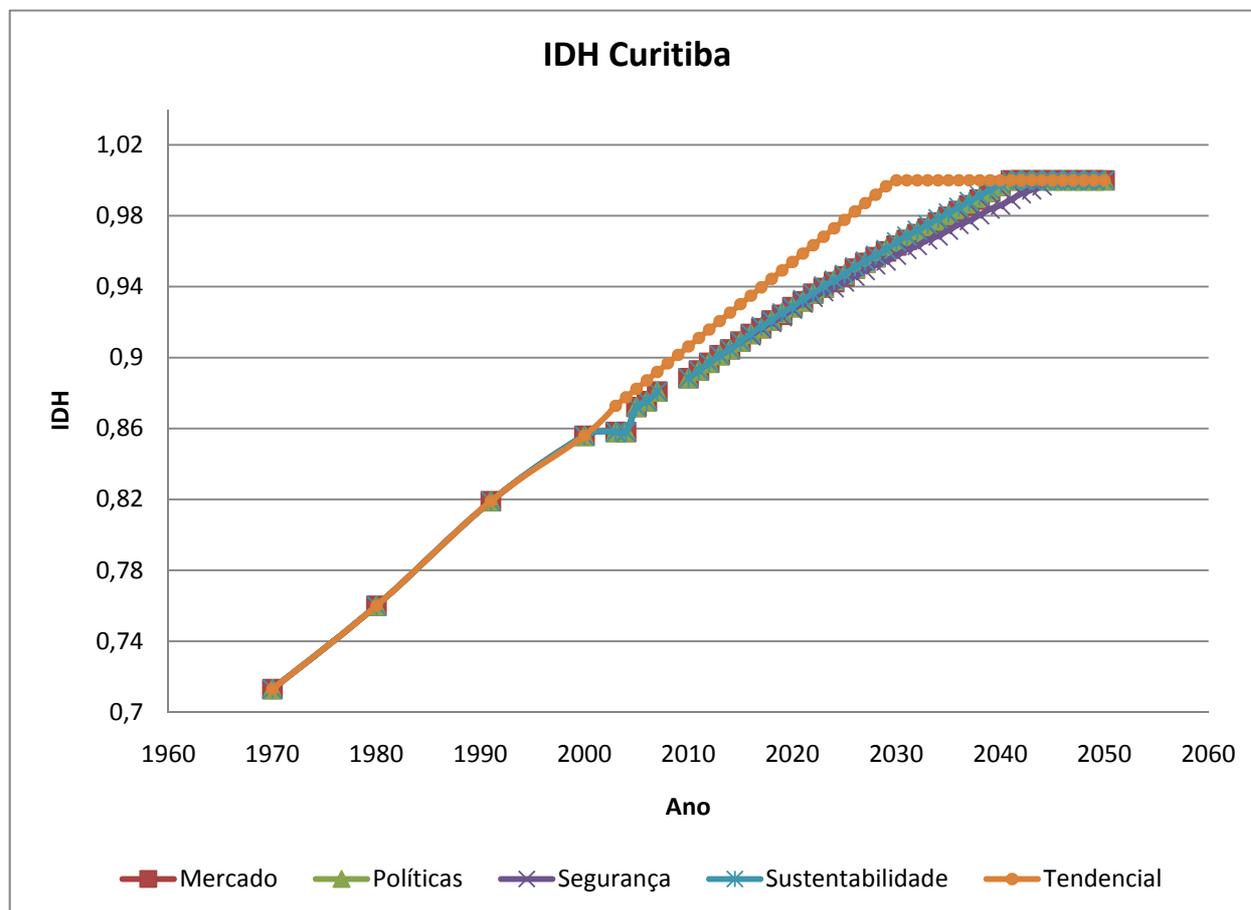


Figura 6.6: Projeções HDI para Curitiba considerando os cenários GEO4

De maneira similar a metodologia adotada para as variáveis população e PIB, os dados de projeções futuras de IDH foram obtidos do centro Pardee para o Brasil. Em seguida, usando as taxas de crescimento previstas para o Brasil, foram estimadas as projeções para Curitiba, conforme apresentado na Figura 6.6.

Como pode-se observar após 2040 as projeções atingem o valor 1, isto indica que um alto índice de desenvolvimento social será alcançado nesta cidade em um futuro próximo. A curva tendencial apresentada nesta Figura evidencia as diferenças entre a regressão linear baseada em dados históricos e os cenários socioeconômicos. A curva tendencial prevê o alcance do nível máximo para a variável IDH já no ano 2030.

O cenário *Segurança em Primeiro Lugar* é o que prevê que o valor 1 para o IDH demorará mais para ser alcançado em comparação aos demais cenários, isto ocorre porque maiores conflitos socioeconômicos são previstos neste cenário.

6.1.4 Comparações entre todos os cenários

Nesta seção todos os cenários de previsões SRES, GEO4 e tendencial são comparados, conforme apresentado na Figura 6.7 para a variável população e Figura 6.8 para a variável PIB.

Verifica-se que os cenários de projeção de população A2, o tendencial e do IPPUC apresentam o mesmo perfil de crescimento, ou seja, pode-se dizer que para o período de 2010 a 2050 o cenário A2 apresenta um crescimento linear. O cenário B2 apresenta comportamento similar ao cenário *Segurança em Primeiro Lugar*, enquanto que os cenários *Políticas* e *Mercado em Primeiro Lugar* apresentam comportamento similar aos cenários A1/B1. O cenário *Sustentabilidade em Primeiro Lugar* é o que prevê o menor crescimento para a população para o período avaliado.

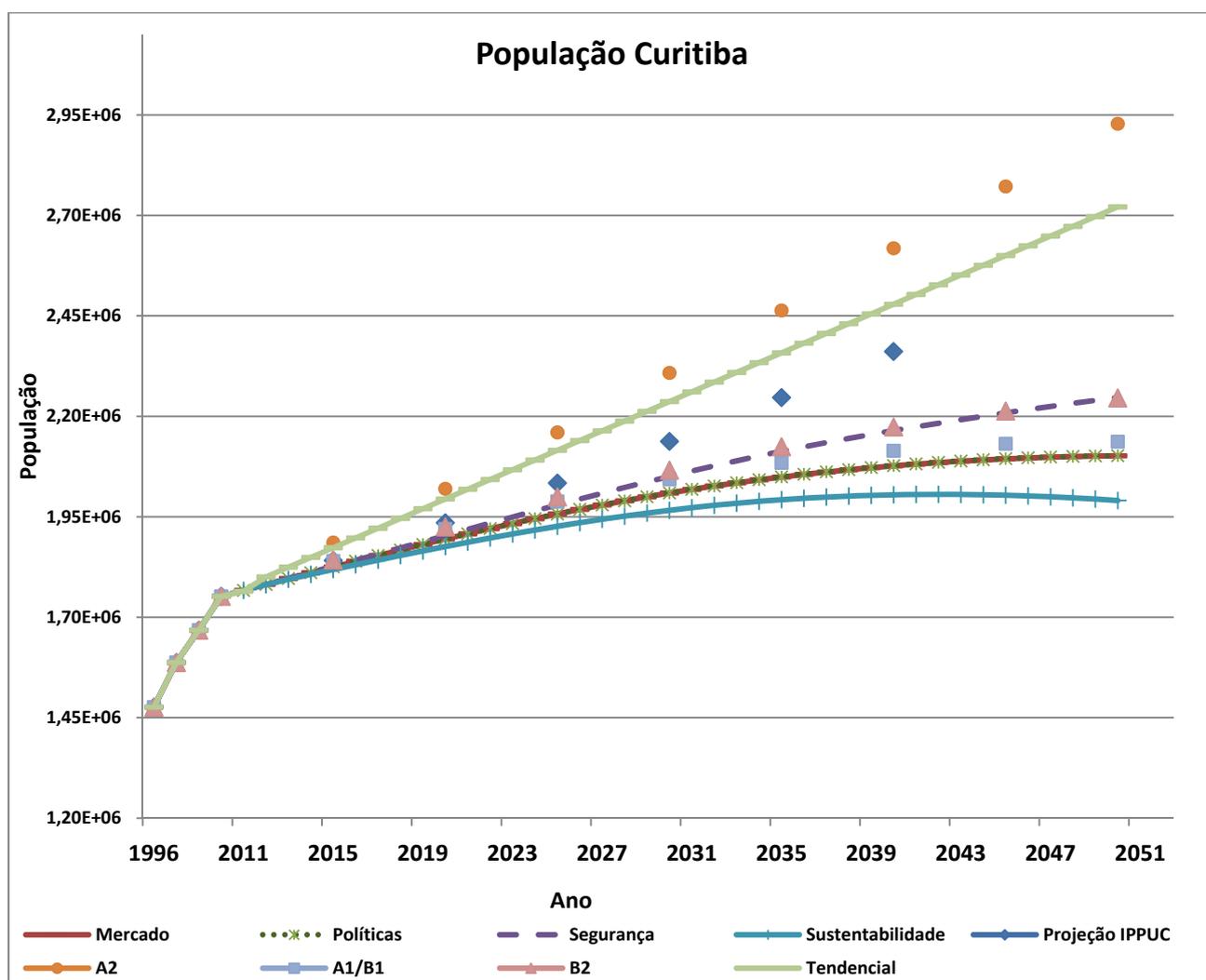


Figura 6.7: Projeções População para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, projeções IPPUC e tendencial

Os resultados apresentados na Figura 6.8 mostram que as projeções feitas para o cenário A1 para a variável PIB são superiores as projetadas para os demais cenários. O cenário A2 apresenta as mais baixas projeções para o PIB. Até aproximadamente 2040, o cenário tendencial apresenta projeções similares ao cenário Segurança em primeiro lugar, mas em 2050 as projeções feitas por este cenário igualam-se as do cenário *Sustentabilidade em Primeiro Lugar*. Os cenários *Mercado* e *Políticas em Primeiro Lugar* apresentam resultados similares. O cenário B1 apresenta resultados ligeiramente superiores ao cenário B2.

