

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE PARA ESTIMAR  
O ALTRUÍSMO PATERNALÍSTICO NA VALORAÇÃO DE MORBIDADE EM  
CRIANÇAS DEVIDA À POLUIÇÃO DO AR EM SÃO PAULO

Vivian Mac-Knight

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM  
PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Aprovada por:

---

Prof. Emilio Lèbre La Rovere, D.Sc.

---

Prof. Ronaldo Seroa da Motta, PhD

---

Dr. Ramon Arigoni Ortiz, PhD

---

Prof. Luiz Fernando Loureiro Legey, PhD

---

Prof. Carlos Eduardo Frickmann Young, PhD

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2008

MAC-KNIGHT, VIVIAN

Aplicação do Método de Valoração Contingente para estimar o Altruísmo Paternalístico na Valoração de Morbidade em Crianças Devida à Poluição do Ar em São Paulo. [Rio de Janeiro] 2008

IX, 114p. 29,7cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2008)

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

1. Método de Valoração Contingente
2. Altruísmo Paternalístico

I. COPPE/UFRJ      II. Título (série).

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pelo suporte financeiro sem o qual não seria possível a realização do meu mestrado.

Agradeço aos meus pais Luis Carlos e Dagmar e minhas irmãs Debora e Beatriz pelo apoio e suporte os quais me possibilitaram chegar até aqui.

Ao Thomas e toda a sua família pela paciência durante os momentos dedicados exclusivamente ao mestrado e pela motivação para seguir em frente com os meus ideais.

Ao Ronaldo pela orientação esclarecedora, pela oportunidade de aprendizado e pela atenção dedicada a mim, mesmo em momentos muito conturbados de sua vida.

Um agradecimento em especial ao Ramon pela ajuda indescritível e fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Mesmo sem ter nenhum tipo de obrigação ou compromisso com a minha dissertação, o Ramon sempre foi acessível, extremamente rápido nas respostas e com muita paciência para responder e retornar as minhas dúvidas infundáveis.

Agradeço ao Cadu pelo apoio e tolerância comigo durante estes anos de mestrado e pelos incentivos para me inserir no meio acadêmico.

Ao Emilio pela agilidade e confiança ao aceitar ser o orientador interno à COPPE deste trabalho.

Agradeço a Sandra, secretária acadêmica do PPE, pela paciência de me explicar os procedimentos necessários para realizar o mestrado e por ajudar com os processos internos que foram necessários.

Aos meus amigos que agüentaram minha ausência e acreditaram que esta dissertação sairia.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE PARA ESTIMAR  
O ALTRUÍSMO PATERNALÍSTICO NA VALORAÇÃO DE MORBIDADE EM  
CRIANÇAS DEVIDA À POLUIÇÃO DO AR EM SÃO PAULO

Vivian Mac-Knight

Abril / 2008

Orientadores: Emilio Lèbre La Rovere

Ronaldo Seroa da Motta

Programa: Planejamento Energético

A concentração de poluentes do ar em São Paulo é uma das maiores do mundo, pois como todo grande centro urbano, São Paulo tem grande concentração de veículos, indústrias e pessoas e a sua característica geográfica favorece as inversões térmicas aumentando a concentração dos poluentes atmosféricos. Estudos epidemiológicos desenvolvidos nos últimos anos evidenciam que a exposição à poluição do ar é positivamente associada com doenças respiratórias e cardiovasculares principalmente em crianças e idosos.

De forma geral, esta dissertação tem como objetivo aplicar o método de valoração contingente (MVC) para estimar a DAP da população para reduzir o risco de morbidade devida à poluição do ar. Especificamente, objetiva-se estudar como a utilização da perspectiva paterna no método de valoração contingente capta valores de não uso como o comportamento altruísta dos pais. Os impactos valorados foram internações hospitalares (IH) e atendimento em pronto socorro (PS) devido a doenças respiratórias em uma amostra composta por pessoas com mais de 40 anos e por pais de filhos com idade entre 0 e 5 anos.

As DAP declaradas pelos adultos para evitar um episódio de internação hospitalar foi em média R\$162,94 e R\$96,39 para evitar um atendimento em pronto socorro. A DAP declarada pelos pais para evitar um episódio de IH para o seu filho em média foi de R\$274,67 e R\$180,55 para evitar um atendimento em pronto socorro. Assim, a TMS entre a DAP da criança e do adulto foi 1,87 para atendimento em pronto socorro e 1,68 para internação hospitalar, significando que os adultos valoram mais a redução da morbidade em crianças do que em si próprios.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

AN APPLICATION OF CONTINGENT VALUATION METHOD TO MEASURE  
PATERNALISTIC ALTRUISM WHEN VALUING CHILDREN MORBIDITY DUE  
TO AIR POLLUTION IN SAO PAULO

Vivian Mac-Knight

April / 2008

Advisors: Emilio Lèbre La Rovere

Ronaldo Seroa da Motta

Department of Energy Planning

The concentration of air pollutants in São Paulo is one of the largest in the world. Like any other large urban centre, it has numerous vehicles, industries and people. Also, its geographical position favors thermal inversions, which helps to increase the concentration of pollutants. Epidemiological studies developed in recent years show that the exposure to air pollution is positively associated with cardiovascular and respiratory illnesses, especially in children and elderly.

The general objective of this thesis is to implement the Contingent Valuation Method (CVM) to estimate the population's Willingness to Pay (WTP) to avoid one hospital admission (HA) and one emergency-room visit (ER) due to respiratory diseases associated with air pollution. The specific objective is to study how the parental perspective applied in the CVM captures non-use values, such as the altruism behavior of the parents. The sample was composed by people over 40 years and parents of children aged between 0 and 5 years.

The average WTP declared by adults to avoid a hospital admission was \$162.94 and \$ 96.39 to avoid an emergency room visit. The average WTP declared by the parents to avoid one HA for their children was \$274.67 and \$180.55 to avoid one ER. Thus, the Marginal Rate of Substitution (MRS) between the children and adult WTP was 1.87 for HA and 1.68 for ER indicating that parents value avoiding an illness affecting their children about as twice as highly as an equivalent illness affecting themselves.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO:.....	1
CAPÍTULO I: MÉTODO DE VALORAÇÃO POR PREFERÊNCIA DECLARADA..	5
1.1 Teoria do Bem-Estar Econômico: Preferências Individuais e Demanda .....	5
1.2 O Método de Valoração Contingente .....	13
1.3 Altruísmo e o Método de Valoração Contingente .....	18
1.4 Valoração de Morbidade em Crianças.....	19
CAPÍTULO 2 – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO EMPÍRICO .....	33
2.1- Descrição da pesquisa: O questionário proposto.....	33
2.1.1 Definição do episódio da doença: Entrevistador ou entrevistado? .....	33
2.1.2 Valoração da saúde da criança.....	34
2.1.3 Contexto de poluição do ar ou sem contexto? .....	34
2.1.4 Pesquisa em casas ou através de intercepto na rua? .....	36
2.1.5 Questionamento da DAP: Cartão de pagamentos.....	36
2.1.6 Meio de pagamento: Decisão privada de compra de um medicamento.....	37
2.1.7 Estrutura do Questionário: .....	37
2.2 Análise descritiva da amostra .....	39
2.2.1 A Pesquisa Final .....	44
CAPÍTULO 3: ESTIMAÇÃO PARAMÉTRICA DOS VALORES MÉDIOS E MEDIANOS DA DAP .....	51
3.1 O Problema do viés de seleção e a escolha do modelo .....	51
3.2 Modelos utilizados para estimar a DAP .....	52
3.3 Modelos de Sobrevivência (Survival Models) ou Modelos de Duração (Duration Models).....	59
3.3.1 Funções de risco condicionais às covariáveis fixas no tempo. ....	66
3.3.2 Solução dos modelos de sobrevivência no Stata9: .....	68
3.4 Modelo de Sobrevivência aplicado ao método de valoração contingente.....	69
3.5 Resultados não paramétricos da DAP .....	71
3.5.1 DAP não paramétrica.....	71
3.6 Média e mediana da DAP considerando apenas a constante.....	72
3.7 Consistência das estimativas: O modelo econométrico.....	74
CONCLUSÃO:.....	84
ANEXO 1: .....	92

QUESTIONÁRIO PROPOSTO – PESQUISA EM DOMICÍLIOS .....	92
ANEXO 2: QUADRO RESUMO DA LITERATURA SOBRE COMPORTAMENTO ALTRUÍSTA PATERNALÍSTICO .....	109
ANEXO 3: FUNÇÃO DE SOBREVIVÊNCIA, FUNÇÃO DE RISCO, FUNÇÃO DE RISCO ACUMULADO .....	112
ANEXO 4: CRITÉRIO DE ESCOLHA DE AKAIKE E AS DISTRIBUIÇÕES EXPONENCIAL, WEIBULL, LOG-LOGÍSTICA E LOG-NORMAL. ....	114

## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1: TIPOLOGIA DOS EFEITOS DOS VIESES POTENCIAIS NO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE .....	15
QUADRO 2: REFERÊNCIAS DA BIBLIOGRAFIA SOBRE ALTRUÍSMO QUE UTILIZAM MÉTODO DE VALORAÇÃO POR PREFERÊNCIA DECLARADA.....	25
QUADRO 3: MODELOS ECONOMETRICOS UTILIZADOS PARA ESTIMAR O ALTRUÍSMO - REVISÃO DA LITERATURA .....	52
QUADRO 4: FUNÇÕES DE RISCO E FUNÇÕES DE SOBREVIVÊNCIA PARA AS DISTRIBUIÇÕES EXPONENCIAL, WEIBULL, LOG-LOGÍSTICA E LOG-NORMAL. ....	65
QUADRO 5: DETALHAMENTO DAS REFERÊNCIAS DA BIBLIOGRAFIA SOBRE ALTRUÍSMO QUE UTILIZAM MÉTODO DE VALORAÇÃO POR PREFERÊNCIA DECLARADA .....	109

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: NÚMERO DE QUESTIONÁRIOS (INCLUINDO PROTESTOS) .....	45
TABELA 2: RENDA INDIVIDUAL E RENDA DO LAR (MENSAL) .....	46
TABELA 3: CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS .....	46
TABELA 4: CONDIÇÃO DE SAÚDE SUBJETIVA, ESTILO DE VIDA, HISTÓRICO DE DOENÇAS, E COMPORTAMENTO PRÓ E ANTI-SAÚDE. ....	47
TABELA 5: MELHORIA NA QUALIDADE DO AR (%) .....	48
TABELA 6: PERCENTUAL DOS RESPONDENTES QUE MENCIONOU O EFEITO COMO O MAIS IMPORTANTE. ....	48
TABELA 7: CONHECIMENTO PRÉVIO DA POLUIÇÃO DO AR E DOS SEUS EFEITOS NA SAÚDE	49
TABELA 8: QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO (“ <i>DEBRIEFING QUESTIONS</i> ”) .....	49
TABELA 9: RESULTADOS DOS MODELOS OLS, TOBIT, E DE DURAÇÃO DA DAP PARA EVITAR EPISÓDIO DE IH .....	54
TABELA 10: RESULTADOS DOS MODELOS OLS, TOBIT, E DE DURAÇÃO DA DAP PARA EVITAR EPISÓDIO DE ATENDIMENTO EM PS .....	56
TABELA 11: MÉDIA E MEDIANA DA DAP CONSIDERANDO O PONTO MÉDIO DO INTERVALO DECLARADO DA DAP. ....	71
TABELA 12: DAP ANUAL PARA EVITAR UM EPISÓDIO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR E ATENDIMENTO EM PRONTO SOCORRO (R\$ 2007) .....	72
TABELA 13: ESPECIFICAÇÕES DO MODELO LOG-LOGISTIC .....	77
TABELA 14: EFEITO MARGINAL DA RENDA DO LAR NA DAP ( $d \text{ DAP} / d \text{ renda}$ ) .....	81
TABELA 15: ELASTICIDADE RENDA DA DAP ( $\partial \log(\text{DAP}) / \partial \log(\text{renda})$ ) .....	81

## **Introdução:**

Os impactos econômicos da poluição do ar podem ser observados pela redução da produtividade no setor agrícola, deteriorações de prédios e materiais e, principalmente, nos efeitos maléficos à saúde humana. A literatura epidemiológica identifica inúmeros impactos negativos na saúde humana, desde um pequeno mal-estar até o aumento da probabilidade de morte, por causa da exposição à poluição do ar (Bell *et al.*, 2006; Braga *et al.*, 1999, 2001; Gouveia e Fletcher, 2000; Ribeiro e Cardoso, 2003).

A concentração de poluentes do ar em São Paulo é uma das maiores do mundo, pois como todo grande centro urbano, São Paulo tem grande concentração de veículos, indústrias e pessoas e a sua característica geográfica favorece as inversões térmicas aumentando a concentração dos poluentes atmosféricos. Estudos epidemiológicos desenvolvidos nos últimos anos evidenciam que a exposição à poluição do ar é positivamente associada com doenças respiratórias e cardiovasculares principalmente em crianças e pessoas idosas (Hunt e Ortiz, 2006a).

Dentro deste contexto, as autoridades públicas são constantemente questionadas a formular e implementar políticas que visem a melhoria da qualidade do ar e conseqüentemente reduzir os impactos negativos na saúde devido as elevadas concentrações dos poluentes nos grandes centro urbanos.

Assim, a valoração dos benefícios associados a uma melhoria da qualidade do ar torna-se fundamental. Os efeitos na saúde, tanto em morbidade quanto em mortalidade, correspondem à maior parcela do benefício gerado pela melhoria da qualidade do ar (Hunt e Ortiz, 2006b).

Uma das formas para valorar os benefícios da redução da morbidade associada a programas ambientais é mensurando diretamente a disposição a pagar (DAP) dos indivíduos para evitar a morbidade ou a DAA por uma compensação por incorrer nela. A teoria microeconômica do bem-estar assume que as preferências individuais são caracterizadas pela substitutibilidade entre renda e consumo de bens e serviços, isto é, os indivíduos escolhem entre consumo ou outros fatores que melhorem a sua condição de saúde. Essas escolhas revelam os valores que os indivíduos dão à sua saúde.

Esta teoria é baseada na premissa de que variações no bem-estar dos indivíduos podem ser mensuradas economicamente de acordo com a disposição (e viabilidade) a pagar

para que a variação de bem-estar ocorra (ou não). Dessa forma, os indivíduos consideram melhorias na sua condição de saúde como um bem de consumo especial e revelam as suas preferências através das escolhas que envolvam mudanças na condição da saúde e no consumo de outros bens que possuam preço de mercado. Assim sendo, a condição de saúde faz parte da função de utilidade e os indivíduos escolhem entre consumo de bens e serviços e mudanças na condição de saúde (Freeman III, 2003).

O método de valoração contingente (MVC) procura mensurar diretamente a variação do bem-estar dos indivíduos decorrente de uma variação quantitativa ou qualitativa dos bens ambientais. Para tal, identifica quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para obter uma melhoria de bem-estar. No estudo proposto a variação de bem-estar está associada aos sintomas de morbidade sofridos decorrentes de doenças respiratórias.

No entanto, para estimar os benefícios de uma política pública ou o valor associado à melhoria da qualidade do ar para as crianças, precisam-se considerar alguns aspectos no MVC. Isso porque quem responde os questionários são pessoas adultas, ou seja, os pais, pois as crianças não possuem capacidade cognitiva ou noção suficientemente correta de restrição orçamentária para tomada de decisão (Freeman III, 2003). A literatura recente que se dedica a estimar a DAP para as crianças utiliza a perspectiva paternalística no MVC; pergunta-se para o pai quanto ele estaria disposto a pagar para reduzir a morbidade na saúde de seu filho, por exemplo. Outra forma comumente utilizada na literatura para estimar o benefício em crianças é através da transferência de benefício. No entanto, para que esta transferência seja feita na proporção correta é necessário que a taxa marginal de substituição entre a DAP da criança e do adulto seja conhecida a fim de evitar medidas subestimadas do benefício.

Quando a perspectiva paternalística é utilizada no MVC é possível notar a existência do comportamento altruísta. Experiências empíricas mostram que o altruísmo é compatível com o comportamento racional (Andreoni, 2002) e, dado o seu impacto no comportamento e na escolha, muitos argumentam que o altruísmo deveria ser incorporado nas análises custo-benefício para uma medida mais apurada dos efeitos de uma política pública (Bergstrom, 2006; Jacobsson *et al.*, 2006; Quiggin, 1997). Nos estudos de valoração contingente, o altruísmo paternalístico pode ser verificado pelas diferenças entre as DAPs declaradas.

Percebe-se que o altruísmo é medido através da diferença entre o bem-estar gerado para os pais devido a melhorias na saúde de seus filhos e na sua saúde. Quando pais e filhos estão sujeitos aos mesmos efeitos de morbidade na saúde, os pais pagam mais para evitar os sintomas na saúde dos filhos do que para evitar tais sintomas na sua saúde, pois evitar o sofrimento dos sintomas de uma morbidade para os filhos gera mais bem-estar para o pai. (Kohlová e Scasny, 2006, Dickie e Ulery, 2001, e Liu *et al.*, 2000).

De forma geral, esta dissertação tem como objetivo aplicar o método de valoração contingente (MVC) para estimar a DAP da população para reduzir os sintomas de morbidade devido à poluição do ar. Especificamente, objetiva-se estudar como a utilização da perspectiva paterna no método de valoração contingente capta valores de não uso como o comportamento altruísta dos pais. Neste trabalho, utilizou-se um modelo de preferências paternais para medir a variação do bem-estar social relacionado com a redução dos episódios de morbidade em crianças e adultos assumindo um comportamento altruísta dos responsáveis com os seus filhos.

Os impactos valorados foram internações hospitalares (IH) e atendimento em pronto socorro (PS) devido a doenças respiratórias. A amostra foi composta por pessoas com mais de 40 anos e por pais de filhos com idade entre zero e cinco anos.

O projeto de pesquisa identificou quanto os adultos com mais de 40 anos estão dispostos a pagar para reduzir um episódio de IH e PS devido às doenças respiratórias associadas com a poluição do ar e quanto que os pais estão dispostos a pagar para reduzir estes episódios para seus filhos de até cinco anos de idade.

