



SNC • LAVALIN

Relatório Final SOC-4

AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES
PÚBLICOS - ANTP



MEIO AMBIENTE

Novembro de 2013

Relatório final SOC-4

Projeto nº604470 – Adaptação Curitiba

AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

Relatório Final SOC-4

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP
São Paulo, São Paulo

N/Ref.: 604470 – Adaptação Curitiba

V/Ref.: GEF nº 007

Novembro de 2013

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

Data: 21/11/2013

Verificado por: Myrzah Bello
Myrzah Bello, M. Sc., M. Env.
Diretora, Mudanças Climáticas

Data: 21/11/2013

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 tomando 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, considerando 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 garantida. 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	1
2.	SITUAÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL DA CIDADE DE CURITIBA: ATUAL E PERSPECTIVA 2050.....	2
2.1	Situação econômica e social atual da cidade de Curitiba	2
2.1.1	Demografia, População e Migração	3
2.1.2	Comércio Exterior.....	9
2.1.3	Finanças públicas.....	9
2.1.4	Produção e emprego.....	10
2.1.5	Ativos tecnológicos.....	16
2.1.6	Infraestrutura física.....	17
2.1.7	Infraestrutura energética	20
2.1.8	Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário	22
2.1.9	Telecomunicações	23
2.1.10	Educação	23
2.1.11	Habitação	24
2.1.12	Saúde.....	25
2.1.13	Segurança.....	30
2.1.14	Índice de Desenvolvimento Humano.....	31
2.2	Perspectiva da situação econômica e social da cidade de Curitiba para 2050	31
2.2.1	População	31
2.2.2	PIB	32
2.2.3	IDH	33
2.2.4	Cenários de emissões.....	33
2.2.5	Cenários GEO-4/GSG.....	37
2.2.6	Comparações entre todos os cenários.....	41
3.	POTENCIALIDADES E VULNERABILIDADES SOCIOECONÔMICAS DA CIDADE DE CURITIBA	44
3.1	Vulnerabilidades socioeconômicas.....	44
3.1.1	Avaliação dos resultados da Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba.....	44
3.2	Potencialidades socioeconômicas.....	54
3.3	Resumo das vulnerabilidades e potencialidades da cidade de Curitiba	54
4.	POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O PERÍODO 2013-2050	56
4.1	Políticas públicas	56
4.2	Atração de investimentos.....	60
5.	AValiação FINAL CONCLUSIVA	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1:	Localização geográfica de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba (RMC)	2
Figura 2.2:	Evolução da população de Curitiba.....	4
Figura 2.3:	Mapa da cidade de Curitiba com delimitação dos bairros	5
Figura 2.4:	População por bairros para os anos 1970 e 2010	7
Figura 2.5:	Bairros com maior número de crianças e idosos	8
Figura 2.6:	Evolução dos empregos por setor de atividade	14
Figura 2.7:	Modelo de desenvolvimento econômico sustentável.....	16
Figura 2.8:	Evolução do número de veículos na frota de transporte coletivo de Curitiba.....	19
Figura 2.9:	Evolução do número de linhas de ônibus no sistema de transporte coletivo de Curitiba	19
Figura 2.10:	Evolução do consumo de energia em Curitiba	20
Figura 2.11:	Consumidores de Energia Elétrica.....	21
Figura 2.12:	Consumo de Energia elétrica	21
Figura 2.13:	Clientes na rede de gás natural de Curitiba em 2007.....	22
Figura 2.14:	Evolução das consultas médicas na rede de saúde municipal em relação à evolução da população de Curitiba	26
Figura 2.15:	Impactos das mudanças climáticas.....	27

Figura 2.16:	Casos confirmados de leptospirose, região Sul, de 2005 e 2009.....	27
Figura 2.17:	Evolução do número de óbitos relacionados a doenças pulmonares.....	30
Figura 2.18:	Projeção do cenário tendencial para populações futuras	32
Figura 2.19:	Projeção do cenário tendencial para o PIB	32
Figura 2.20:	Projeção do cenário tendencial para o IDH	33
Figura 2.21:	Cenários SRES	34
Figura 2.22:	Projeções populacionais para Curitiba considerando os cenários SRES e as projeções IPPUC e tendencial	36
Figura 2.23:	Projeções PIB Curitiba considerando os cenários SRES (US\$).....	37
Figura 2.24:	Projeções População Curitiba considerando os cenários GEO4.....	38
Figura 2.25:	Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4.....	39
Figura 2.26:	Projeções IDH para Curitiba considerando os cenários GEO4	40
Figura 2.27:	Projeções População para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, projeções IPPUC e tendencial	41
Figura 2.28:	Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, e tendencial	42
Figura 3.1:	Avaliação dos riscos cumulativos.....	45
Figura 3.2 :	Avaliação dos impactos.....	46
Figura 3.3 :	Sistemas mais vulneráveis	51
Figura 4.1:	Problemáticas ambientais das cidades	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1:	Receitas e despesas totais do município de Curitiba – 2005 a 2011	9
Tabela 2.2:	PIB de Curitiba – 1975 a 2009	10
Tabela 2.3:	Ranking dos 10 Bairros com Maior Incidência de Estabelecimentos de Indústria, Comércio e Serviços, em Curitiba - 1998 a 2007	12
Tabela 2.4:	Histórico da atuação da COHAB-Curitiba	24
Tabela 2.5:	Número de estabelecimentos de saúde em Curitiba	25
Tabela 2.6 :	Tabela de agravos de notificação obrigatória – Leptospirose – em Curitiba no ano de 2007	28
Tabela 2.7:	Taxa de incidência de dengue no Paraná de 2005 a 2009	29
Tabela 2.8:	Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano.....	31
Tabela 2.9:	Variações dos cenários SRES, com base em projeções mundiais em 2100	35
Tabela 2.10:	Comparação da previsão futura dos cenários SRES e GEO4	43
Tabela 3.1:	Sistemas classificados com riscos médio-elevados segundo o impacto climático.....	53
Tabela 3.2:	Riscos e oportunidades para a região	55
Tabela 4.1:	Grau de dificuldade de implantação das políticas.....	60

ABREVIATURAS

AMB	Relatório Técnico relativo à etapa de Avaliação das Vulnerabilidades e Potencialidades Ambientais
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CIESIN	Center for International Earth Science Information Network
CIEVS	Centro de Informações e Respostas Estratégicas de Vigilância em Saúde
COHAB	Companhia de Habitação de Curitiba
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
DDA	Doenças Diarréicas Agudas
DRA	Doenças Respiratórias Agudas
FIEP/PR	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FMH	Fundo Municipal de Habitação
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
GEO	<i>Global Environmental Outlook</i>
GSG	<i>Global Scenario Group</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Indicador de Desenvolvimento Humano
IDHM	Indicador de Desenvolvimento Humano do Município de Curitiba
<i>IFs</i>	<i>International Futures</i>
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
<i>N/Ref</i>	Nossa Referência
ONU	Organização das Nações Unidas
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PMDU	Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROLOCAR	Plano dos Mil Lotes
PUC-PR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SLPL	SNC-Lavalin Projetos Ltda.
SOC	Relatório Técnico relativo à etapa de Avaliação das Vulnerabilidades e Potencialidades Socioeconômicas
SRES	<i>Special Report on Emissions Scenarios</i>
SM	Salário Mínimo
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
Tecpar	Instituto de Tecnologia do Paraná
UFPR	Universidade Federal do Paraná
URBS	Urbanização de Curitiba
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
V/Ref	Vossa Referência

1. INTRODUÇÃO

Este documento refere-se ao Quarto Relatório Técnico relativo à etapa de Avaliação das Vulnerabilidades e Potencialidades Socioeconômicas.

Conforme Termo de Referência, este relatório (SOC-4) apresenta os seguintes produtos:

- Situação econômica e social da cidade de Curitiba: atual e perspectiva 2050;
- Potencialidades e vulnerabilidades socioeconômicas da cidade de Curitiba;
- Políticas públicas para o período de 2011-2050;
- Avaliação conclusiva.

Vale salientar que os três primeiros produtos que fazem parte deste relatório já foram de alguma forma apresentados nos três relatórios socioeconômicos anteriores (SOC-1, SOC-2 & SOC-3), consequentemente os mesmos serão reapresentados aqui de forma mais sucinta.

2. SITUAÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL DA CIDADE DE CURITIBA: ATUAL E PERSPECTIVA 2050

2.1 Situação econômica e social atual da cidade de Curitiba

A cidade de Curitiba é a capital política e econômica do estado do Paraná, localizada na região Sul do Brasil. Encontra-se a uma altitude de 945 metros, ocupando uma área de 435,3 km² e está dividida em 75 bairros. A Figura 2.1 destaca a localização do estado do Paraná no Brasil e também a região de estudo do projeto.

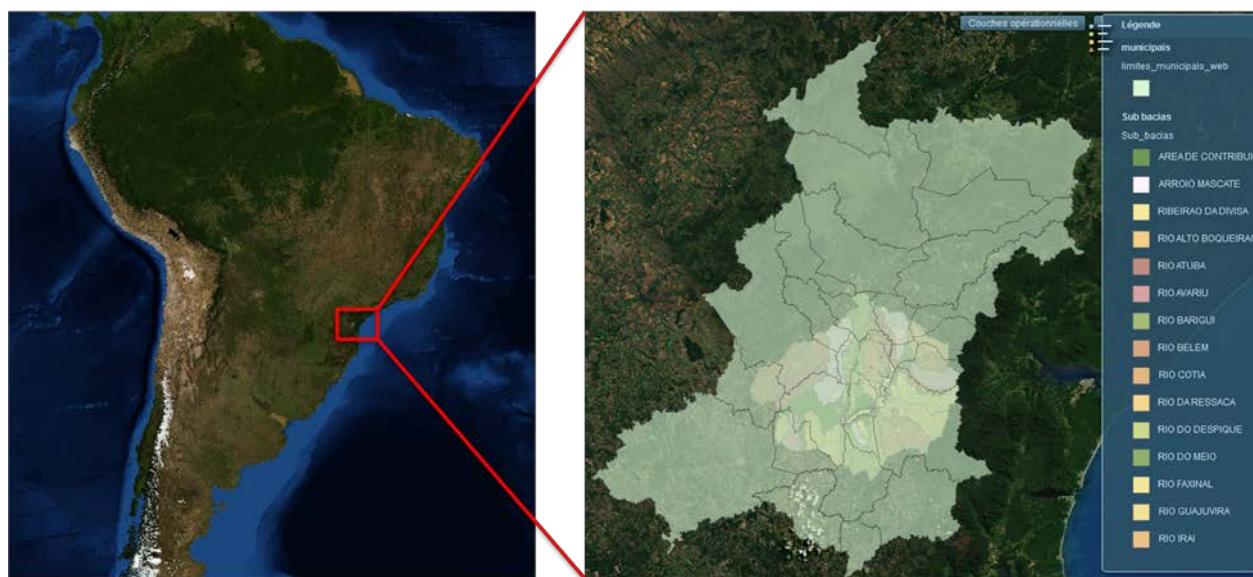


Figura 2.1: Localização geográfica de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba (RMC)

Curitiba é um modelo em seu planejamento municipal, favorecendo o desenvolvimento de seus cidadãos e da sua economia através de um clima de negócio atrativo. Esta cidade é reconhecida mundialmente por suas ações sustentáveis: rede integrada de transporte, infraestrutura rodoviária desenvolvida e promoção da qualidade de vida através de suas áreas verdes e de lazer.

Parte de uma das economias emergentes no Brasil, Curitiba não contribui significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, principal causa das mudanças climáticas, mas mesmo assim, está disposta, assim como outras cidades brasileiras, a corroborar com os esforços internacionais na redução de sua pegada de carbono e adaptação. Dando continuidade a esta política de desenvolvimento sustentável surgiu o desejo de preparar-se para enfrentar os perigos e/ou oportunidades associados às mudanças climáticas, objetivo deste estudo.

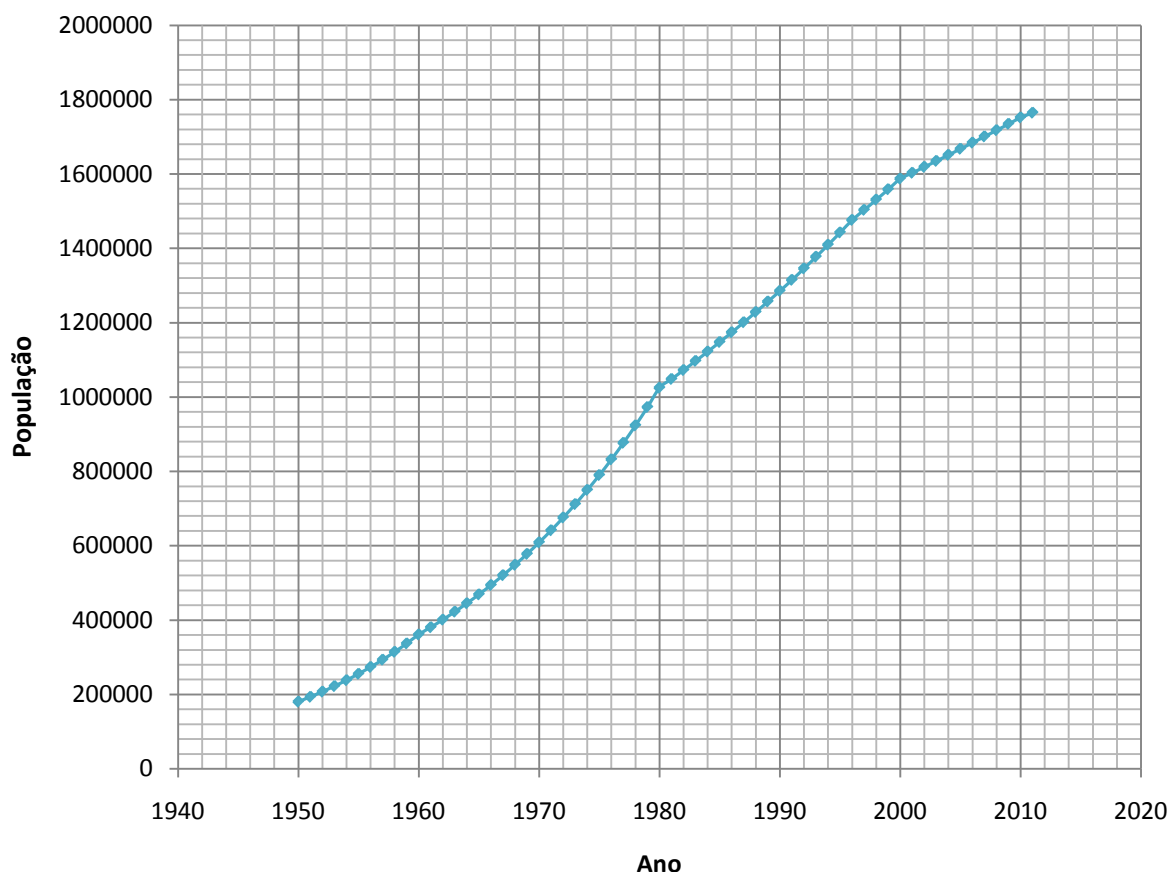
A análise das vulnerabilidades socioeconômicas da cidade de Curitiba em relação às potenciais mudanças climáticas começa pela caracterização socioeconômica atual.

Essa 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.

2.1.1 Demografia, População e Migração

Segundo o banco de dados do IPPUC, a população de Curitiba era de 1,76 milhões de habitantes em 2011. 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 2.2, a população aumentou em 9,77 vezes do ano de 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 de 70 e atualmente é de 1% o que segue as tendências de grandes centros urbanos.



Fonte: IPPUC. Elaboração: SLPL.

Figura 2.2: Evolução da população de Curitiba

A Figura 2.3 apresenta o mapa da cidade de Curitiba com delimitação dos bairros, os quais são identificados por números, conforme IPPUC (2009). Estes números de identificação dos bairros serão utilizados nos demais mapas que fazem parte deste relatório, no entanto a legenda dos números não será reproduzida em cada mapa, razão pela qual este mapa é apresentado neste capítulo.