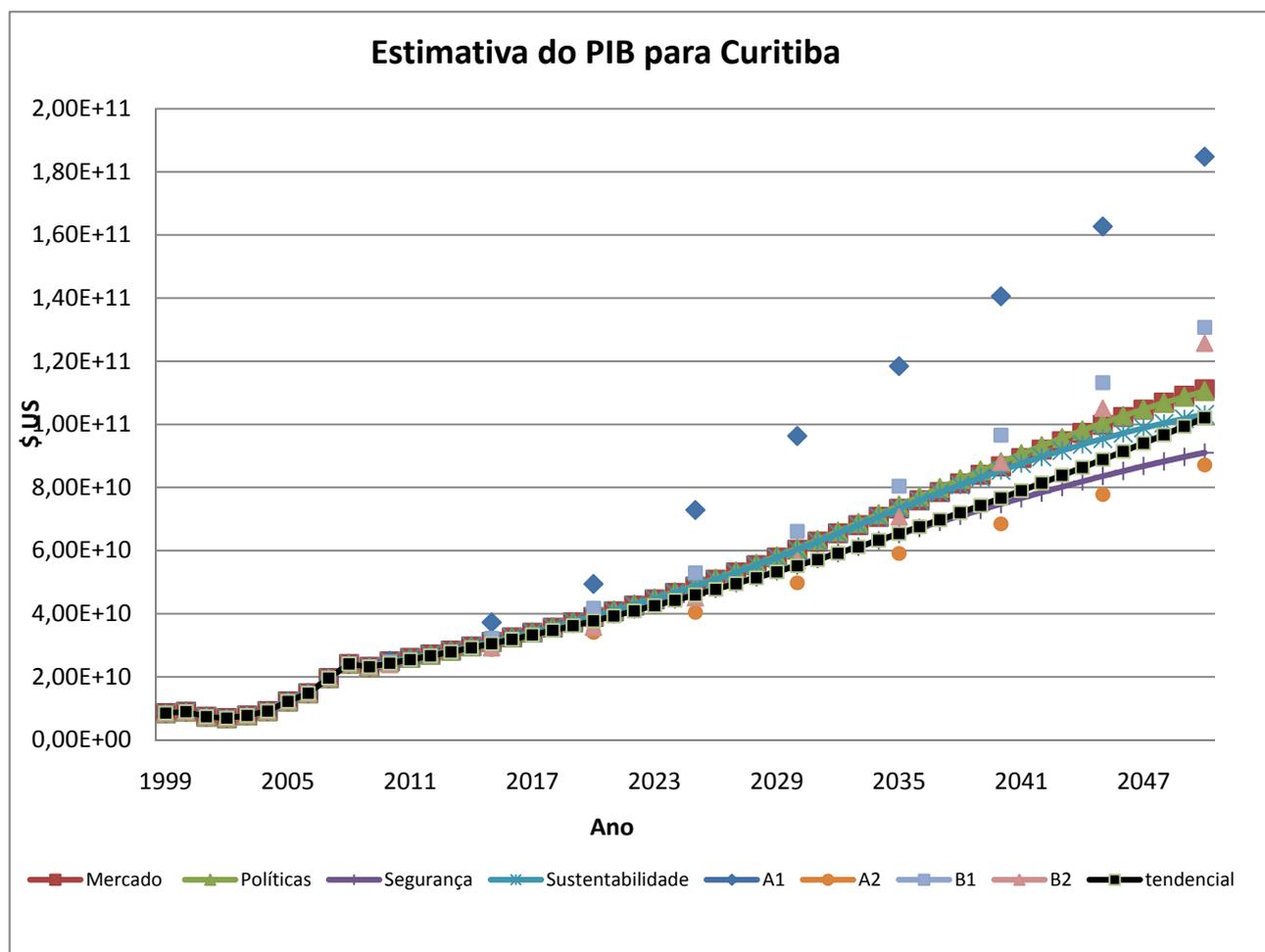


Figura 6.8: Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, e tendencial

Os valores previstos por cada cenário para o ano de 2050 são apresentados na Tabela 6.3. Observa-se que o cenário A2 é o cenário que projeta as piores condições socioeconômicas para Curitiba, ou seja, prevê um aumento de população maior do que todos os demais cenários e o menor PIB.

Isto é coerente com o observado nos relatórios AMB-2 & 3, onde foi constatado que este é o cenário A2 que pode impactar de maneira mais significativa a região de estudo. De todos os cenários avaliados pode-se dizer que este é o mais pessimista enquanto que o A1 é o mais otimista.

O cenário tendencial prevê um PIB para a região similar ao cenário *Sustentabilidade em Primeiro Lugar*, mas uma população apenas inferior a projetada pelo cenário A2 mostrando que o uso de regressão linear com base em dados históricos superestima as projeções.

Vale lembrar que durante a definição dos cenários foi assumida uma elevada taxa de crescimento econômico para a família de cenários A1, média para as famílias A2, alta para a família B1 e média para a família B2.

O cenário *Sustentabilidade em Primeiro Lugar* propõe um futuro com foco em programas ambientais e novos valores. Tais itens gerarão um crescimento econômico menos significativo do que os dos cenários *Mercados e Políticas em Primeiro Lugar*. O cenário *Segurança* prevê vários conflitos e disparidades econômicas e conseqüentemente um menor desenvolvimento econômico.

Tabla 6.3: Comparação da previsão Futura dos cenários SRES e GEO4

	População (Milhões)	PIB (bilhões US\$)
	2050	2050
A1	2136859	184
A2	2928092	87
B1	2136859	130
B2	2245585	125
Tendencial	2721150	102
Mercados	2101677	111
Políticas	2101949	110
Segurança	2247013	91
Sustentabilidade	1990482	103

Conforme mencionado anteriormente, cada cenário corresponde a um conjunto específico de considerações, conseqüentemente, não se pode dizer que um é mais provável que o outro.

6.2 Análise dos impactos socioeconômicos

6.2.1 Matriz de Análise de Riscos

Com o objetivo de fornecer uma visão geral de todos os efeitos significativos do clima sobre os sistemas construído, ambiental e social foi desenvolvida uma Matriz de Análise de Risco para a cidade de Curitiba.

Esta Matriz além de permitir a identificação dos setores mais vulneráveis aos diferentes fenômenos climáticos, possui também os seguintes objetivos: (1) garantir uma **análise exaustiva** e completa dos fatores que devem ser considerados durante a elaboração de uma estratégia de adaptação às mudanças climáticas, (2) **reduzir o grau de subjetividade** dos analistas e especialistas exigindo uma análise diferenciada da probabilidade dos impactos e sua gravidade, (3) oferecer uma escala sobre a qual podem ser identificados os **riscos climáticos** mais significativos e (4) oferecer uma escala sobre a qual podem ser identificadas as principais **vulnerabilidades** para os três sistemas avaliados: construído, ambiental e social.

6.2.1.1 Metodologia

A seguir são apresentados os principais parâmetros metodológicos empregados pela SLPL referentes à seleção da ferramenta de análise, aos ajustes feitos a mesma e à concepção dos indicadores de probabilidade, gravidade e risco.

6.2.1.2 Escolha da ferramenta

A matriz utilizada pela SLPL foi baseada na do Protocolo de Engenharia para avaliação da vulnerabilidade das infraestruturas às mudanças climáticas do Comitê sobre a vulnerabilidade da engenharia da infraestrutura pública do Conselho de Engenharia do Canadá (Protocolo CVIIP: *Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie de l'infrastructure publique*, versão 2009)¹⁵

A Matriz adaptada pela SLPL tem como objetivo avaliar as vulnerabilidades gerais dos sistemas construído, social e ambiental. A Tabela 6.1 apresenta os parâmetros que foram considerados para cada um dos sistemas.

Tabela 6.1: Descrição dos principais parâmetros considerados neste estudo

Sistema construído	
Imóveis	Descrição
Capacidade dos telhados	Capacidade dos telhados de resistir aos fenômenos climáticos descritos. A escala de gravidade leva em conta a possibilidade que a capacidade dos telhados seja simplesmente excedida (causando uma ruptura) ou que seja necessário fazer manutenção com maior frequência (desgaste anormal).
Concepção estrutural	Capacidade das estruturas de resistir aos fenômenos climáticos. A escala de gravidade leva em conta a possibilidade que a concepção se torne inadequada e não resista, ou que seja necessário fazer manutenção com maior frequência.
Isolamento térmico	Avalia a capacidade de um local em manter uma temperatura adequada graças ao seu isolamento térmico e/ou ao seu sistema de climatização. Redução da capacidade do sistema devido aos estragos causados por fenômenos meteorológicos, tornando inviável o seu uso parcial ou total ou tornando necessário o uso de sistemas alternativos de altos custos, os quais influenciam o grau de gravidade.
Infraestrutura residencial	Descrição
Residências precárias	Capacidade deste tipo de residência de resistir aos fenômenos climáticos avaliados.
Residências irregulares	Capacidade deste tipo de residência de resistir aos fenômenos climáticos avaliados.

