

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG  
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE**

**TEXTO PARA DISCUSSÃO  
Nº 86**

**UMA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA  
SOBRE A TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO CEARÁ<sup>1</sup>**

Vitor Hugo Miro Couto Silva <sup>2</sup>  
Raquel Sales<sup>3</sup>  
Klinger Aragão<sup>4</sup>  
Alexandre Lira Cavalcante<sup>5</sup>

Fortaleza-CE  
Junho/2010

---

<sup>1</sup> Os autores agradecem ao IPECE e à Fundação Itaú Social pelo curso ofertado e pela oportunidade de realização deste trabalho.

<sup>2</sup> Analista de Políticas públicas do IPECE. Mestre em Economia – CAEN/UFC.

<sup>3</sup> Técnica de Políticas públicas do IPECE. Mestre em Economia – CAEN/UFC.

<sup>4</sup> Analista de Políticas públicas do IPECE. Mestre em Economia Rural –UFC.

<sup>5</sup> Analista de Políticas públicas do IPECE. Mestre em Economia – CAEN/UFC.

---

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Cid Ferreira Gomes – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)

Desirée Custódio Mota Gondim – Secretária

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Eveline Barbosa Silva Carvalho – Diretora Geral

A Série textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) tem como objetivo a divulgação de estudos elaborados ou coordenados por servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de temas de interesse do Estado. As conclusões, metodologia aplicada ou propostas contidas nos textos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es) e não exprimem, necessariamente, o ponto de vista ou o endosso do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, da Secretaria de Planejamento e Gestão ou do Governo do Estado do Ceará.

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará é uma autarquia vinculada à Secretaria de Planejamento e Gestão do Governo do Estado do Ceará que tem como missão disponibilizar informações geosocioeconômicas, elaborar estratégias e propor políticas públicas que viabilizem o desenvolvimento do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora

Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Edifício SEPLAG – 2º andar

60830-120 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 3101-3521 / 3101-3496

Fax: (85) 3101-3500

[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)

[ouvidoria@ipece.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@ipece.ce.gov.br)

ISSN: 1983-4969

## **APRESENTAÇÃO**

O presente estudo trata-se de uma primeira tentativa de avaliação do Programa Saúde da Família no Estado do Ceará desenvolvida pelos pesquisadores do *Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará* (IPECE) como trabalho final do Curso de Avaliação Econômica de Projetos Sociais da *Fundação Itaú Social*.

O Curso de Avaliação Econômica de Projetos Sociais da Fundação Itaú Social foi resultado de uma parceria entre o IPECE e a Fundação Itaú Social. O curso aconteceu em Fortaleza-CE nas Instalações do Banco do Nordeste<sup>6</sup>, teve início em 25/08/2009 com a aula inaugural ministrada pelo Professor Doutor Naércio Menezes (ITAÚ e INSPER/SP) e prosseguiu no período de 01/06/2009 a 10/11/2009 com a orientação do professor Dr. José Raimundo Carvalho (CAEN/UFC).

No Final do curso foram apresentados 5 trabalhos de avaliação e 2 desses trabalhos (sendo esta avaliação uma desses) foram convidados a se apresentarem no Seminário Itaú de Avaliação Econômica de Projetos Sociais que ocorreu no dia 14/06/2010 no Centro Cultural Dragão do Mar/Fortaleza-CE.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar para o Estado do Ceará os efeitos do Programa Saúde na Família (PSF) sobre a taxa de mortalidade infantil e esboçar uma análise de viabilidade desse programa com o intuito de amparar o programa do ponto de vista econômico.

---

<sup>6</sup> O IPECE agradece ao Banco do Nordeste por ter cedido suas instalações para realização do curso de avaliação de políticas econômicas IPECE e Fundação ITAÚ Social.

Apesar de se tratar de um exercício empírico com o objetivo da aplicação das técnicas apresentadas no curso, o presente trabalho representa uma primeira contribuição dos autores ao tema; comprometendo-se com o aprimoramento das técnicas de análise e a atualização do presente estudo.

**SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. O MODELO DE ATENÇÃO BÁSICA E O PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA (PSF) .....	7
3. O PSF E A TMI NO ESTADO DO CEARÁ.....	9
4. METODOLOGIA .....	11
5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	17
5.1 AVALIAÇÃO ECONOMETRICA DO EFEITO DO PFS SOBRE A TMI.....	17
5.2 ANÁLISE DO RETORNO ECONÔMICO DO PSF.....	19
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

## **1. INTRODUÇÃO**

O Programa Saúde da Família (PSF) assumiu uma grande importância na saúde pública do País, consistindo no principal eixo das ações de Atenção Básica. Sua implantação pelo Ministério da Saúde iniciada em 1994, como um avanço do Programa de Agentes Comunitários de Saúde. No entanto, é a partir de 1998 que o programa se consolida como estratégia estruturante de um modelo de atenção à saúde que priorize ações pautadas nos princípios do Sistema Único de Saúde - SUS<sup>7</sup>.

De acordo com dados do Departamento de Atenção Básica (DAB), em 1998 havia 5,1 milhões de famílias cadastradas no programa passando a 29,1 milhões em 2006, das quais a Região Nordeste sempre teve maior cobertura populacional. Da mesma forma, os valores despendidos com o Programa Saúde da Família somente pelo Governo Federal crescem substancialmente a cada ano, passando de R\$ 45,5 milhões em 1998 para aproximadamente R\$ 1,9 bilhão em 2006.

A dimensão que esse Programa assume, diante dos objetivos definidos e resultados esperados, suscita a necessidade de avaliar os benefícios gerados a partir dos recursos empregados, dada a escassez destes, orientando para que sejam empregados de forma mais eficiente. Nesse contexto, os instrumentos de avaliação econômica passaram a ganhar importância nas avaliações de programas e políticas de saúde.