Bairros:

Centro (1)
São Francisco (2)
Centro Cívico (3)
Alto da Glória (4)
Alto da Rua XV (5)
Cristo Rei (6)
Jardim Botânico (7)
Rebouças (8)
Água Verde (9)
Batel (10)
Bigorrilho (11)
Mercês (12)
Bom Retiro (13)
Ahú (14)
Juvevê (15)
Cabral (16)
Hugo Lange (17)
Jardim Social (18)
Tarumã (19)
Capão da Imbuia (20)
Cajuru (21)
Jardim das Américas (22)
Guabirota (23)
Prado Velho (24)
Parolin (25)
Guaira (26)
Portão (27)
Vila Izabel (28)
Seminário (29)
Campina do Siqueira (30)
Vista Alegre (31)
Pilarzinho (32)
São Lourenço (33)
Boa Vista (34)
Bacacheri (35)
Bairro Alto (36)
Uberaba (37)
Hauer (38)
Fanny (39)
Lindóia (40)
Novo Mundo (41)
Fazendinha (42)
Santa Quitéria (43)
Campo Comprido (44)
Mossunguê (45)
Santo Inácio (46)
Cascatinha (47)
São João (48)
Taboão (49)
Abranches (50)
Cachoeira (51)
Barreirinha (52)
Santa Cândida (53)
Tingui (54)
Atuba (55)
Boqueirão (56)
Xaxim (57)
Capão Raso (58)
Orleans (59)
São Braz (60)
Butiatuvinha (61)
Lamenha Pequena (62)
Santa Felicidade (63)
Alto Boqueirão (64)
Sítio Cercado (65)
Pinheirinho (66)
São Miguel (67)
Augusta (68)
Riviera (69)
Caximba (70)
Campo de Santana (71)
Ganchinho (72)
Umbará (73)
Tatuquara (74)
Cidade Industrial (75)

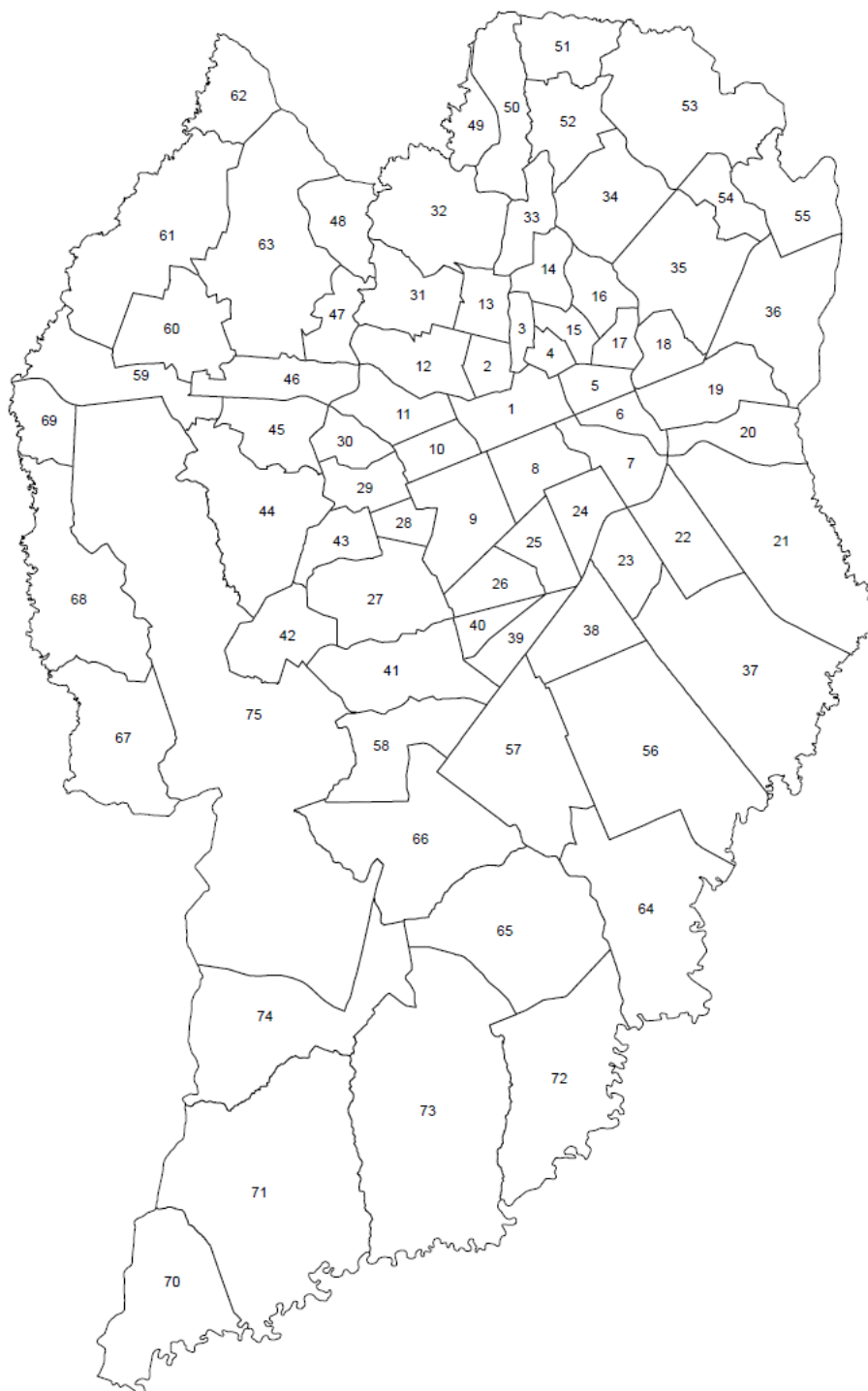


Figura 2.3: Mapa da cidade de Curitiba com delimitação dos bairros

Com o objetivo de identificar quais populações estão mais vulneráveis as mudanças climáticas e agir localmente, é importante avaliar suas localizações na cidade.

A Figura 2.4 apresenta graficamente a população para cada um dos bairros da cidade de Curitiba em 1970 comparativamente a 2010, conforme IPPUC (2012). 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 que possuem o maior número de crianças.

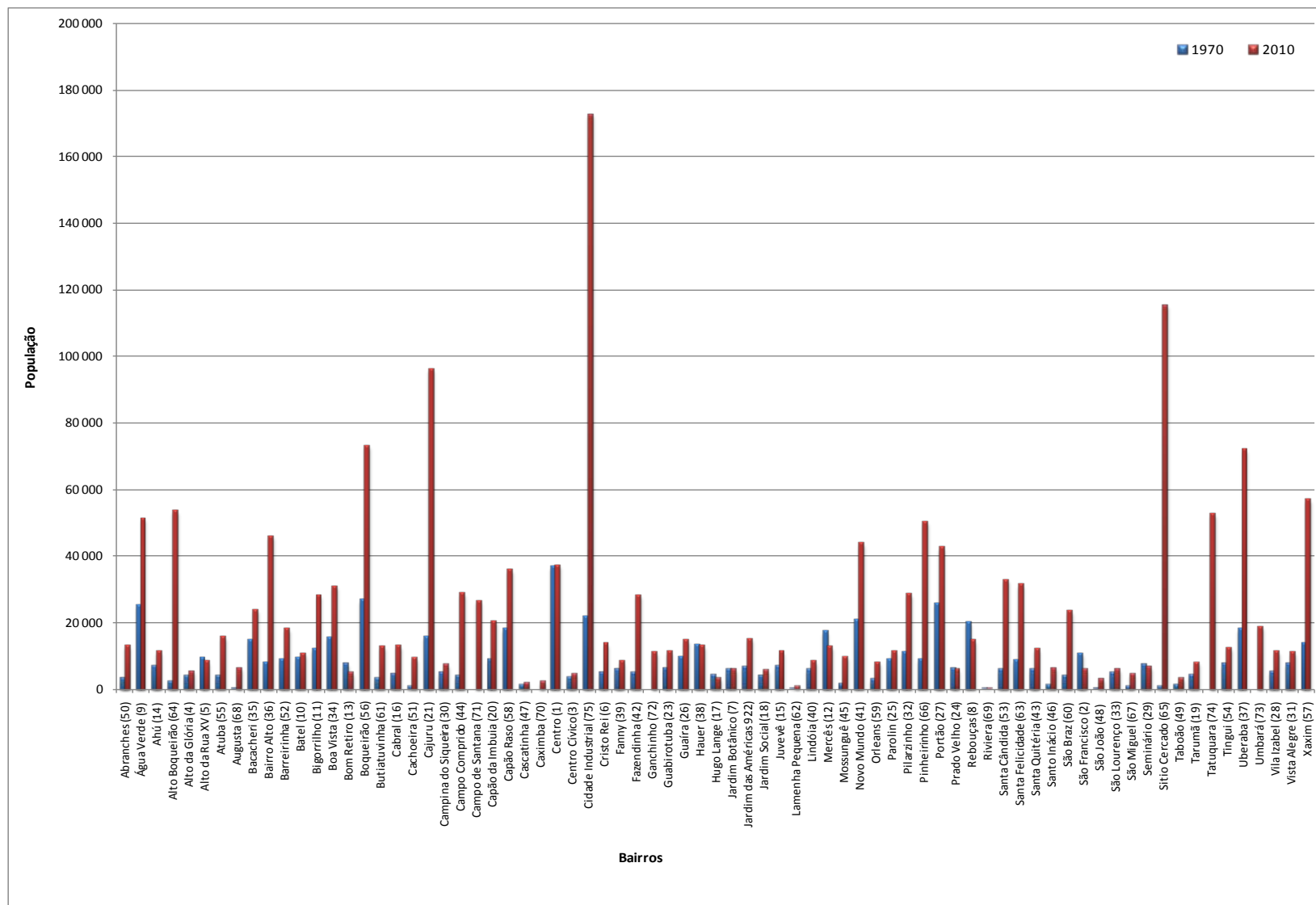
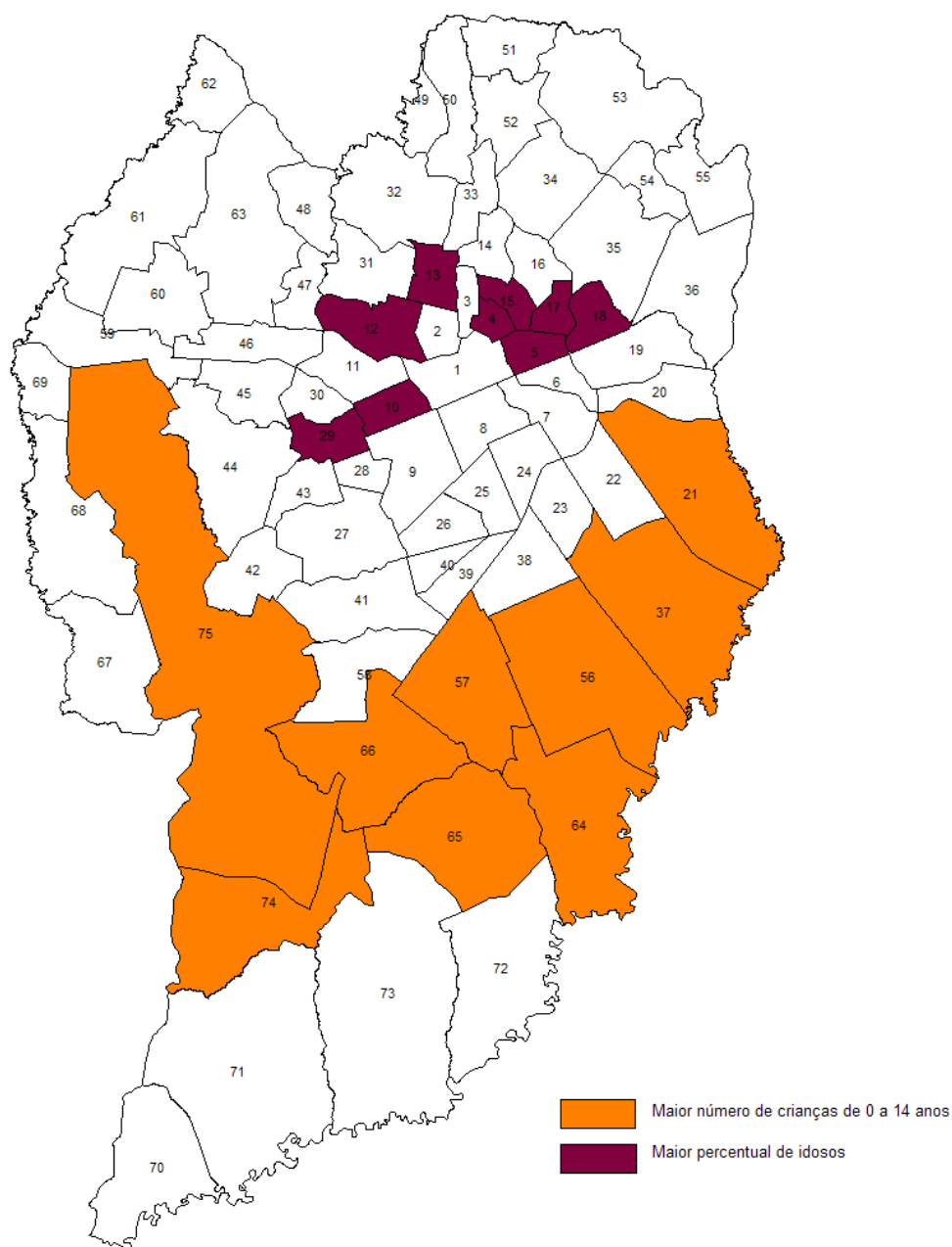


Figura 2.4: População por bairros para os anos 1970 e 2010

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 terceiros para realizar determinadas atividades. Visto que estes grupos de pessoas precisarão de uma maior assistência em caso de emergência, é importante conhecer os locais onde os mesmos estão alocados. A Figura 2.5 apresenta o mapa de Curitiba com a divisão dos bairros, com destaque para aqueles que possuem maior número de crianças e idosos. Vale mencionar 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.

Nota: Para identificação dos bairros favor consultarem a Figura 2.3 ou 2.4.

Figura 2.5: Bairros com maior número de crianças e idosos

Com relação a migração, segundo os dados do IPPUC de 2000 *apud* Guia do Investidor (2011), somente 52,3% da população 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% é de origem gaúcha, seguida pelos nativos dos estados de São Paulo e Minas Gerais. A proximidade dos três primeiros estados a Curitiba pode explicar a preponderância de nativos desses estados na capital paranaense.

2.1.2 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.

2.1.3 Finanças públicas

De acordo com dados do IPARDES (2012), o município de Curitiba controla bem suas despesas e receitas conforme pode ser constatado na Tabela 2.1, 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, caso ocorram eventos climáticos extremos, para a reconstrução ou reparação de infraestruturas e também para aumentar os efetivos de primeira linha: defesa social, policial, etc.

Tabela 2.1: 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

As mudanças climáticas podem causar danos aos bens públicos acarretando a necessidade de investimentos suplementares, que não estavam previstos no custeio das infraestruturas e bens.

2.1.4 Produção e emprego

2.1.4.1 Produção

A economia da cidade de Curitiba se caracteriza 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, 2010). O setor agropecuário por sua vez é quase inexistente, contribuindo com menos de 1% do PIB da cidade.

Com o objetivo de apresentar dados históricos do PIB foi elaborada a Tabela 2.2, onde são apresentados os dados do PIB em dólar americano. A conversão do real para o dólar foi realizada considerando a taxa de câmbio média anual do Banco Central Americano (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 2.2: 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. Os PIBs mundial, nacionais, estaduais, municipais podem variar significativamente de um cenário climático a outro. 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 por bairro, conforme Tabela 2.3.

O Mapa da Figura 2.3, apresentada anteriormente, permite identificar as localizações dos bairros na cidade de Curitiba.

Tabela 2.3: 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	1120	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	Bigorrião	255	3	Bigorrião	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	Bigorrião	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

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 os seguintes: 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.

Aproximadamente 30% dos estabelecimentos industriais estão localizados nos bairros Cidade Industrial, Boqueirão, Centro, Sítio Cercado e Xaxim.

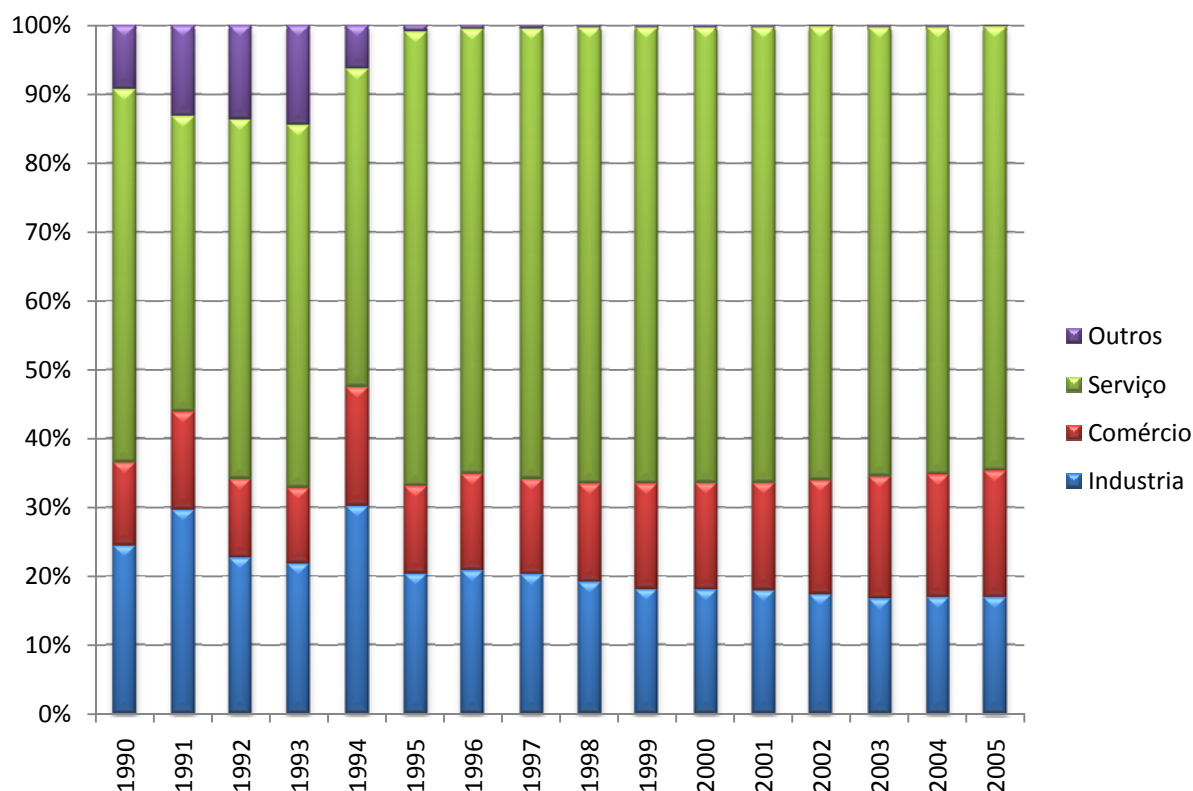
É importante levar em consideração que a concentração das atividades em certos bairros em detrimento de outros, pode trazer, com o passar do tempo, desafios em relação à mobilidade urbana.

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 automóvel, 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 transportes tais como: caminhada, bicicleta, ônibus, carona solidária, etc. Com o crescimento econômico e populacional, pesquisas de origem/destino podem se tornar ferramentas de grande utilidade.

2.1.4.2 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 2.6 representa bem a evolução dos empregos para o setor terciário.



Fonte: IPPUC. Elaboração SLPL.

Figura 2.6: 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 a maior provedora de empregos.

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.

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.

A taxa de desemprego em Curitiba foi menor se comparada à 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.