A metodologia de valoração contingente aplicada realizou pesquisas de campo e aplicação de questionários em uma amostra representativa da população do estado de São Paulo identificando junto aos indivíduos respondentes as suas características sócio-econômicas e comportamentais e quanto eles estariam dispostos a pagar por uma variação proposta nos episódios de morbidade devido a doenças respiratórias.

A base de dados utilizada nessa dissertação foi desenvolvida pelos projetos “Avaliação dos aspectos ambientais, de saúde, sócio-econômicos e tecnológicos envolvidos com a implementação do PROCONVE em seis regiões metropolitanas brasileiras” e “Avaliação do impacto da queima da palha de cana de açúcar sobre aspectos ambientais, de saúde e sócio-econômicos em cinco regiões urbanas situadas na região de produção sucro-alcooleira”.

A Fundação Hewlett e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estabeleceram um acordo de cooperação para valorar os benefícios do PROCONVE<sup>1</sup> até os dias atuais e identificar os benefícios potenciais de fases futuras do PROCONVE em seis regiões metropolitanas do Brasil. Adicionalmente, era interesse destes projetos valorar os impactos na saúde devida à poluição do ar provocada pela queima no setor agrícola, especialmente a queima da cana-de-açúcar, em cinco cidades (São Paulo, Presidente Prudente, Taubaté, Ribeirão Preto e Araraquara) localizadas na principal área produtora de cana do Brasil, o estado de São Paulo. A Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) foram as instituições responsáveis pelo desenvolvimento técnico-científico dos projetos.

A dissertação está organizada da seguinte forma: O capítulo um apresenta a justificativa do tema e revisão da literatura sobre estudos empíricos de valoração contingente que analisaram o comportamento altruísta paternalístico. No capítulo dois, é feita a apresentação da pesquisa, dos dados, e do estudo empírico realizado no estado de São Paulo. O capítulo três desenvolve a modelagem econométrica de modelos de sobrevivência aplicados aos estudos de valoração contingente e os principais resultados alcançados. Por fim são apresentadas as conclusões e discussões.

---

<sup>1</sup> O governo brasileiro implementou o PROCONVE em 1986 com o objetivo de reduzir a poluição do ar nos grandes centros urbanos. O programa, baseado em experiências internacionais, estabeleceu padrões de emissão para veículos novos produzidos no ou importados para o Brasil. Objetivou promover e desenvolver amostras e análises dos poluentes; criar sistema de inspeções e manutenção nos veículos; promover a consciência pública do problema de poluição do ar gerado pelos veículos; e estabelecer critérios para analisar os resultados alcançados pelo programa (Ferraz e Seroa da Motta, 2001). O PROCONVE foi implementado com sucesso entre 1988 e 1997 e as emissões médias caíram significativamente, contribuindo para redução de doenças ou mortes no Brasil durante esse período e depois.

## **Capítulo I: Método de Valoração por Preferência Declarada**

O conceito de valor intrínseco de um objeto está associado ao material de que ele é feito e a função que ele exerce. O conceito de valor instrumental está relacionado ao valor que um objeto tem por outros motivos que não necessariamente o seu uso direto. Neste último caso, o valor é derivado da função utilidade, baseada na teoria do bem-estar econômico neoclássica.

### ***1.1 Teoria do Bem-Estar Econômico: Preferências Individuais e Demanda***

A teoria de bem-estar econômico neoclássica tem por premissas que o objetivo da atividade econômica é aumentar o bem-estar dos indivíduos, e que cada indivíduo é o melhor julgador do nível do seu bem-estar. O bem-estar de cada indivíduo não depende apenas do consumo individual de bens e serviços privados, mas também da quantidade e da qualidade de outros bens e serviços fora do mercado como os bens públicos<sup>2</sup>, recursos naturais, saúde, ou recreação.

O bem-estar individual pode ser inferido através das escolhas que os indivíduos fazem entre cestas alternativas de consumo. Se um indivíduo prefere a cesta X à Y, então a cesta X proporciona maior bem-estar do que Y. O consumidor procura escolher, dentre todas as cestas disponíveis e possíveis de consumo, aquelas que são as preferidas para maximizar sua satisfação; ou a utilidade.

A função utilidade associa as preferências de consumo dos indivíduos com a satisfação (utilidade) que este consumo gera. Para um indivíduo, o nível de utilidade é uma função crescente das quantidades consumidas dos bens, serviços e amenidades.

Os axiomas das preferências mais os pressupostos sobre as curvas de indiferença asseguram que os consumidores façam escolhas racionais, ou seja, que a escolha ótima realizada é a mais desejada dentro das possibilidades de consumo.

---

<sup>2</sup> Bens públicos são aqueles cujos direitos de propriedade não estão bem definidos. São bens não excludentes e não rivais. (Varian, 1992)

A teoria do consumidor pode ser formulada em termos de preferências que satisfaçam três axiomas dentre outros pressupostos e características das curvas de indiferença. O primeiro axioma, de que a preferência é completa, afirma que o consumidor é capaz de escolher entre duas cestas quaisquer dadas. O segundo axioma, da reflexividade, afirma que qualquer cesta é pelo menos tão boa quanto qualquer outra idêntica. O terceiro axioma, da transitividade, supõe que o comportamento do consumidor é compatível com a lógica. Ou seja, se o consumidor prefere a cesta X à Y e prefere Y à Z, então X é preferível à Z.

A teoria do consumidor explica que os indivíduos conseguem ordenar as cestas de consumo de acordo com as suas preferências e restrição orçamentária. Para um mesmo consumidor existem inúmeras combinações de quantidade e qualidade dos bens que geram o mesmo nível de utilidade. Essas diversas combinações são representadas pelas curvas de indiferença, que por hipótese<sup>3</sup>, são convexas e monotônicas.

A monotonicidade das curvas de indiferença introduz a propriedade da não saciedade local significando que quanto mais, melhor. Ou seja, uma cesta com mais quantidade dos bens é preferível a uma cesta com menos quantidade destes bens. Esta propriedade justifica a inclinação negativa das curvas de indiferença quando os bens da cesta são bens normais. A hipótese da convexidade das curvas de indiferença está baseada nas hipóteses neoclássicas da utilidade marginal decrescente e, por conseguinte da taxa marginal de substituição (TMS) decrescente, e introduz a propriedade de substitutibilidade entre os bens que compõem a cesta.

A substitutibilidade dos bens significa que é possível reduzir a quantidade consumida de um bem que compõe a cesta pelo aumento no consumo de outro bem da cesta de forma que o bem-estar do indivíduo não seja alterado. Ou seja, a redução de disponibilidade de um bem pode ser substituída pelo aumento de outro bem, através da taxa marginal de substituição (TMS) entre os bens que mantém o bem-estar inalterado. Mais adiante a TMS é formalizada.

A premissa da substitutibilidade dos bens é a base da maioria dos modelos de escolha individual que são utilizados para analisar e prever o comportamento econômico dos

---

<sup>3</sup> Esta hipótese é simplificadora e assume que os bens são normais. Para mais detalhes dos tipos de bens e outras formas da curva de indiferença ver Varian, 1984.

agentes dentro e fora dos mercados. Dentre estes modelos estão demanda do consumidor, respostas á variação de preços, e alterações no mercado de trabalho. Os modelos que estudam o comportamento individual com relação ao meio ambiente e às questões relacionadas com a saúde também se fundamentam nesta premissa quando, por exemplo, os indivíduos escolhem entre empregos sujeitos a maiores riscos, mas conseqüentemente com maiores remunerações, ou quando os indivíduos escolhem cidades onde vão morar considerando aspectos de oportunidade de emprego e/ou qualidade de vida como ar limpo, ou menos trânsito, etc.

Essas escolhas que os indivíduos fazem quando aceitam substituir uma quantidade de um bem por outro revela o valor atribuído a estes bens. A Taxa Marginal de Substituição (TMS) pode ser representada matematicamente por:

$$\frac{(x^f - x^i)}{(y^f - y^i)} = \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

Onde  $x^i$  é a quantidade inicial do bem  $x$ ,  $x^f$  é a quantidade final do bem  $x$  e  $\Delta x$  é a variação de consumo do bem  $x$ . A mesma notação aplica-se para o bem  $y$ .

Para variações infinitesimais de consumo entre esses bens, a fórmula acima fica  $|dx/dy|$  que é a definição da taxa marginal de substituição (TMS) entre  $y$  e  $x$ , ou a inclinação da curva de indiferença entre esses dois bens.

Se as preferências dos indivíduos apresentarem as propriedades de não saciedade e substitutibilidade é possível representá-las através da função de preferência ordinal ou uma função de utilidade que associa um número para cada cesta de consumo em função das quantidades de cada bem que compõe a cesta. Especificamente a função de utilidade pode ser definida como:

$$u = f(X, Q)$$

Em que  $X$  representa um vetor de bens e serviços privados e  $Q$  representa o vetor de atributos ambientais.

De acordo com a teoria do consumidor, os indivíduos buscam maximizar a sua utilidade, sujeitos a uma restrição orçamentária.

$$P \cdot X + R \cdot Q = M$$

Onde  $P$  é o vetor de preços do bem  $X$ ,  $R$  é vetor de preços para os serviços/amenidades ambientais caso exista algum tipo de cobrança, e  $M$  é a renda do indivíduo. Considerando apenas um atributo ambiental, a qualidade do ar, e que o seu preço é zero, tem-se que  $R=0$  e  $Q=q$ .