A importância deste tipo de investigação se justifica à medida que a responsabilidade e demanda pelo sistema de saúde público tem aumentado e os recursos se tornado cada vez mais escassos. O sistema de saúde, assim como a prática da Medicina, têm sido forçados a reexaminar os benefícios e custos de suas ações para assegurar que

---

<sup>7</sup> Sobre os princípios norteadores do SUS, veja MS (2003).

haja uma implementação efetiva das intervenções e alocação eficiente de recursos.

O objetivo central do presente trabalho é aplicar um instrumental de avaliação de programas sociais na avaliação de políticas de saúde. Apesar de não aplicar as técnicas modernas da avaliação de impacto de programas, o presente exercício torna possível uma primeira análise dos efeitos da atenção básica sobre indicadores de saúde. Assim, de maneira específica, a proposta é avaliar o impacto do PSF sobre a Taxa de Mortalidade Infantil dos municípios cearenses.

Para tanto este trabalho foi dividido em seis capítulos sendo o primeiro esta introdução. No segundo capítulos teremos uma breve descrição do modelo de atenção básica e do PSF; no terceiro relacionaremos o PSI e a Taxa de mortalidade Infantil; no quarto apresentaremos a metodologia de avaliação; no quinto apresentaremos os resultados da avaliação econômica e por último apresentaremos as considerações finais.

## ***2. O MODELO DE ATENÇÃO BÁSICA E O PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA (PSF)***

A primeira etapa da implantação do Programa Saúde da Família se iniciou em 1991, fruto da experiência do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), desenvolvido no Estado do Ceará desde 1987, que motivou a criação do Programa Nacional de Agentes Comunitários de Saúde (PNAS), vinculado à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Inicialmente foi implantado na Região Nordeste e, em seguida, na Região Norte, " *tendo como objetivo central contribuir para a redução da mortalidade infantil e mortalidade materna*" (VIANA e DAL POZ, 1998 apud BRASIL, 2005).

A partir de 1994, começaram a ser formadas as primeiras equipes do Programa de Saúde da Família, incorporando e ampliando a atuação dos Agentes Comunitários de Saúde. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)

Nesse período, o PSF não representava uma proposta de substituição do PACS e sua implantação privilegiava áreas de maior risco social – inicialmente, população residente nas localidades delimitadas no Mapa da Fome do IPEA e, posteriormente, municípios inseridos no Programa Comunidade Solidária ou no Programa de Redução da Mortalidade Infantil.

No entanto, somente a partir de 1998 o programa se consolida como estratégia estruturante de um modelo de atenção à saúde que priorize ações pautadas nos princípios do Sistema Único de Saúde – SUS, operacionalizada mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde.

De acordo com o próprio Ministério da Saúde, o objetivo geral do PSF é melhorar as condições de saúde das populações beneficiadas (MS, 2001).

Um dos méritos do Programa de Atenção Básica refere-se ao cumprimento do princípio da descentralização do sistema de saúde. Sob o suporte técnico e financeiro dos estados e do governo federal, os municípios foram responsabilizados pela gestão desse nível de atenção possibilitando a associação às especificidades locais em termos de condições sócio-econômicas e demográficas e de capacidade de governança, criando e fortalecendo os sistemas locais de saúde.

O Programa Saúde da Família no Brasil é minimamente composto por uma equipe de saúde, que é formada desde o início de sua implementação por um médico, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e quatro a seis agentes comunitários de saúde. A partir do ano 2000, foram incluídas as equipes de saúde bucal.

Desde o início de sua implantação, em 1994, o PSF apresentou diferenças importantes de cobertura por região, entre Estados, e em relação ao porte dos municípios.

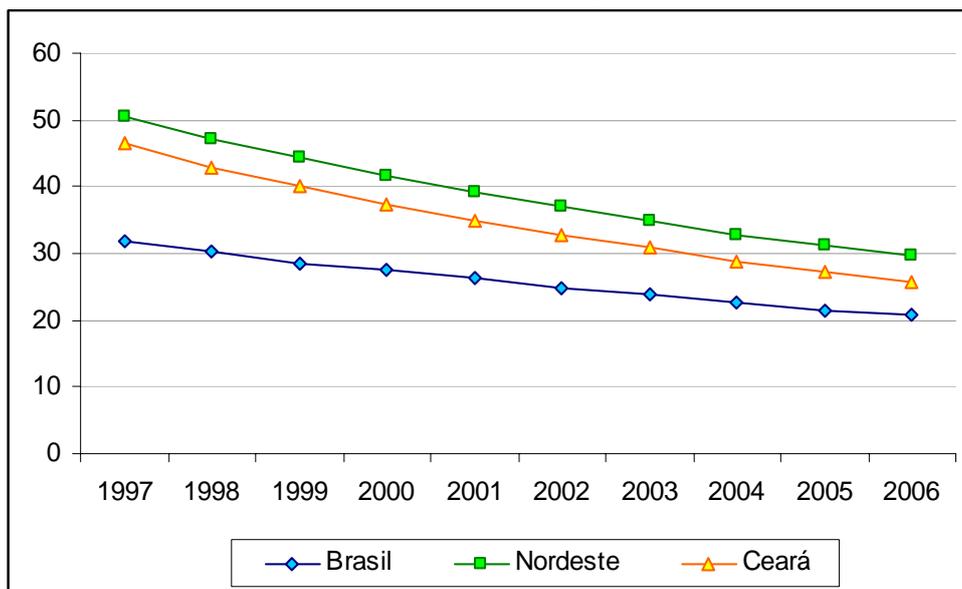
### ***3. O PSF E A TMI NO ESTADO DO CEARÁ***

A avaliação econométrica tem como objetivo determinar as mudanças no bem-estar dos indivíduos atribuídas ao programa avaliado. Nesse capítulo apresentaremos a evolução simples do indicador de taxa de mortalidade infantil no qual escolhemos para investigar se teve melhoras com a atuação do programa em análise, bem como a evolução do número de pessoas atendidas pelo PSF para termos a primeira análise do tipo de relação existe entre esses dois indicadores.

