

**Agência Curitiba de
Desenvolvimento S/A**

Curitiba, 04 de Setembro de 2008

Atualização do Estudo de Impactos Sócioeconômicos dos Investimentos em Obras da Gestão Beto Richa

2005 à 2008



Uma parceria



Conteúdo

INTRODUÇÃO	1
ABORDAGEM METODOLÓGICA	2
DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	2
GERAÇÃO DE EMPREGO	2
GERAÇÃO DE RENDA	3
RESULTADOS	4
GERAÇÃO DE EMPREGOS	4
GERAÇÃO DE RENDA	10
CONCLUSÕES	11
ANEXO – METODOLOGIA DE GERAÇÃO DE EMPREGOS DO BNDES	12

Lista de Tabelas

TABELA 1. EMPREGOS GERADOS POR AUMENTO DE PRODUÇÃO DE 10 MILHÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL – BNDES.....	4
TABELA 2. ATUALIZAÇÃO DO VALOR DE REFERÊNCIA – 2003 A 2008	4
TABELA 3. VALORES DE REFERÊNCIA PARA O PERÍODO DE 2005 A JUNHO DE 2008.....	5
TABELA 4. VALOR DOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS EM OBRAS – 2005 A JUNHO DE 2008	5
TABELA 5. EMPREGOS GERADOS A PARTIR DOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS.....	6
TABELA 6. ESTIMATIVA DE EMPREGOS INDIRETOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	7
TABELA 7. GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	8
TABELA 8. GERAÇÃO DE EMPREGOS EFEITO-RENDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	8
TABELA 9. TOTAL DE EMPREGOS GERADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	8
TABELA 10. PARTICIPAÇÃO DOS EMPREGOS GERADOS NO TOTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA RMC.....	9
TABELA 11. RENDA GERADA EM CURITIBA PELOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS CONSIDERADOS.....	10

Lista de Gráficos

GRÁFICO 1. ADMISSÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CURITIBA 2004 A JUNHO DE 2008.....	9
GRÁFICO 2. RENDA TOTAL GERADA EM CURITIBA A PARTIR DOS INVESTIMENTOS EM OBRAS – 2007 A JUNHO DE 2008.	10

Lista de Figuras

FIGURA 1. CADEIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	2
FIGURA 2. DIAGRAMA DE GERAÇÃO DE EMPREGOS	3
FIGURA 3. DEMONSTRAÇÃO ANUALIZADA DOS EMPREGOS GERADOS.....	6

Introdução

O presente relatório visa atualizar o estudo realizado em novembro de 2007, no qual utilizaram-se dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Planejamento de Curitiba (SEPLAN), os quais por sua vez não contemplavam o total de investimentos realizados pelo poder público municipal, pois tratava-se de um controle realizado a partir do segundo semestre de 2006.

Portanto, este estudo pode ser considerado mais completo, uma vez que utilizou como base um documento emitido pela Secretaria Municipal de Finanças (SMF) contendo os valores anualizados de investimentos realizados pela Prefeitura Municipal de Curitiba entre 2005 e junho de 2008.

A análise de impactos sócio-econômicos dos investimentos em obras é uma importante ferramenta para avaliar os resultados de políticas públicas, no sentido de mantê-las alinhadas às necessidades da comunidade.

Os principais resultados deste estudo referem-se à geração de empregos e renda diretamente relacionados à política dos investimentos em obras municipais, demonstrando a importância do poder público para o desenvolvimento econômico da comunidade.

É importante destacar que os impactos apresentados neste estudo, referem-se exclusivamente aos desembolsos realizados durante a construção das obras, não contemplando impactos decorrentes da operação das obras construídas. Em outras palavras, na construção de unidades escolares, por exemplo, o estudo aborda apenas os impactos decorrentes da sua construção e não da sua operação que gera impactos permanentes com a contratação de professores, auxiliares, materiais, manutenção e etc.

Abordagem Metodológica

Delimitação do Estudo

Para fins de delimitação, o presente estudo apresenta os impactos somente sobre a cadeia da **construção civil** (Figura 1), uma vez que os investimentos realizados pelo poder público municipal, no período de 2005 a 2008, referem-se quase que exclusivamente a atividades como: construção, ampliação, reforma e reconstrução de ativos.