A solução deste problema de maximização leva à função de demanda Marshalliana (função de demanda ordinária), ou mais precisamente a uma função de demanda pelos bens privados condicional ao bem ambiental  $q$ . O termo condicional se refere ao fato da quantidade de  $q$  não poder ser influenciada/escolhida pelos indivíduos.  $q$  é considerado um bem normal<sup>4</sup>.

$$x_i = x_i(P, M, q)$$

Inserindo a função de demanda condicional de  $X$  na função de utilidade, obtém-se a função de utilidade indireta condicional; ou seja, a utilidade em função dos preços e renda:

$$v(P, M, q) \equiv u[x_i(P, M, q), q]$$

O problema dual ao da maximização da função utilidade sujeito a uma restrição orçamentária é a minimização dos gastos de forma a manter a utilidade constante. Enquanto a solução do problema primal leva à curva de demanda ordinária condicional aos preços e a renda, a solução do problema de minimização de dispêndios leva a um conjunto de funções que dão quantidades ótimas, dados os preços e o nível de utilidade ( $u^0$ ). Esta é a função de demanda compensada de Hicks que mostra a quantidade consumida para vários preços assumindo que a renda é ajustada (compensada) de forma que a utilidade é mantida constante.

---

<sup>4</sup> Possui elasticidade renda maior do que zero, mas menor do que 1 (ver Varian, 1992 e Freeman III, 2003)

Especificamente a função de dispêndio é:

$$e = e(P, u^0)$$

Essa função mostra o gasto mínimo necessário que deve ser incorrido para manter a utilidade constante dado que os preços do mercado variam. A função de demanda compensada pode ser encontrada pela diferenciação da função de dispêndio com relação a cada preço:

$$\frac{\partial e}{\partial p_i} = h_i = h_i(P, u^0)$$

Onde  $h_i$  é a função de demanda compensada por  $x_i$ .

De acordo com Freeman III (2003), existem cinco formas principais de medir variações de bem-estar utilizando a curva de demanda compensada de Hicks<sup>5</sup>. Aqui serão analisadas quatro delas: (i) Variação Compensatória; (ii) Variação Equivalente; (iii) Excedente Compensatório (EC); e (iv) Excedente Equivalente (EE).

A Variação compensatória (VC) é a compensação necessária para deixar um indivíduo indiferente entre a situação original e a situação final de alteração no vetor de preços. A variação compensadora é a variação de renda necessária para levar o consumidor a sua curva de indiferença original, uma vez que ela é a variação de renda que compensa ao consumidor a variação de preços. Para uma melhoria na qualidade do ar, ou analogamente para uma redução dos preços de  $x_i$ , a renda do indivíduo poderia ser reduzida de forma que o indivíduo ainda assim estaria tão bem quanto antes. Ou seja, a medida de VC para esse caso refletiria a DAP do indivíduo para ter uma melhoria na qualidade do ar, ou analogamente para ter a oportunidade de consumir ao novo vetor de preços.

A Variação equivalente (VE) é a variação na renda que deixaria o indivíduo indiferente entre a situação inicial e a situação final de alteração no vetor de preços. Ou seja, representa a quantidade de recursos monetários que se poderia tirar do consumidor antes

---

<sup>5</sup> Freeman III (2003) discute cinco alternativas existentes na literatura para estimar variações no bem-estar: Excedente do consumidor nas abordagens de Marshall e Hicks; Variação Equivalente; Variação Compensatória; Excedente compensatório; e Excedente Equivalente. (Cap. 3, pág. 51)

da redução de preços e ainda assim deixá-lo tão bem quanto depois da variação de preços. Considerando uma melhoria na qualidade do ar, ou analogamente uma redução de preços, a VE seria o pagamento mínimo necessário para fazer com que uma pessoa voluntariamente abra mão da melhoria na qualidade do ar, ou da oportunidade de comprar ao novo vetor de preços. Neste contexto, a VE seria a medida de DAA.

O Excedente Compensatório (EC) fundamenta-se no mesmo conceito da VC, da mesma forma que o Excedente Equivalente (EE) na VE. A diferença é que a VC e a VE utilizam variações na renda para ajustar o bem-estar dos indivíduos, enquanto que o EC e o EE restringem este ajuste ao consumo dos bens da cesta de consumo inicial. Considerando uma melhoria na qualidade do ar, enquanto a VC representa o sacrifício de renda que o consumidor está disposto a fazer, o EC representa o sacrifício em termos de consumo dos outros bens que compõe a cesta de consumo original. Ambas são medidas de DAP considerando a melhoria na qualidade do ar.

Assim sendo, a variação na qualidade de um recurso ambiental gera uma variação no bem-estar dos indivíduos que pode ser medida através de uma das quatro formas ressaltadas acima. O problema é como estimar a VC ou a VE.

Supondo que  $q$  aumente de  $q_0$  para  $q_1$  enquanto  $P$  e  $M$  são mantidos constantes. A variação compensatória VC que corresponde à disposição a pagar do indivíduo pela variação de  $q$  é dada pela expressão:

$$v(P, q_1, M - VC) = v(P, q_0, M)$$

As técnicas de valoração dos recursos naturais são utilizadas para estimar a variação no bem-estar nos indivíduos. De uma forma geral, para bens que possuem preços de mercado, os efeitos no bem-estar podem ser medidos pela área abaixo da curva de demanda compensada de Hicks. Para bens que não têm preço de mercado, como bens e serviços ambientais, a mudança de bem-estar devido a alterações na quantidade dos bens é medida através da área abaixo da curva de DAP marginal pelos bens e serviços (Freeman III, 2003).

A curva de demanda por um recurso ambiental pode ser obtida através dos métodos de valoração, uma vez que o valor econômico dos recursos naturais não é observado no

mercado através de preços que reflitam o seu custo de oportunidade. O valor econômico dos recursos naturais é derivado dos seus atributos, fluxos de bens e serviços ambientais, que geram satisfação de consumo e de atributos de consumo devido a própria existência do recurso ambiental. Assim, é comum na literatura<sup>6</sup> desagregar o valor econômico do recurso ambiental em valor de uso e valor de não uso.

Os valores de uso podem ser ainda subdivididos em valores de uso direto (VUD); valor de uso indireto (VUI); e valor de opção (VO).

O valor de não uso equivale ao valor de existência (VE) e “deriva-se de uma posição moral, cultural, ética, ou altruísta em relação aos direitos de existência [...] de riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para o indivíduo.” (Seroa da Motta, 1998, p.12).

Essa divisão dos valores de uso e de não uso de um recurso natural é fundamental para aplicação das técnicas de valoração, pois permite a identificação e classificação dos diversos valores do recurso ambiental e o desenvolvimento de meios para captá-los. Alguns métodos de valoração não são capazes de estimar todas as parcelas do valor do recurso, resultando em uma subestimação do valor do recurso.

Os métodos de valoração são normalmente separados entre técnicas de preferências declaradas e técnicas de preferências reveladas (Freeman III, 2003). Os métodos de preferências reveladas são aquelas em que os indivíduos revelam as suas preferências em mercados associados como, por exemplo, o mercado de trabalho (método de “compensating-wage”) e mercado imobiliário (preços hedônicos). Os indivíduos que declaram as suas preferências em questionários simulando mercados hipotéticos (método de valoração contingente) ou jogos estruturados (escolha de experimentos) são caracterizados como métodos de preferências declaradas.

As técnicas de valoração por preferência revelada supõem que os benefícios do aumento de  $q$  (atributo ambiental) podem ser obtidos através de observações no mercado e utilização de técnicas apropriadas para a captação do seu valor para os indivíduos. A forma com que  $q$  entra na função utilidade é fundamental para a correta estimação do bem-estar do indivíduo. O atributo ambiental  $q$  pode gerar utilidade indireta como um

---

<sup>6</sup> Ver Freeman III (2003), Seroa da Motta (1998), Pearce e Turner (1991).

fator de produção de um bem de mercado que gera utilidade, ou  $q$  pode produzir utilidade diretamente por ser um dos argumentos da função utilidade.

Assim, com base nos preços de equilíbrio dos recursos privados, considerados constantes para variações marginais dos atributos ambientais, estimam-se indiretamente, através da função de produção do bem privado, os valores econômicos dos recursos ambientais que sofreram a alteração. A variação de bem-estar associada é dada pelo produto da quantidade variada do recurso pelo seu valor econômico estimado.

Os métodos de valoração por preferência declarada referem-se a estudos baseados em pesquisa de campo nos quais são elaboradas perguntas sobre situações hipotéticas que visam captar informações sobre as preferências ou valores dos entrevistados. Nestes métodos, as preferências individuais são declaradas e não reveladas indiretamente de uma transação efetiva. Logo as respostas às perguntas da pesquisa servem para a parametrização direta da função de utilidade, e estimação direta da função de demanda conseqüentemente. Esses métodos assumem que a variação na disponibilidade do recurso ambiental altera a DAP ou DAA dos agentes econômicos em relação aquele recurso. Com base nas medidas de DAP e DAA, estimam-se as variações do nível de bem-estar.