Mediante os objetivos do Programa espera-se uma melhoria nas condições gerais de saúde da população. Assim, consideramos que a taxa de mortalidade infantil pode servir como um parâmetro das condições de saúde em uma sociedade.

O gráfico da Figura 1 apresenta as taxas de mortalidade infantil para o Ceará no período 1997-2006. As taxas de mortalidade infantil para o Brasil e para o Nordeste também são apresentadas para fins de comparação.

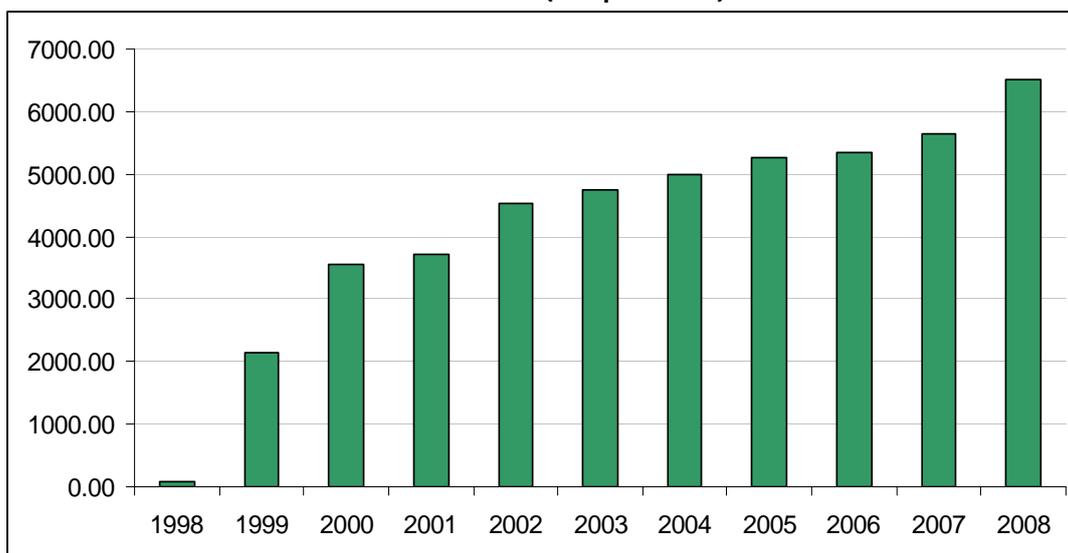
**Figura 1 - Taxa de mortalidade infantil – Brasil, Nordeste e Ceará (1997-2006)**



Fonte: MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC  
 MS/SVS - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Em seguindo temos na figura 2 a evolução do PSF e, conforme seria esperado, o número de pessoas cadastradas cresce inversamente à taxa de mortalidade infantil, o que reitera nossa variável de impacto.

**Figura 2 - Evolução do PSF no Ceará (1998-2006) – número de pessoas cadastradas (mil pessoas).**



Fonte: DATASUS

#### **4. METODOLOGIA**

A avaliação econômica é um componente importante de qualquer projeto social, as maneiras de medir os impactos do programa exigem a escolha de um método e este dependerá do tipo de dados e do tipo de como foi selecionado o grupo de tratamento. Nesse capítulo apresentaremos a metodologia de análise especificando todas essas informações necessárias para a análise do programa.

Em geral os programas sociais são focalizados, ou seja, dirigidos a um determinado grupo da sociedade, denominado público-alvo. Sendo assim, para realizarmos essa avaliação econômica, o primeiro passo foi definir claramente o grupo que o programa Saúde na Família se destina, isto é, quem pretende beneficiar.

Os dados referentes ao PSF passaram a ser registrados oficialmente a partir de 1998 com a implantação do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB)<sup>8</sup>. Dessa forma, dados referentes a cobertura populacional, número de equipes, famílias atendidas e indicadores da produção do PSF, só são possíveis a partir de 1998.

Os dados do SIAB, em 1998, apenas 7 municípios possuíam famílias atendidas pelas equipes do PSF<sup>9</sup>. Em 1999, o número de municípios com pessoas atendidas por equipes do PSF era de 148 e nos anos seguintes a adesão ao programa continuou aumentando.

A princípio, as unidades de análise que seriam ideais são em termos de famílias. No entanto, o acesso a este tipo de informação não se

---

<sup>8</sup> O SIAB foi criado em 1998 pelo Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS), em conjunto com a Coordenação de Saúde da Comunidade/Secretaria de Assistência à Saúde (COSAC/SAS), para auxiliar o acompanhamento e avaliação das atividades realizadas pelos agentes comunitários de saúde (ACS), agregando e processando os dados advindos das visitas domiciliares, bem como, do atendimento médico e de enfermagem realizado na unidade de saúde e nos domicílios.

<sup>9</sup> É razoável pensar que, por ser o ano de 1998, o primeiro ano do SIAB, muitos municípios não forneceram as informações.

encontra disponível. A opção pelos municípios como unidade de análise é factível e surge como melhor opção na observação de aspectos importantes e na consideração das heterogeneidades existentes.

Desta forma, pretende-se adotar como grupo de tratamento os municípios que aderiram ao programa inicialmente (e informaram ao SIAB) e formar um grupo de controle a partir de municípios que não aderiram ao programa nos anos iniciais. Neste caso, é razoável pensar que o número de 7 municípios em 1998 para a composição do grupo de tratamento seja insuficiente, mas não impede que o grupo seja construído a partir de municípios que aderiram ao programa entre os anos de 1998 e 1999. Assim, o grupo de controle poderia ser construído a partir dos municípios que não constavam pessoas atendidas em 1999, mas que passaram a adotar o programa nos anos subseqüentes.