Uma população emergente caracteriza um cenário que contribui para o aumento do consumo. 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 previstas, conforme apresentado na Figura 2.7, uma vez que mesmo se as emissões se mantivessem nos níveis de 1990 o aquecimento resultante das emissões passadas continuaria sendo observado no decorrer de vários anos. Segundo Ouranos (2012), devem ser feitos compromissos para redução das emissões de GEE que objetivem reduzir de 3 a 4 vezes as emissões de CO₂ e tomadas ações para se adaptar as mudanças climáticas considerando que as emissões de CO₂ irão duplicar. Estas medidas seriam responsáveis pela redução em até 6 vezes dos possíveis impactos das mudanças climáticas.



Fonte: Ouranos (2012). Adaptada pela SLPL.

Figura 2.7: Modelo de desenvolvimento econômico sustentável

2.1.5 Ativos tecnológicos

Os ativos tecnológicos de um país são um dos principais fatores para o alcance do crescimento de maneira sustentável, ou seja, o aumento do potencial de capacidade produtiva da economia. Segundo o Guia do Investidor Curitiba 2011, Curitiba foi considerada o segundo polo de inovação tecnológica do país, segundo pesquisa do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada. Este ranking não é surpreendente levando em consideração 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, uma 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 polo 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 polos 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).

Analisando apenas os estabelecimentos e empregos de médio a alto grau de intensidade tecnológica, segundo os dados da Agência Curitiba (2012), constata-se um aumento no número de empregos para os quais é necessária mão-de-obra altamente especializada.

2.1.6 Infraestrutura física

2.1.6.1 Sistema viário e transporte coletivo

A cidade de Curitiba se destaca 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.

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 foi 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 atuais, 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.

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 foram uma época importante para o desenvolvimento da rede de transportes públicos na cidade.

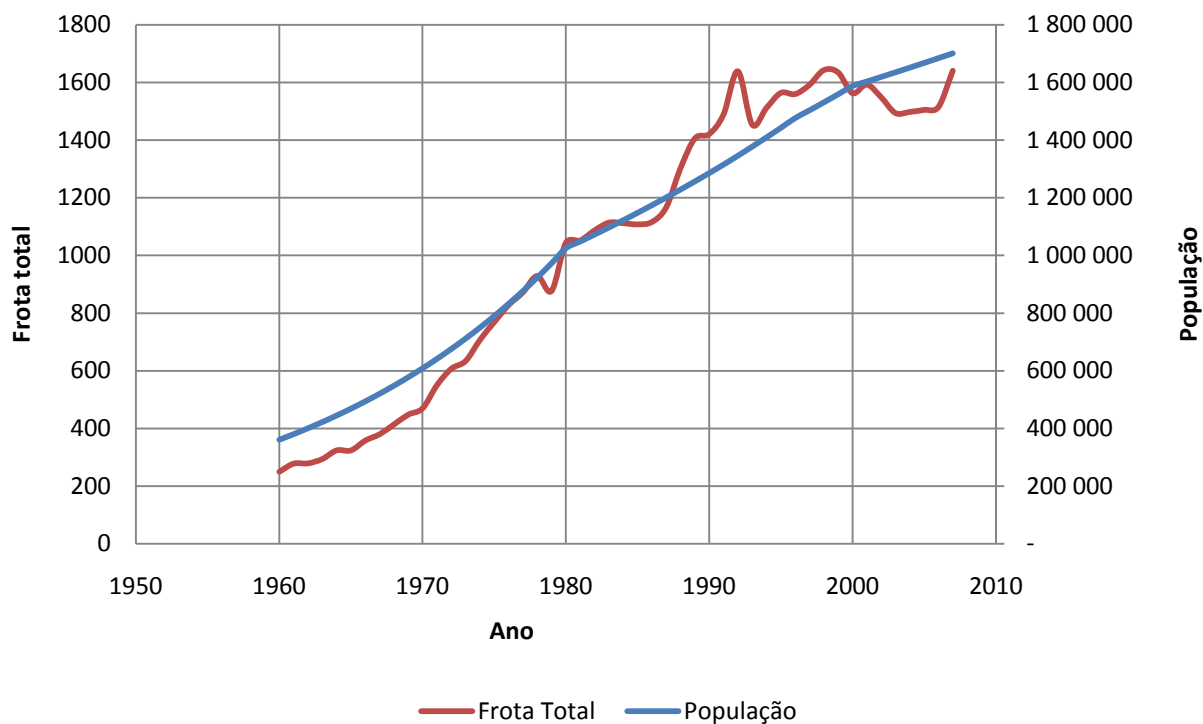
Houve a criação de desenvolvimento integrado entre os municípios da RMC, demonstrando assim, a preocupação de integrar vários setores para colaborar e tomar decisões que integrem as realidades e necessidades de todos, ao invés de trabalhar em silos individuais. Em 1977 foi inaugurada a primeira ciclovia 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.

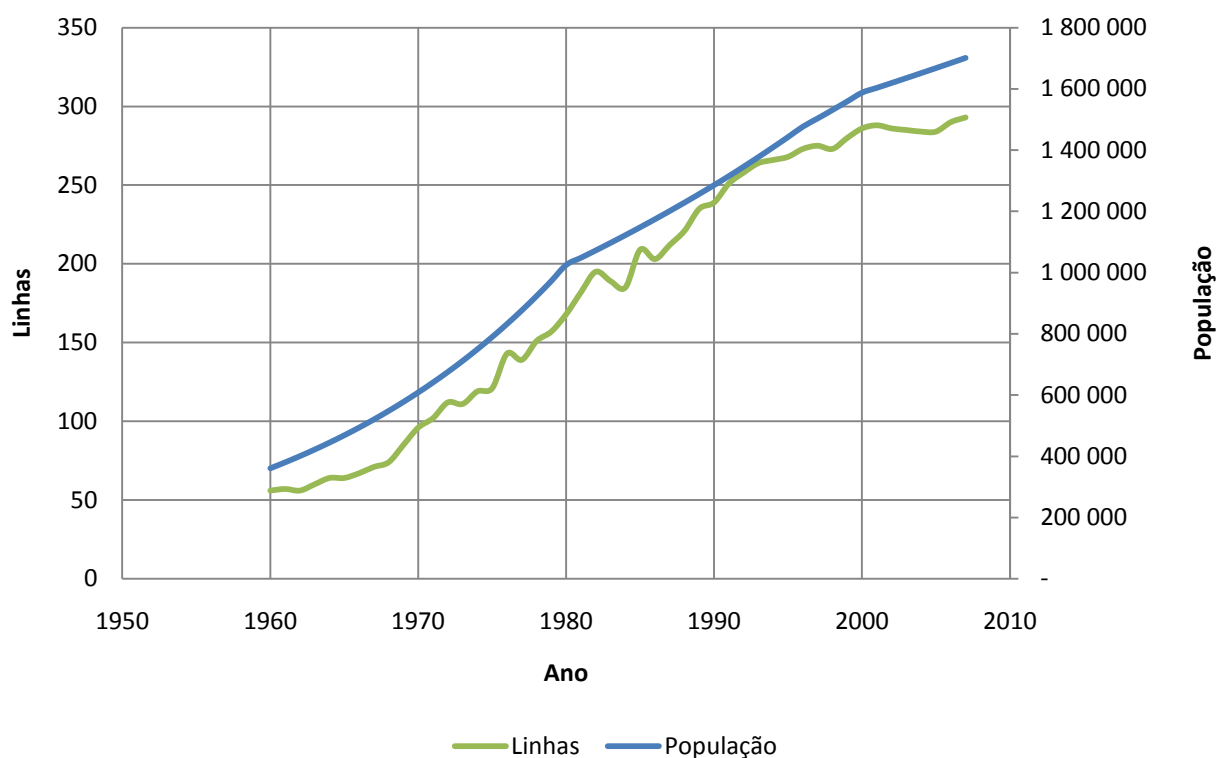
Em 2004 foi instituída a Lei nº 11.226 que dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba, instituído pela Lei nº 2828/66, às diretrizes e instrumentos instituídos pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Estatuto da Cidade. Esta Lei complementou as diretrizes estabelecidas no Plano 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.

A rede de transporte coletivo da cidade iniciada nos anos 70 cresceu consideravelmente, contando hoje com mais de 1.920 veículos na sua frota e mais de 355 linhas. Esta evolução pode ser constatada nos gráficos apresentados nas Figuras 2.8 e 2.9, 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 2.8: Evolução do número de veículos na frota de transporte coletivo de Curitiba



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

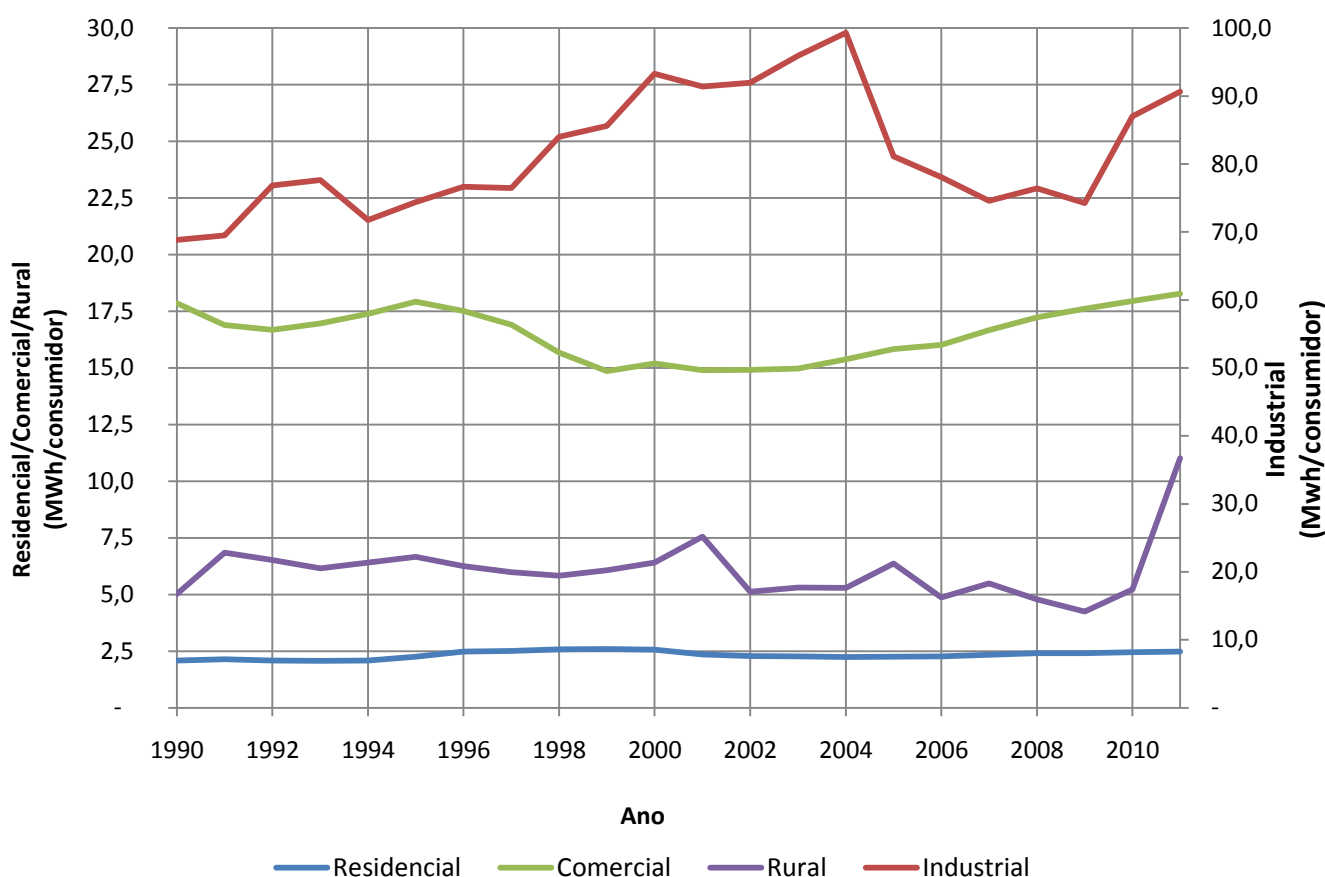
Figura 2.9: Evolução do número de linhas de ônibus no sistema de transporte coletivo de Curitiba

2.1.7 Infraestrutura energética

2.1.7.1 Eletricidade

Excluindo os combustíveis para veículos, o Brasil tem uma matriz energética predominantemente de origem hidrelétrica e o consumo de energia se faz principalmente via consumo elétrico. Analisando os dados, chega-se a conclusão que Curitiba segue a mesma tendência uma vez que a rede elétrica chega a 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 2.10 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 avaliados apontam uma queda no consumo industrial nos anos 2004 e 2005. Pesquisas foram realizadas com o intuito de identificar a causa desta queda, mas nada foi encontrado.

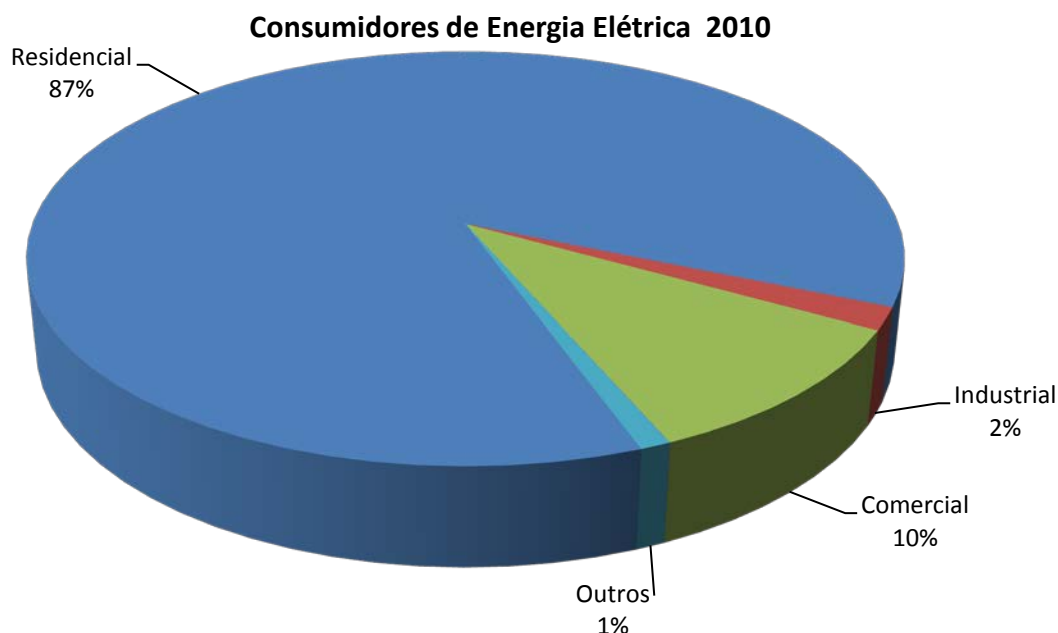


Fonte: Copel apud IPPUC - Curitiba em dados.

Figura 2.10: Evolução do consumo de energia em Curitiba

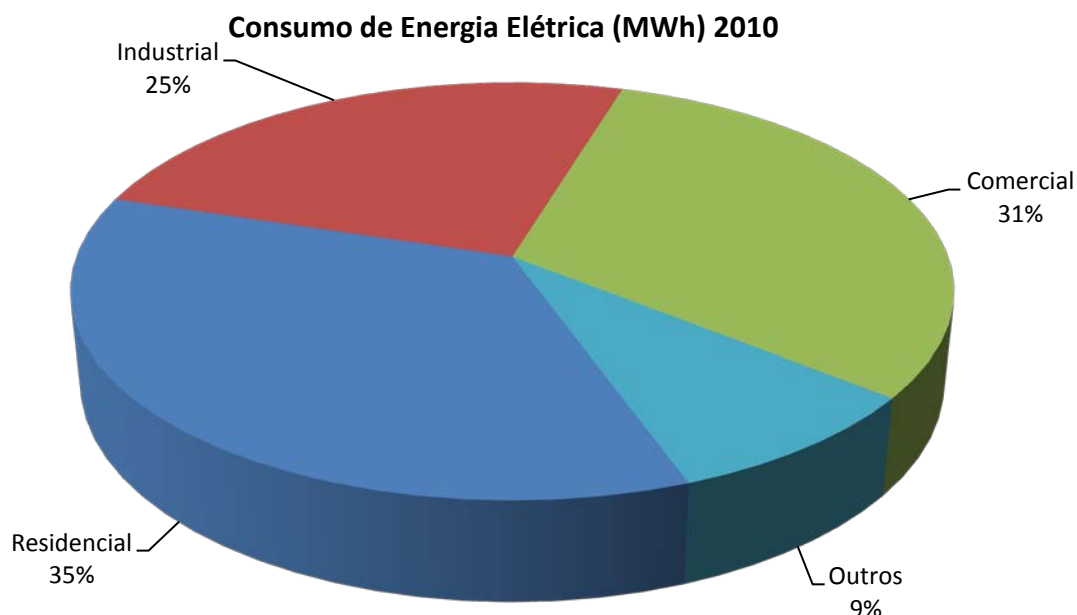
O consumo de energia por consumidor é representativo no setor industrial, uma vez que processos industriais requerem grandes quantidades de energia.

As Figuras 2.11 e 2.12 apresentam o percentual de consumidores e consumo total de energia por setor, respectivamente, mostrando que o setor residencial é o que apresenta os maiores percentuais.



Fonte: Copel apud IPPUC - Curitiba em dados. Elaboração: SLPL.