As duas técnicas de valoração, por preferência revelada ou declarada, de acordo com as suas hipóteses, estimam os valores econômicos dos recursos naturais. No entanto, os métodos de valoração por preferência revelada captam apenas os valores de uso diretos e indiretos do recurso ambiental para a geração do fluxo de produção de um recurso privado. Os valores de opção e existência não podem ser capturados por esses métodos, pois transações efetuadas em mercados não revelam tais valores. Dessa forma, esses métodos subestimam o valor econômico do recurso ambiental. Os métodos de valoração por preferências reveladas são ideais para recursos ambientais que são importantes insumos da produção e alterações na sua disponibilidade afeta o nível de produto da economia significativamente (Freeman III, 2003 e Seroa da Motta, 1998). Por outro lado, os métodos de valoração por preferência declarada possibilitam a estimação de todas as parcelas que compõe o valor econômico de um recurso ambiental, mas exige grande esforço de pesquisa de campo, desenvolvimento de questionários, e conhecimento de técnicas econométricas capazes de estimar a função de demanda e as variações de bem-estar corretamente.

Na literatura econômica<sup>7</sup> sobre saúde, alguns métodos de estimação da DAP são utilizados, cada um provendo um meio de derivar medidas hicksianas para os “*trade-offs*” das escolhas dos indivíduos entre riscos na saúde e consumo de outros bens e serviços. Dentre os principais métodos estão: valoração contingente, compensação salarial (“compensating-wage”), preços hedônicos e o método de comportamento mitigador. Nesta dissertação será analisado apenas o método de valoração contingente.

## ***1.2 O Método de Valoração Contingente***

A valoração contingente é um método de pesquisa no qual é perguntado aos entrevistados as suas preferências em mercados hipotéticos, permitindo aos analistas estimarem diretamente demandas (funções de utilidade) para bens e serviços não negociados nos mercados. Em geral, a pesquisa extrai os valores da DAP ou DAA de uma amostra de indivíduos aos quais são pedidos para imaginar que existe um mercado onde possam comprar bens e serviços avaliados. Os indivíduos declaram a sua DAP máxima por uma mudança na provisão de bens e serviços, ou a sua mínima compensação (Disposição a Aceitar - DAA) se a mudança não ocorrer. Também são obtidas características sócio-econômicas dos entrevistados como gênero, idade, renda, educação e informações demográficas. Se for possível demonstrar que as preferências dos indivíduos não são aleatórias, mas variam sistematicamente e são condicionadas à algumas características sócio-econômicas e demográficas observadas, então informações da população podem ser utilizadas para prever a DAP agregada por bens e serviços avaliados.

Uma vez definido o objeto de valoração e a parcela do valor econômico a ser medido, seguem as outras etapas para aplicação do Método de Valoração Contingente (MVC), conforme Pearce e Turner (1990), Seroa da Motta (1998), e Freeman III (2003).

Primeiramente, cabe decidir a medida de valoração. DAP – referente a um pagamento para medir uma variação positiva de disponibilidade do recurso – ou da DAA – compensação por uma variação negativa. A DAA é muitas vezes superior a DAP quando o indivíduo, frente a uma possível redução da disponibilidade do recurso acha que não conseguirá substituir tal recurso por outros bens e serviços privados a sua

---

<sup>7</sup>Liu *et al.* (2000); Dickie e Ulery (2001); Alberini (1997); Dickie e Greking (2005); Viscusi *et al.* (1989)

disposição. A literatura prioriza a DAP como uma mensuração conservadora, mas não descarta o uso da DAA em casos específicos em que se pretende analisar compensações.

As formas das perguntas acerca da DAP nos questionários consagradas na literatura são:

- i) a forma aberta ou lances livres (“*open-ended*”) é quando a pergunta da DAP é feita sem restrições como: “Quanto você estaria disposto a pagar?”. Essa forma de perguntar produz uma variável contínua de lances e o valor estimado da DAP pode ser estimado pela sua média. Esta foi a forma pioneira do MVC, mas tem sido abandonada em favor de outras formas abertas onde alguns valores iniciais são sugeridos e, dependendo da resposta, esses valores são alterados até serem aceitos pelo entrevistado.
- ii) A forma de referendo ou escolha dicotômica, o questionário apresenta a seguinte pergunta: “Você estaria disposto a pagar R\$X?”. Esta quantia X é sistematicamente modificada ao longo da amostra para avaliar a frequência das respostas dadas frente a diferentes níveis de lances. Por fim, a forma de referendo com acompanhamento é uma versão mais sofisticada da escolha dicotômica. De acordo com a resposta dada à pergunta inicial, é acrescida uma segunda pergunta iterativa. O problema desta forma é que ela apresenta uma tendência a induzir respostas na medida em que o entrevistado pode se sentir obrigado a aceitar os valores estabelecidos como verdadeiros, apesar de não coincidirem com as suas expectativas. Por exemplo, ao não aceitar o valor inicial, os respondentes podem sentir-se obrigados a aceitar os valores subseqüentes provocando o viés de obediência. Ou os respondentes podem negar os valores subseqüentes por admitir que o primeiro valor fosse o correto gerando o viés do ponto de partida. Mais recentemente, tem-se utilizado o método do cartão de pagamento no qual é apresentado ao respondente um cartão com diversos valores e o respondente marca até qual valor máximo ele estaria disposto a pagar pelo bem em questão. No capítulo dois a seguir este instrumento é analisado com detalhes, pois foi empregado na pesquisa realizada.

A próxima etapa consiste em definir o instrumento de pagamento com que a DAP será realizada. Eles podem ser via: impostos, taxas, tarifas, alíquotas diferenciadas, compensações financeiras dentre outros. Salienta-se que o veículo de pagamento a ser utilizado no MVC deve ser o mais neutro possível com maior credibilidade de ocorrer e ser respeitado.

A forma da entrevista deve ser capaz de introduzir o questionário de maneira impessoal e compreensível. Idealmente devem ser feitas pesquisas domiciliares ao invés de pesquisas por telefone ou correio.

Por fim, sempre que possível recomenda-se fazer pesquisas pilotos antes da pesquisa final para testar o questionário desenvolvido.

A grande vantagem do MVC, em relação a qualquer outro método de valoração, é que ele pode ser aplicado em um conjunto mais amplo de bens ambientais, pois ele estima diretamente as medidas de DAP e DAA obtendo medidas hicksianas do excedente do consumidor além de ser o único método com potencial de captar o valor de existência do recurso ambiental.

No entanto, o problema central da valoração contingente é fazer com que o cenário seja suficientemente compreensível, claro e significativo para os entrevistados que precisam entender as mudanças nas características dos bens e serviços os quais estão sendo pedidos para serem valorados. O mecanismo de fornecimento dos bens também deve parecer plausível a fim de evitar ceticismo se os bens e serviços serão fornecidos, ou se as mudanças nas características ocorrerão. O Quadro 1 abaixo fornece um resumo dos principais vieses que podem ser gerados num estudo de valoração contingente (Johansson, 1995).

### **Quadro 1: Tipologia dos efeitos dos vieses potenciais no método de valoração contingente**

<p>1) Incentivos para deturpar respostas</p> <p>Nesta classe, os vieses ocorrem quando os entrevistados deturpam a sua verdadeira DAP.</p> <p>A - <i>Viés estratégico</i>: Quando o entrevistado declara uma DAP diferente da sua DAP verdadeira (condicional a informação percebida) em uma tentativa de influenciar a provisão do bem e/ou o nível de pagamento do respondente pelo bem.</p> <p>B - <i>Viés do entrevistado e do entrevistador</i>: Quando o entrevistado declara uma DAP diferente da verdadeira na tentativa de compelir com as expectativas do entrevistador.</p>
<p>2) Sugestão/insinuação de valores inferidos</p> <p>Estes vieses ocorrem quando os respondentes tratam os elementos do mercado contingente de forma a prover o valor “correto” para os bens.</p> <p>A - <i>Viés do ponto inicial ou ancoramento</i>: A sugestão de um ponto inicial nos questionários pode influenciar o lance final.</p> <p>B - <i>Viés da distância</i>: Quando o método de elucidação apresenta as DAP conjuntas que influenciam a</p>

DAP individual.

C - *Viés da subaditividade*: Quando a descrição do bem apresenta informações sobre as suas relações com outros produtos públicos ou privados que influenciam a DAP declarada.

D - *Viés da obediência ou caridade*: Quando o fato de estar sendo entrevistado ou alguma ferramenta do instrumento sugere ao respondente que o atributo tem valor e induz uma mensuração incorreta da DAP.

### 3) Falta de especificação no questionário

Os vieses desta categoria ocorrem quando o questionário apresenta problemas na sua formulação. Exceto em A, nos tópicos seguintes pressupõe-se que o cenário pretendido está correto e que os erros ocorridos são porque os respondentes não entenderam o cenário da mesma forma que os entrevistadores imaginaram.

A - *Viés da especificação teórica*: Quando o cenário proposto pelos entrevistadores é incorreto em termos da teoria econômica ou de elementos políticos.

B - *Viés da especificação dos atributos*: Quando os bens percebidos pelos entrevistados e que estão sendo valorados difere dos bens previstos.

i *Simbólico*: Quando o respondente valora uma entidade simbólica ao invés do bem esperado.

ii *Problema da parte-todo*: Quando o respondente avalia um atributo maior ou menor do que a intencional. Surge pela dificuldade de distinguir o bem específico de um conjunto mais amplo de bens.

iii *Métrico*: Quando o entrevistado valora um atributo numa métrica diferente da pretendida pelo entrevistador.

iv *Probabilidade de provisão*: Quando o respondente valora um bem o qual a probabilidade de provisão entendida difere da pretendida.