¹⁵ http://www.pievc.ca/files/PIEVC-Climate_06-07_FR.PDF

Tabela 6.1: Descrição dos principais parâmetros considerados neste estudo (continuação)

Sistema construído	
Infraestrutura pública	Descrição
Demais residências	Capacidade deste tipo de residência de resistir aos fenômenos climáticos avaliados.
Equipamentos de saúde	Capacidade de resistência aos fenômenos climáticos descritos.
Equipamentos de educação	Capacidade de resistência aos fenômenos climáticos descritos.
Equipamentos comunitários	Capacidade de resistência aos fenômenos climáticos descritos.
Infraestrutura de transporte	Descrição
Capacidade de circulação	Capacidade da estrada de permitir uma circulação segura e eficaz dos veículos motorizados, pedestres e outros meios de transporte que geralmente as utilizam.
Equipamentos de transporte/terminais	Capacidade dos equipamentos de transporte/terminais de resistirem aos fatores climáticos descritos.
Sistema viário	Capacidade do sistema viário de resistir aos fenômenos climáticos avaliados.
Vias de circulação - ciclistas	Facilidade de uso da via de circulação.
Pontes	Avalia a integridade física e a possibilidade de uso das pontes em relação aos fenômenos meteorológicos avaliados.
Sistemas de abastecimento de água	Descrição
Capacidade da estação de tratamento de água	Capacidade da estação de tratamento de água de fornecer as quantidades necessárias de água potável com os recursos humanos, físicos e monetários usuais.
Capacidade da estação de bombeamento/gravidade	Capacidade da estação de bombeamento de bombear as quantidades necessárias de água com os recursos humanos, físicos e monetários usuais.
Disponibilidade de água potável	Em decorrência dos parâmetros anteriores, descreve a disponibilidade de água potável em quantidade suficiente para que não haja necessidade de realizar racionamento
Sistema de coleta de águas residuais	Descrição
Capacidade da estação de tratamento de águas residuais	Descreve a capacidade, a jusante, do sistema de coleta de águas residuais de realizar o tratamento eficaz das cargas hídricas sem transbordamentos.
Capacidade da estação de bombeamento/gravidade	Descreve a capacidade da estação de bombeamento de transferir eficientemente as águas residuais da estação de tratamento.
Capacidade do sistema de coleta	Descreve a capacidade, a montante, do sistema de coleta das águas residuais de realizar a transferência eficaz e sem transbordamentos das cargas hídricas até a estação de tratamento.

Tabela 6.1: Descrição dos principais parâmetros considerados neste estudo (continuação)

Fornecimento de eletricidade	Descrição
Infraestrutura de alimentação elétrica	Capacidade das infraestruturas de alimentação elétrica existentes no município de fornecer energia, sem interrupção e sem necessidade de manutenção extra, aos diversos setores da sociedade.
Infraestrutura de telecomunicações	Capacidade das infraestruturas de telecomunicações existentes no município de fornecer as comunicações, sem interrupção e sem necessidade de manutenção extra, aos diversos setores da sociedade.
Sistema social	
Saúde Pública	Descrição
Morbilidade	Comparativamente ao cenário de referência, há maior incidência de doenças diretamente ou indiretamente relacionadas às condições meteorológicas.
Mortalidade	Comparativamente ao cenário de referência, há maior incidência de mortes diretamente ou indiretamente relacionadas às condições meteorológicas.
População vulnerável (idosos, crianças, doentes)	Aumento de problemas de saúde direta ou indiretamente associados a eventos climáticos.
Estresse social e mental	Aumento do estresse direta ou indiretamente associado a eventos climáticos.
Serviços municipais	Descrição
Capacidade dos sistemas de coleta e gestão de resíduos	Capacidade de funcionamento adequado dos sistemas
Capacidade dos sistemas de emergência (polícia, ambulâncias, bombeiros)	Capacidade de funcionamento adequado dos sistemas
Manutenção de parques e espaços verdes	Capacidade de manutenção dos serviços nos parques e espaços verdes
Abrigos de emergência	Capacidade de funcionamento dos abrigos
Qualidade de vida	Descrição
Mobilidade dos cidadãos/acessibilidade	Capacidade dos cidadãos de se deslocar segundo suas necessidades empregando seus próprios meios (motorizados ou não) e/ou o transporte coletivo.
Atividades sociais, culturais e esportivas	Atividades interiores ou exteriores de natureza social, cultural ou esportiva cujas viabilidades e/ou benefícios podem ser significativamente reduzidos devido às condições climáticas ruins.
Solos, fauna e flora	Descrição
Deslizamentos de terra	Deslizamentos de terra e enfraquecimento das bordas dos rios ou das barreiras
Biodiversidade	Capacidade da fauna de suprir suas necessidades vitais durante todo o ano e saúde das plantas em relação ao cenário de referência
Infestações de pragas/insetos	Infestações superiores as normais

6.2.1.3 Parâmetros meteorológicos

A mesma abordagem é utilizada para os parâmetros climáticos, ou seja, a análise dos impactos das mudanças climáticas sobre as infraestruturas se limita aos que podem afetar aos três sistemas considerados: construído, social e ambiental. A Tabela 6.2 apresenta os impactos climáticos considerados neste estudo.

Tabela 6.2 : Impactos climáticos considerados no estudo

Acréscimo das temperaturas médias	Ondas de calor	Maior incidência e intensidade das ondas de calor (longos períodos de calor extremo) em comparação ao cenário de referência
	Seca (exceto onda de calor)	Maior incidência e intensidade de secas (longos períodos sem precipitações significativas) em comparação ao cenário de referência
Aumento das precipitações	Chuvas fortes	Precipitações intensas e com maior frequência do que as observadas no cenário de referência
	Granizo	Maior ocorrência de episódios de granizo
	Inundações	Maior incidência e frequência de inundações em comparação ao cenário de referência em períodos inesperados do ano (significativamente antes ou depois dos períodos usuais)
Fenômenos meteorológicos extremos (outros)	Raios e trovoadas	Maior incidência de fortes tempestades acompanhadas de trovoadas em comparação ao cenário de referência
	Ventos fortes, tornados	Ventos fortes cuja frequência de intensidade supera os observados no cenário de referência / tornados cuja ocorrência representa dados extremos em relação ao cenário de referência

6.2.1.4 Probabilidade, gravidade e risco

A escala de risco corresponde sistematicamente ao produto entre a probabilidade (« P ») de um impacto significativo das mudanças climáticas e a gravidade deste impacto (« G »), caso este impacto ocorra, tendo como resultado uma escala de risco (« R ») menos ou mais elevada.



Vale salientar que a gravidade de um acontecimento é independente da probabilidade que o mesmo tem de ocorrer, sem isto a distinção entre probabilidade/gravidade perde seu sentido. Consequentemente, o nível de probabilidade de um dado fenômeno climático extremo se mantém constante para todos os parâmetros potencialmente afetados pelo mesmo.

Probabilidade

A escala de probabilidade, adotada no presente estudo e apresentada na Tabela 6.3, se refere ao aumento da frequência e da severidade de um dado fenômeno climático.

Tabela 6.3 : Escala de probabilidade

	Probabilidade (P) de ocorrência
1	Rara
2	Pouco provável
3	Possível
4	Provável
5	Quase certa

A classificação da probabilidade foi feita levando em consideração os resultados das modelagens climáticas, que foram apresentados nos relatórios AMB-1 & AMB-2 e as características da região, considerando sempre o pior cenário (A2). É importante ressaltar que a probabilidade do evento climático será sempre a mesma independentemente do sistema avaliado.

Gravidade

A escala de gravidade, apresentada na Tabela 6.4, permite classificar os diversos impactos das mudanças climáticas em função da magnitude do impacto negativo sobre os parâmetros identificados (infraestruturas, sociedade, meio ambiente, etc.).

Tabela 6.4 : Escala de Gravidade

	Gravidade (G)
1	Insignificante
2	Baixa
3	Média
4	Alta
5	Extrema

Para auxiliar na classificação do grau de gravidade foram estabelecidas definições para os diferentes níveis da escala de gravidade para cada um dos três sistemas avaliados: construído, ambiental e social, conforme apresentado na Tabela 6.5. Para o sistema social foram necessárias duas séries de definições.

Tabela 6.5 : Definição dos níveis de gravidade para os três sistemas

Sistema construído		
	Gravidade (G)	Definição
1	Insignificante	Nenhum dano significativo
2	Baixa	Alteração mínima na funcionalidade
3	Média	Interrupção parcial do uso
4	Alta	Interrupção total do uso
5	Extrema	Destruição
Sistema Ambiental		
	Gravidade (G)	Definição
1	Insignificante	Nenhum dano significativo
2	Baixa	Alteração mínima
3	Média	Alteração reversível
4	Alta	Alteração parcial não reversível
5	Extrema	Destruição/extinção
Sistema Social: Saúde Pública		
	Gravidade (G)	Definição
1	Insignificante	Nenhuma consequência
2	Baixa	Danos físicos ou morais sem consequências graves
3	Média	Ferimentos sem invalidez
4	Alta	Incapacidade permanente (invalidez)
5	Extrema	Morte
Sistema Social: Serviços municipais/Qualidade de vida		
	Gravidade (G)	Definição
1	Insignificante	Nenhuma consequência
2	Baixa	Diminuição da atividade
3	Média	Interrupção momentânea (horas)
4	Alta	Interrupção prolongada (dias)
5	Extrema	Interrupção total (semanas)

Como se trata de uma avaliação qualitativa é necessário sempre que possível minimizar o grau de subjetividade das análises. As discussões entre especialistas multidisciplinares e gestores permitem avaliar de maneira mais objetiva os possíveis impactos. A avaliação da gravidade, a qual é totalmente independente da avaliação da probabilidade, considera os seguintes aspectos:

- **A sensibilidade dos parâmetros afetados**

Para um mesmo evento cuja frequência e força tendem a aumentar com as mudanças climáticas, por exemplo: as chuvas, a gravidade variará em função da vulnerabilidade da variável sobre o impacto. Conseqüentemente, as chuvas afetarão de maneira mais importante o sistema de coleta de águas residuais e pluviais do que, por exemplo, a capacidade de intervenção da equipe de primeiros socorros emergenciais, mesmo se estas também forem afetadas nestas circunstâncias.