Dado que o DATASUS (e o SIAB) constitui a principal fonte de dados para o presente trabalho, alguns comentários são bastante pertinentes. Os dados disponíveis no DATASUS são oriundos do SIAB e gerados a partir do trabalho das equipes de Saúde da Família (ESF) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS). Os Agentes Comunitários de Saúde, através das visitas domiciliares, fazem o cadastramento das famílias, identificam a situação de saneamento e moradia e fazem o acompanhamento mensal da situação de saúde das famílias. Com base nessas informações as Coordenações Municipais de Atenção Básica fazem mensalmente a consolidação de seus dados e os enviam para as Regionais de Saúde, que por sua vez seguem para as Secretarias Estaduais que fazem as respectivas consolidações. As bases estaduais são enviadas mensalmente para o DATASUS.

O Ministério da Saúde também aplica também uma rotina para a crítica dos dados. Esta rotina se baseia na definição de critérios, a partir dos quais se define pela inclusão ou exclusão do município na base de dados para análise - "base limpa". Após aplicação das rotinas de limpeza, obtêm-se as "bases limpas" (base de cadastro e a base de situação de saúde), excluindo os municípios com erros ou inconsistências relacionados a qualquer um dos critérios considerados.

O próximo passo da análise é a definição da variável de impacto. É por meio da observação desta variável que o presente estudo pretende determinar o impacto do PSF. Desta forma, a variável de impacto deve possuir como característica a propriedade de refletir as condições de saúde da população e ser sensível às ações das equipes de saúde da família. Em alguns textos da literatura que envolve análises econômicas da situação de saúde a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) figura como a variável que melhor corresponde a esta característica.

De acordo com Serra (2004), no campo da econometria aplicada, a grande maioria dos estudos se ocupa na aplicação de uma *função de produção de saúde infantil* que expressa a probabilidade de um recém-nascido morrer antes de completar um ano de vida em função de insumos médicos, serviços de aborto, utilização de insumos anticoncepcionais, uso de cigarro por parte das mães, variáveis exógenas observáveis que representam riscos como a dotação biológica da criança e da mãe e variáveis exógenas não-observáveis por parte do pesquisador.

Nesta formulação a utilização de dados individuais é a mais adequada. No caso de informações agregadas, como no caso de informações municipais, outra especificação deve ser adotada, colocando a variável de saúde infantil em função de características observáveis que

consigam captar a utilização de insumos de saúde e de variáveis que podem influenciar as condições de saúde infantil.

Sob a consideração destes aspectos, a partir da *função de produção de saúde infantil* pode ser formulada uma versão de *função de produção de saúde infantil quasi-estrutural* visando obter uma relação entre a variável de saúde a ser explicada como resultado e variáveis explicativas desta. O trabalho de Serra (2004) adota uma função que relaciona a TMI com um indicador de cobertura do PSF e outras variáveis de controle como a cobertura do programa de agentes comunitários de saúde, variáveis de insumos médicos e variáveis socioeconômicas de uma amostra de municípios paulistas.

A partir desta especificação, o presente estudo elabora uma outra versão da seguinte forma:

$$TMI = f(psf, x)$$

A variável dependente no modelo, Taxa de Mortalidade Infantil representa a probabilidade calculada no âmbito agregado de um recém nascido morrer antes de completar um ano de vida. Esta variável é colocada em função da ação do PSF, representada por um vetor de *dummies* que indicam se existem pessoas atendidas pelo programa no município.

A TMI também é dada em função de uma matriz de variáveis como insumos médicos, da renda *per capita* municipal, condições de saneamento, taxa de fecundidade e um índice de mães jovens. As variáveis explicativas adotadas buscam incorporar explicitamente, para o nível agregado, fatores que a presente análise assume como determinantes da probabilidade de sobrevivência dos menores de um

ano. Na prática, tais variáveis assumem o papel de oferecer um controle adicional aos efeitos líquidos do PSF sobre a TMI, efeito este que é o foco da análise de impacto.

Algumas das variáveis de controle também adotadas. Para estas variáveis, uma importante fonte de informações para a análise aqui proposta é o Censo 2000. Nos dados do Censo foi possível obter dados como a taxa de analfabetismo, o percentual de mães jovens (15-17 anos), a taxa de fecundidade, a renda *per capita* e o percentual da população que reside em domicílios com abastecimento de água encanada.

De maneira geral, o presente trabalho irá estimar uma equação da seguinte forma:

$$TMI_i = \delta \cdot psf_i + \beta \cdot X_i + e_i$$

Nesta equação a  $TMI_i$  representa a taxa de mortalidade infantil, a variável  $psf_i$  representa a variável que identifica o município como tratado na nossa análise, assumindo o valor 1 em caso de tratados e 0 se não-tratado. Por sua vez,  $X_i$  representa a matriz de variáveis de controle: o produto interno bruto *per capita*, a taxa de analfabetismo, a taxa de fecundidade, o número de pessoas que têm nos seus domicílios banheiro e água encanada e o número de médicos residentes por mil habitantes. A variável  $e_i$  representa o erro de estimação.

A Tabela 1 abaixo descreve as variáveis empregadas na análise e no modelo a ser estimado.

**Tabela 1: Definição das variáveis.**

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>Ano observado</b>
<b>Variável Explicada</b>			
<b>TMI</b>	A Taxa de Mortalidade Infantil é definida como o número de óbitos de menores de um ano, por mil nascidos vivos, na população residente por municípios cearenses.	*Número de óbitos de menores de um ano-SIM/DATASUS. *Número de nascidos vivos por mil habitantes-SINASC/DATASUS	2000
<b>Variáveis Explicativas</b>			
<b>PSF</b>	Foi construída uma variável binária que assume valor 1, quando o município tiver tido pessoas cadastradas no PSF; 0 caso contrário.	SIAB/DATASUS	1999
<b>MÉDICOS</b>	Nº de médicos residentes, por mil habitantes	Censo	2000
<b>ANALFABETISMO</b>	É a taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais.	Censo	2000
<b>BANHEIRO_ÁGUA-ENCANADA</b>	Proporção de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada	Censo	2000
<b>FECUNDIDADE</b>	Número médio de filhos nascidos vivos tido por uma mulher a final do seu período reprodutivo, da população residente em determinado município.	Censo	2000
<b>Renda_PC</b>	Renda ou Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	IBGE	2001

Fonte: Elaboração dos autores a partir da base de dados.