C - *Viés da informação*: Quando a qualidade da informação dada nos cenários dos mercados hipotéticos afeta a resposta recebida.

i *Veículo de pagamento*: Quando o veículo de pagamento é mal especificado ou é compreendido de forma incorreta.

ii *Direitos de propriedade*: Quando há divergência entre as percepções de direito de propriedade.

iii *Restrição orçamentária*: Quando há divergência entre a restrição orçamentária entendida e a prevista.

iv *Elucidação das questões*: Quando as perguntas são mal explicadas gerando problemas de compreensão valores revelados da DAP errôneos.

v *Contexto do instrumento*: Quando o contexto pretendido não é percebido de forma correta.

vi *Ordem das questões*: Quando a ordem das perguntas, que não deveria afetar o resultado, envia a DAP declarada.

Fonte: Johansson (1995) em Ortiz (2005).

Assim sendo, o maior problema relacionado ao método de valoração contingente é prover respostas hipotéticas às perguntas hipotéticas significando que nenhum

pagamento é feito. Isto pode induzir os entrevistados a esquecerem sua restrição orçamentária e superestimar a DAP. Outra crítica se refere ao fato dos entrevistadores não terem como saber se os respondentes reagiriam na realidade de acordo com o comportamento declarado no exercício hipotético.

No contexto de morbidade evitada, o método de valoração contingente implica perguntar a DAP por uma melhora hipotética na condição de saúde que evitaria um episódio de doença aos membros de uma amostra representativa da população submetida ao risco desta doença. De acordo com Dickie e Gerking (2003), uma vantagem do MVC para este caso é a flexibilidade, pois as perguntas de valoração podem ser a respeito da DAP individual por melhora em qualquer aspecto da saúde ou de um bem sem preço de mercado e também por melhoras na saúde de outros membros da família ou indivíduos de fora da família.

Uma questão importante a ser analisada neste método é quando um indivíduo está preocupado com o bem-estar de outros dos além do seu próprio. Neste caso, diz-se que esses indivíduos apresentam um comportamento altruísta.

Normalmente, os métodos indiretos de valoração por preferência revelada dificilmente observam o comportamento altruísta, pois os dados de mercado geralmente não indicam as relações familiares. Ainda, se estes métodos captassem este tipo de valor de não uso, as estimativas de valor econômico do recurso ambiental estariam sujeitas ao problema da decomposição, pois não é possível distinguir exatamente o valor de cada atributo que influencia a decisão. Por exemplo, considerando o valor econômico que o pai atribui à melhoria da qualidade do ar para o seu filho, o pai revela um valor econômico positivo por que: (i) acredita que é mais barato prevenir do que remediar, ou seja, pagar por uma melhoria na qualidade do ar pode ser mais barato do que pagar médicos e medicamentos devido à problemas de saúde causados pela poluição do ar; ou (ii) acredita que se o filho ficar doente, provavelmente o pai perderá dias de trabalho e lazer, então prefere declarar um valor econômico positivo; ou (iii) não quer que os filhos sofram e/ou sintam dor, revelando o comportamento altruísta paternalístico.

A observação de comportamento dos mercados não permite realizar essa decomposição de valores para os diversos atributos que influenciam a decisão, mas um método de valoração que vise estimar diretamente a função de utilidade e conseqüentemente a função de demanda, se bem desenvolvido, consegue distinguir tais valores. Por isso, o

único método de valoração capaz de estimar valores de não uso são os métodos por preferências declaradas como o método de valoração contingente.

Valorar a redução de risco de morbidade já é um tema controverso, valorar a redução de risco para crianças via perspectiva paterna é ainda mais complicado, pois abrange o comportamento altruísta. Por tanto, faz-se necessário analisar como esses temas têm sido tratados na literatura ressaltando as formas utilizadas pelos diversos autores consagrados para lidar com a questão da percepção dos riscos e do altruísmo quando a perspectiva paterna é utilizada no método de valoração contingente.

### ***1.3 Altruísmo e o Método de Valoração Contingente***

Do dicionário:

*“Altruísmo caracteriza o conjunto das disposições humanas (individuais e coletivas) que inclinam os seres humanos a dedicarem-se aos outros. Opõe-se ao egoísmo que são as inclinações específica e exclusivamente individuais”.*

Nas últimas décadas o altruísmo se tornou um tema comum na teoria econômica. Experiências empíricas mostram que o altruísmo é compatível com o comportamento racional (Andreoni, 2002) além de desempenhar um papel importante na forma como as pessoas cooperam e contribuem com um bem público (Fehr e Fischbacher, 2003). Dado o seu impacto no comportamento e na escolha, muitos argumentam que o altruísmo deveria ser incorporado nas análises custo-benefício para uma medida mais apurada dos efeitos de uma política pública (Bergstrom, 2006; Jacobsson *et al.*, 2006; Quiggin, 1997).

Existem formas de altruísmo que dependem do tipo de bem que compõe a função de utilidade do indivíduo. O altruísmo é dito paternalístico se um indivíduo está preocupado com a renda dos demais, ou com algum outro bem que possa ser consumido pelos outros como a saúde, por exemplo. Mas existe uma indiferença, ou até egoísmo com relação aos outros determinantes do bem-estar. Por outro lado, o Altruísmo é dito puro quando um indivíduo está preocupado com o nível de utilidade dos outros, independentemente da forma como o bem-estar é alcançado; ou seja, as preferências alheias são respeitadas. No geral, o altruísmo paternalístico está ligado aos membros da mesma família enquanto o puro refere-se aos demais indivíduos.

Bergstrom (1982) e Jones-Lee (1991, 1992) mostram que o altruísmo puro não é relevante para análise custo-benefício e a sua inclusão leva a uma dupla contagem. O altruísmo puro é quando o indivíduo (A) se preocupa com o nível de bem-estar dos outros indivíduos (B), mas não tem nenhuma preferência com relação à sua composição da cesta de consumo. Assim, a função de utilidade do indivíduo A inclui apenas o bem-estar de B, mas não a forma como este bem-estar varia. Por exemplo:

$$u^a = u^a[X^a, u^b(X^b, q^b)]$$

Assim, um aumento em  $q$  aumenta a utilidade de B e conseqüentemente a utilidade de A. Assim, seria possível estimar a DAP de A e de B para o atributo ambiental  $q$ . Mas, como o recurso ambiental  $q$  não é um dos fatores da função de utilidade de A, não se deve estimar a DAP de A para uma variação em  $q$  ou então haverá dupla contagem, uma vez que é possível identificar a utilidade de B separadamente.

Desta forma, o comportamento altruísta deve ser incluído nas análises custo-benefício, se e somente se ele for paternalístico, ou seja, se  $q$  fizer parte da função de utilidade de A da seguinte forma:

$$u^a = u^a[X^a, q^a, q^b]$$

Uma vez que o altruísmo é um valor de não uso, a sua valoração requer métodos diretos de valoração via preferência declarada dado que as relações associadas ao bem estar da família dificilmente são observadas nas transações de mercado.

#### **1.4 Valoração de Morbidade em Crianças**

Como já foi dito, a teoria padrão de bem-estar econômico pressupõe que cada indivíduo é o melhor julgador do seu bem-estar em situações onde as preferências são bem definidas acerca das diferentes alternativas e a escolha é feita racionalmente sujeita à restrição orçamentária. Este pressuposto define o que pode ser chamado de perspectiva normativa do consumidor soberano acerca do seu bem-estar econômico. Ou seja, dada restrição orçamentária e o conjunto de preferências individuais, cada indivíduo é capaz de realizar as escolhas que maximizam o seu bem-estar. A valoração econômica de políticas que protejam ou melhorem a saúde de crianças abrange questões éticas. Ao

analisar o bem-estar das crianças existem três alternativas éticas ou perspectivas normativas que podem ser adotadas (Freeman III, 2003).

A primeira maneira é uma extensão natural da teoria padrão em que a criança é soberana. Esta perspectiva é consistente com a base individualista da teoria de bem estar, mas não é eticamente atrativa, pois as crianças são imaturas e não possuem habilidade cognitiva suficiente para tomarem decisões sobre saúde e segurança. As crianças não têm as preferências bem definidas acerca das alternativas para fazer escolhas racionais ou conhecimento suficiente da restrição orçamentária para fazerem escolhas eficientes (Freeman III, 2003).

A segunda forma pode ser chamada de soberania paterna em que as decisões acerca da saúde dos filhos são tomadas pelos pais. Nesta abordagem, consideram-se os valores para os pais de mudanças na saúde de seus filhos. Eticamente, justifica-se esta alternativa o fato dos pais serem os responsáveis pelos seus filhos e a possível existência do altruísmo paternalístico. No entanto, nem sempre as decisões tomadas pelos pais são as melhores para as crianças como, por exemplo, atitudes de fumar ou beber prejudicam as crianças. No entanto, esta abordagem tem uma implicação ética não muito atrativa. A análise econômica sobre fertilidade enfatiza o fato dos filhos gerarem utilidade para os pais através do potencial benefício econômico quando eles vierem a ajudar nas tarefas e despesas da casa e no longo prazo quando puderem vir a servir de segurança econômica para os pais. Ainda, se a utilidade marginal de um filho (ou a produtividade marginal) é decrescente com o número de filhos, então o valor para o pai de reduzir o risco de morbidade para os seus filhos depende do número de filhos e, talvez, da ordem de nascimento.