- **A Significância dos impactos**

A gravidade também sofre influência da significância dos impactos. Assim, aos aspectos relacionados à saúde e a segurança humana serão estabelecidos níveis de gravidade mais elevados. Tomando como base as primeiras necessidades da escala estabelecida pelo psicólogo Abraham Maslow em 1940, a significância dos impactos será mais relevante quando ela afeta (em ordem decrescente): i. a satisfação das necessidades psicológicas elementares; ii. a segurança humana; iii. o bem-estar psicológico, econômico e social dos habitantes.

Além disso, um parâmetro pode ser/é classificado como mais ou menos elevado em função da amplitude dos custos que o mesmo representa para os indivíduos ou para a cidade. Tomando novamente como exemplo o impacto das fortes chuvas sobre os serviços emergenciais (necessidade de um maior número de funcionários, maior dificuldade de locomoção, etc.), vai ocorrer neste caso um maior impacto econômico do que, por exemplo, no que se refere ao deslocamento usando bicicletas, onde os custos extras causados pelas chuvas intensas serão menos significativos apesar de poder ocasionar uma perda de bem-estar por parte dos cidadãos.

Limites de riscos

Finalmente, uma vez determinada a probabilidade e a gravidade, um nível de risco será estabelecido para cada um dos parâmetros dos sistemas construído, social e ambiental. As informações apresentadas na Tabela 6.6 indicam como os limites de riscos atingidos para os diferentes parâmetros da matriz são determinados.

Tabela 6.6 : Limites de riscos

Limites de riscos	
Risco (R) = Probabilidade (P) x Gravidade (G)	
< 5	Risco fraco
5 - 10	Risco médio
12 - 16	Risco médio-elevado
20 - 25	Risco elevado

6.2.2 Matriz da cidade de Curitiba

A Tabela 7 apresenta a Matriz de Análise dos Riscos climatológicos para a cidade de Curitiba. Conforme mencionado, a atribuição dos graus de probabilidades sobre as colunas identificadas com um “P” foram estabelecidas pela equipe da SNC-Lavalin levando em consideração os resultados das modelagens climáticas cujos resultados foram apresentados nos relatórios AMB-1 & AMB-2 e características da região. Conforme citado anteriormente, como se trata de uma avaliação qualitativa, a atribuição dos níveis de gravidade (colunas “G”) foi realizada através de várias discussões. A equipe multidisciplinar da SNC-Lavalin realizou várias reuniões internas para estabelecer uma avaliação preliminar, a qual foi apresentada e discutida em um Workshop realizado nas dependências do IPPUC no dia 22 de novembro de 2012. Vários especialistas participaram deste Workshop o que tornou o consenso difícil de ser atingido, mas as discussões foram bastante enriquecedoras. Após o Workshop, a primeira versão da matriz foi revisada e enviada ao IPPUC para considerações finais. A equipe da SNC-Lavalin finalizou a matriz que se encontra sob sua forma final neste relatório, Tabela 6.7.

O produto dos níveis de P pelos de G fornecem os do Risco (R), os quais são identificados com as cores amarela, laranja ou vermelha, segundo os limites de riscos apresentados na Tabela 6.6.

Tabela 6.7 : Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba

Matriz de Análise de Riscos		Aumento das temperaturas médias						Aumento das precipitações									Fenômenos meteorológicos extremos (outros)					
		Ondas de calor			Seca			Chuvas fortes			Granizo			Inundações			Raios e trovoadas			Ventos fortes, tornados		
		P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R
Sistema construído																						
A1	Imóveis																					
	Capacidade dos telhados	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	3	12	4	1	4	1	2	2	1	4	4
	Concepção estrutural	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	2	8	4	4	16	1	4	4	1	4	4
	Isolamento térmico	4	3	12	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1
A2	Infraestrutura residencial																					
	Residências precárias	4	1	4	1	1	1	4	4	16	4	4	16	4	5	20	1	5	5	1	5	5
	Residências irregulares	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	4	16	4	5	20	1	5	5	1	3	3
	Demais residências	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	3	12	4	5	20	1	5	5	1	2	2
A3	Infraestrutura pública																					
	Equipamentos de saúde	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	2	8	4	4	16	1	4	4	1	2	2
	Equipamentos de educação	4	1	4	1	1	1	4	4	16	4	4	16	4	4	16	1	4	4	1	3	3
	Equipamentos comunitários	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	3	12	4	3	12	1	2	2	1	2	2
	Capacidade de circulação	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	1	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1

Tabela 6.7 : Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba (continuação)

Matriz de Análise de Riscos		Aumento das temperaturas médias						Aumento das precipitações									Fenômenos meteorológicos extremos (outros)					
		Ondas de calor			Seca			Chuvas fortes			Granizo			Inundações			Raios e trovoadas			Ventos fortes, tornados		
		P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R
Sistema construído																						
A4	Infraestrutura de transporte																					
	Equipamentos de transporte/terminais	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	1	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1
	Sistema viário	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	1	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1
	Vias de circulação - ciclistas	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	1	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1
	Pontes	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	1	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1
A5	Sistemas de abastecimento de água																					
	Capacidade da estação de tratamento de água	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
	Capacidade da estação de bombeamento	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
	Disponibilidade de água potável	4	3	12	1	4	4	4	2	8	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
	Capacidade do sistema de coleta (água da chuva)	4	1	4	1	1	1	4	4	16	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1

Tabela 6.7 : Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba (continuação)

Matriz de Análise de Riscos		Aumento das temperaturas médias						Aumento das precipitações									Fenômenos meteorológicos extremos (outros)					
		Ondas de calor			Seca			Chuvas fortes			Granizo			Inundações			Raios e trovoadas			Ventos fortes, tornados		
		P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R
Sistema construído																						
A6	Sistema de coleta de águas residuais																					
	Capacidade da estação de tratamento de águas residuais	4	4	16	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
	Capacidade da estação de bombeamento/gravidade	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
	Capacidade do sistema de coleta	4	1	4	1	1	1	4	4	16	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	1	1
A7	Fornecimento de eletricidade																					
	Infraestrutura de alimentação elétrica	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	4	16	4	5	20	1	5	5	1	4	4
	Infraestrutura de telecomunicações	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	4	16	4	5	20	1	5	5	1	4	4
A8	Sistema de abastecimento																					
	Infraestrutura para fornecimento de gás natural	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	2	8	1	1	1	1	1	1
	Postos de gasolina	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	3	3	1	1	1

Tabela 6.7 : Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba (continuação)

Matriz de Análise de Riscos		Aumento das temperaturas médias						Aumento das precipitações									Fenômenos meteorológicos extremos (outros)					
		Ondas de calor			Seca			Chuvas fortes			Granizo			Inundações			Raios e trovoadas			Ventos fortes, tornados		
		P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R
Sistema social																						
B1	Saúde Pública																					
	Morbidade	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1	4	4	3	12	1	1	1	1	1	1
	Mortalidade	4	2	8	1	2	2	4	1	4	4	1	4	4	2	8	1	1	1	1	1	1
	População vulnerável (idosos, crianças, doentes)	4	3	12	1	3	3	4	2	8	4	2	8	4	4	16	1	2	2	1	3	3
	Estresse social e mental	4	2	8	1	3	3	4	2	8	4	2	8	4	4	16	1	2	2	1	2	2
B2	Serviços municipais																					
	Capacidade dos serviços de coleta e gestão de resíduos	4	1	4	1	1	1	4	3	12	4	2	8	4	5	20	1	1	1	1	2	2
	Capacidade dos serviços de emergência (polícia, ambulâncias, bombeiros)	4	2	8	1	2	2	4	4	16	4	5	20	4	5	20	1	4	4	1	4	4
	Manutenção de parques e espaços verdes	4	1	4	1	3	3	4	2	8	4	2	8	4	5	20	1	3	3	1	3	3

Tabela 6.7 : Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba (continuação)

Matriz de Análise de Riscos		Aumento das temperaturas médias						Aumento das precipitações									Fenômenos meteorológicos extremos (outros)					
		Ondas de calor			Seca			Chuvas fortes			Granizo			Inundações			Raios e trovoadas			Ventos fortes, tornados		
		P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R	P	G	R
Sistema social																						
	Abrigos de emergência	4	1	4	1	2	2	4	1	4	4	1	4	4	5	20	1	1	1	1	2	2
B3	Qualidade de vida																					
	Mobilidade dos cidadãos/acessibilidade	4	1	4	1	1	1	4	2	8	4	2	8	4	5	20	1	2	2	1	2	2
	Atividades sociais, culturais e esportivas	4	2	8	1	2	2	4	3	12	4	3	12	4	5	20	1	3	3	1	3	3
Sistema ambiental																						
C1	Solo, fauna e flora																					
	Deslizamentos de terra	4	1	4	1	1	1	4	5	20	4	1	4	4	2	8	1	1	1	1	1	1
	Biodiversidade	4	2	8	1	4	4	4	2	8	4	2	8	4	3	12	1	1	1	1	2	2
	Infestações de pragas/insetos	4	2	8	1	2	2	4	2	8	4	2	8	4	5	20	1	1	1	1	1	1

6.3 Discussão dos resultados socioeconômicos

A avaliação dos resultados da Matriz de Análise de Riscos tem como objetivo identificar os potenciais impactos climatológicos/meteorológicos sobre a população, os ativos e as responsabilidades da cidade de Curitiba.

Análise dos resultados apresentados na Matriz da cidade de Curitiba mostra que impactos médios a altos podem ocorrer devido a um aumento das precipitações, isto é ainda mais nítido graficamente, conforme Figura 6.9. Os valores apresentados nesta Figura foram obtidos a partir da média dos valores dos riscos (probabilidade x gravidade) por sistema: ambiental social e construído para cada evento climático (seca, chuvas fortes, etc.). Esta representação permite identificar quais os parâmetros meteorológicos/climatológicos são mais significativos sobre os sistemas avaliados.