Figura 2.11: Consumidores de Energia Elétrica



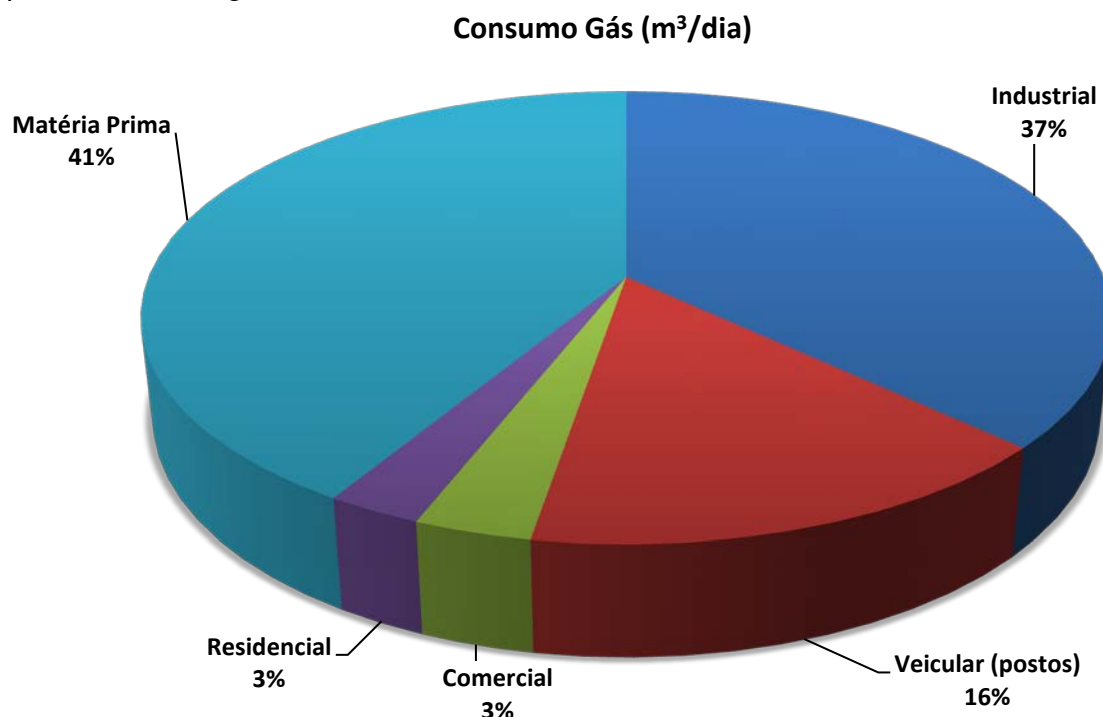
Fonte: Copel apud IPPUC - Curitiba em dados. Elaboração: SLPL.

Figura 2.12: Consumo de Energia elétrica

2.1.7.2 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 2.13.



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

Figura 2.13: Clientes na rede de gás natural de Curitiba em 2007

2.1.8 Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário

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, os números 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 abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de uma cidade tem que ser mantido de forma a não reduzir a qualidade dos serviços oferecidos 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 possui potenciais vulnerabilidades, por exemplo, se houver estações de tratamento situadas em áreas que possam sofrer inundações, pode ser uma vulnerabilidade para parte do sistema.

2.1.9 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 cobertura da 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 (2013), 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. Contudo, parte dessas unidades estaria em desacordo com a Lei Municipal 11.535, de 2005, onde cuidados adicionais foram determinados pelos vereadores. Segundo esta 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.

2.1.10 Educação

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

Como a educação infantil e o ensino fundamental são 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.

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.

2.1.11 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.

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.

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 Tabela 2.4 apresenta um histórico da atuação deste órgão, Conforme Planos Setoriais (2008).

Tabela 2.4: 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	Realocação 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 a 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 Cajuru (com 5%), Cidade Industrial (com 9%) e Sítio Cercado (com 6%).

2.1.12 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.

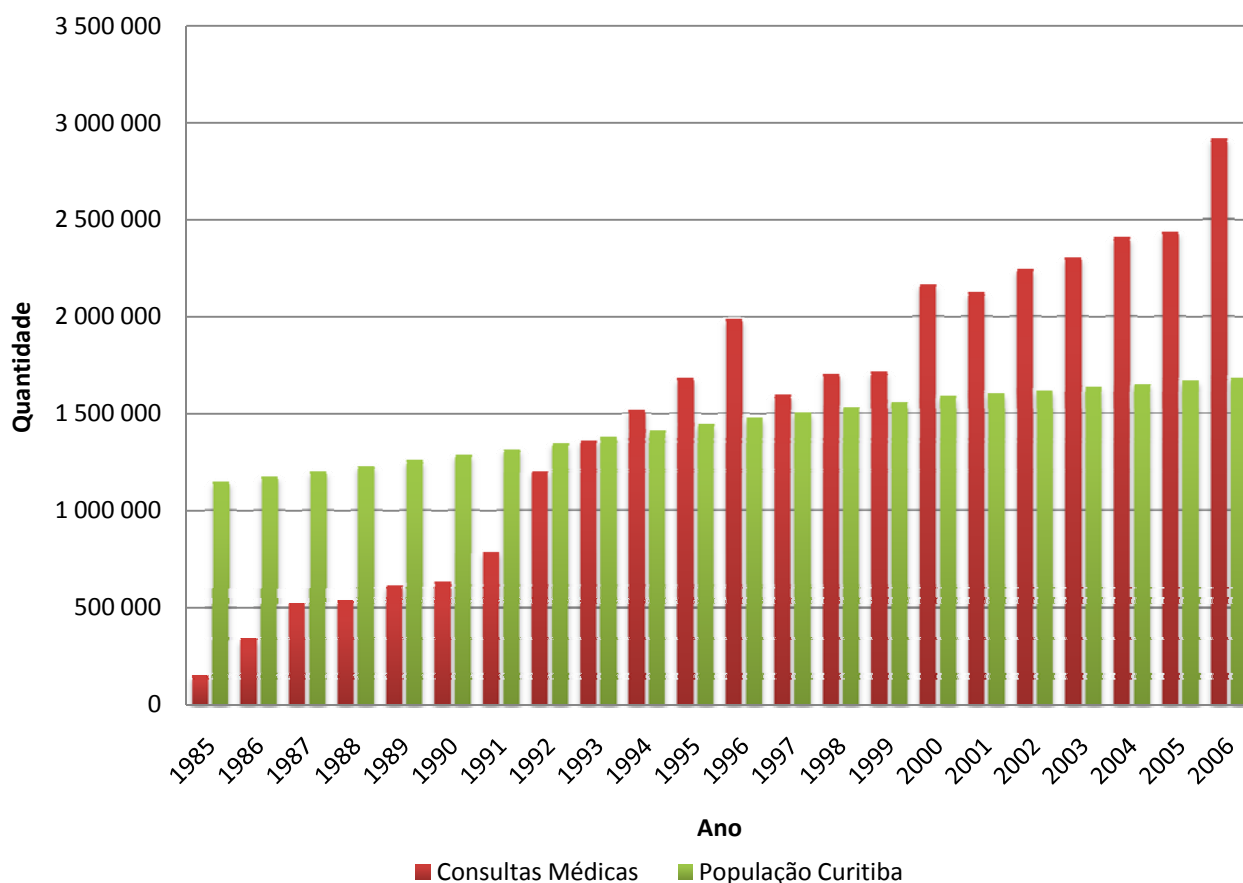
Segundo dados IBGE (2012), Curitiba contava em 2009 com 850 estabelecimentos de saúde. A Tabela 2.5 apresenta o número de estabelecimentos em 2002, 2005 e 2009 consoante a esfera administrativa.

Tabela 2.5: 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 Centros Municipais de Urgências Médicas, e 5 residências terapêuticas.

Os dados apresentados na Figura 2.14 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.

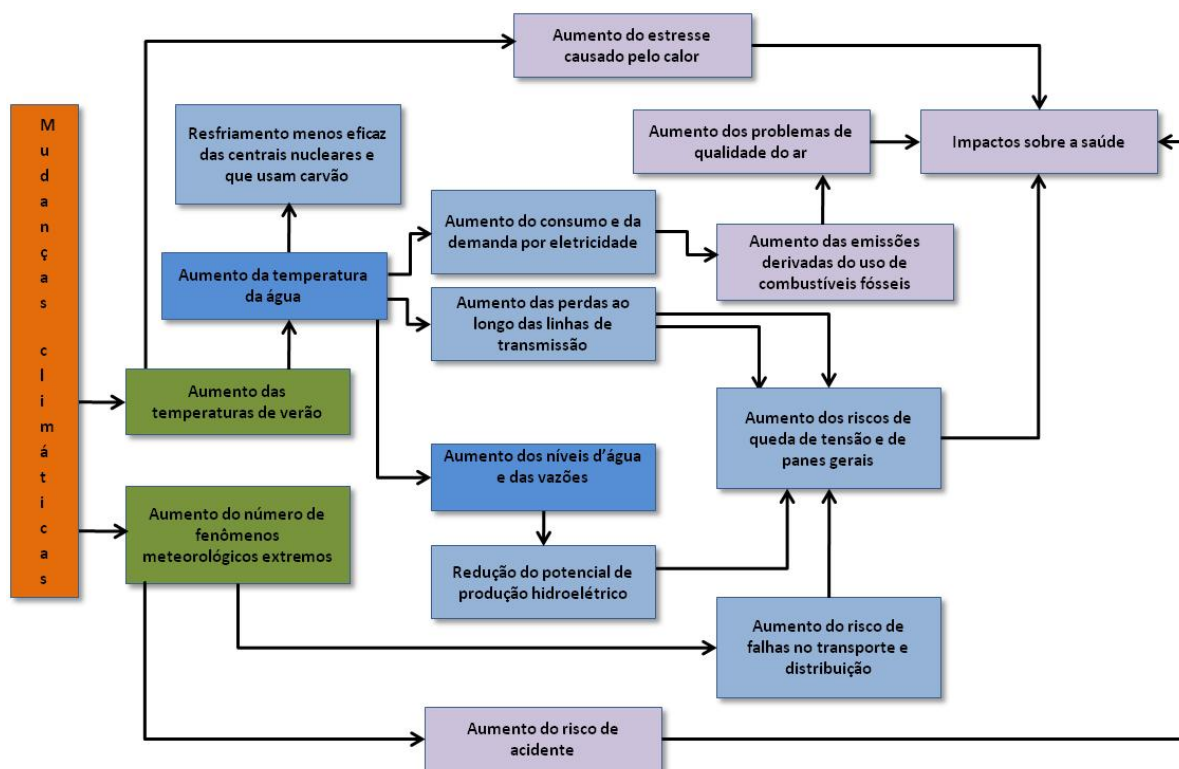


Fonte: IPPUC Curitiba em Dados. Elaboração SLPL.

Figura 2.14: Evolução das consultas médicas na rede de saúde municipal em relação à evolução da população de Curitiba

O 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, que podem ser responsáveis pelo aumento de problemas respiratórios, casos de leptospirose, entre outros.

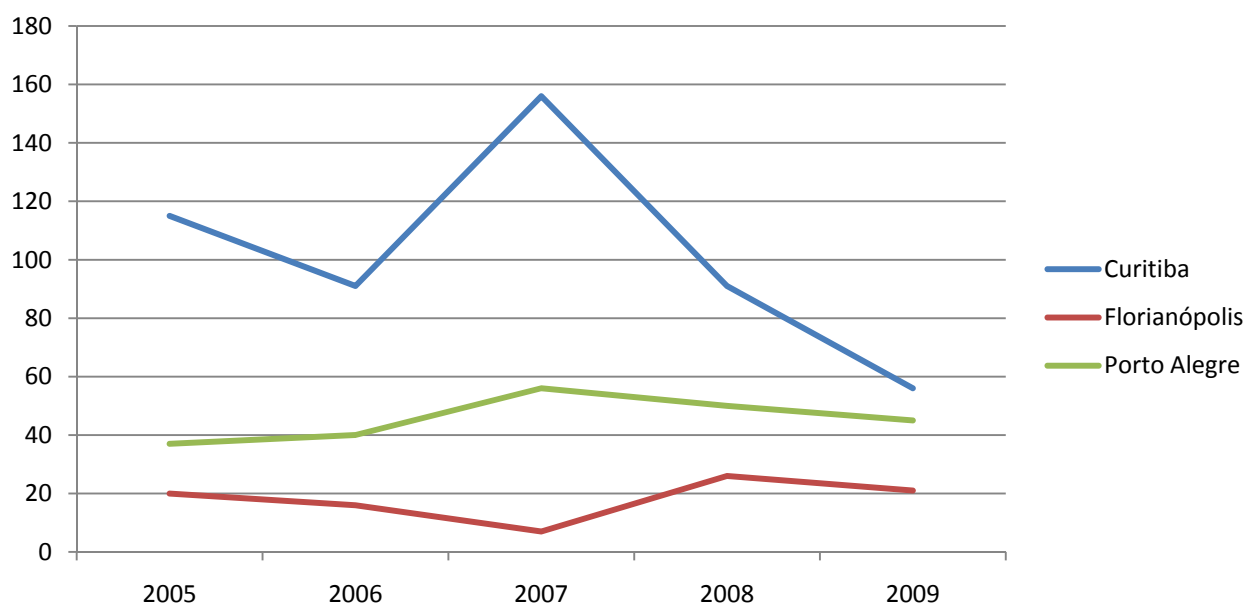
O esquema apresentado na Figura 2.15 demonstra como as mudanças climáticas podem impactar diversas esferas da sociedade inclusive a saúde.



Fonte: Environment Canada. Adaptado pela SLPL

Figura 2.15: 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 2.16).



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

Figura 2.16: 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 Tabela 2.6 apresenta os dados dos casos de leptospirose por distrito no ano de 2007. Não foram encontradas informações sobre as possíveis causas deste surto.

Tabela 2.6 : 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.8¹

¹ 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 do Paraná, 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 no Paraná o surto foi controlado rapidamente ficando a maioria dos casos restrita àquele ano, conforme dados apresentados na Tabela 2.7 que mostra a taxa de incidência da doença de 2005 a 2009.

Tabela 2.7: 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
Total	10,31	12,03	258,73	17,26	14,57

Fonte: MS/SVS/SINAN2 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 143. 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 de 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 as 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.

A Figura 2.17 representa a evolução do número de óbitos causados por problemas pulmonares.

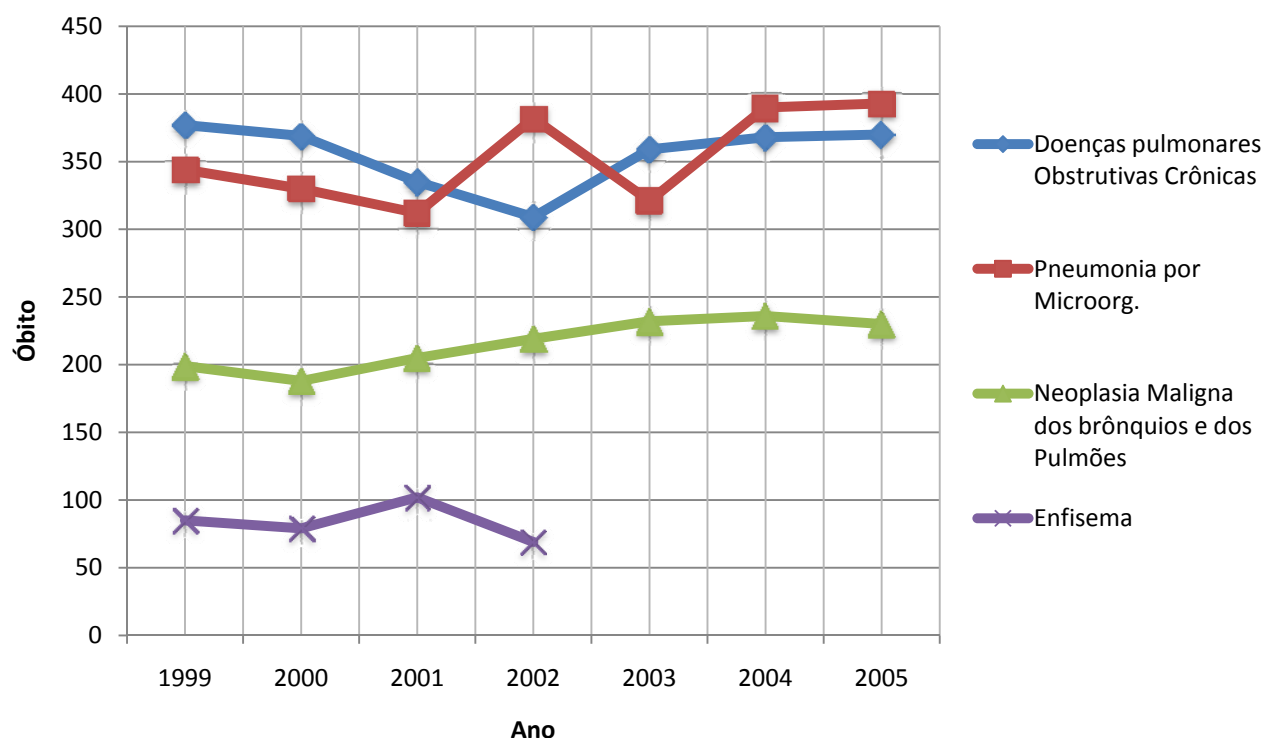


Figura 2.17: Evolução do número de óbitos relacionados a doenças pulmonares

2.1.13 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 responsáveis pela segurança dos 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. Nos anos de 1994 e 1999 também ocorreram 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, pois além da criminalidade, engloba também a minimização ou a prevenção de acidentes, planos emergenciais de evacuação, etc. Sendo estes, aspectos da segurança pública considerados 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 os planos de emergência são de acesso restrito, o Plano Emergencial da Cidade de Curitiba não pôde ser caracterizado neste estudo. No entanto, alguns aspectos ligados à segurança aqui destacados deverão ser compartilhados com os responsáveis dos planos emergenciais a fim de que estas preocupações e riscos sejam incorporados nos planos emergenciais existentes.

Em relação à criminalidade, pode-se prever um possível aumento do número de roubos como decorrência das mudanças climáticas, diante da necessidade de evacuação das casas por medidas de segurança.