A terceira perspectiva estima os valores baseados nas escolhas que os adultos teriam escolhido quando crianças. Esta é a perspectiva mais consistente com a teoria padrão de bem-estar, mas é difícil de ser implementada, pois não é possível observar as escolhas relevantes. Para tanto, seria necessário utilizar métodos de valoração por preferência declarada com perguntas não triviais de serem respondidas.

Freeman III (2003) ressalta que nenhuma das perspectivas éticas é inteiramente satisfatória e a utilização de uma delas depende da forma como valorarão o bem-estar da criança e, dependendo do método de valoração a ser utilizado, recomenda-se a utilização de uma determinada forma ética acima. A primeira perspectiva ética, da

criança soberana, por mais que seja consistente com a teoria do bem-estar econômico, não é eticamente atrativa. Os métodos de valoração de função de produção e de comportamento mitigador são consistentes com a abordagem do pai soberano porque as escolhas dos pais são observadas. Para transferência de benefícios em que os valores vêm dos adultos e são ajustados de alguma forma recomenda-se a abordagem de crianças como adultos. Nos métodos diretos de valoração, costuma-se utilizar a soberania paterna para captar variações nas condições de saúde das crianças.

Nos estudos de valoração contingente, o altruísmo paternalístico pode ser verificado pelas diferenças entre as DAPs declaradas. Principalmente quando a pesquisa engloba perguntas sobre membros da mesma família como pais e filhos. Neste caso, a perspectiva ética utilizada para medir o bem-estar das crianças será a do adulto soberano, pois como são os responsáveis que respondem os questionários, as DAPs declaradas para eles e para seus filhos podem ser analisadas a fim de identificar a existência do comportamento altruísta paternalístico.

De acordo com a literatura, o altruísmo paternalístico é definido como a diferença entre o valor da DAP declarada pelo pai para ele próprio e para o seu filho. No entanto, existem duas formas principais para captar este tipo de comportamento: (i) o altruísmo paternalístico pode ser estimado através da valoração de sintomas; ou (ii) considerando o risco de morbidade como variável endógena, este comportamento pode ser estimado através da relação entre a DAP para reduzir o risco de morbidade e a percepção a cerca das diferenças entre os riscos enfrentados por pais e filhos.

No primeiro caso, o altruísmo é medido através da diferença entre o bem-estar gerado para os pais devido a melhorias na saúde de seus filhos e na sua saúde. Quando pais e filhos estão sujeitos aos mesmos efeitos de morbidade na saúde, os pais pagam mais para evitar os sintomas na saúde dos filhos do que para evitar tais sintomas na sua saúde, pois evitar o sofrimento dos sintomas de uma morbidade para os filhos gera mais bem-estar para o pai. (Kohlová e Scasný, 2006, Dickie e Ulery, 2001, e Liu *et al.* 2000).

Em outras palavras, os pais estão dispostos a gastar mais renda para evitar danos na saúde dos seus filhos do que na sua saúde, pois a perda de bem-estar de uma unidade de saúde do filho vale mais que uma unidade de saúde do pai. No entanto, considerando o

altruísmo como um bem normal, ele decresce conforme aumenta o número de filhos. (Chanel, Luchini, Shogren, 2006).

A segunda forma de estimar o altruísmo paternalístico é considerando a variável risco endogenamente, permitindo aos respondentes associar o valor da DAP com alterações nos riscos de morbidade. Dessa forma, pais pagam mais para filhos, pois o custo marginal para reduzir o risco de morbidade do filho é maior do que o do adulto. A saúde da criança não é necessariamente mais importante do que a saúde do pai, mas por exigir maiores dispêndios para curar o filho, o pai está disposto a pagar quantias maiores para evitar a morbidade do filho do que para ele. Ou seja, os pais pagam mais porque o risco de perda de uma unidade de saúde é menor do que o risco para a criança, pelo fato do adulto ter uma maior capacidade de defesa ou maior resistência. A diferença entre as DAP dos pais para eles próprios e para os seus filhos, o altruísmo, é devido à percepção subjetiva dos riscos de morbidade enfrentados por ambos. (Dickie e Gerking, 2003 e Dickie e Gerking, 2005).

Viscusi *et al.* (1998) estima o altruísmo através da valoração do risco de morbidade, mas diferentemente dos estudos acima citados. Apesar de o risco ser endogenamente determinado, pergunta-se ao respondente se ele estaria disposto a pagar um prêmio adicional, além do valor necessário para reduzir o risco de morbidade. Dessa forma, por mais que os respondentes valorem subjetivamente os riscos de forma diferente, através do valor declarado do prêmio, é possível captar o valor do altruísmo.

Uma vez definido o conceito e a forma de estimação do comportamento altruísta paternalístico, as outras etapas do método de valoração contingente consistem em (i) elucidar o episódio a ser valorado; (ii) definir utilização ou não de contexto; e (iii) apresentar a forma de pergunta da DAP.

O episódio a ser valorado depende fundamentalmente do conceito e da metodologia aplicada para estimar o altruísmo. Pode-se valorar variação no bem-estar através de sintomas sofridos, ou por redução no risco de morbidade. Kohlová e Scasný (2006) valoram a redução de um episódio de doença respiratória como bronquite, laringite ou asma no próximo ano. Liu *et al.* (2000) pedem para os respondentes detalharem os sintomas de gripe sofridos nos últimos 12 meses e pedem para declararem a DAP para prevenir um desses episódios.

Ressalta-se que dentre os autores que utilizam a valoração de sintomas têm aqueles que esclarecem no próprio questionário os sintomas de uma morbidade (Kohlová e Scasný, 2006) e outros que pedem para o respondente lembrar-se dos sintomas do último episódio de morbidade para então valorá-lo (Liu *et al.*, 2000). Estes acreditam que pedir para o respondente lembrar do último episódio de doença e dos seus sintomas torna a pesquisa mais realista e adequada para captar valores que os respondentes com certeza entendem, pois já passaram pelo episódio a ser valorado. No entanto, esta forma de elucidação limita a amostra para aqueles que realmente sofreram um episódio nos últimos 12 meses e, dependendo do episódio de morbidade que se deseja valorar isso pode representar um problema.

A elucidação do episódio que se deseja valorar também está relacionada diretamente com a utilização de contexto ou não. No caso específico da valoração de episódios de morbidade por problemas respiratórios, pode-se perguntar quanto que as pessoas estariam dispostas a pagar por uma redução do risco/sintoma da morbidade advinda da poluição do ar ou simplesmente quanto estaria disposto a pagar para uma redução da morbidade sem nenhuma explicação das suas origens.

A utilização ou não de contexto explicativo da origem da morbidade nos questionários ainda é um tema controverso na literatura. Alguns estudos apontam que a utilização de contexto torna a pesquisa mais realista e, portanto mais confiável. Outros estudos mostram que a DAP declarada em questionários que utilizam contexto é maior do que aqueles que não utilizam e, portanto captam outros valores além dos desejados. Por fim, outros estudos mostram que a utilização de contexto não altera de forma significativa as medidas de DAP.

O meio de pagamento utilizado no MVC é majoritariamente designado por uma ação privada e não pública (Viscusi *et al.*, 1998; Dickie e Gerking, 2003 e Dickie; e Gerking, 2005). Os autores defendem que a ação privada assegura uma maior credibilidade a DAP estimada, pois explicita que a decisão será tomada pelo indivíduo e os custos incorridos afetarão a sua restrição orçamentária. Ou seja, pode-se reduzir a morbidade através da compra de um bem de consumo privado, e não através de um imposto para o governo ou outros tipos de tributos. A utilização de um meio de pagamento privado é difundida na literatura, pois diminui os votos de protesto relacionados com a descrença nos governantes ou quando os respondentes atrelam o pagamento à um serviço/bem que

em suas opiniões já deveria ser prestado pelo governo, mas que por algum motivo este não o faz. Justifica-se ainda que seja mais fácil para os respondentes entenderem adequadamente o cenário hipotético desta forma.

Existem algumas formas difundidas na literatura de como perguntar a DAP. A forma dicotômica consiste em perguntar se o respondente pagaria ou não uma quantia X pelo produto oferecido. A forma dicotômica seqüencial (*follow up*) acrescenta valores acima e abaixo de X para que os respondentes analisem mais opções de valores ao declararem a DAP. Normalmente este tipo de abordagem necessita a utilização de computadores para realizar a pesquisa uma vez que os valores são introduzidos seqüencialmente dependendo da última resposta dada. (Liu *et al.*, 2000; Dickie e Gerking, 2003; Dickie e Gerking, 2005; e Dickie e Ulery, 2001). A DAP também pode ser perguntada de forma aberta, ou seja, sem delimitar valores. (Chanel, Luchini, Shogren, 2006), ou utilizando um cartão de pagamentos (Kohlová e Scasny, 2006). A forma pela qual a DAP é perguntada determina, em parte, o modelo econométrico a ser utilizado. No capítulo dois apresentam-se detalhadamente as diversas técnicas alternativas difundidas na literatura para elaborar um questionário de pesquisa.