A Tabela 2 a seguir apresenta valores médios das TMI's para os municípios "tratados" e "não-tratados". Dada a influencia de outras variáveis sobre a TMI, essa Tabela também apresenta valores médios para as covariadas consideradas no modelo utilizado da nossa análise.

Os dados da Tabela 2 mostram que a Taxa de Mortalidade Infantil é menor entre os "tratados", ou seja, municípios atendidos pelas equipes do PSF. É possível notar também que os municípios "tratados" possuem valores melhores em outras variáveis como uma menor taxa de fecundidade, uma menor taxa de analfabetismo, maior renda *per capita* e maior índice de domicílios em melhores condições de saneamento.

**TABELA 2: Valores médios da TMI (2000 e 2001) e covariadas para “tratados” e “não-tratados”.**

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>MÉDIA DOS TRATADOS</b>	<b>MÉDIA DOS NÃO - TRATADOS</b>
Taxa de mortalidade infantil (2001)	22.82	27.03
Taxa de mortalidade infantil (2000)	31.05	28.84
Número de médicos residentes por mil habitantes	0.12	0.13
Percentual de pessoas de 15 anos ou mais analfabetas, 2000	36.24	37.78
Renda (PIB) <i>per capita</i> , 2000	1734.018	1821.615
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada, 2000	42.03	35.84
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada, 2000	31.20	25.09
Taxa de fecundidade total, 2000	3.32	3.58
População total, 2000	43267.71	29304.61

Fonte: DATASUS, Censo 2000 e IBGE.

## **5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

Esse capítulo apresenta os resultados da avaliação econômica do PSF e está dividido em duas seções. A Primeira apresenta o resultado econométrico e a segunda a avaliação de retorno econômico.

### **5.1 AVALIAÇÃO ECONOMÉTRICA DO EFEITO DO PFS SOBRE A TMI**

Tendo como objetivo dessa investigação observar o efeito do PSF sobre a taxa de mortalidade infantil; esta seção apresenta e discute os resultados obtidos da estimação do modelo econométrico apresentado na seção anterior.

O modelo foi estimado por Mínimos Quadrados Ordinários considerando as variáveis descritas anteriormente para os 184 municípios do Estado do

Ceará. Os resultados do exercício de estimação estão dispostos na Tabelas 3.

**Tabela 3: Resultado do modelo estimado.**

<b>Variável Dependente: Taxa de Mortalidade Infantil</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>Valor-p</b>
<b>Constante</b>	-26.1762	9.6269	0.007
<b>Psf</b>	-4.3947	1.9074	0.022
<b>Analfabetismo</b>	0.9034	0.1836	0.000
<b>Fecundidade</b>	3.2250	1.471	0.030
<b>Banheiro_água-encanada</b>	0.3763	0.0775	0.000
<b>Médicos</b>	-2.7328	3.0437	0.370
<b>Renda_pc</b>	-0.0008	0.0009	0.356
<b>N° de obs.:</b>	184	<b>R<sup>2</sup> (Centrado) =</b>	0.2456
		<b>R<sup>2</sup> (ajustado) =</b>	0.2200

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da regressão estimada utilizando o STATA.

De uma forma geral, os resultados apresentados, indicam que o PSF possui um impacto negativo sobre a TMI, ou seja, a atuação do programa diminui a TMI em média em -4.39. O coeficiente estimado para este efeito, além de possuir o sinal correto, é estatisticamente significativo, conforme se pode observar na estatística do valor-p (0,022).

Com relação às variáveis de controle incorporadas ao modelo, destacam-se àquelas estimadas com sinal correto e estatisticamente significativas, a variável que capta o efeito da educação (analfabetismo) e a fecundidade. Outras variáveis foram estimadas com sinais corretos, mas não se apresentaram significativamente diferentes de zero; são os casos da variável que capta o efeito renda e a de insumos médicos. O único efeito que se apresentou contra o esperado foi a presença de banheiro e água encanada com efeito positivo sobre a TMI e estatisticamente diferente de zero.

Com relação a estes resultados, devemos ter em mente as limitações da análise de regressão linear simples para a inferência do impacto do programa sobre a variável em análise.

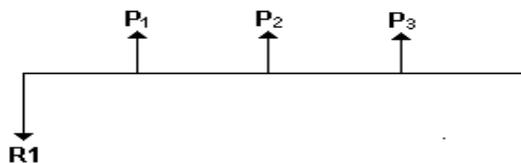
### ***5.2 ANÁLISE DO RETORNO ECONÔMICO DO PSF***

Para se fazer o cálculo da viabilidade financeira do Programa Saúde da Família foi necessário o uso de duas medidas bastante conhecidas e amplamente aplicadas em avaliações econômicas: o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno.

De acordo Samanez (2002 p.255) o método do VPL tem como finalidade valorar em termos de valor presente o impacto dos eventos futuros associados a um projeto ou alternativa de sua vida útil.

Outra definição é dada por Merchede (2001, p.336), em que o VPL consiste em calcular o valor presente de uma serie de pagamentos (ou recebimentos), iguais ou diferentes, a uma dada taxa, e deduzir deste valor o fluxo inicial (valor do investimento, financiamento ou empréstimo). Em outras palavras, é a diferença entre os valores atuais dos fluxos de recebimentos e os valores atuais dos pagamentos.

Para facilitar o entendimento, utiliza-se o diagrama a seguir, onde é apresentado um fluxo inicial de saída igual a R1 e três fluxos de entrada P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>.