2.1.14 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano, indicador utilizado pela ONU (Organização das Nações Unidas) o qual pondera renda, escolaridade e longevidades locais, da cidade de Curitiba (IDHM) é superior ao do Brasil (IDH), conforme apresentado na Tabela 2.8.

Tabela 2.8: 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.

2.2 Perspectiva da situação econômica e social da cidade de Curitiba para 2050

As equações desenvolvidas no Relatório SOC-2 permitiram fazer projeções para caracterizar o cenário tendencial futuro para as seguintes variáveis: população, PIB e IDH.

2.2.1 População

A população, de acordo com o modelo socioeconômico desenvolvido no Relatório SOC-1 atingirá um pouco mais de 2,7 milhões de pessoas em 2050, conforme apresentado na Figura 2.18. 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 referente ao Capítulo 3 do Relatório SOC-1.

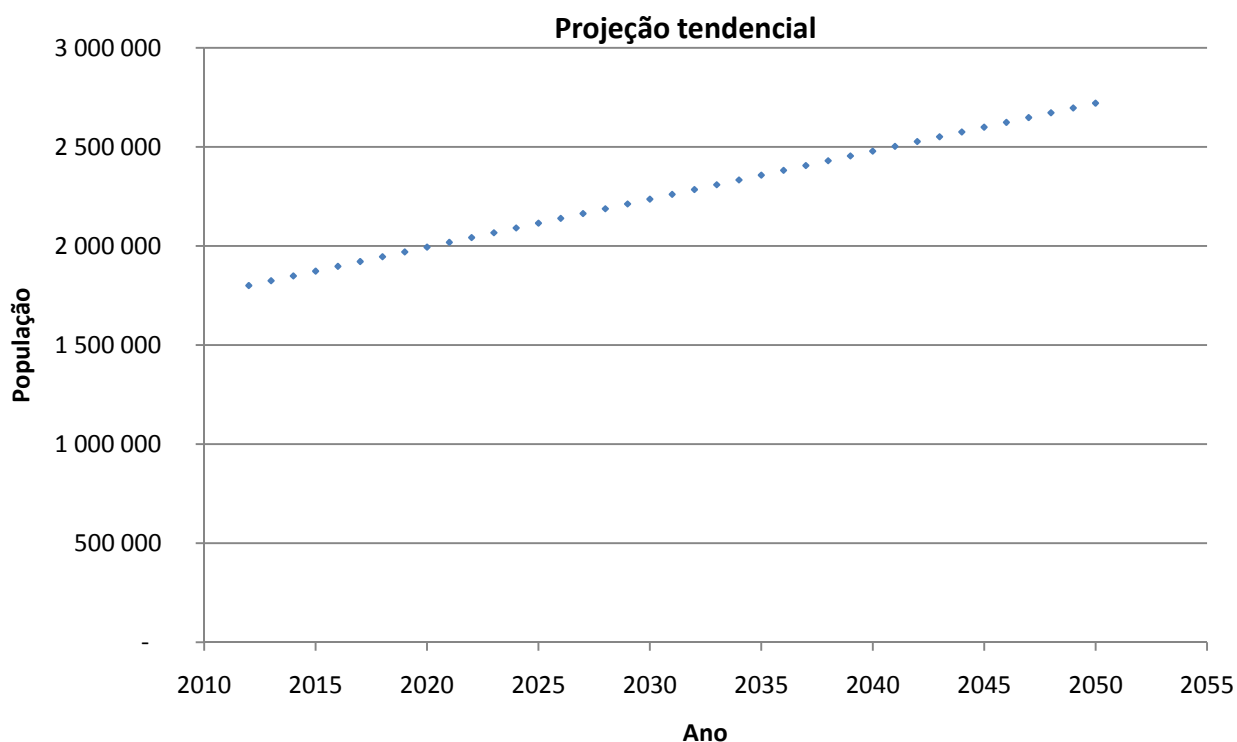


Figura 2.18: Projeção do cenário tendencial para populações futuras

2.2.2 PIB

O cenário tendencial representado pelo modelo socioeconômico desenvolvido (Capítulo 3 do Relatório SOC-1) prevê um PIB superior a 100 bilhões de dólares americanos, conforme apresentado na Figura 2.19.

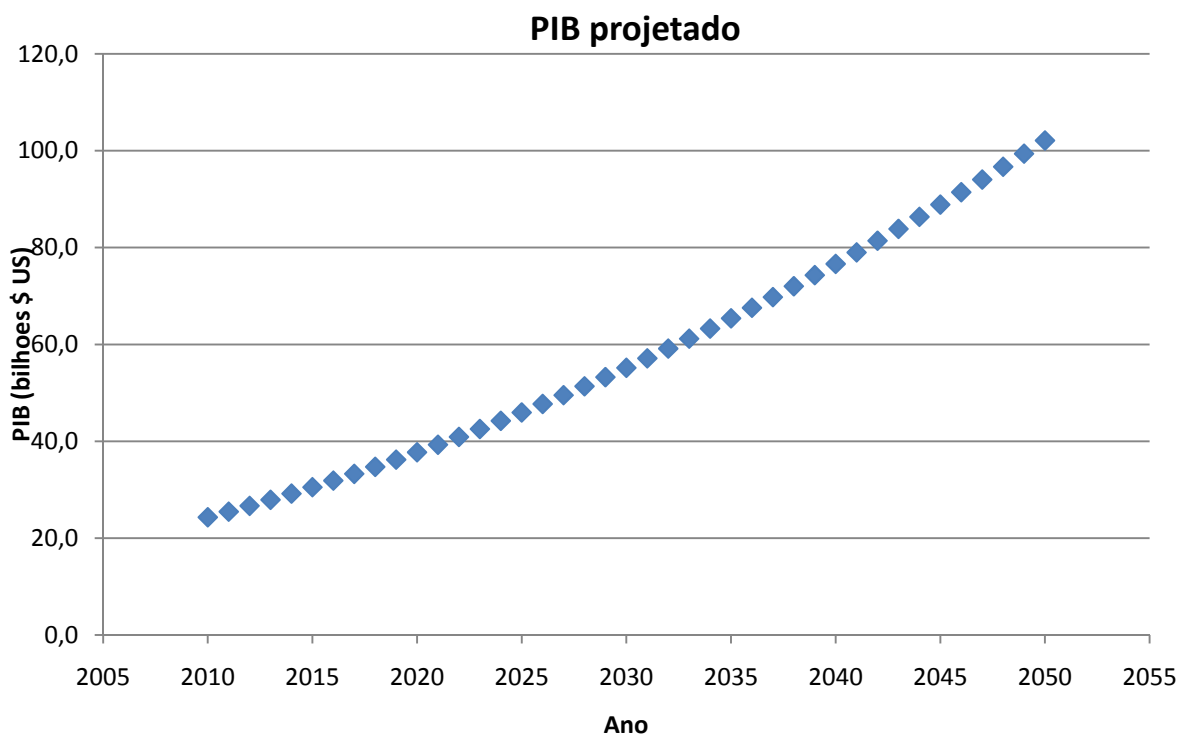


Figura 2.19: Projeção do cenário tendencial para o PIB

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.

2.2.3 IDH

A equação referente ao modelo socioeconômico desenvolvido no Relatório SOC-1 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 2.20. Vale salientar que, o IDH de Curitiba já está consideravelmente acima do IDH do Brasil como um todo, conforme apresentado no item 2.1.14, deste relatório. Desta forma, não é surpreendente que Curitiba atinja o IDH de países desenvolvidos.

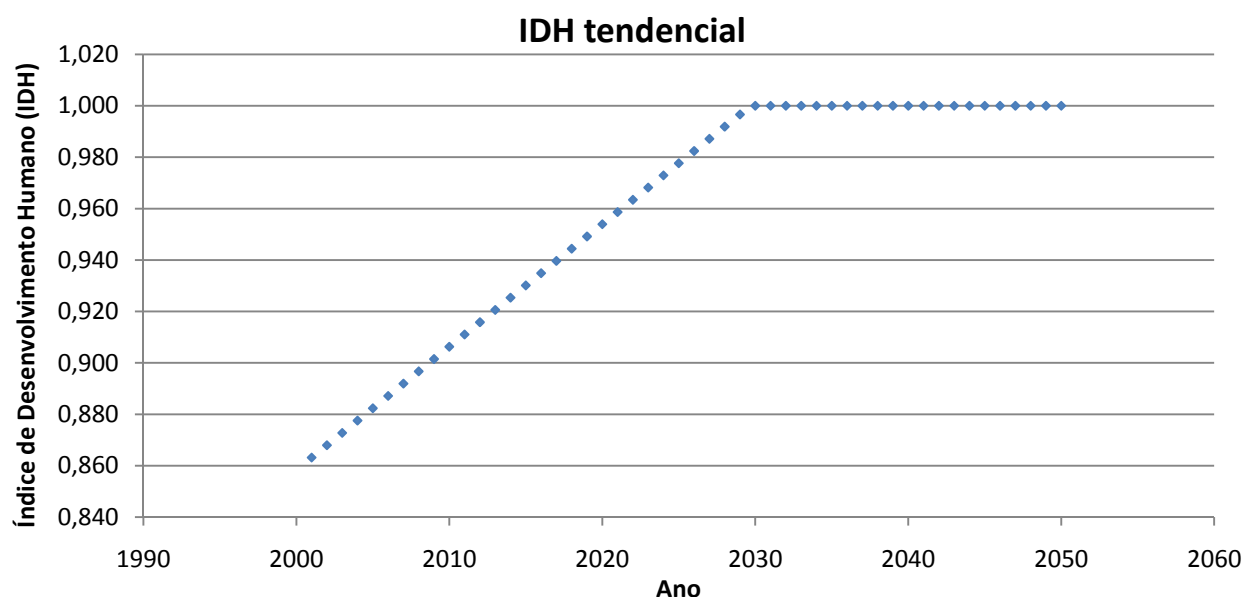


Figura 2.20: Projeção do cenário tendencial para o IDH

2.2.4 Cenários de emissões

Com o objetivo de avaliar as possíveis consequências das mudanças climáticas para a cidade de Curitiba, foram avaliados diferentes cenários de emissões, 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).

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 às emissões antropogênicas de GEE que causam mudanças climáticas;
- Caracterizar a sensibilidade, a capacidade adaptativa e a vulnerabilidade social 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).

2.2.4.1 Cenários SRES

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.

2.2.4.1.1 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 2.21 e suas características são brevemente apresentadas na Tabela 2.9, a partir de projeções mundiais para 2100.

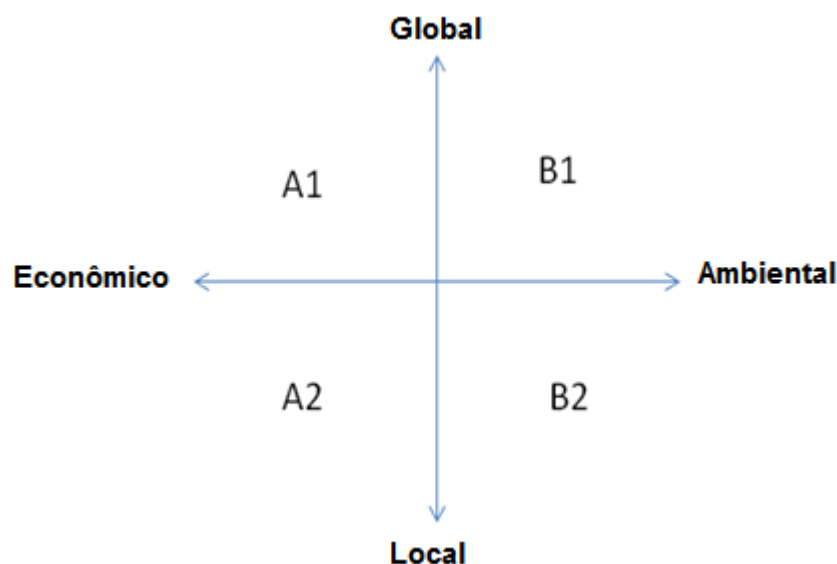


Figura 2.21: Cenários SRES⁴

⁴ Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterizing the SRES storylines, Arnell, N.W., 2004.

Tabela 2.9: 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 CIESIN⁵ 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 os cenários 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 do relatório SOC-1;
3. A população de Curitiba foi projetada considerando a taxa de crescimento anual do Brasil correspondente para cada cenário de projeção SRES.

A Figura 2.22 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)⁶. 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 Relatório SOC-1, também é apresentada na Figura 2.22 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.

⁵ Center for International Earth Science Information Network,
<http://www.ciesin.columbia.edu/index.html>

⁶ Relatório da SANEPAR: Estudo populacional e demanda, setembro/2011.

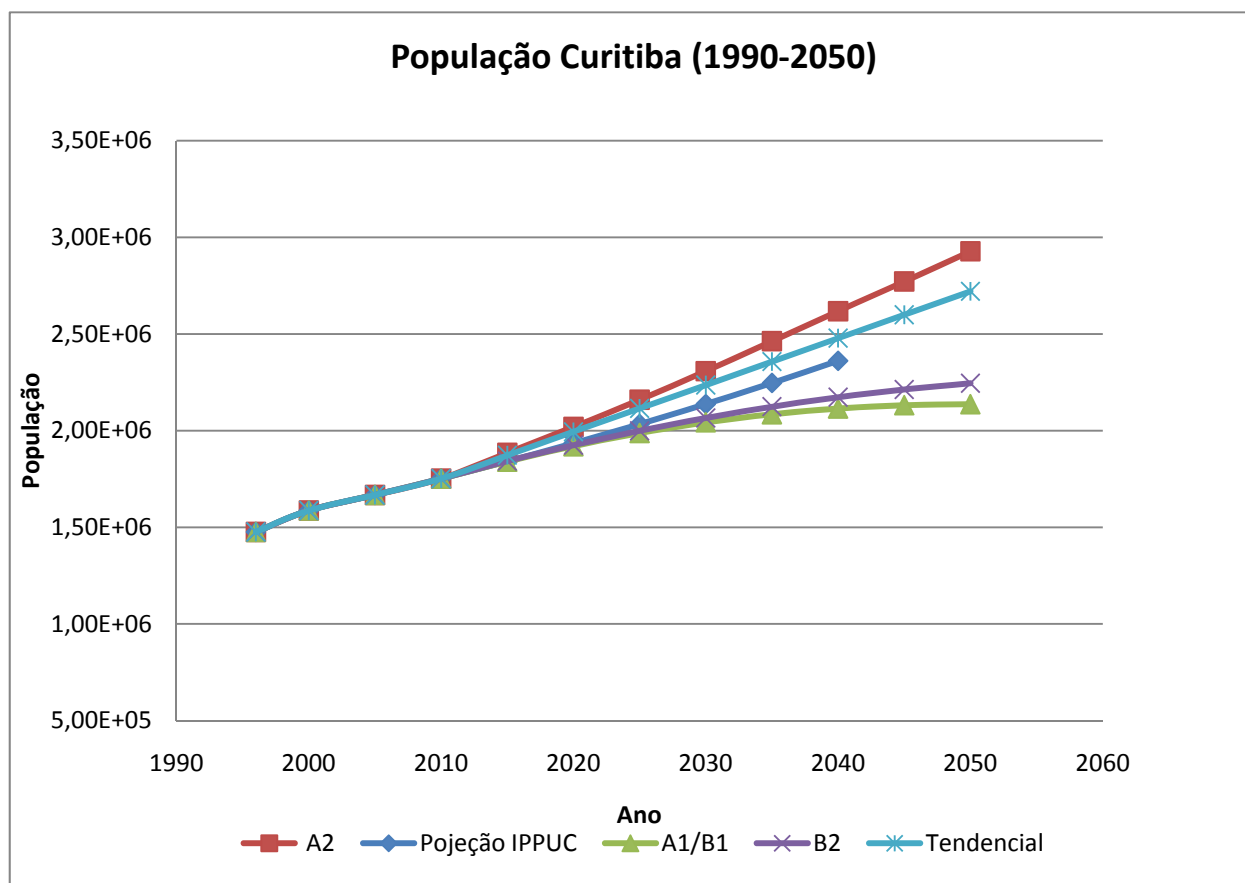


Figura 2.22: Projeções populacionais para Curitiba considerando os cenários SRES e as projeções IPPUC e tendencial

2.2.4.1.2 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.

A Figura 2.23 apresenta os PIBs projetados pelos quatro cenários SRES, assim como os projetados através do modelo tendencial desenvolvido no Relatório SOC-1. 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 apresentado no item 2.2.2, o modelo socioeconômico desenvolvido prevê uma desaceleração da economia no futuro.