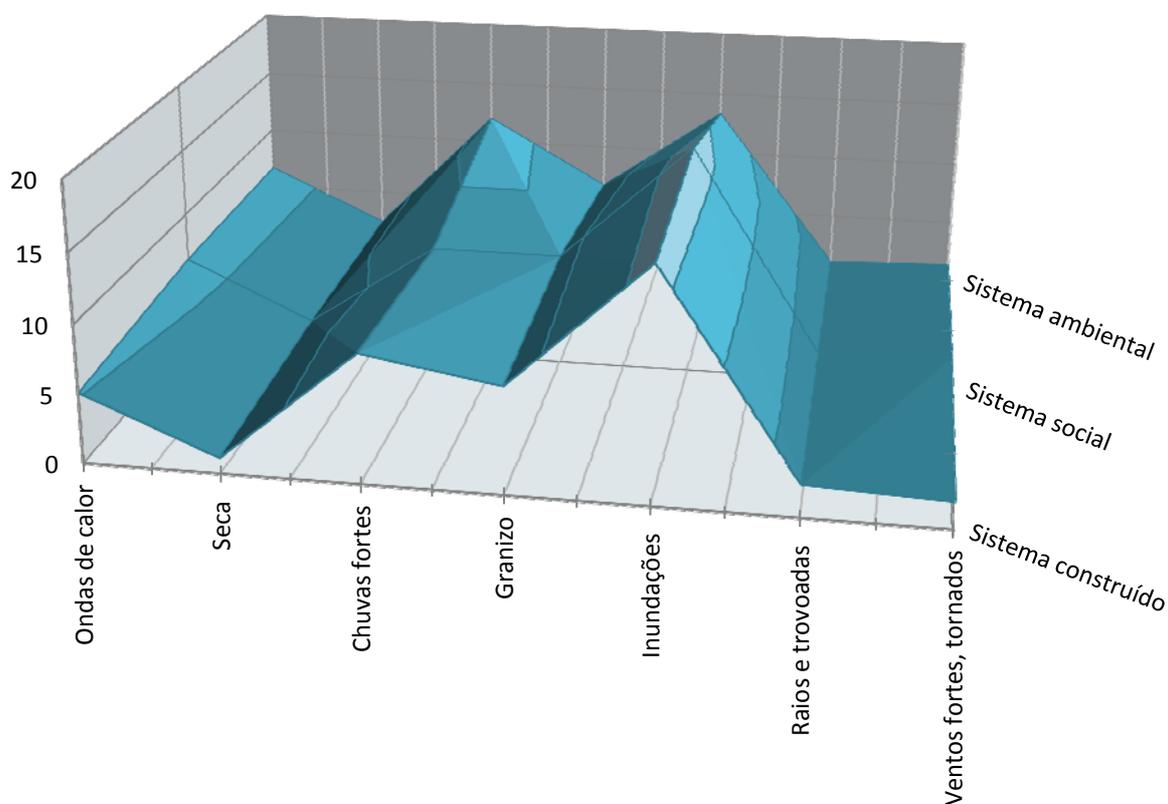


Figura 6.9: Avaliação dos riscos cumulativos

6.4 Análise por impacto climático

A Figura 6.11 e a Figura 6.12 a seguir demonstram realmente que o impacto climático que apresenta maiores riscos e por consequência vulnerabilidades potenciais aos sistemas socioeconômicos analisados são as inundações, visto que cada sistema analisado aponta as inundações como sendo problemáticas.

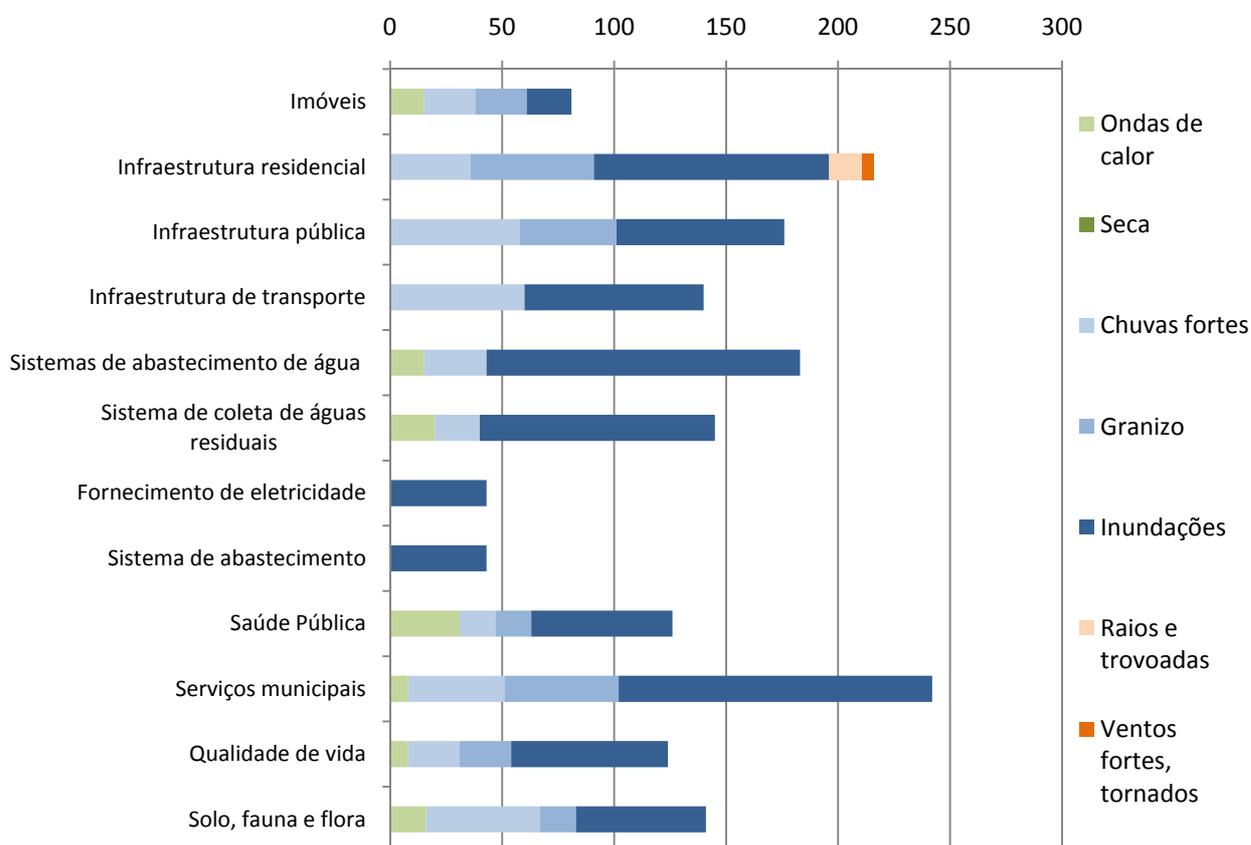


Figura 6.10 : Avaliação dos impactos

Com o objetivo de reduzir a complexibilidade das análises dos resultados (grande quantidade de dados, mesma classificação para vários elementos, etc.), foi estabelecida uma **ponderação dos riscos**; a qual simplifica os resultados a medida que os agrega, assegurando que os riscos mais elevados não sejam negligenciados. Esta metodologia é particularmente útil para apresentação dos dados a uma platéia heterogênea, devido ao número reduzido de variáveis.

A ponderação dos riscos é feita através da atribuição de um *score* maior ou menor a cada subconjunto do sistema avaliado: construído, social e ambiental em função do risco total ao qual o mesmo é submetido. O cálculo realizado não leva em consideração os riscos classificados como 5, ou seja, os baixos. Ele estabelece um valor proporcionalmente superior aos riscos médio-elevados (125% do seu valor nominal) e um valor ainda maior aos riscos elevados (175% do seu valor nominal). A ponderação tem como objetivo aumentar a importância, dentro da análise de vulnerabilidade, dos riscos classificados como elevados em relação aos riscos baixos e/ou médios. Através de uma fórmula, este o cálculo estabelece para cada subconjunto (por exemplo: qualidade de vida, abastecimento de águas potável, etc.) um *score*:

$$Score = \sum_{i:E} Ri \times Pi$$

Onde:

Score representa, para um mesmo subconjunto, o resultado da ponderação dos riscos.

P é o peso atribuído segundo a classificação do risco, conforme:

$$Pi = \begin{cases} 0 & \text{se } Ri < 5 \\ (1 \times Ri) & \text{se } 5 \leq Ri < 12 \\ (1,25 \times Ri) & \text{se } 12 \leq Ri < 20 \\ (1,75 \times Ri) & \text{se } Ri \geq 20 \end{cases}$$

R representa a classificação do risco.

E representa os elementos (por exemplo: “estresse social e mental”, “morbilidade”, “mortalidade”) de cada subconjunto.

As próximas subseções apresentam as vulnerabilidades de cada sistema aos impactos climáticos apresentados.

6.4.1 Ondas de calor

As ondas de calor são significativas para o sistema social que engloba os seguintes setores: saúde pública, serviços municipais e qualidade de vida. As ondas de calor são suscetíveis, por exemplo, a aumentar a demanda por serviços de urgência e de primeiros socorros tais como: bombeiros, polícia e ambulâncias, além de reduzir a capacidade destes setores de efetuar de maneira eficaz seus trabalhos.

Além disso, mesmo quando os cidadãos estejam a salvo dos riscos relacionados às ondas de calor que podem afetar sua integridade física, geralmente ocorre uma diminuição da qualidade de vida uma vez que se opta por reduzir os deslocamentos e as atividades ao ar livre (algumas atividades sociais, culturais e esportivas passam a ser mais desagradáveis).