FIGURA 1. CADEIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL



Fonte: ABRAMAT (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção) – Adaptado por Estação/IBMEC

Geração de Emprego

Para determinar os impactos dos investimentos municipais em obras em relação a geração de empregos, utilizou-se como base o estudo desenvolvido pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) no ano de 2004, denominado MODELO DE GERAÇÃO DE EMPREGOS (MGE), o qual estima o número de pessoas necessário para atender a um aumento na produção de determinado setor.

O modelo considera a geração de três tipos de empregos:

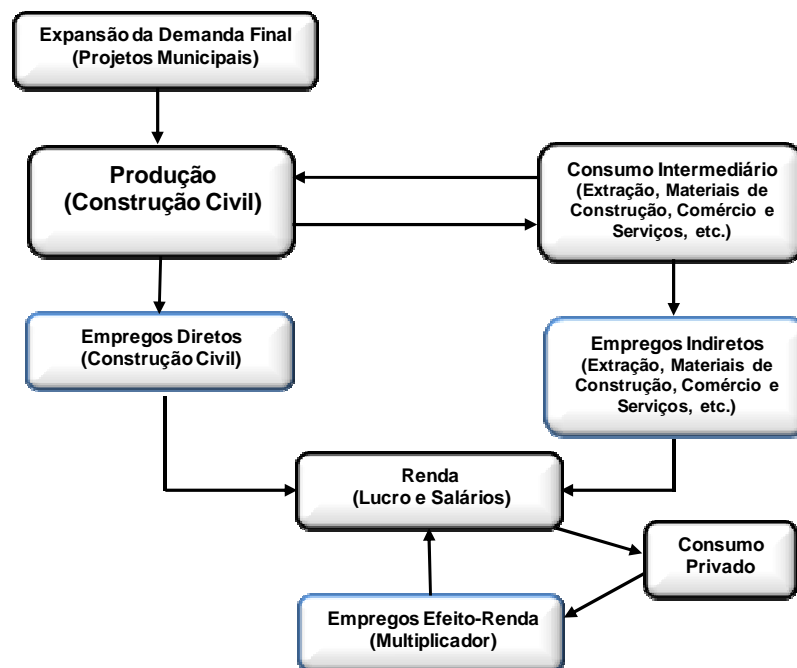
- **Emprego direto:** Corresponde à mão-de-obra adicional requerida pelo setor que apresenta aumento da produção. Por exemplo, o aumento nos gastos da Prefeitura de Curitiba com obras viárias irá demandar recursos da Construção Civil. Assim, as empresas envolvidas diretamente nestas obras irão expandir seu quadro de funcionários;
- **Emprego indireto:** Trata-se dos empregos gerados nos setores que compõem a cadeia produtiva de determinado setor, já que a produção de um bem final acaba estimulando a produção de todos os

insumos necessários à sua produção. Nesse sentido, as obras da Prefeitura irão demandar ferro e aço da mineração, cimento, máquinas (aluguel), entre outros. Os empregos gerados nesses diversos setores são considerados efeitos indiretos em relação ao setor que produz o bem final; e

- **Emprego efeito-renda:** Também conhecido como emprego induzido, é obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores (salários) e empresários (lucro) em consumo, ou seja, os empresários e trabalhadores de determinado setor passam a consumir mais, o que geram emprego em outros setores da economia. No caso das obras municipais, um aumento no consumo da Prefeitura irá gerar empregos diretos no próprio setor e empregos indiretos, como por exemplo na mineração e no comércio que fornecem os insumos necessários à construção civil. Esses trabalhadores adicionais, ao receberem seus salários, consomem uma parte de sua renda em roupas, alimentos, educação para os filhos etc, o que aumenta ainda mais a demanda e os empregos na economia.

A figura 2 a seguir ilustra a formação de empregos diretos, indiretos e efeito-renda na economia após expansão da demanda municipal por obras para a população.

FIGURA 2. DIAGRAMA DE GERAÇÃO DE EMPREGOS



Fonte: BNDES, Adaptado por Estação/IBMEC

No anexo A, deste relatório, a metodologia do MGE é apresentada em detalhes.