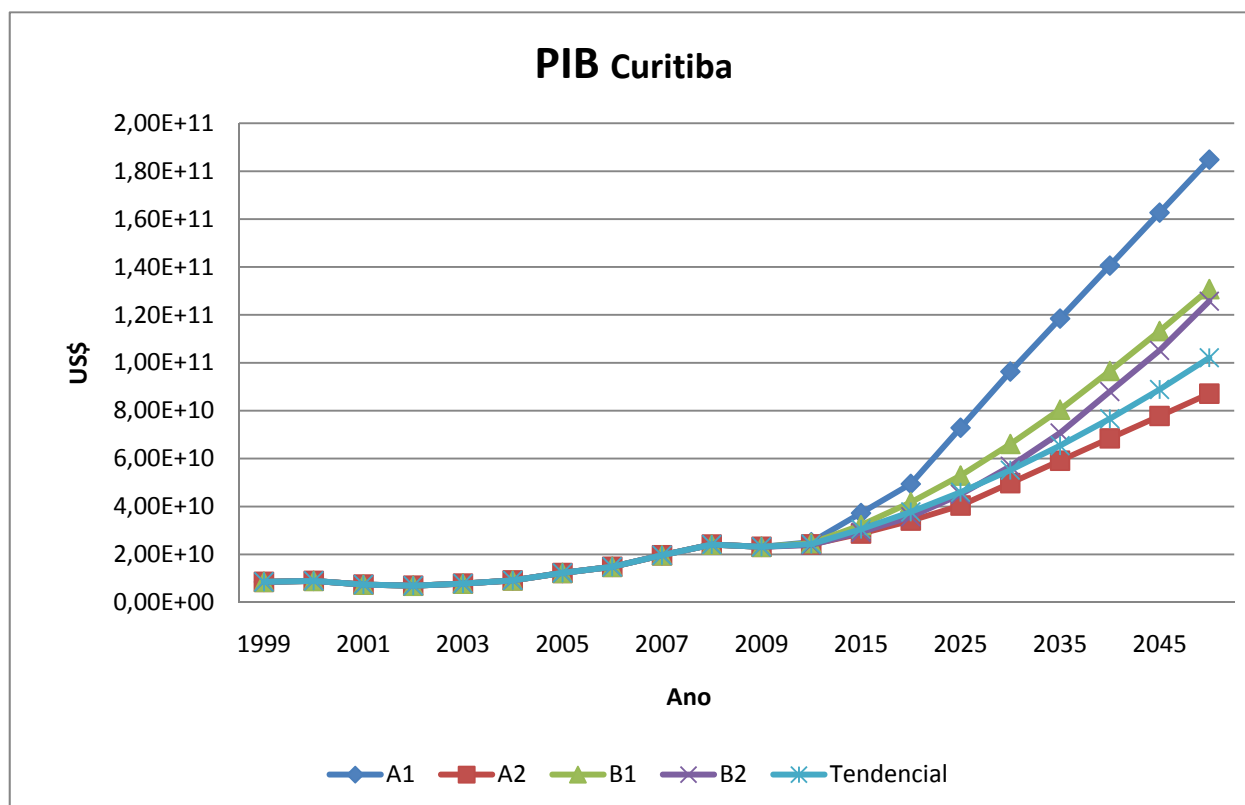


Figura 2.23: Projeções PIB Curitiba considerando os cenários SRES (US\$)

2.2.5 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.

2.2.5.1.1 População futura (GEO4/SGS)

As projeções das populações futuras por país para os quatro cenários GEO-4 encontram-se disponíveis no centro Pardee⁷. 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, a fim de estimar as projeções para Curitiba, usando a mesma taxa de crescimento do Brasil.

Os resultados obtidos são comparados na Figura 2.24 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.

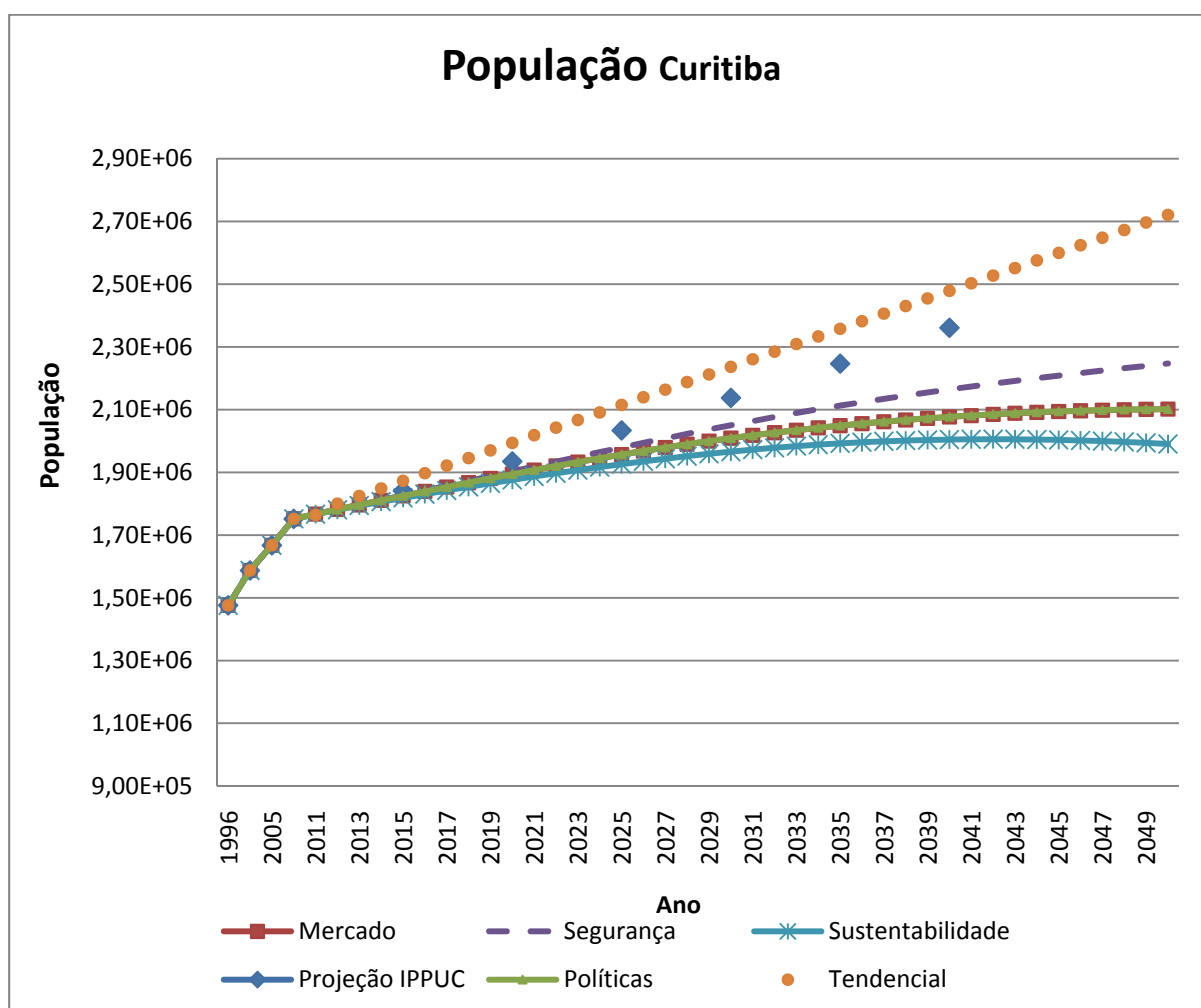


Figura 2.24: Projeções População Curitiba considerando os cenários GEO4

⁷ <http://www.ifs.du.edu/index.aspx>

Na Figura 2.24 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. Consequentemente, 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.

2.2.5.1.2 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 utilizada 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 2.25.

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*.

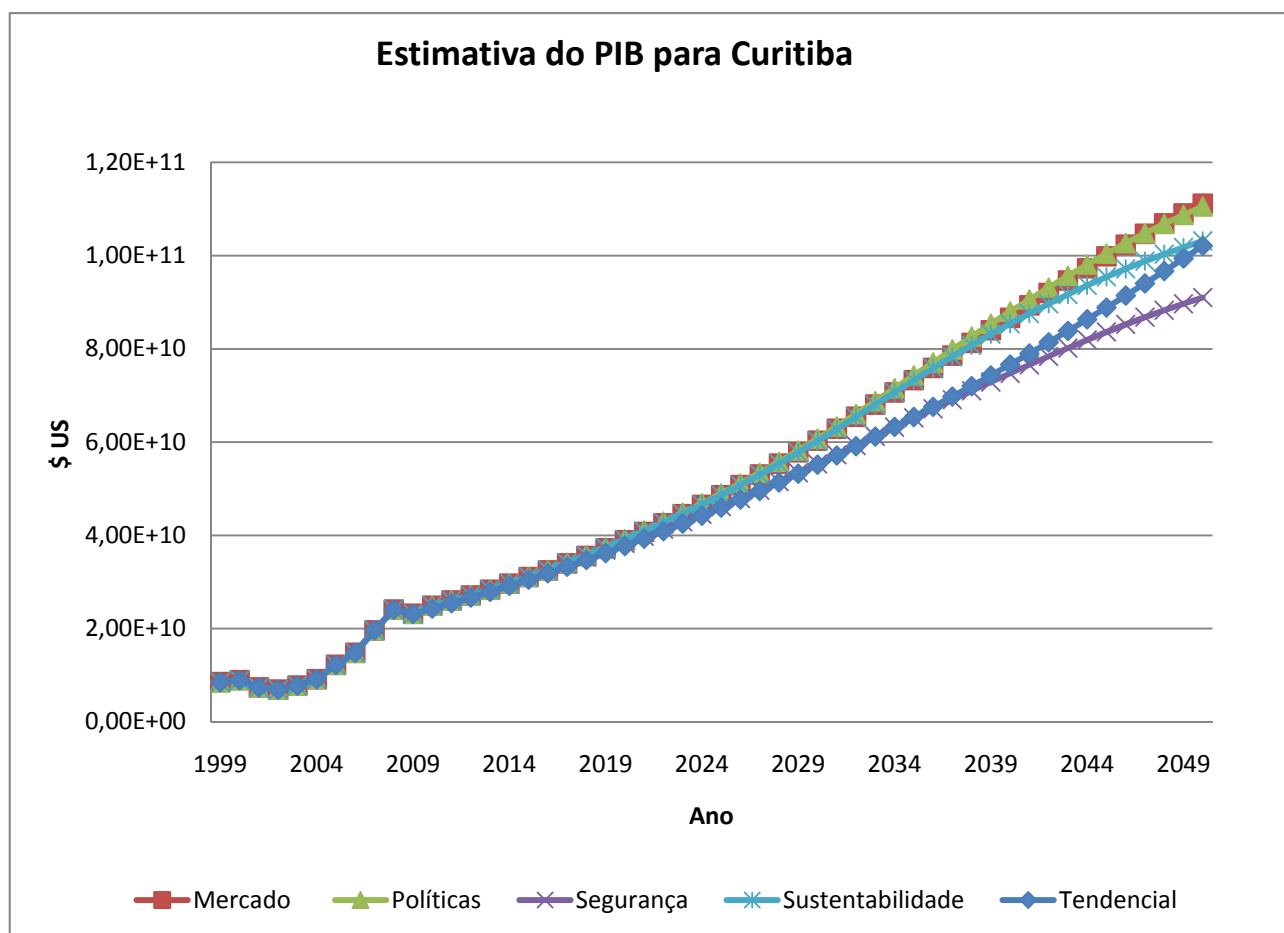


Figura 2.25: Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4

2.2.5.1.3 Índice de Desenvolvimento Humano Futuro (GEO4/GSG)

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

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 2.26.

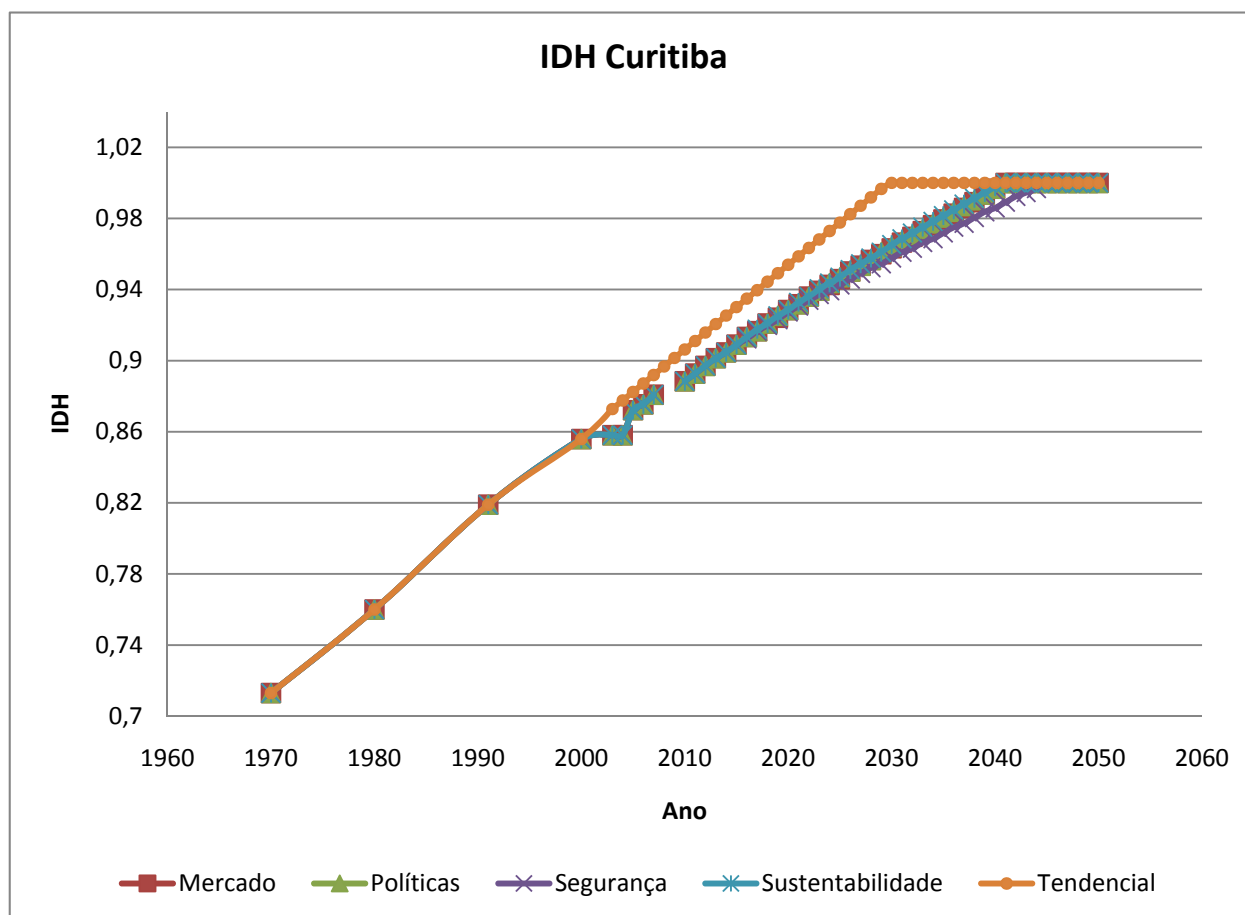


Figura 2.26: Projeções IDH para Curitiba considerando os cenários GEO4

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.

2.2.6 Comparações entre todos os cenários

Nesta seção todos os cenários de previsões SRES, GEO4 e tendencial são comparados, conforme apresentado na Figura 2.27 para a variável população e Figura 2.28 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.

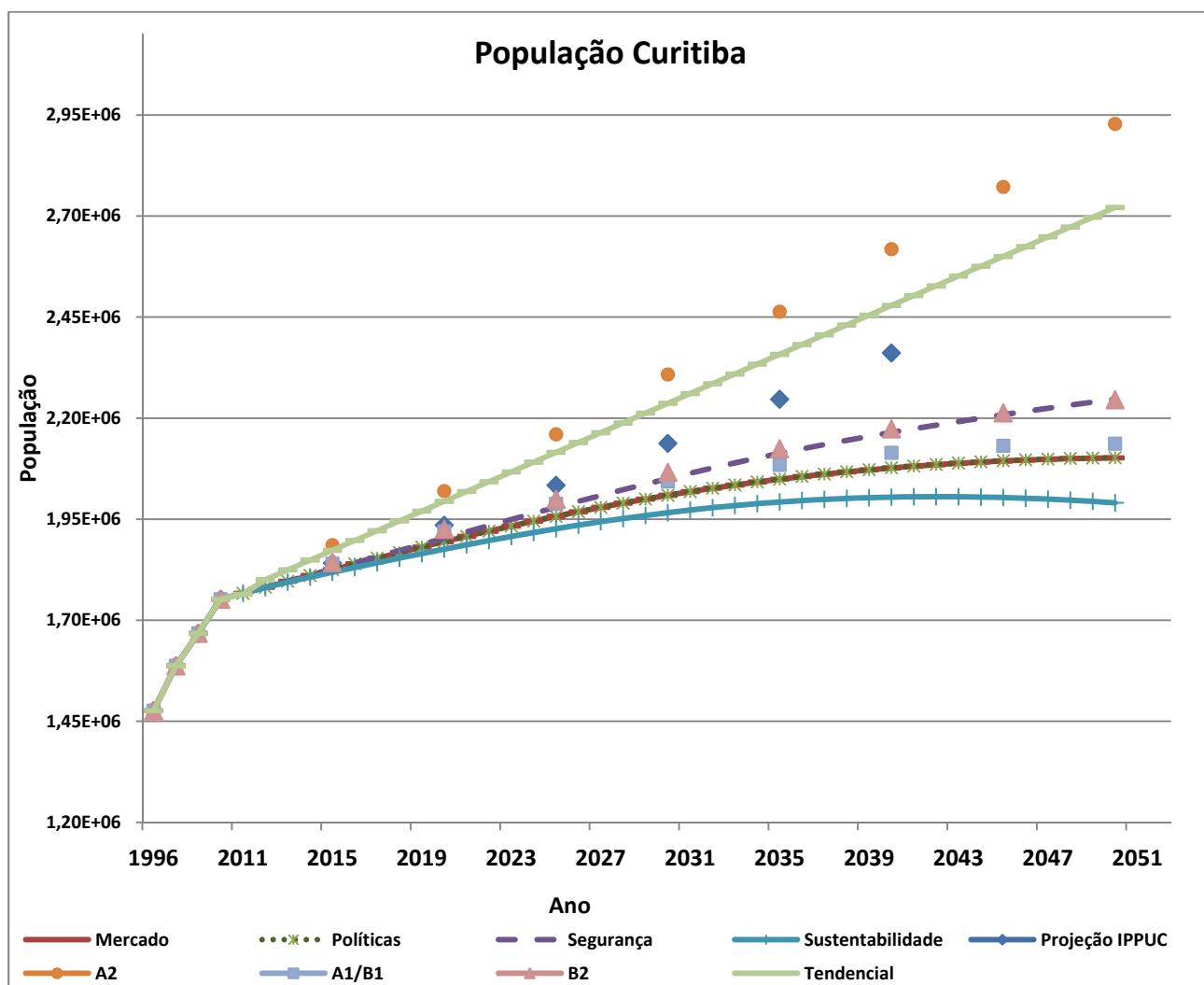


Figura 2.27: Projeções População para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, projeções IPPUC e tendencial

Os resultados apresentados na Figura 2.28 mostram que as projeções feitas para o cenário A1 para a variável PIB são superiores às 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 se igualam 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.