**Figura 3 – Fluxo de Caixa**

Fonte: Adaptado de Merchede (2001, p. 336)

O valor presente líquido, calculado a determinada taxa desejada, é a soma algébrica da saída R1 (negativa), com os atuais (na data "zero") das três saídas P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub> (positivas), essa soma algébrica pode ser negativa, positiva ou nula.

- Se negativa, a taxa real de retorno é menor do que a desejada.
- Se nula (igual a zero), a taxa de retorno é igual a taxa desejada.
- Se positiva, a taxa real de retorno é maior do que a taxa desejada.

Análise de aplicações e, em especial, de projetos de investimento, têm-se sempre, na data "zero", uma entrada, que representa o investimento inicial (ou o empréstimo ou o financiamento) e diversos fluxos futuros de caixa representando os valores das receitas ou das prestações.

Para fazer o cálculo do valor presente líquido foi pensado inicialmente o fluxo de caixa que compara os custos do programa com os benefícios gerados ao longo do tempo para os indivíduos que moram nos municípios tratados. Como medidas dos custos do programa foram considerados os valores do dispêndio federal do SUS no PSF em cada município. Foi considerado o dispêndio no ano de 1999, ano em que

foram definidos os grupos de municípios tratados e de municípios de controle.

Como definido anteriormente, para avaliar os benefícios do programa, o presente estudo admite uma defasagem temporal para que estes efeitos sejam evidenciados, e foi adotada uma defasagem de dois anos. Assim, o impacto foi observado na TMI do ano de 2001.

Calculado o efeito do PSF sobre a TMI, obtemos uma medida de variação da TMI em função da adoção do programa. Neste ponto, o grande desafio da análise é traduzir os benefícios de vidas “salvas” em termos monetários.

Uma alternativa que surgiu e foi adotada é a suposição de que o benefício seria “o quanto um indivíduo poderia receber de renda ao longo de toda sua vida”. Para isso, foi necessário investigar:

1. Qual o número de nascidos vivos nos municípios tratados no ano de 2001;
2. Calcular o efeito do programa sobre a TMI dos municípios tratados no ano de 2001; e
3. Saber qual seria a renda que um indivíduo que morava no estado do Ceará viesse a receber ao longo de sua vida.

Para saber se o programa surtiu o efeito desejado sobre a TMI, considerou-se o número de possíveis vidas que foram “salvas” pela implantação do programa nos municípios tratados. O computo desse efeito foi possível via análise do modelo de regressão apresentado na seção anterior, e que resultou em um coeficiente relacionado ao programa de 4,39. Este coeficiente indica que se um município realiza a implantação do programa, este possibilita uma redução da TMI em 4,39

em média. Isso significa que para cada 1000 nascidos vivos, e for evidenciado certo número de óbitos infantis, ter-se-ia uma redução média de 4 mortes com a adoção do programa.

Sendo, assim, para calcularmos o número de vidas “salvas” com a implantação do programa, obteve-se o número de nascidos vivos nos municípios tratados pelo programa no ano de 2001 (126.522 pessoas), empregou-se o próprio conceito de TMI para calcular

$$\Delta TMI = \frac{\Delta \text{óbitos}}{\text{nascidos vivos}} \times 1.000$$

O que implica em:

$$\Delta \text{óbitos} = \frac{\Delta TMI \times \text{nascidos vivos}}{1.000}$$

Sendo assim, podemos aplicar o resultado do modelo de regressão estimado  $\frac{\Delta TMI}{\Delta PSF} = 4,39$ <sup>10</sup>, resultando num total de 555 vidas “salvas” pelo programa em todo o Estado do Ceará.

Para estimar o valor monetário do benefício da redução na TMI foi necessário assumir algumas hipóteses sobre a forma como este benefício poderia se realizar. O presente estudo assume que a renda obtida pelos indivíduos que poderiam ter suas vidas “salvas” pela ação do programa pode ser incorporada a análise se apresentando como a variável que melhor poderia captar esse benefício.

Com o intuito de aproximar-se da realidade do estado do Ceará foram adotadas algumas condições. A primeira delas foi a suposição de que seria adequado considerar os indivíduos que apresentassem

---

<sup>10</sup> Considerando que  $\Delta PSF = 1$ , o valor na mudança na *dummy*.

escolaridade de até seis anos. Esta suposição pode ser amparada na idéia de que as crianças que mais sofrem com as precárias condições que determinam a mortalidade na infância são provenientes de famílias mais humildes e de pais com menor escolaridade e que ao longo da vida também teriam dificuldades de superar esta medida de escolaridade média. Outro fato que justifica este “corte” para a escolaridade é que esta é o principal condicionante da renda dos indivíduos.

Para obtenção dessas informações de renda recorreu-se a base de dados da Pesquisa Nacional de Amostragem Domiciliar (PNAD-2001). A variável utilizada foi o rendimento mensal de todas as fontes para indivíduos acima de 10 anos de idade. Além disso, foram consideradas as rendas por todas as idades até 66 anos que representava a expectativa de vida do cearense no ano de 2001.

No Tabela 4 abaixo está descrito a renda *per capita* mensal de todas as fontes para indivíduos acima de 10 anos de idade tomada como base para a análise conjuntamente com as respectivas idades.