Geração de Renda

Para determinar a renda gerada através dos investimentos em obras utilizou-se a combinação dos dados referentes à geração de empregos obtidos pelo MGE com o salário médio do setor de construção civil e a rendimento médio da Região Metropolitana de Curitiba.

Resultados

Geração de Empregos

Conforme mencionado anteriormente, utilizou-se como base desse estudo o Modelo de Geração de Empregos do BNDES, que determina o número de empregos gerados por um aumento de R\$ 10 milhões na produção (tabela 1).

TABELA 1. EMPREGOS GERADOS POR AUMENTO DE PRODUÇÃO DE 10 MILHÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL – BNDES

Tipo de Emprego	Número de Empregos
Direto	176
Indireto	83
Efeito-Renda	271
Total	530

Fonte: BNDES – 2004

Entretanto, o referido modelo foi elaborado com base nos preços de mercado de 2003, necessitando assim, de uma atualização do valor de referência (R\$ 10 milhões) para 2005, 2006, 2007 e 2008. Para tanto, o presente estudo adotou como índice de correção do valor o IPC-A (Índice de Preços do Consumidor Amplo), medido pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), conforme demonstrado na tabela 2.

TABELA 2. ATUALIZAÇÃO DO VALOR DE REFERÊNCIA – 2003 A 2008

Ano	IPCA (%)	Valor de Referência (R\$)
2003	-	10.000.000
2004	7,60	10.760.000
2005	5,69	11.372.244
2006	3,14	11.729.332
2007	4,46	12.252.461
2008	3,64	12.698.450

Fonte: Estação Business School
Nota: Ano de 2008 até junho

Tendo em vista os novos valores de referência é possível afirmar que a geração total de 530 postos de trabalho exigia a aplicação de R\$ 11,37 milhões em 2005, de R\$ 11,73 milhões em 2006, de R\$ 12,25 milhões em 2007 e de R\$ 12,7 milhões em 2008. Assim o modelo foi reajustado conforme tabela 3.

TABELA 3. VALORES DE REFERÊNCIA PARA O PERÍODO DE 2005 A JUNHO DE 2008

Ano	Valor de Referência (R\$)	Tipo de Emprego	Número de Empregados
2005	11.372.244	Direto	176
		Indireto	83
		Efeito-Renda	271
		Total	530
2006	11.729.332	Direto	176
		Indireto	83
		Efeito-Renda	271
		Total	530
2007	12.252.461	Direto	176
		Indireto	83
		Efeito-Renda	271
		Total	530
2008	12.698.450	Direto	176
		Indireto	83
		Efeito-Renda	271
		Total	530

Fonte: Estação IBMEC

Além do ajuste metodológico apresentado (correção do valor de referência), foram assumidas as seguintes premissas:

- **Base de dados:** documento da Secretaria Municipal de Finanças (SMF), contendo valores realizados em obras no período de 2005 a junho de 2008.
- **Definição de Investimento:** conforme critério de “classificação orçamentária”, onde investimentos são os desembolsos com planejamento e execução de obras e com aquisição e/ou melhorias de instalações. Não inclui, despesas denominadas “custeio”.
- **Valores considerados:** valor total investido em obras no período (tabela 4).

TABELA 4. VALOR DOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS EM OBRAS – 2005 A JUNHO DE 2008

Ano	Valores (R\$)
2005	49.263.740
2006	137.027.338
2007	246.196.972
2008	114.289.886
Total	546.777.937

Fonte: Secretaria Municipal de Finanças de Curitiba

Considerando a metodologia adotada e as premissas explicitadas anteriormente, apresentam-se na tabela 5, auxiliada pela figura 3, os impactos na geração de empregos.