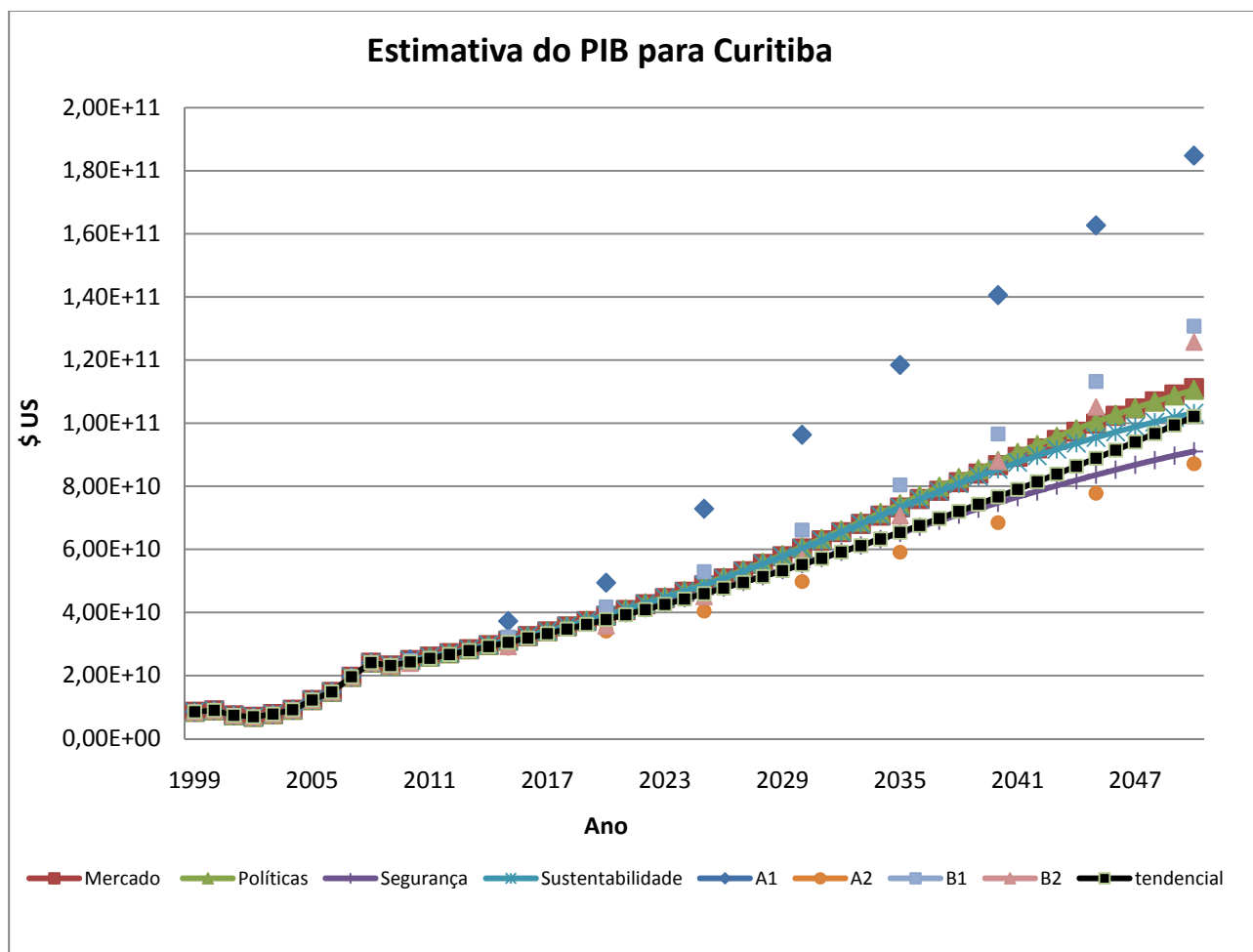


Figura 2.28: Projeções PIB para Curitiba considerando os cenários GEO4 e SRES, e tendencial

Os valores previstos por cada cenário para o ano de 2050 são apresentados na Tabela 2.10. 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 cenário A2 é o 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 similar a projetada pelo cenário A2 mostrando que o

uso de regressão linear com base em dados históricos para estimar o crescimento populacional superestima as projeções.

Vale relembrar 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 consequentemente um menor desenvolvimento econômico.

Tabela 2.10: 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, consequentemente, não se pode dizer que um é mais provável que o outro.

3. POTENCIALIDADES E VULNERABILIDADES SOCIOECONÔMICAS DA CIDADE DE CURITIBA

3.1 Vulnerabilidades socioeconômicas

3.1.1 Avaliação dos resultados da Matriz de Análise de Riscos da cidade de Curitiba

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.

Detalhes específicos sobre a metodologia utilizada, considerações feitas e a Matriz desenvolvida para a cidade de Curitiba são apresentados no Relatório SOC-1, aqui serão apresentadas apenas as conclusões decorrentes da análise da Matriz.

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.

A análise dos resultados apresentados na Matriz da cidade de Curitiba (demonstrada no Relatório SOC-1) mostra que podem ocorrer impactos médios a altos consequentes de um aumento das precipitações, isto é ainda mais nítido graficamente, conforme Figura 3.1. 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 parâmetros meteorológicos/climatológicos são mais significativos sobre os sistemas avaliados.

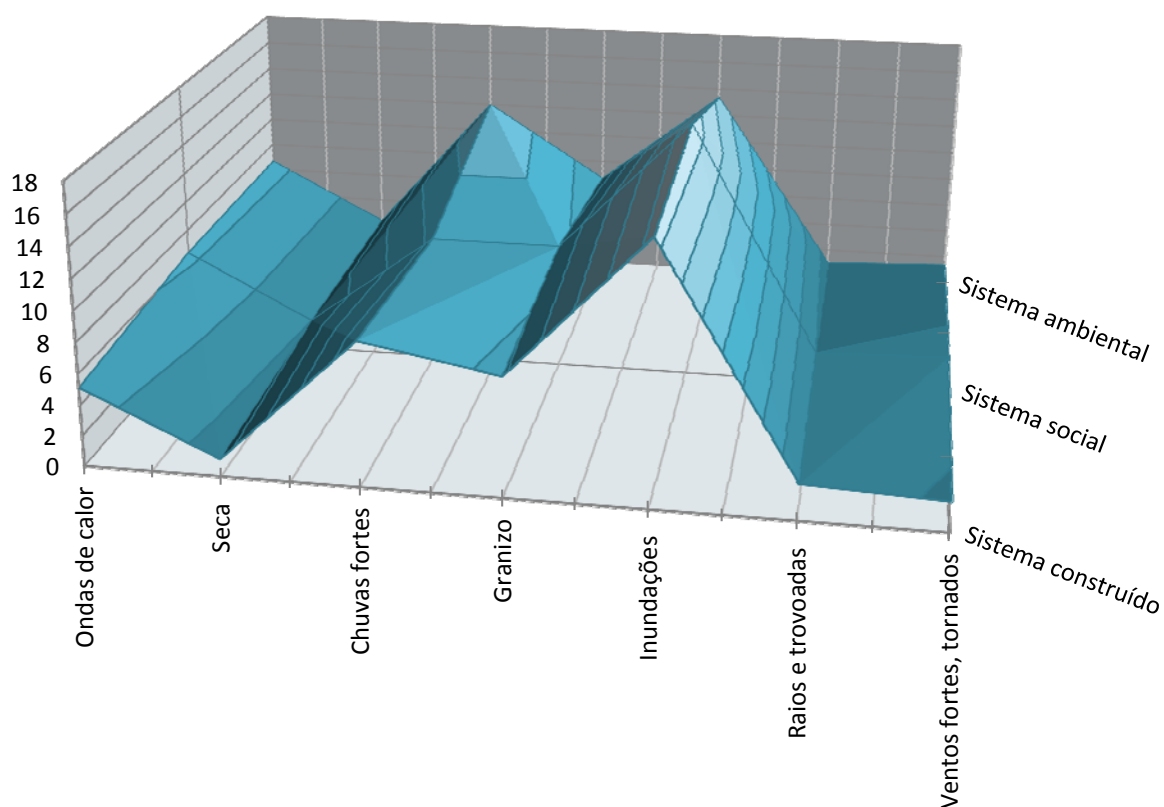


Figura 3.1: Avaliação dos riscos cumulativos

As Figuras 3.1 e 3.2 demonstram que impacto climático que apresenta maiores riscos e por consequência pode acarretar vulnerabilidades potenciais aos sistemas socioeconômicos analisados são as inundações, visto que cada sistema analisado aponta as mesmas como sendo problemáticas.

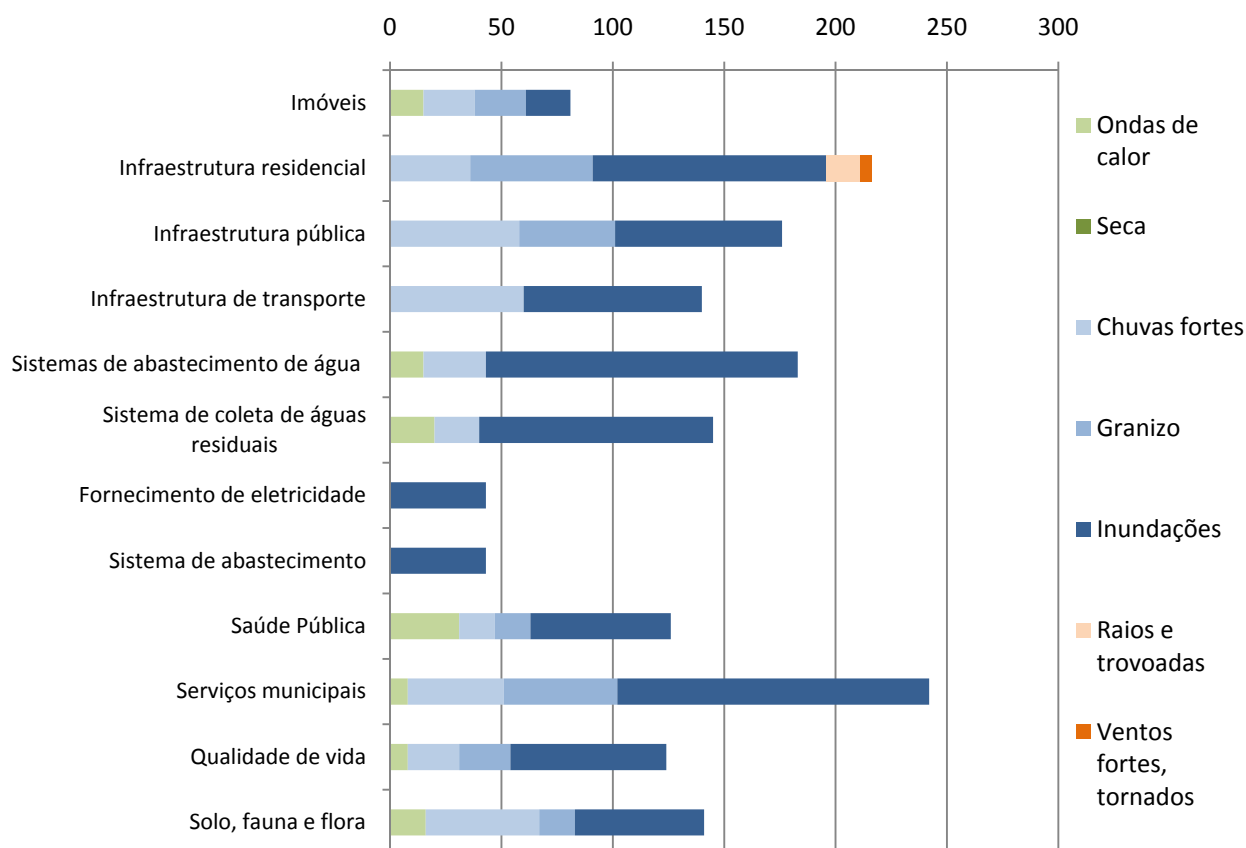


Figura 3.2 : Avaliação dos impactos

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 valor 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 cálculo estabelece para cada subconjunto (por exemplo: qualidade de vida, abastecimento de águas potável, etc.) um grau do risco:

$$\text{Grau do risco} = \sum_{i:E} Ri \times Pi$$

Onde:

Grau do risco representa, para um mesmo subconjunto, o resultado da ponderação dos riscos.

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

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

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.

3.1.1.1 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 estão 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. Consequentemente, 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 alterem seus comportamentos. Por exemplo, algumas espécies podem expandir seu território e/ou modificar sua dieta alimentar, devido à ausência de recursos hídricos e alimentares.

3.1.1.2 Seca

As secas, acompanhadas ou não de ondas de calor, são uma ameaça mais direta ao sistema ambiental que aos outros sistemas (construído ou social). Os impactos sobre a biodiversidade da seca são similares 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).

3.1.1.3 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 de bicicletas.

Como as secas podem ocasionar problemas relacionados com o abastecimento de água, as chuvas fortes geram 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 deslizamentos, os quais reduzem 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 em 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, de certa forma, ser impactada.

3.1.1.4 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 prejuízos 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, pode ter suas residências danificadas durante os fortes episódios de granizo.

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

3.1.1.5 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, 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.

3.1.1.6 Eventos meteorológicos extremos

Com relação aos episódios meteorológicos extremos tais como os definidos neste estudo, eles não acarretam riscos “elevados” significativos, mas riscos “médios”. Isto está relacionado ao fato que segundo histórico e observações, estes fenômenos meteorológicos 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 de 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.).

3.1.1.7 Sistemas de maiores riscos

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

A Figura 3.3 apresenta a análise dos resultados para cada subconjunto realizada a partir do cálculo de vulnerabilidade descrito na seção 3.1.1. Uma vez obtida a ponderação através do cálculo de vulnerabilidade, foi realizada a soma dos graus de risco obtidos. Isto permitiu identificar quais subconjuntos são mais vulneráveis entre os avaliados.

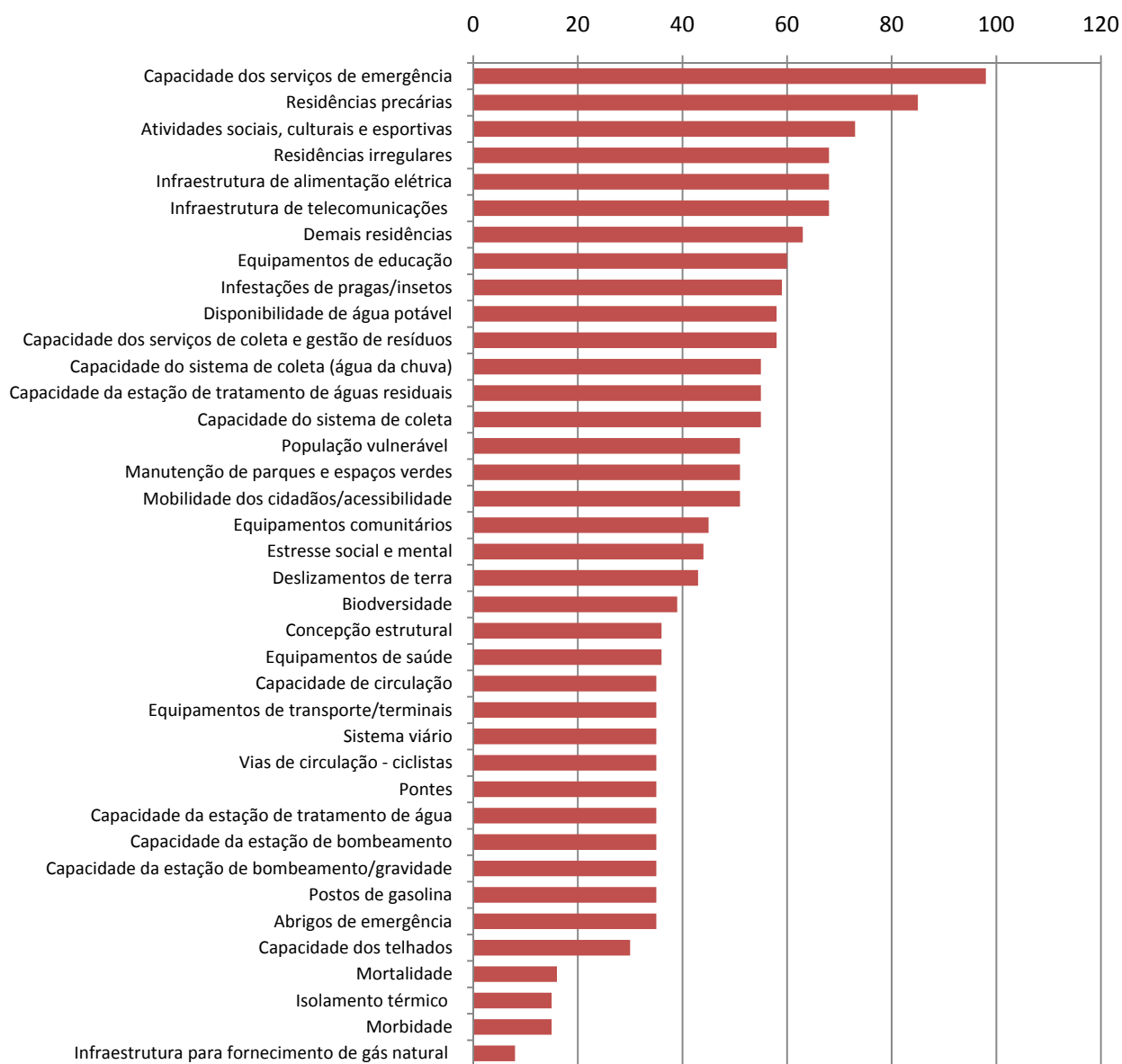


Figura 3.3 : Sistemas mais vulneráveis

Segundo a ponderação efetuada, o sistema mais vulnerável seria a Capacidade dos serviços emergenciais, seguido pelas Residências precárias. As atividades sociais, culturais e esportivas se encontram em terceiro lugar, devido ao fato de que qualquer perturbação climática trará cancelamento da atividade por ela não ser 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 situadas em áreas de risco, realizada no Relatório SOC-3, permitirá estabelecer que ações devem ser priorizadas.