**Tabela 4: Idade x Renda anual individual – Ceará – 10 a 66 anos.**

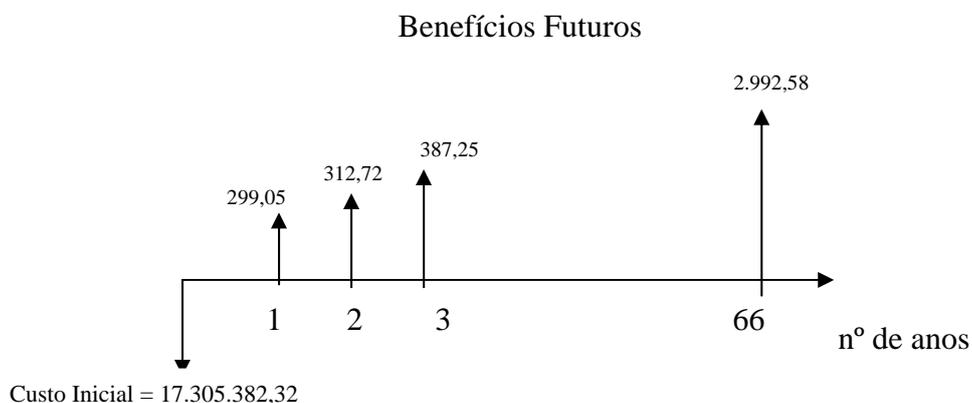
Idade	R\$	Idade	R\$	Idade	R\$
10	299,05	29	1995,62	48	2722,01
11	312,72	30	2226,06	49	3042,42
12	387,25	31	1981,20	50	2356,63
13	520,29	32	1876,06	51	2761,65
14	615,36	33	2249,67	52	2406,63
15	915,61	34	2360,33	53	3099,90
16	843,73	35	2039,22	54	2428,03
17	1194,86	36	2447,43	55	3158,64
18	1212,47	37	2404,41	56	2474,90
19	1610,75	38	2327,78	57	2791,72
20	1487,27	39	2321,61	58	2319,16
21	1665,53	40	2238,10	59	3050,66
22	1722,13	41	2688,33	60	4429,68

23	1685,45	42	2848,61	61	3163,59
24	1761,52	43	2067,22	62	3102,02
25	2095,91	44	2887,82	63	2804,18
26	1766,22	45	2311,86	64	3338,54
27	2584,06	46	2292,94	65	3198,18
28	2011,63	47	2324,12	66	2992,58

Fonte: IBGE/PNAD (2001)

Com isso, o fluxo que se desenha para o cálculo do Valor Presente Líquido dos benefícios gerados pelo programa está desenhado abaixo:

**Figura 4: Fluxo de Caixa dos Retornos Esperados Anuais com a implantação do PSF.**



Fonte: Resultados do estudo.

Para fazer o cálculo do VPL foram pensadas duas situações. A primeira considera o desconto dos fluxos de benefícios a uma taxa de 5% (taxa considerada abaixo do custo de oportunidade do mercado por considerar possíveis efeitos de externalidades positivas para a sociedade). Neste caso também se assume que não existirão modificações na renda real média obtida pelos indivíduos.

Na segunda situação, pensou-se algo diferente. Como as rendas consideradas para o indivíduo, em diferentes idades, são todas tomadas para o mesmo ano "base", achou-se conveniente supor que tais rendas representariam todos os retornos que o indivíduo viria a

ganhar ao longo de toda a sua vida em uma única data, ao mesmo tempo. Daí foi descartado a idéia de descontar o valor dos retornos das rendas para cada idade dado que elas já foram cotadas no mesmo período (ano de 2001). Nesse caso, é como se assumíssemos que a renda real irá crescer na mesma taxa desconto utilizada anteriormente.

Com isso na primeira situação, descontando-se os ganhos futuros no decorrer dos anos do indivíduo foi obtido um Benefício Anual Presente de R\$ 29.994,11 e um Benefício Anual Presente Total para todos os 555 indivíduos supostos "salvos" pelo programa que foi implantado nos municípios dito "tratados" de R\$ 16.646.729,16. Confrontando esses valores com o Custo Total do Programa resulta-se num VPL negativo de R\$ 658.653,16. Tais resultados estão presentes no Quadro 1 abaixo.

**Quadro 1 – Benefícios e Custos (Simulação 1)**

<b>Benefícios e Custos</b>	<b>Valores (em R\$)</b>
Benefício Anual Presente para apenas 1 Indivíduo beneficiado pelo PSF	29.994,11
Benefício Anual Presente Total	16.646.729,16
Custo Total do Programa	17.305.382,32
<b>VPL</b>	<b>-658.653,16</b>

**Fonte:** Elaborados pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Nesta situação, resolveu-se considerar os ganhos que o indivíduo vai ter ao longo de toda sua vida como a soma das rendas por idade coletadas na mesma data "base" - o ano de 2001 -, sem considerar o desconto destas rendas a taxa de 5%. Com isso, o Benefício Anual Presente para apenas um indivíduo somou o valor de R\$ 124.221,32, mais de quatro vezes o apresentado quando foi utilizado a taxa de desconto. Já o valor do Benefício Anual Presente para todos os 555 indivíduos "salvos" pelo programa totalizou o valor de R\$ 67.452.179,23. Confrontando esse valor com o Custo Total do Programa resulta-se num VPL positivo e igual a R\$ 50.146.796,91. Conclui-se, então, que o

programa analisado mostrou-se viável economicamente. Tais resultados estão presentes no Quadro 2.

**Quadro 2 – Benefícios e Custos (Simulação 2)**

Benefícios e Custos	Valores (em R\$)
Benefício Anual Presente para apenas 1 Indivíduo beneficiado pelo PSF	124.221,32
Benefício Anual Presente Total	68.942.835,12
Custo Total do Programa	17.305.382,32
VPL	51,637,452.80

**Fonte:** Elaborados pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Dando continuidade a análise de viabilidade financeira calcula-se a taxa interna de retorno (TIR). A TIR é entendida como a taxa que equaliza esses fluxos, sendo pois a taxa que equaliza o valor presente de uma saída – gastos ou investimentos - com o valor presente de uma entrada – benefícios ou rendas.

Segundo Samanez (2002 p.255) a taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de retorno esperada do projeto de investimento.

Para Assaf Neto (2001 p.271) a taxa interna de retorno é a taxa de juros (desconto que iguala) que iguala, em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas (recebimentos) com o das saídas (pagamentos) previstos do caixa.

O método da TIR não tem como finalidade a avaliação da rentabilidade absoluta a um determinado custo de capital (processo de atualização), como o VPL, mas ao contrário, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento.