TABELA 5. EMPREGOS GERADOS A PARTIR DOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS

Tipo de Emprego	Ano				Total*
	2005	2006	2007	2008	
Empregos Diretos	762	2.056	3.536	1.584	7.939
Empregos Indiretos	360	970	1.668	747	3.744
Empregos de Efeito renda	1.174	3.166	5.445	2.439	12.224
Total	2.296	6.192	10.650	4.770	23.907

Fonte: Estação Business School

Nota: * A metodologia do BNDES considera que os empregos se extinguem no prazo de 12 meses

FIGURA 3. DEMONSTRAÇÃO ANUALIZADA DOS EMPREGOS GERADOS



Fonte: Estação Business School

Os empregos diretos (762 em 2005, 2.056 em 2006, 3.536 em 2007 e 1.548 em 2008) foram aqueles gerados diretamente pela contratação das obras, ou seja, foram gerados no final da cadeia da

construção pelas empresas de autoconstrução e autogestão, construtoras, incorporadoras e imobiliárias. Considera-se que os empregos diretos, apesar de serem executados obrigatoriamente dentro dos limites de Curitiba, geraram contratações em toda Região Metropolitana de Curitiba.

Os empregos indiretos (360 em 2005, 970 em 2006, 1.668 em 2007 e 747 até junho de 2008) foram gerados ao longo da cadeia da construção civil, nos setores da extração (madeira, minerais metálicos e não-metálicos), na indústria de materiais de construção e no setor de comércio e serviços.

Tendo em vista a caracterização dessa cadeia, assim como os empregos diretos, não necessariamente os empregos indiretos são gerados no município de Curitiba, mas em um conjunto de municípios, geralmente vizinhos à Capital do Estado, como é o caso de Colombo, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Itaperuçu entre outros, onde geralmente ocorre a maior parte dos elos de produção da cadeia da construção civil.

Por não haver estatísticas disponíveis quanto à distribuição dos empregos indiretos gerados nos limites da Região Metropolitana de Curitiba, adotou-se como premissa o peso dos empregos da RMC em relação ao Paraná nos setores envolvidos na geração de empregos indiretos, segundo matriz do Modelo de Geração de Empregos. Para verificar o peso dos empregos da RMC em relação ao Paraná utilizaram-se como base os dados da RAIS 2006.

TABELA 6. ESTIMATIVA DE EMPREGOS INDIRETOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Setores da Cadeia da Construção	Distribuição dos EI* por Setor				Estimativa dos EI* para a RMC				
	2005	2006	2007	2008	Peso**	2005	2006	2007	2008
Agropecuária	33	88	152	68	7,2%	2	6	11	5
Minerais Não-Metálicos	65	176	303	136	10,1%	7	18	31	14
Produtos Metalúrgicos	33	88	152	68	40,4%	13	36	61	27
Madeira e Mobiliário	33	88	152	68	21,7%	7	19	33	15
Comércio	98	265	455	204	36,9%	36	98	168	75
Transportes	33	88	152	68	47,3%	15	42	72	32
Serv. Prest. à Família	33	88	152	68	42,9%	14	38	65	29
Serv. Prest. à Empresa	33	88	152	68	27,4%	9	24	42	19
TOTAL	360	970	1.668	747	--	104	280	482	216

Fonte: Estação Business School

Nota: *EI = Empregos Indiretos

** Peso dos empregos da Região Metropolitana de Curitiba sobre os empregos do Paraná

Desta forma, a estimativa total de empregos indiretos gerados na Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 é de 104, 280, 482 e 216, respectivamente, o que representa cerca de 29% do total de empregos indiretos.

Os empregos chamados efeito-renda (1.174 em 2005, 3.166 em 2007, 5.445 em 2007 e 2.439 em 2008) decorreram do maior consumo proporcionado pela renda (salário e lucro) dos empregos diretos e indiretos. Considerando que parte dos empregos indiretos não é gerada na Região Metropolitana de Curitiba, faz-se necessário estimar o número de empregos de efeito-renda que são gerados na respectiva região. Para isto, adotou-se como base a participação dos empregos diretos e

indiretos, gerados na RMC, na composição dos empregos totais (Direto + Indireto), conforme mostrado na tabela 7.

TABELA 7. GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Local	Tipo de Emprego	Total			
		2005	2006	2007	2008
Total Empregos	Direto	762	2.056	3.536	1.584
	Indireto	360	970	1.668	747
	Total₁	1.122	3.026	5.204	2.331
Empregos na RMC	Direto	762	2.056	3.536	1.584
	Indireto	104	280	482	216
	Total₂	866	2.336	4.018	1.800
	Participação*	77,2%	77,2%	77,2%	77,2%

Fonte: Estação Business School

Nota: * Participação do Total₂ em relação ao Total₁

Estima-se, portanto, que, da soma dos empregos diretos e indiretos gerados pelos investimentos considerados, 77,2% são gerados na Região Metropolitana de Curitiba.