O impacto das ondas de calor também pode ser significativo sobre o sistema construído. Devido a maior demanda dos sistemas de climatização durante a ocorrência de ondas de calor é importante que o imóvel seja bem vedado para evitar sobrecarga do sistema ou até mesmo um dano. Conseqüentemente, é importante que se disponha de planos de contingência para preservar a saúde humana.

Causando o aumento das taxas de evaporação das águas dos lagos, rios e fontes de água potável, as ondas de calor podem igualmente influenciar a qualidade e a eficiência dos sistemas de fornecimento de água, assim como o tratamento das águas residuais, sendo suscetíveis a aumentar a concentração de poluentes neste último, fazendo com que seja necessário um tratamento mais intenso.

Finalmente, as ondas de calor podem igualmente impactar o sistema ambiental, principalmente em função da possível escassez dos recursos hídricos e do efeito esmagador causado pelas altas temperaturas. As ondas de calor podem, além disso, fazer com que algumas espécies de animais mudem seus comportamentos. Por exemplo, algumas espécies podem expandir seu território e/ou modificar sua dieta alimentar, devido à ausência de recursos hídricos e alimentos.

6.4.2 Seca

As secas, acompanhadas de ondas de calor ou não, são uma ameaça mais direta ao sistema ambiental que aos outros sistemas (construído ou social). Os impactos sobre a biodiversidade da seca é similar aos decorrentes das ondas de calor, mas o rendimento e a qualidade da colheita podem ser comprometidos.

Quanto aos sistemas construído e social, os impactos da seca são sentidos em relação à disponibilidade de água potável (para saciar a sede e ou recreação).

6.4.3 Aumento de precipitações: chuvas fortes

As chuvas fortes constituem o segundo parâmetro mais suscetível de ocasionar impactos significativos e potencialmente perigosos para os três sistemas analisados.

Com relação aos telhados, alguns tipos poderão ter sua capacidade máxima ultrapassada (em termos de volume d'água ou peso), o que pode impactar sua solidez. A concepção estrutural é também colocada em risco devido às pressões anormais que podem ser ocasionadas pelas chuvas fortes numa determinada construção. Estes impactos serão mais significativos nas residências precárias.

Observa-se também um impacto sobre as calçadas. Alguns trechos das ruas se tornam intransitáveis ou perigosos durante a ocorrência de chuvas fortes, devido à grande quantidade de água que se acumula nas calçadas. Além das acumulações de água, as chuvas fortes geralmente dificultam o deslocamento de veículos motorizados, as caminhadas e os deslocamentos por bicicletas.

Como a seca pode ocasionar problemas relacionados com o abastecimento de água, as chuvas fortes ocasionam complicações semelhantes, pois podem carrear poluentes tais como: poluentes orgânicos, industriais ou fertilizantes usados na agricultura até as bacias de bombeamento. Além disso, as chuvas fortes podem acarretar deslizamento, o qual reduz a infiltração da água e, conseqüentemente, a recarga do lençol freático.

As chuvas fortes também podem impactar os sistemas de águas pluviais e residuais, causando transbordamentos localizados (bueiros saturados), refluxos nas residências, assim como descargas e "overflows" acarretando o arraste de resíduos para os cursos d'água. Além dos riscos para a saúde humana, a ultrapassagem da capacidade do sistema também pode ser responsável pelo aumento dos custos ou efeitos negativos para o meio ambiente devido ao transbordamento de águas não tratadas.

Além dos evidentes inconvenientes que as chuvas fortes podem causar sobre a qualidade de vida dos cidadãos (riscos para a saúde e para a segurança em situações extremas, redução da mobilidade, redução das opções de diversões e lazeres), elas podem também aumentar a carga de trabalho relativa aos serviços municipais, além de reduzir sua eficiência. Por exemplo, torna-se mais difícil realizar a coleta de lixo de maneira eficaz e segura durante episódios de chuvas fortes, o que pode acarretar a queda do lixo durante a

coleta fazendo com que aumente o risco de presença de resíduos nas vias públicas e propriedades privadas.

Da mesma forma, os serviços de urgência são mais suscetíveis de receber chamadas durante episódios de chuvas fortes, inclusive chamadas que não são urgentes, ocasionando um problema extra durante o processo de decisão do que é realmente urgente por parte da brigada de atendimento. Um número maior de intervenções devem ser esperadas durante a ocorrência de chuvas fortes (problemas de circulação devido a panes nos sinais de trânsito, queda de árvores, situações fora do controle, etc.). As chuvas fortes também tornam o trabalho das unidades de emergência mais difícil.

Deslizamentos de terreno e erosão também podem ser agravados pela ocorrência de chuvas fortes. Os solos possuem uma capacidade definida de absorção d'água e quando esta capacidade é ultrapassada podem ocorrer deslizamentos que podem prejudicar a segurança física dos cidadãos ou de suas propriedades.

Finalmente, a biodiversidade apesar de possuir uma certa resiliência as chuvas fortes também pode ser impactada de certa forma.

6.4.4 Aumento de precipitações : granizo

Os episódios de granizo são igualmente suscetíveis de ocasionar grande número de inconvenientes. O potencial de incômodo e de destruição destes eventos é elevado, particularmente para as infraestruturas elétricas e as telecomunicações. Além disso, os episódios de granizo também dificultam os deslocamentos (motorizados ou não), as atividades de lazer exteriores assim como o trabalho da brigada de primeiros socorros.

Alguns dos impactos dos episódios de granizo sobre a saúde são decorrentes de outros fatores que podem ocorrer ao mesmo tempo, tais como: as tempestades. O granizo também acarreta perdas materiais (revestimentos dos veículos, entupimento de esgotos provocando inundações).

Evidentemente, as tempestades de grandes granizos provocam danos mais significativos, mas os menores também podem causar danos, pois podem inclusive machucar pessoas e animais. A população que mora em residências precárias, por exemplo, podem ter suas residências danificadas durante fortes episódios de granizo.

Além disso, os granizos podem também causar danos ao meio ambiente (árvores).

6.4.5 Aumento de precipitações: Inundações

De todos os parâmetros climatológicos estudados, as inundações constituem o mais suscetível de acarretar perturbações significativas nos três sistemas analisados. As consequências de uma inundação para as populações vulneráveis podem atingir grandes proporções podendo até mesmo causar mortes. Algumas pessoas podem ser carregadas pelas águas, ou ter suas casas danificadas ou até mesmo destruídas. A escassez de água e de alimentação e a propagação de doenças são possíveis consequências das inundações.

Sistema construído

Geralmente, as inundações impactam as infraestruturas de transporte e de habitação, tais como: as pontes e as residências. As residências precárias geralmente não resistem adequadamente às inundações. Os postes de eletricidade também podem não resistir às

inundações causando uma ruptura temporária de eletricidade na cidade ou na região. As estradas são momentaneamente interditadas com o objetivo de permitir que as águas escoem.

As redes e serviços públicos são sensíveis às inundações: água, eletricidade, saneamento, transporte, telecomunicações, serviços de saúde, etc. sofrerão interrupções. Devido às interações existentes, a interrupção de um serviço irá prejudicar o fornecimento do outro. A interdependência dos setores e serviços é um fator de fragilidade que deve ser antecipado.

Sistema social

As inundações podem ter diversas consequências sobre a saúde tanto durante sua ocorrência como em decorrência da mesma. Por exemplo: podem ocorrer óbitos, ferimentos e intoxicações, doenças gastrointestinais e problemas psicológicos. Observa-se também um aumento nas visitas às urgências. Outra consequência das enchentes é o aparecimento de fungos nas residências o que pode causar ou agravar problemas respiratórios.

Sistema ambiental

A fauna e a flora também serão afetadas por uma inundação. Os animais que podem se deslocar, por exemplo, terão tempo de se deslocar para as regiões não inundadas. Entretanto, algumas espécies presentes no solo das áreas submersas serão asfixiadas, porém não todas, algumas, por exemplo, podem encontrar condições propícias para se infestarem nos lixos deixados expostos pelas inundações.

6.4.6 Eventos meteorológicos extremos

Com relação aos episódios meteorológicos extremos tais como os definidos neste estudo, eles não acarretam riscos “elevados” significativos, mais riscos “médios”. Isto está relacionado ao fato que segundo histórico e observações, os fenômenos meteorológicos extremos ainda são objetos de inúmeros estudos que têm como objetivo avaliar a que ponto alguns tipos de episódios meteorológicos extremos serão mais frequentes que outros em relação ao cenário de referência. Consequentemente, para os riscos de aumentos de episódios de relâmpagos, tempestades, ventos fortes e tornados foram atribuídas probabilidades 1 numa escala de 5.

Mesmo com um fator de probabilidade modesto, alguns impactos apresentam uma gravidade potencialmente elevada. O risco dos raios atingirem as instalações elétricas e as telecomunicações é um bom exemplo. Os ventos fortes apresentam um grande potencial de redução da qualidade de vida (impossibilitando a participação em algumas atividades, dificultando deslocamentos, etc.) e são suscetíveis de aumentar a carga de trabalho dos serviços de urgência (rupturas, queda de galhos ou árvores, acidentes, etc.).

6.5 Sistemas de maiores riscos

Analisando os resultados da Matriz de Análise de Risco, foram ponderados todos os resultados para que os sistemas potencialmente mais vulneráveis sejam destacados.

A Figura 6.11 apresenta a análise dos resultados para cada subconjunto realizada a partir do cálculo de vulnerabilidade descrito na seção 2.1. Uma vez obtida a ponderação através do cálculo de vulnerabilidade, foi realizada a soma dos scores obtidos. Isto permitiu identificar quais subconjuntos são mais vulneráveis entre os avaliados.