3.1.1.8 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:** infraestruturas de alimentação elétrica e 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**.

3.1.1.9 Sistemas de risco médio-elevado

Vários setores apresentam riscos médio-elevados para vários impactos climáticos: ondas de calor, chuvas fortes, granizo e inundações. A Tabela 3.1 resume os sistemas vulneráveis a estes impactos climáticos. Os dados apresentados nesta Tabela permitem concluir que tanto às inundações quanto às chuvas fortes podem impactar significativamente diversos setores da cidade de Curitiba.

Tabela 3.1: Sistemas classificados com riscos médio-elevados segundo o impacto climático

Sistemas	Impacto climático			
	Ondas de calor	Chuvas fortes	Granizo	Inundações
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			√	
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		√	√	
Ambiental				
C1: Biodiversidade				√

3.2 Potencialidades socioeconômicas

As mudanças climáticas apresentarão certamente vários riscos as diferentes sociedades do mundo. No entanto, juntamente com os riscos, surgirão 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 alavancará algumas indústrias sazonais, ou seja, pela mitigação dos riscos instaurando medidas de adaptação.

A implementação de medidas de adaptação tais como reforço de infraestruturas e 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 evitará 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), US\$ 1 investido na prevenção hoje pode evitar o gasto de até US\$ 4 com a construção pós-desastre no futuro.

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

3.3 Resumo das vulnerabilidades e potencialidades da cidade de Curitiba

A Tabela 3.2 apresenta os riscos e oportunidades identificados para a cidade de Curitiba.

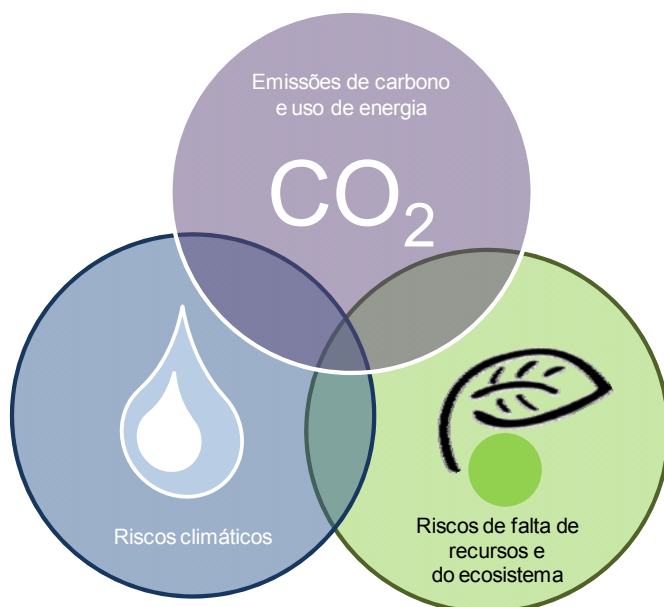
Tabela 3.2: Riscos e oportunidades para a região

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
		Solos, fauna e flora
	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
		Biodiversidade
	Chuvas fortes	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

4. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O PERÍODO 2013-2050

4.1 Políticas públicas

Devido às incertezas envolvidas na ciência das mudanças climáticas, as políticas públicas sugeridas pela SLPL têm como objetivo não apenas minimizar os impactos das mudanças climáticas, mas também auxiliar na obtenção da sustentabilidade. As políticas sugeridas podem apresentar soluções para uma, duas ou três das problemáticas ambientais representadas na Figura 4.1. Desta forma, para cada uma das políticas sugeridas são identificadas às problemáticas visadas.



Adaptado de ATKINS (2013).

Figura 4.1: Problemáticas ambientais das cidades

Após a caracterização da cidade de Curitiba e da identificação das vulnerabilidades e potencialidades da mesma, conforme SOC-1 e SOC-3, a SLPL identificou dezoito (18) políticas públicas que podem ser implementadas. Apesar da possibilidade de que algumas destas políticas já existam, as mesmas foram escolhidas para enfatizar a importância de reforçá-las. As políticas propostas são condizentes com o cenário desejável B2 que favorece soluções locais.

1. Política de melhoria das competências no mercado de trabalho para aumentar a flexibilidade e a inovação diante de desastres climáticos e da falta de recursos

Os programas de educação e formação devem incluir competências que possam ser úteis no contexto das mudanças climáticas. Estas competências podem ser desenvolvidas nas faculdades de engenharia, cursos técnicos, etc.



2. Políticas de apoio a inovação e a implantação de projetos que reduzam a pegada de carbono e aumentem a resiliência às mudanças climáticas

Para que haja real impulso no desenvolvimento de projetos inovadores, são essenciais políticas que apoiem tais projetos.



3. Política de facilitação para entrada de micro e pequenas empresas que tragam soluções e inovações sustentáveis

Micro e pequenas empresas são regularmente mais flexíveis e inovadoras que empresas de maior porte. A entrada destas empresas é essencial para o rápido desenvolvimento de soluções. Dar flexibilidade para que estas empresas, que muitas vezes têm menos recursos, entrem no mercado, reduzindo as exigências, agilizará a entrada de novas tecnologias e soluções.



4. Política de gerenciamento da qualidade do ar

A qualidade do ar piora em épocas de aumento de temperaturas e ondas de calor. Um bom gerenciamento da qualidade do ar faz-se ainda mais importante.



5. Política de restrição do desenvolvimento em áreas vulneráveis

O desenvolvimento em áreas vulneráveis tem que ser restritivo. As restrições têm de ser aplicadas e exceções não podem ser concedidas.



6. Política de realocação das infraestruturas das áreas vulneráveis

Após análise específica das infraestruturas localizadas em áreas vulneráveis, caso algumas se encontrem em situação de risco e não possam ser modernizadas para aumentar a resistência das mesmas, planos de realocação devem ser colocados em prática.



7. Política de modernização das infraestruturas em áreas de risco para que sejam mais resistentes a tempestades e inundações

As avaliações específicas realizadas nas infraestruturas em áreas de risco podem indicar a necessidade de reforçar as mesmas. Consequentemente, a cidade de Curitiba poderá estabelecer uma política de modernização infraestrutural ligada às mudanças climáticas. Esta modernização poderá não só reforçar as infraestruturas, mas ao mesmo tempo incluir ações que as tornem mais eficientes a nível de uso energético e de água alcançando assim vários objetivos de sustentabilidade.



8. Política de disseminação de informação sobre a rede de transporte

Conforme foi identificado nos relatórios SOC-1 e SOC-3, em períodos de eventos extremos a rede de transporte será afetada. Consequentemente, faz-se necessário desenvolver planos de informações aos usuários no sentido de prevenir transtornos na cidade, decorrentes de fenômenos meteorológicos extremos. Os planos de comunicação da rede de transporte devem incluir como a informação será disseminada.



9. Política de uso de materiais locais e eficientes para a construção de infraestruturas: incluir exigência de uso de materiais locais no processo de aquisição de produtos e serviços

Uma boa prática que algumas cidades no mundo vêm realizando é incluir exigências específicas nas solicitações de produtos e serviços. Por exemplo: exigir que sejam utilizados materiais locais, se disponível. Além disso, pode-se também solicitar o uso de materiais que apresentam uma maior eficiência energética. Enfim, incluir nas licitações exigências específicas que tornem a construção mais sustentável.



10. Adendo à política de energia e água

Algumas cidades para não serem “reféns” das redes nacionais ou mesmo por questões econômicas para aumentar as receitas, desenvolvem projetos de pequeno porte de geração de energia elétrica ou de abastecimento de água. Estes sistemas secundários podem oferecer uma certa independência ao município e constituir uma fonte de água e energia em situações emergenciais.



11. Política de proteção dos recursos hídricos subterrâneos

Num contexto de mudanças climáticas, a proteção dos recursos hídricos subterrâneos tem que ser reforçada. A proteção é necessária em várias frentes: preservação do recurso água e evitar poluição das águas subterrâneas.



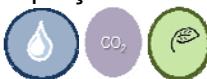
12. Política de utilização de sistemas de drenagem urbana sustentáveis

Procurar e favorecer o uso de sistemas de drenagem urbana sustentáveis. Tais critérios podem estar estabelecidos nos planos diretores de drenagem.



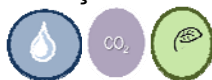
13. Política de proteção das captações de água

A quantidade de água limpa disponível tem reduzido de forma significativa em várias regiões do mundo, devido ao aumento de populações, destruição de zona de captação de água e poluição dos rios e lagos. As secas e as alterações hidrológicas causadas pelas mudanças climáticas dão ainda mais importância à proteção das captações.



14. Política de recuperação de águas menos nobres

Com intuito de preservar o recurso água, a recuperação das águas menos nobres: águas de chuva, águas de uso doméstico (lavagem de roupa, de calçada, etc.) para utilização em atividades onde não seja necessário que a água seja potável é uma boa ação.



15. Política de Gestão da demanda de água: gestão de vazamentos, medições, tarifas diferenciadas, etc.

Em linha com as políticas de proteção e recuperação do recurso água, uma política de gestão da demanda da água vem completar as outras políticas. Esta política pode incluir programas de preservação da água, gestão de vazamentos na rede de distribuição: através da identificação dos vazamentos existentes e efetuação de reparos. A política de gestão pode incluir tarifas diferenciadas para os usuários que reduzirem o consumo, etc.



16. Política sobre os critérios de concepção de infraestruturas para consideração dos impactos das mudanças climáticas

Nas infraestruturas sob responsabilidade do município ou organismos afiliados, poderá ser envolvida uma política que exija a integração dos possíveis impactos das mudanças climáticas nos critérios de concepção.



17. Política de arborização da cidade

Como já vem sendo feito em Curitiba, deve-se continuar a investir na arborização da cidade. Nesta política de arborização deveriam ser incluídos os tipos de árvores a plantar levando em consideração sua resistência a eventos extremos, tais como ventos fortes.



18. Política sobre implantação de áreas verdes para redução das ilhas de calor

O centro de Curitiba é o mais problemático em relação as ilhas de calor, sendo interessante medir as temperaturas em épocas de calor intenso em várias regiões para poder identificar as mais quentes. Esta identificação permitirá a priorização das áreas nas quais devem ser implantadas áreas verdes. Estacionamentos exteriores podem ser uma fonte importante na criação de ilhas de calor.



As políticas listadas possuem graus de dificuldades variáveis quanto a sua implantação. A Tabela 4.1 apresenta para cada política sugerida os níveis de complexidade segundo 4 critérios: custos, implicação de governo /institucional necessária, planejamento e dificuldade de fornecimento.

Tabela 4.1: Grau de dificuldade de implantação das políticas

Política sugerida	Custo	Nível de governança	Nível de planejamento	Dificuldade de fornecimento
1 – Melhoria das competências no mercado de trabalho	Médio a alto	Baixo	Médio	Moderada
2 – Apoio a inovação: projetos de redução de GEE e de resiliência as mudanças climáticas	Alto	Médio	Médio	Moderada a alta
3 – Entrada de micro/pequenas empresas	Médio a alto	Médio	Alto	Moderada
4 – Qualidade do ar	Médio	Médio	Baixo	Moderada
5 – Restrição de desenvolvimento	Médio	Médio	Alto	Moderada a alta
6 – Realocação das infraestruturas	Alto	Alto	Alto	Alta
7 – Modernização das infraestruturas	Médio	Baixo	Baixo a médio	Moderada a alta
8 – Disseminação de informação	Baixo	Baixo	Baixo	Baixa
9 – Uso de matérias locais e eficientes	Médio	Baixo	Médio a baixo	Baixa
10 – Adendo à Política de energia e água	Médio	Alto	Médio	Moderada
11 – Recursos hídricos subterrâneos	Médio	Médio	Médio	Moderada
12 – Drenagem urbana sustentável	Médio	Médio	Médio	Baixa
13 – Proteção das captações de água	Médio	Médio	Médio	Moderada
14 – Recuperação de águas mais nobres	Médio	Baixo	Médio	Baixa
15 – Gestão da demanda de água	Médio	Baixo	Baixo	Moderada
16 – Critérios de concepção	Médio	Médio	Médio	Médio
17 – Arborização	Médio	Baixo	Baixo	Médio
18 – Áreas verdes	Médio	Médio	Baixo	Baixo

De forma geral, as políticas sugeridas são difíceis de serem implantadas, motivo pelo qual provavelmente as mesmas ainda não tenham sido introduzidas em Curitiba. As políticas mais simples de serem implantadas já foram colocadas em prática em Curitiba, o que faz desta cidade um modelo de sustentabilidade na América Latina.

4.2 Atração de investimentos

Almejando atingir o cenário desejável B2 e implantar as políticas sugeridas, os investimentos devem ser direcionados a projetos de inovação e de soluções locais. Será importante atrair tecnologias com baixa emissão de GEE ou que ajudem a reforçar as infraestruturas e a construir infraestruturas resistentes. O desenvolvimento e a atração de pequenas empresas que desenvolvem tecnologia e soluções sustentáveis são tipos de investimentos que não só trarão benefícios a nível ambiental, mas também socioeconômico.

O crescimento da economia se dará através da criação de várias pequenas e médias empresas que criarão trabalho e inovação.

Através do estabelecimento das políticas citadas acima, a política de atração de investimentos de Curitiba estará condizente com um desenvolvimento mais sustentável. Para tanto, se faz necessário aumentar a flexibilidade e o apoio aos investidores responsáveis por trazerem soluções e inovações para auxiliar Curitiba a alcançar seus objetivos de sustentabilidade ou que não utilizem tecnologias que impactem de maneira significativa o meio ambiente.

5. AVALIAÇÃO FINAL CONCLUSIVA

O estudo de avaliação das vulnerabilidades e potencialidades socioeconômicas da região englobou a caracterização da situação econômica e social da cidade de Curitiba atual e estimada para 2050, a partir da avaliação dos dados históricos disponíveis para dez blocos temáticos e do uso de modelos de estimativas para as seguintes variáveis: população, PIB e IDH, respectivamente.

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 IPCC, o que poderá potencialmente impactar de maneira mais significativa a região de estudo. De fato, se a sociedade continuar a se desenvolver economicamente de forma tradicional, sem considerar a necessidade de novas ações, as emissões de GEE continuarão a aumentar e os riscos climáticos também. Para realmente reverter esta situação são necessárias ações mundiais. Nesse sentido, já que a nível mundial ainda não é possível atingir uma concordância, as regiões deverão se preparar para enfrentar uma alteração do clima que ocasionará eventos extremos para os quais os sistemas atuais não foram concebidos.

No desenvolvimento deste estudo, foi possível identificar que o maior impacto climático previsto para a região será decorrente das inundações seguido pelas chuvas fortes. Para avaliar os riscos destes eventos meteorológicos nos sistemas construídos, sociais e ambientais, foram envolvidos profissionais multidisciplinares oriundos da SNC-Lavalin, mas também do IPPUC, da Secretaria do Meio Ambiente e outras partes interessadas. Na sequência, foi possível identificar as vulnerabilidades socioeconômicas: infraestrutura residencial, sistemas de abastecimento de água, sistemas de coleta de águas residuais, fornecimento de eletricidade, sistemas de abastecimento, serviços municipais tais como: os serviços emergenciais, qualidade de vida, solo, fauna e flora. Também foram identificadas oportunidades como a implementação de medidas de adaptação que acarretará cobenefícios socioeconômicos tais como: desenvolvimento econômico, inovação, desenvolvimento de novas tecnologias, redução de doenças e pobreza, etc.

Foi também possível delimitar no território de Curitiba quais bairros estão mais em risco e que devem ser priorizados: Centro (1), Alto da Rua XV (5), Cristo Rei (6), Batel (10), Juvevê (15), Hugo Lange (17), Cajuru (21), Uberaba (37), Fazendinha (42), Cidade Industrial (75). A partir das informações decorrentes dos mapas e da análise de risco, Curitiba poderá agir de forma específica nos sistemas mais expostos ao risco ou críticos (por exemplo: hospitais), que se encontram nos bairros mais propensos a serem impactados por eventos climáticos extremos.

Foram apresentadas políticas públicas e de investimentos que podem ser adotadas pela cidade de Curitiba para minimizar os prováveis impactos das mudanças climáticas, assim como se tornar mais resiliente para enfrentá-los. A inclusão de algumas destas políticas poderá acarretar altos gastos para o município, mas poderá a longo prazo evitar gastos maiores.

Finalmente, foram recomendadas oito áreas estratégicas de investimentos relacionadas às questões de mudanças climáticas:

- 1) Desenvolvimento de um plano de adaptação;
- 2) Elaboração de estudos de infraestrutura específicos;
- 3) Aumentar a resiliência de infraestruturas;
- 4) Desenvolvimento de programas;
- 5) Desenvolvimento de planos de comunicação;
- 6) Integração das mudanças climáticas nos planos de emergência;
- 7) Criação de um fundo de apoio para sinistros/situações de emergência;
- 8) Continuação da criação de espaços verdes, implantação de telhados verdes.

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.

ATKINS. Future Proofing Cities. Risk and opportunities for inclusive urban growth in developing countries. Disponível em: <http://www.futureproofingcities.com/>. Acesso em fevereiro 2013.

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.

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. Curitiba em dados. Disponível em: http://ippucweb.ippuc.org.br/curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.htm. Acesso em abril de 2012.

Ouranos - Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques. Disponível em: http://www.ouranos.ca/fr/pdf/ouranos_brochure-2008_fr.pdf. Acesso em outubro 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.

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



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