Considerando que os empregos do efeito-renda derivam dos empregos diretos e indiretos, adotou-se o peso de 77,2% para calcular a proporção desses empregos gerada na RMC. Estima-se que de 2005 e junho de 2008 tenham sido gerados nesta categoria, respectivamente, 907, 2.444, 4.204 e 1.883 novos postos de trabalhos (tabela 8).

TABELA 8. GERAÇÃO DE EMPREGOS EFEITO-RENDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Tipo de Emprego	Total			
	2005	2006	2007	2008
Efeito-Renda	1.174	3.166	5.445	2.439
Part. %	77,2%	77,2%	77,2%	77,2%
RMC*	907	2.444	4.204	1.883

Fonte: Estação Business School

Nota: * Participação da Região Metropolitana de Curitiba nos empregos de Efeito-Renda

Em resumo, os empregos gerados na Região Metropolitana de Curitiba somam a quantia de 1.773 em 2006, 4.781 em 2007, 8.222 em 2007 e 3.683 em 2008, conforme tabela 9.

TABELA 9. TOTAL DE EMPREGOS GERADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Tipo de Emprego	Período				Total
	2005	2006	2007	2008	
Empregos Diretos	762	2.056	3.536	1.584	7.939
Empregos Indiretos	104	280	482	216	1.081
Empregos de Efeito renda	907	2.444	4.204	1.883	9.438
Total	1.773	4.781	8.222	3.683	18.459

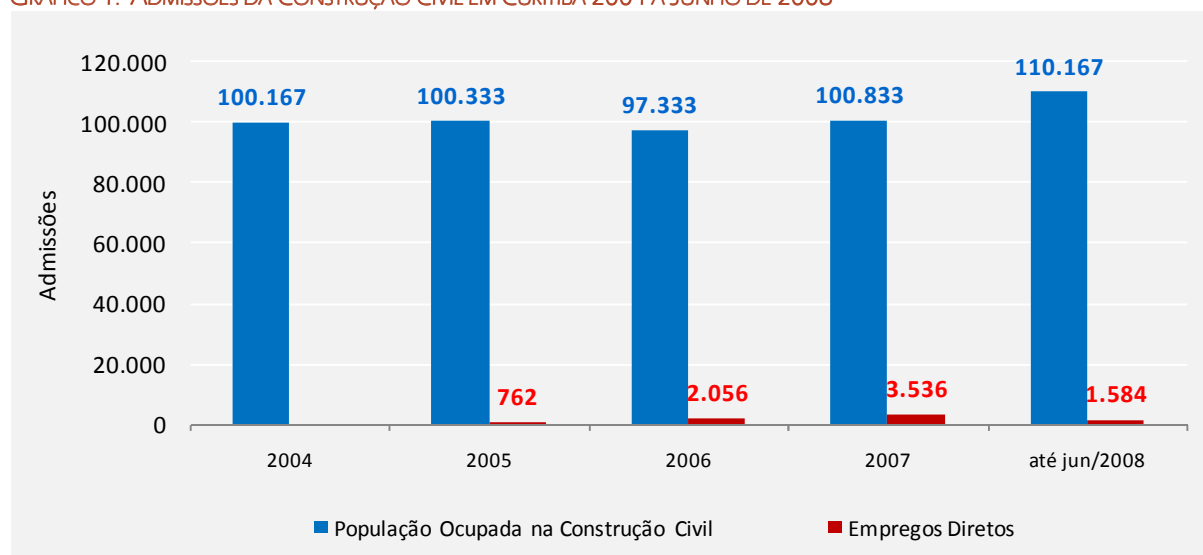
Fonte: Estação Business School

É preciso ressaltar que a soma dos empregos diretos, indiretos e de efeito-renda no período analisado serve apenas para demonstrar que os resultados são significativos, pois no Modelo de Geração de Empregos (MGE) os empregos criados se encerram em 12 meses e para que novas vagas sejam criadas são necessários novos investimentos.