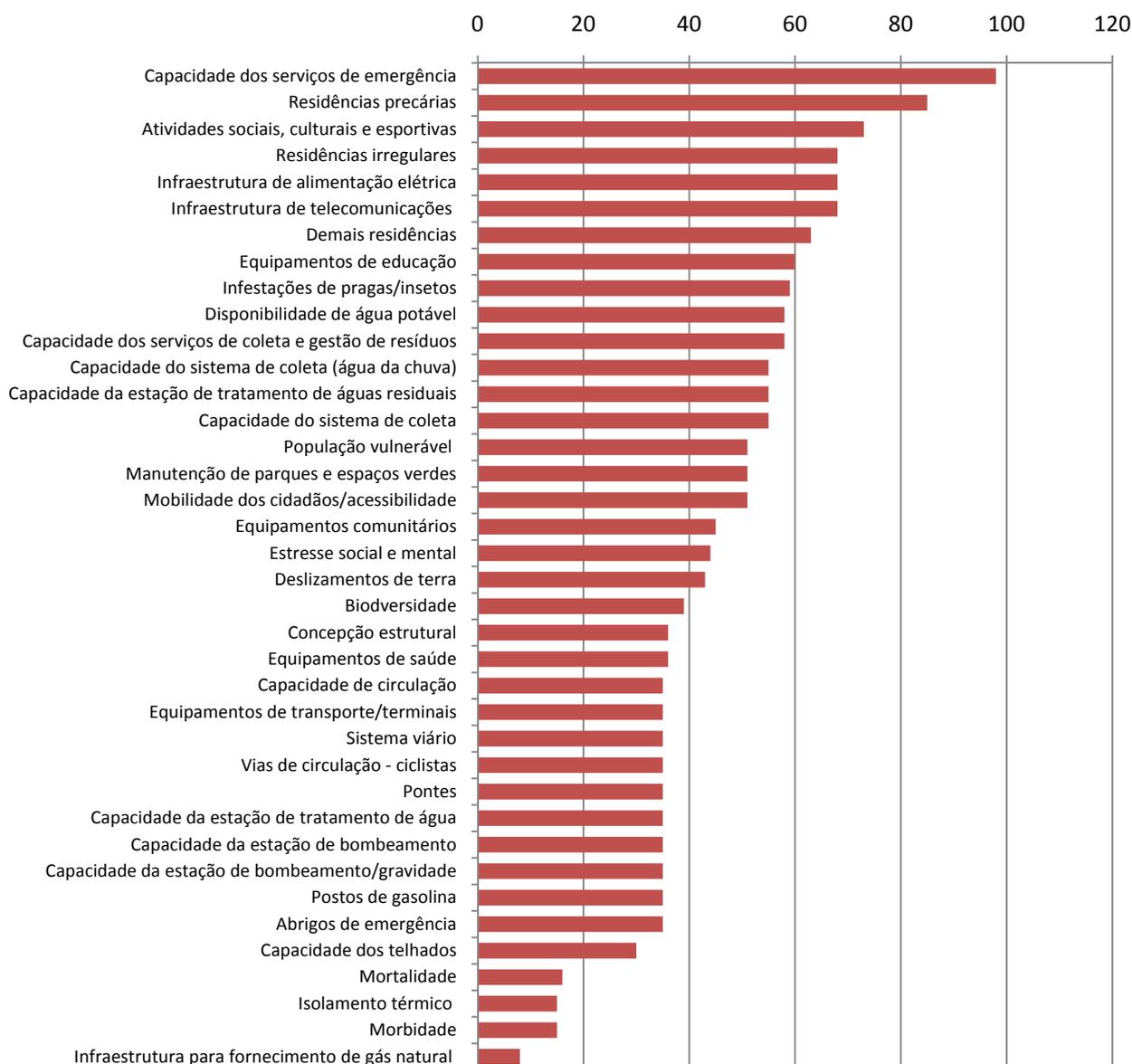


Figura 6.11 : Sistemas mais vulneráveis

Segundo a ponderação efetuada, o sistema que apresenta mais vulnerabilidade seria a Capacidade dos serviços emergenciais, seguido pelas Residências precárias. As atividades sociais, culturais e esportivas se encontram em terceiro lugar, devido ao fato que qualquer perturbação climática trará cancelamento da atividade por ela ser não essencial. Os sistemas que seguem apresentam, após ponderação, um nível de vulnerabilidade equivalente.

Como se trata de uma avaliação qualitativa e não específica de cada sistema, seria importante estudar mais profundamente cada um deles. No entanto, como não é viável realizar estudos detalhados para cada um dos sistemas de um município é necessário fazer uma priorização que pode ser facilitada pela análise dos resultados da matriz. Num primeiro momento, podem ser destacados os sistemas apresentando os riscos elevados e riscos médio-elevados. A identificação das localizações das infraestruturas a risco que será realizada no relatório socioeconômico 3 permitirá estabelecer que ações devem ser priorizadas.

6.5.1 Sistemas de risco elevado

Os sistemas classificados com um **risco elevado** em relação às **inundações** (impacto climático predominante) são os seguintes:

Sistema construído:

- **Infraestrutura residencial: residências** (precárias, irregulares e demais residências);
- **Sistemas de abastecimento de água:** capacidade da estação de tratamento de água, capacidade da estação de bombeamento, disponibilidade de água potável, capacidade do sistema de coleta (água de chuva);
- **Sistema de coleta de águas residuais:** Capacidade da estação de tratamento de águas residuais, capacidade da estação de bombeamento/gravidade, capacidade do sistema de coleta;
- **Fornecimento de eletricidade:** infraestrutura de alimentação elétrica e infraestrutura de telecomunicações;
- **Sistema de abastecimento:** postos de gasolina.

Sistema social:

- **Serviços municipais:** capacidade dos serviços de coleta e gestão de resíduos, capacidade dos serviços de emergência (polícia, ambulâncias, bombeiros), manutenção de parques e espaços verdes e abrigos de emergência;
- **Qualidade de vida:** mobilidade dos cidadãos/acessibilidade, atividades sociais, culturais e esportivas.

Sistema ambiental:

- **Solo, fauna e flora:** infestações de pragas/insetos.

Dois sistemas apresentam riscos elevados para dois outros impactos climáticos.

- Sistema social: a **capacidade dos serviços de emergência** apresenta um risco elevado em relação ao **granizo**.
- Sistema ambiental: as **chuvas fortes** podem apresentar um risco elevado para a ocorrência de **deslizamentos de terra**.

6.5.2 Sistemas de risco médio-elevado

Vários sistemas apresentam riscos médio-elevados para vários impactos climáticos: ondas de calor, chuvas fortes, granizo e inundações. A Tabela 6.8 resume os sistemas vulneráveis a estes impactos climáticos.

Tabela 6.8: Sistemas classificados com riscos médio-elevados segundo o impacto climático

Sistemas	Impacto climático			
	Ondas de calor	Chuvas fortes	Granizo	Inundações
Sistema construído				
A1: Capacidade dos telhados		√	√	
A1: Concepção estrutural				√
A1: Isolamento térmico	√			
A2: Residências precárias		√	√	
A2: Residências irregulares e demais residências			√	
A3: Equipamentos de saúde		√		√
A3: Equipamentos de educação e comunitários		√	√	√
A4: Capacidade de circulação, equipamentos de transporte, terminais, sistema viário, vias de circulação- ciclistas e Pontes		√		√
A5: Disponibilidade de água potável	√			
A5: Capacidade do sistema de coleta (água da chuva)		√		
A6: Capacidade do sistema de coleta de águas residuais		√		
A7: Infraestrutura de alimentação elétrica e de telecomunicações			√	
Sistema social				
B1: Morbidade				√
B1: População vulnerável (idosos, crianças, doentes)	√			√
B1: Estresse social e mental				√
B2: Capacidade dos serviços de coleta e gestão de resíduos e capacidade dos serviços de emergência		√		
B3: Atividades sociais, culturais e esportivas		√	√	
Sistema ambiental				
C1: Biodiversidade				√

Esta Tabela reforça a predominância do impacto climático das inundações, mas também indica as chuvas fortes como sendo um impacto climático significativo nos sistemas socioeconômicos da cidade de Curitiba.

6.6 Oportunidades

As mudanças climáticas apresentarão certamente vários riscos as diferentes sociedades do mundo. Juntamente com os riscos virão também oportunidades ligadas a estas mudanças seja pelo fato que a mudança do clima permitirá a realização de atividades em épocas não tradicionais o que alavanca algumas indústrias sazonais, ou seja, pela mitigação dos riscos instaurando medidas de adaptação.

A implementação de medidas de adaptação tais como reforço de infraestruturas, realocação de residências precárias acarreta cobenefícios socioeconômicos tais como: desenvolvimento econômico, redução da pobreza, redução de doenças, etc. Algumas ações de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) ajudam os municípios na adaptação às mudanças climáticas trazendo assim benefícios. Por exemplo, projetos de eficiência energética são práticas comuns para reduzir as emissões de GEE, mas estes projetos que reduzem o consumo de eletricidade reduzem a vulnerabilidade da rede elétrica no que diz respeito à subcapacidade ou quedas de alimentação em épocas de ondas de calor ou eventos climáticos extremos.

Agir de forma preventiva também trará oportunidades financeiras para o município. Financiar ações preventivas hoje evita custos altíssimos no futuro. Por exemplo, construir em zonas de risco onde o valor dos terrenos é baixo pode resultar em custos consideráveis quando ocorrerem eventos climáticos indesejáveis, tais como: inundações. Segundo um estudo do Banco Mundial (The World Bank Group, 2011), 1 US\$ colocado na prevenção hoje pode evitar até 4 US\$ de construção pós-desastre no futuro.