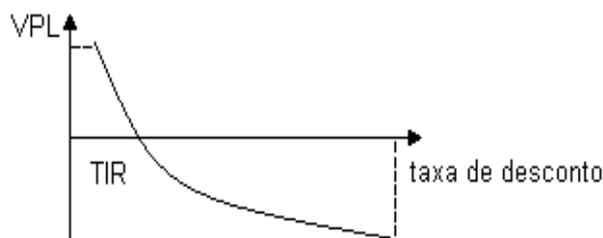
Matematicamente, a TIR é uma taxa hipotética de desconto que anula o VPL, ou seja, é aquele valor de  $i^*$  que satisfaz a seguinte equação:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i^*)^t} = 0$$

Dado que a TIR faz o  $VPL=0$  o critério de decisão fará com que o projeto seja economicamente viável se  $i^* > K$ .

O gráfico a seguir mostra o VPL em função da taxa de desconto. Nele, a TIR é dada pelo intercepto da curva que representa o polinômio do VPL com o eixo das abscissas, ou seja, o ponto em que o VPL é zero.

**Figura 5 – Relação entre TIR e VPL**



Fonte: Adaptado de Samanez (2002, p. 258)

A regra decisória mostra a ser seguinte no método da TIR é: empreenda o projeto de investimento de capital se a TIR exceder o custo de oportunidade do capital.

Para o cálculo da TIR será considerado todas as rendas obtidas pelo indivíduo para todas as idades consideradas até 66 anos. Como resultado do cálculo da TIR chegou-se a uma taxa igual a 4,8% que é pouco expressiva se comparado com algumas outras taxas de mercado. Todavia, muito próximo da taxa considerada como socialmente aceita.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A grande finalidade do Programa Saúde da Família é a de melhorar a saúde da população. Assumindo que a TMI é um indicador adequado para observar o status de saúde da população, o presente estudo demonstrou que as ações das equipes de saúde da família foram efetivas na redução das taxas de mortalidade infantil nos municípios cearenses.

Essa conclusão ampara-se nos resultados da estimação realizada, onde o coeficiente mostrou-se estimado corretamente. As estimações também demonstraram os efeitos de outras variáveis sobre a TMI e podem dar boas indicações para fins de política, como é o caso do indicador de educação. Os efeitos de variáveis relacionadas à renda e condições de saneamento, não foram condizentes com o esperado ou não ofereceram estimativas significantes do ponto de vista estatístico, o que sugere análises mais elaboradas.

Em termos de avaliação econômica, outra pergunta se apresenta: o programa é viável do ponto de vista financeiro?

A partir da análise do impacto e de algumas suposições para o benefício do programa, estabeleceu-se um fluxo de caixa para o programa, contabilizamos os custos incorridos pelo programa e os benefícios apropriados pela sociedade.

O resultado da avaliação econômica mostrou que a viabilidade do programa fica condicionada as suposições realizadas quanto à taxa de desconto e a variável adotada como sendo o benefício observado. Assumindo que taxa de desconto empregada e a taxa de crescimento da renda individual futura possuem a mesma magnitude de forma a se anularem, sob a análise dos índices empregados, o programa apresentou-se viável.

Ressalta-se ainda, que a análise realizada foi dirigida aos efeitos do PSF sobre a TMI desconsiderando diversos outros impactos sobre os serviços de saúde. Uma extensão natural seria a incorporação desses serviços na análise, investigando o efeito do programa sobre uma maior gama de indicadores de saúde.

Diversas possibilidades de análise também podem ser exploradas no que tange a aplicação de instrumentos mais elaborados de análise econômica; principalmente no que se refere às técnicas de avaliação econométrica do impacto de programas e políticas. A aplicação de técnicas de avaliação de impacto visa sanar algumas limitações do modelo de regressão linear tradicional aqui utilizado. Acredita-se que este é, naturalmente, o próximo passo da análise aqui apresentada,

Desta forma, o presente estudo constitui um exercício de avaliação econômica do PSF no Estado do Ceará, apresentando uma primeira contribuição dos autores ao tema.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. 6ª ed. São Paulo: atlas, 2001.

CAMERON, A., TRIVEDI, P. **Microeconometrics using Stata**. Stata Press Publication, StataCorp LP, College Station, Texas, 2009.

FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL. **Avaliação Econômica de Projetos Sociais**. Apostila do curso.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Assistência à Saúde. **Avaliação da implantação e funcionamento do Programa de Saúde da Família – PSF**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica, **Relatório preliminar de avaliação dos pólos de capacitação, formação e educação permanente para pessoal de Saúde da Família**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Atenção Básica e a Saúde da Família**. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/dab/atencaobasica.php>

\_\_\_\_\_. **Programa Saúde da Família**, 2001.

\_\_\_\_\_. **Sistema de informações hospitalares – SIHSUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001a. Disponível em: <www.datasus.gov.br>.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Programas e Projetos. Programa Saúde da Família. Brasília: Ministério da Saúde, 2001b. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/programas/pacs/psf.htm>>.

\_\_\_\_\_. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Saúde da Família: avaliação da implementação em dez grandes centros urbanos: síntese dos principais resultados**. [elaborado por Sarah Escorel (Coord.); Lígia Giovanella; Maria Helena Mendonça; Rosana Magalhães; Mônica de Castro Maia Senna]. – 2. ed. atual. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. 210 p.: il. color.– (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).

MERCHEDE, Alberto. **Matemática Financeira: para usuários do Excel e da calculadora HP-12C**. São Paulo: Atlas, 2001.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática Financeira: aplicações à análise de investimentos**. 3ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SERRA, R. A. M (2004). **Uma avaliação Empírica do Impacto do Programa Saúde da Família Sobre a Saúde Infantil no Estado de São Paulo**. Prêmio Economia da Saúde. IPEA, Brasília, 2005.