Para verificar a magnitude dos investimentos em obras públicas, buscou-se comparar a geração de empregos diretos com dados da Pesquisa Mensal do Emprego (PME) para o setor da Construção Civil na Região Metropolitana de Curitiba.

Como pode ser visto no gráfico 1, o número da população ocupada na Construção Civil na Região Metropolitana de Curitiba apresenta uma média de 101,7 mil empregados, com destaque para o período de janeiro a junho de 2008, no qual a média de pessoas ocupadas no setor foi de 110 mil, o que representou 7% da população ocupada.

GRÁFICO 1. ADMISSÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CURITIBA 2004 A JUNHO DE 2008



Fonte: IPARDES, Pesquisa Mensal do Emprego (PME) 2004 a 2008

Tendo em vista os valores apresentados, estima-se que os investimentos realizados pela Gestão Beto Richa contribuíram na contratação de mão-de-obra da construção civil com 0,76% em 2005, 2,1% em 2006, 3,5% em 2007 e 1,44% em 2008 (tabela 10), demonstrando assim a relevância dos valores aplicados.

TABELA 10. PARTICIPAÇÃO DOS EMPREGOS GERADOS NO TOTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA RMC

Ano	Empregos Diretos	População Ocupada	Participação (%)
2004	0	100.167	0,00
2005	762	100.333	0,76
2006	2.056	97.333	2,11
2007	3.536	100.833	3,51
2008*	1.584	110.167	1,44

Fonte: Estação Business School
Nota: *Até junho

Geração de Renda

Conforme apresentada anteriormente (Capítulo Abordagem Metodológica), a geração de renda decorrente dos investimentos municipais em obras civis foi calculada com base na renda média salarial do setor de construção, segundo a RAIS, e no rendimento médio da Região Metropolitana de Curitiba.

Ressalta-se que, devido ao fato de não haver estatísticas disponíveis sobre o salário médio da construção civil na Região Metropolitana de Curitiba para 2007 e 2008, necessário para calcular a renda gerada por meio dos empregos diretos, utilizou-se como *proxy* o salário médio do setor e região em 2006, disponibilizado pela RAIS, atualizado pelo INPC.

Sendo assim, a renda gerada pelos investimentos considerados nesse estudo foi de R\$ 19,7 milhões, R\$ 58,3 milhões, R\$ 107,3 milhões e cerca de R\$ 50 milhões para os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente (tabela 11).