A integração dos riscos climáticos e das medidas de adaptação aos planos diretores do município, planos de emergência, etc. vão criar oportunidades de inovação no planejamento da cidade, no desenvolvimento de tecnologias adaptadas e no desenvolvimento de materiais.

6.7 Resumo

A Tabela 6.9 apresenta um sumário dos riscos e oportunidades identificadas. É importante ressaltar que estes riscos e oportunidades serão mais detalhadamente analisados nos próximos relatórios socioeconômicos.

Tabela 6.9: Riscos e oportunidades para a região

Risco/oportunidade	Impacto climático	Sistema
Riscos elevados	Inundações	Infraestrutura residencial
		Sistemas de abastecimento de água
		Sistema de coleta de águas residuais
		Fornecimento de eletricidade
		Postos de gasolina
		Serviços municipais
		Qualidade de vida
Chuvas fortes	Deslizamento de terra	
	Granizo	Capacidade dos serviços de emergência
Riscos médio-elevados	Inundações	Concepção estrutural
		Equipamentos de saúde, educação e comunitários
		Infraestrutura de transporte
		Morbidade
		População vulnerável
		Estresse mental e social
	Chuvas fortes	Biodiversidade
		Capacidade dos telhados
		Residências precárias
		Equipamentos de saúde, educação e comunitários
		Capacidade do sistema de coleta (água da chuva)
		Capacidade do sistema de coleta de águas residuais
		Capacidade dos serviços de coleta e gestão de resíduos e capacidade dos serviços de emergência
	Atividades sociais, culturais e esportivas	
	Granizo	Capacidade dos telhados
		Infraestrutura residencial
		Equipamentos de educação e comunitários
		Infraestrutura de alimentação elétrica e de telecomunicações
		Atividades sociais, culturais e esportivas
	Ondas de calor	Isolamento térmico
Disponibilidade de água potável		
População vulnerável (idosos, crianças, doentes)		
Oportunidades		Desenvolvimento econômico
		Redução da pobreza
		Inovação

7. CONCLUSÕES

As caracterizações socioeconômicas realizadas neste primeiro relatório socioeconômico permitiram expor a condição atual da cidade de Curitiba. Através de dez blocos temáticos, foram apresentados os dados históricos disponíveis. Esta caracterização é necessária para poder identificar de forma mais específica quais variáveis socioeconômicas podem ser afetadas em decorrência das mudanças climáticas. Curitiba tendo um planejamento urbano inigualável em comparação com as demais capitais da América Latina, já tem como foco o desenvolvimento sustentável. No entanto, ainda existem vulnerabilidades na cidade em relação às projeções futuras do clima conforme foram identificadas neste relatório.

Os modelos de análise socioeconômicos desenvolvidos neste trabalho demonstraram que seguindo um desenvolvimento na base da tendência histórica, a cidade estaria se aproximando do cenário mais pessimista (A2) do IPPC, o que poderá potencialmente impactar de maneira mais significativa a região de estudo. De fato, se a sociedade, como um todo continuar o desenvolvimento econômico de forma tradicional sem modificar os modelos de desenvolvimento, as emissões de GEE continuarão a aumentar e os riscos climáticos também. Para realmente reverter a situação são necessárias ações mundiais. No contexto onde não é possível atingir uma concordância mundial, ações regionais podem ser um primeiro passo. No Relatório Socioeconômico 2 serão discutidas ações para que Curitiba se aproxime de um cenário desejável que englobará modificações de modelos de desenvolvimento conjuntamente com ações ligadas a adaptação às mudanças climáticas.

Como nem todos os dados socioeconômicos foram modelados, a identificação dos impactos socioeconômicos foi efetuada de forma qualitativa envolvendo profissionais de várias áreas. Como se trata de uma problemática que abrange vários setores/atividades, o envolvimento de especialistas multidisciplinares é importante. Conforme resultados dos relatórios ambientais (sempre considerando o pior cenário A2), o maior impacto climático previsto será decorrente das inundações seguido pelas chuvas fortes. Após a avaliação da Matriz de Análise de Riscos, foi possível identificar os sistemas classificados com riscos elevados e médio-elevados. No Relatório Socioeconômico 3 será feita a identificação dos locais onde se encontram as infraestruturas, sistemas sociais e ambientais mais vulneráveis, a partir dos mapas gerados para cada um dos blocos temáticos. O conhecimento dos locais de risco permitirá a priorização de ações futuras e de um plano de adaptação.

REFERÊNCIAS

Agência Curitiba. Guia do Investidor 2011 – Disponível em:

<http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/publico/conteudo.aspx?codigo=109>. Acesso em abril 2012.

Agência Curitiba. Tecnoparque incentiva melhores empresas do país. Disponível em: <http://www.agenciacuritiba.com.br/publico/noticia.aspx?codigo=372>. Acesso em dezembro 2012.

Arnell, N. W.; Livermore, M. J. L.; Kovats, S.; Levy, P. E.; Nicholls, R.; Parry, M. L. e Gaffin, S. R. Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterizing the SRES storylines. *Global Environmental Change*, Vol. 14, 2004, p. 3-20.

Câmara Municipal de Curitiba. Expansão da telefonia móvel motiva criação de grupo de trabalho. Disponível em: http://www.cmc.pr.gov.br/ass_det.php?not=19156. Acesso em fevereiro de 2013.

Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), 2002a. *Country-level Population and Downscaled Projections based on the B2 Scenario, 1990-2100*, [versão digital]. Palisades, NY: CIESIN, Columbia University. Disponível em <http://www.ciesin.columbia.edu/datasets/downscaled>. Acesso em setembro de 2012.

Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), 2002b. *Country-level GDP and Downscaled Projections based on the A1, A2, B1, and B2 Marker Scenarios, 1990-2100*, [versão digital]. Palisades, NY: CIESIN, Columbia University. Disponível em <http://www.ciesin.columbia.edu/datasets/downscaled>. Acesso em setembro de 2012.

COHAB-Curitiba - Companhia de Habitação popular de Curitiba. Programas. Disponível em: <http://www.cohabct.com.br/conteudo.aspx?secao=9>. Acesso em dezembro de 2012.

Deschamps, M. V. Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba, tese de doutorado, Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Março 2004, 192 p.

Hughes, B. B. UNEP GEO4 Driver Scenarios (Fifth Draft): Using IFs with Pardee, Editora da Universidade de Denver, Outubro 2005. Disponível em: http://www.ifs.du.edu/assets/documents/unepgeo4driverscenarios5_01.pdf. Acesso em setembro de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico de 2010. Sinopse do Censo demográfico de 2010 para o Estado do Paraná*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=41&dados=1>. Acesso em fevereiro de 2012.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Banco de dados do Estado. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>. Acesso em abril de 2012.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Nota técnica nº 18: Panorama da Ciência e Tecnologia no Estado do Paraná na Última Década. Disponível em: http://www.seti.pr.gov.br/arquivos/File/CCT/Indicadores/NT_18_panorama_cien_tecn_pr_ultima_decada.pdf. Acesso em abril de 2012.

IPCC (2001). Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 p.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. *Curitiba em Dados – 2009*, Curitiba. ISBN: 978-85-88226-08-1, 502 p. (CD-ROM).

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. Taxa de Desemprego na Região Metropolitana de Curitiba - 2002 a 2008. Disponível em: http://ippucweb.ippuc.org.br/curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.htm. Acesso em abril de 2012.

Marengo, J. A. Caracterização do clima no Século XX e Cenário Climáticos no Brasil e na América do Sul para o Século XXI derivados dos Modelos Globais de Clima do IPCC, Relatório 1, Ministério do Meio Ambiente-MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF, Diretoria de Conservação da Biodiversidade – DCBio. Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade – Sub projeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI, Fevereiro de 2007, 181 p.

Ministério da Saúde. Indicadores de mortalidade. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?idb2010/d0117.def>. Acesso em abril de 2012.

Ministério da Saúde. Rede Integrada de Informações para a saúde. Indicadores e dados básicos - 2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2010/matriz.htm?saude=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Fcgi%2Fidb2010%2Fmatriz.htm&botaoook=OK&obj=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Fcgi%2Fidb2010%2Fmatriz.htm>. Acesso em maio de 2012.

Raskin, P. D. e Kemp-Benedict, E. Global Environment Outlook Scenario Framework. UNEP/DEWA Technical Report. Nairobi, United Nations Environment Programme, 2002.

SANEPAR (2011). Sistema de Abastecimento de Água Integrado. Curitiba e RMC – SAIC. Estudo Técnico preliminar. Estudo populacional e de demanda. Estudo populacional geral e diferenciada. Projeção do consumo e demanda diferenciada. Setembro/2011. Curitiba. Paraná. Brasil.

Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba. Boletim epidemiológico de Curitiba, Ano XVII, nº 1, 2007. Disponível em: http://www.saude.curitiba.pr.gov.br/images/vigilancia/arquivos/epidemiologica/boletim/boletim_epidemiologico_005.pdf. Acesso em abril de 2012.

Senado Federal. Distribuição de renda e crescimento econômico: uma análise do caso brasileiro. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/senado/conleg/artigos/economicas/DistribuicaoodeRenda.pdf>. Acesso em fevereiro 2013.

The World Bank Group. Guide to Climate Change Adaptation in Cities, 2011. Disponível em: http://iaibr3.iaii.int/twiki/pub/ForoEditorial2012/WebHome/Urban_Handbook_Final.pdf. Acesso em: janeiro de 2013.

UNEP, 2007: Global Environment Outlook 4. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.



SNC • LAVALIN

SNC-LAVALIN PROJETOS LTDA.

Avenida Paulista, 688 – 4º andar

Conjuntos 41 e 43 – Bela Vista

01310-909 São Paulo, SP, Brasil

Tel.: (55 11) 3077-1200 Fax: (55 11) 3077-1201