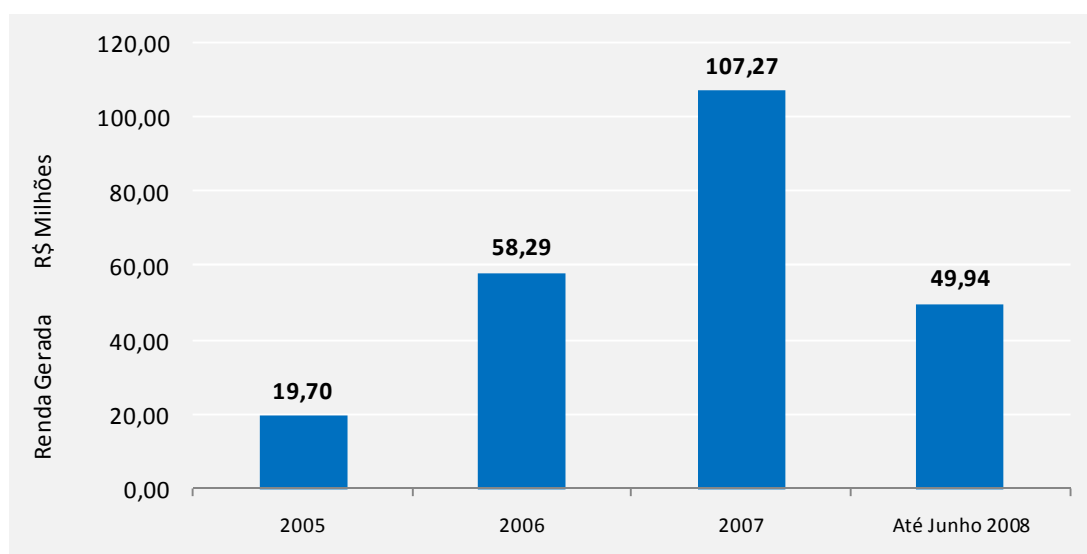
TABELA 11. RENDA GERADA EM CURITIBA PELOS INVESTIMENTOS MUNICIPAIS CONSIDERADOS

Tipo de Emprego	Empregos				Renda Média Anual (R\$)				Renda Total Gerada (R\$ mi)			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Diretos	762	2.056	3.536	1.584	10.231	11.111	11.683	12.181	7,8	22,8	41,3	19,3
Indiretos	104	280	482	216	11.774	13.009	14.075	14.600	1,2	3,6	6,8	3,1
Efeito Renda	907	2.444	4.204	1.883					10,7	31,8	59,2	27,5
Total	1.773	4.781	8.222	3.683	--	--	--	--	19,7	58,3	107,3	49,9

Fonte: Estação Business School

Nota: Para a Renda Média Anual dos empregos diretos de 2005 e 2006 a fonte é RAIS. Para calcular a renda média anual dos empregos diretos de 2007 e 2008 atualizou-se pelo INPC. Para a renda média anual dos empregos indiretos e efeito-renda foram considerados dados da PME – Pesquisa Mensal do Emprego – IPARDES 2005 a 2008.

GRÁFICO 2. RENDA TOTAL GERADA EM CURITIBA A PARTIR DOS INVESTIMENTOS EM OBRAS – 2007 A JUNHO DE 2008



Fonte: Estação Business School

Conclusões

Os investimentos realizados pela Prefeitura de Curitiba entre janeiro de 2005 e junho de 2008 somam R\$ 546,26 milhões. Considerando tais investimentos, a metodologia e premissas adotadas foram estimados os seguintes impactos:

• Empregos gerados na Região Metropolitana de Curitiba:

✓ 2005:	✓ 2007:
– Diretos: 762	– Diretos: 3.536
– Indiretos: 104	– Indiretos: 482
– Efeito-Renda: 907	– Efeito-Renda: 4.204
– Total: 1.773	– Total: 8.222
✓ 2006:	✓ 2008:
– Diretos: 2.056	– Diretos: 1.584
– Indiretos: 280	– Indiretos: 216
– Efeito-Renda: 2.444	– Efeito-Renda: 1.883
– Total: 4.781	– Total: 3.683

• Renda gerada em Curitiba:

✓ 2005:	✓ 2007:
– Diretos: R\$ 7,8 mi	– Diretos: R\$ 41,3 mi
– Indiretos: R\$ 1,2 mi	– Indiretos: R\$ 6,8 mi
– Efeito-Renda: R\$ 10,7 mi	– Efeito-Renda: R\$ 59,2 mi
– Total: R\$ 19,7 mi	– Total: R\$ 107,3 mi
✓ 2006:	✓ 2008:
– Diretos: R\$ 22,8 mi	– Diretos: R\$ 19,3 mi
– Indiretos: R\$ 3,6 mi	– Indiretos: R\$ 3,1 mi
– Efeito-Renda: R\$ 31,8 mi	– Efeito-Renda: R\$ 27,5 mi
– Total: R\$ 58,3 mi	– Total: R\$ 50 mi

Em suma, o presente estudo buscou estimar impactos gerados na Grande Curitiba resultantes dos investimentos municipais realizados em obras entre 2005 e junho de 2008. No entanto baseou-se em modelo, que como outro qualquer apresenta restrições por tratar-se de uma representação simplificada de uma realidade complexa. Além disso, uma restrição que deve ser considerada nesse estudo é fato de que sua base metodológica utiliza coeficientes técnicos de produção da matriz insumo-produto do IBGE de 2004, supondo que os retornos de escala e produtividade tenham se mantido constantes ao longo dos anos.

Como conclusão final, pode-se inferir que os resultados alcançados neste trabalho confirmam a hipótese de Keynes (maior pensador econômico dos últimos tempos) de que a participação do setor público na atividade econômica é de extrema importância para dinamizar a economia, através do efeito multiplicador dos investimentos que proporciona geração de empregos e renda para a sociedade.

Anexo – Metodologia de Geração de Empregos do BNDES

O MODELO DE GERAÇÃO DE EMPREGOS DO BNDES desenvolvido em 1999 estima o número de pessoas necessário para atender a um aumento na produção de determinado setor.

Neste modelo, o emprego é relacionado à produção através de uma relação linear com o cálculo de um coeficiente de emprego, definido como a relação entre o número de trabalhadores e a produção desse setor. Com isso, qualquer aumento de produção gera, proporcionalmente, de acordo com o coeficiente, uma expansão no nível de emprego.

O modelo considera a geração de três tipos de empregos: direto, indireto e efeito-renda através da seguinte equação geral:

$$X_i = CI_i^d + CP_i^d + D_i^d$$

Onde:

X_i = valor bruto da produção correspondente ao setor i ;

CI_i^d = consumo intermediário dos bens produzidos no país e consumidos no setor i ;

CP_i^d = consumo privado dos bens produzidos no país e consumidos no setor i ; e

D_i^d = demanda final doméstica exógena (investimento + consumo do governo + exportações).

Emprego direto: Corresponde à mão-de-obra adicional requerida pelo setor que apresenta aumento da produção.

A magnitude desta relação será determinada pelo coeficiente de emprego setorial. Matematicamente, temos a seguinte equação linear:

$$\Delta L = \left(\frac{L_i}{X_i} \right) \cdot \Delta X_i$$

Onde L_i é o número de trabalhadores no setor i que, no nosso exemplo, se refere à construção civil e a razão (L_i/X_i) representa o coeficiente de emprego setorial.

O modelo funciona da seguinte forma: o aumento na demanda (gastos da obra, D) irá gerar um aumento da produção (X) que irá expandir o número de empregos no setor da construção civil (L).

Com isso, o número de empregos diretos gerados na economia será determinado pela equação

$$\Delta L^{\text{dir}} = \lambda \cdot \Delta D$$

Em que λ é um vetor $1 \times n$ dos coeficientes de emprego e ΔD , um vetor $n \times 1$.

Emprego indireto: Trata-se dos empregos gerados nos setores que compõem a cadeia produtiva de determinado setor, já que a produção de um bem final acaba estimulando a produção de todos os insumos necessários à sua produção.

Os empregos indiretos são avaliados pelos coeficientes de Leontief que relacionam a produção de um certo setor com o consumo intermediário ao longo de toda a sua cadeia, representada por uma matriz de insumo-produto. Neste sentido, os setores da economia são interdependentes.

A variação dos empregos indiretos (L), devido a uma expansão na demanda final doméstica exógena, (D), será fornecida pela equação:

$$\Delta L^{\text{ind}} = \lambda \cdot [(I - A)^{-1} - I] \Delta D$$

Onde a matriz A é chamada de matriz dos coeficientes técnicos diretos e (I - A)⁻¹ de matriz de Leontief ou matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos.

Emprego efeito-renda: Também conhecido como emprego induzido, é obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores (salários) e empresários (lucro) em consumo, ou seja, os empresários e trabalhadores de determinado setor passam a consumir mais, o que geram emprego em outros setores da economia.

No MGE, o emprego efeito-renda é calculado pela aplicação da equação:

$$\Delta L^{\text{er}} = \lambda \cdot [(I - A - C \cdot V)^{-1} - (I - A)^{-1}] \Delta D$$

Onde C é a matriz do perfil de consumo por faixa de renda, de ordem n x f, e V, a matriz da distribuição de renda por setor, de ordem f x n.

A base de dados desse estudo desenvolvido pelo BNDES utiliza 42 setores. Para a obtenção dos empregos diretos considerou-se o número de pessoas ocupadas e a produção por setor de acordo com a classificação das Contas Nacionais de 2002; para os empregos indiretos, utilizou-se a matriz Insumo-Produto (MIP) de 1996; e para a obtenção do número de empregos gerados pelo efeito-renda adotou-se a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 1995/1996 e a Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio (PNAD) de 2001.

Vale ressaltar que a geração de empregos a partir de um dado investimento considera que o efeito se dá ao longo de um ano e que após esse período haveria eliminação daqueles postos de trabalho.