O Quadro 2 expõe os principais estudos de valoração contingente que estimaram o comportamento altruísta paternalístico classificando-os de acordo com o conceito de altruísmo adotado, episódio valorado, utilização de contexto descritivo, meio de pagamento utilizado, e forma de elucidar a DAP.

**Quadro 2: Referências da bibliografia sobre altruísmo que utilizam método de valoração por preferência declarada**

Referência	Local do estudo	Conceito de altruísmo	Episódio Valorado	Cenário Descritivo	Meio de pagamento	Forma de perguntar a DAP
Viscusi <i>et al.</i> (1998)	Carolina do Norte, EUA	Valora a redução do risco de morbidade.	Redução do risco de envenenamento.	Contextualiza que os inseticidas geram envenenamento da pele em adultos e envenenamentos diversos em crianças.	Ação privada.	Os respondentes declaram a DAP escolhendo um dos vários valores propostos pelo questionário.
Liu <i>et al.</i> (2000)	Taiwan	Valoração de sintomas.	Evitar um episódio de gripe.	Não utiliza contexto.	Ação privada.	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).
Dickie e Ulery (2001)	Mississippi, EUA	Valoração de sintomas.	Evitar um episódio de doença aguda.	Contexto de poluição do ar como causa de doenças respiratórias.	Ação privada.	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).
Dickie e Gerking (2003/ 2005)	Mississippi, EUA	Valoração de redução do risco de morbidade.	Redução do risco de câncer para os pais e filho.	Utiliza contexto no questionário, explicando as principais causas do câncer de pele.	Ação privada.	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).
Chanel, Luchini, Shogren (2006)	Bouches-du-Rhône, França	Valoração de sintomas	Melhorar a qualidade do ar.	Contextualiza o cenário de melhoria da qualidade do ar. Introduce o risco de morte, devido às morbidades geradas pela poluição do ar, baseado em estudos epidemiológicos.	Ação privada.	Pergunta aberta.
Kohlová e Scasný (2006)	Teplice, República Tcheca	Valoração de sintomas	Redução de um episódio de doença respiratória no próximo ano.	Não utiliza contexto no questionário.	Ação privada.	Cartão de Pagamento.

Fonte: Elaboração Própria.

Os modelos de preferências paternais podem ser unitários ou pluralistas. Considerando uma família com três membros em que cada indivíduo consome um bem composto ( $X_i$ ) e a medida de saúde seja  $H_i$ ,  $i = m$  (mãe),  $p$  (pai), e  $c$  (criança). O consumo total do bem composto é  $X = X_m + X_p + X_c$ .

No modelo unitário, considera-se que os membros da família maximizam uma única função de utilidade  $F(X, H_m, H_p, H_c)$ , enquanto que no modelo pluralista as preferências individuais de cada membro da família são consideradas. O casal pode ter funções de utilidades distintas representadas individualmente como  $U_m(X_m, X_c, H_m, H_c)$  para a mãe e  $U_p(X_p, X_c, H_p, H_c)$  para o pai. Nesta especificação cada um se importa com seu próprio consumo e saúde assim como consumo e saúde dos filhos. Em outras palavras, os consumo e saúde dos pais são bens privados enquanto que saúde e consumo dos filhos são bens públicos dentro do lar.

As medidas de bem-estar dos modelos pluralistas não são necessariamente iguais as dos modelos unitários, apesar de que em casos específicos as duas abordagens resultaram nas mesmas DAPs (Mount *et al.*, 2001). A escolha entre os modelos determina a forma matemática da expressão da DAP, a sua interpretação e questões acerca da estimação da DAP para saúde dos filhos; se ela é estimada a partir do comportamento de apenas um dos pais ou da família como um todo. A medida de bem-estar é mais simples no modelo unitário porque os métodos de estimação dos benefícios desenvolvidos para indivíduos são facilmente estendidos para a família como um todo, mas alguns problemas delimitam a credibilidade e validade desta abordagem. O principal problema da forma unitária é que o modelo implica que as decisões do lar são tomadas considerando que a renda é distribuída pelos membros do lar, e esta hipótese de distribuição da renda tem sido refutado nos testes envolvendo demanda por bens privados assim como em testes que focam as decisões acerca dos filhos (Dickie e Gerking, 2003). No Quadro 2, todos os estudos analisados utilizam os modelos unitários para estimação do bem-estar.

Os modelos de preferências paternais apresentam dois problemas para servir de estrutura para estimação confiável e consistente dos benefícios sociais. Primeiro, a DAP dos pais pode estar baseada numa percepção equivocada sobre os riscos de saúde das crianças. Se os indivíduos têm dificuldades de perceber o próprio risco, pais podem ter dificuldades ainda maiores para identificar os riscos que seus filhos enfrentam. Além

disso, os pais não têm certeza sobre quais serão as condições de saúde e da medicina no longo prazo em que seus filhos viverão. Segundo, a sociedade pode estar disposta a respeitar as preocupações dos adultos com sua própria saúde, mas não necessariamente as preocupações dos pais com a saúde de seus filhos. Por exemplo, o respeito da sociedade pelas preferências individuais implica na aceitação da decisão de um indivíduo fumar se este acredita que a satisfação de fumar justifica o risco na sua saúde. Mas o respeito pelas preferências paternas implicaria na aceitação de que pais fumantes acreditam que a satisfação gerada pelo fumo justifica os riscos próprios de saúde e os riscos da saúde dos seus filhos, considerados fumantes passivos. A sociedade pode não estar disposta a aceitar estes tipos de preferências paternas, pois nem todos os pais prestam atenção necessária à saúde de seus filhos. Ainda, estudos anteriores comprovam que os pais nem sempre tratam a saúde dos seus filhos de forma igual (Dickie e Gerking, 2003).

Apesar dos problemas associados à captação das preferências individuais e da medida de bem-estar das crianças no método de preferências paternas, ele pode gerar resultados satisfatórios se o modelo proposto for bem especificado e levar em consideração estas questões no desenvolvimento do questionário.

A partir da revisão da literatura, o estudo realizado nesta dissertação considerou que os pais agem como protetores da sua saúde e da saúde de seus filhos, enfrentam escolhas capazes de reduzir o risco de saúde de seus filhos e o seu próprio. Dessa forma, os pais comparam o “*trade-off*” entre agir de forma a melhorar a saúde do filho, a sua saúde, ou consumir outros bens necessários ao lar.

O risco de morbidade foi considerado exógeno uma vez que o remédio reduz o impacto das doenças que resultariam em um IH ou PS, independente do risco de morbidade do indivíduo. Ou seja, independente se o indivíduo tem uma linha de base de risco de um ou 10 IH/PS devido à doenças respiratórias por ano, o remédio diminuiria em um caso de IH/PS no próximo ano. Assim, o risco não faz parte da decisão do respondente. O bem-estar pode então ser considerado como positivamente relacionado com o consumo de bens privados e com a melhoria da condição de saúde.

Além disso, utilizou-se contexto explicando a origem da morbidade na piora da qualidade do ar; o meio de pagamento empregado foi através de uma ação privada

(decisão de compra de um medicamento); e o instrumento utilizado para perguntar a DAP foi o cartão de pagamentos.

A forma de captar o altruísmo paternalístico a priori é comparar as DAP dos pais e dos filhos através de um modelo unitário, no qual o bem-estar do lar é maximizado por uma única função de utilidade (modelo unitário) sujeito às restrições que determinam a condição de saúde dos pais e dos filhos e à restrição orçamentária do lar. A substituição entre consumo e proteção à saúde revela as escolhas que os pais estão dispostos a fazer entre melhorar a própria saúde e a saúde dos filhos.

É importante ressaltar que a base de dados inicialmente gerada pelo projeto possibilitava analisar os determinantes do comportamento altruísta de forma direta através de metodologias previamente discutidas na literatura. No entanto, devido a necessidade de alterações nos questionários para uma melhor adequação aos objetivos do projeto principal, a base de dados foi significativamente alterada e gerou conseqüências para a dissertação. Com a separação da base de dados entre adultos e crianças, conforme será explicado no Capítulo 2, não foi possível estudar os determinantes do comportamento altruísta devido ao viés de seleção incorrido quando se comparam duas amostras distintas. No entanto, ainda assim foi possível fazer algumas inferências acerca deste comportamento com base na literatura e estimar a taxa marginal de substituição entre a DAP do adulto e da criança.

O modelo teórico que considera os efeitos da morbidade devido a poluição do ar no bem-estar dos indivíduos foi baseado em Freeman III (2003). Neste modelo, a saúde é medida em números de dias doentes, (s), em qualquer período do tempo, o que ignora a severidade da doença ou qualquer diferença entre os sintomas sofridos. Dentre outros determinantes da condição de saúde, o nível de exposição à poluição do ar ou a dose de contaminação, (d), depende da concentração do poluente, (c), e das atividades preventivas, (a), para reduzir a exposição à contaminação. Os indivíduos podem escolher entre atividades mitigadoras e tratamentos, (b), para reduzir os efeitos na saúde dados um nível de exposição à poluição. Exemplos de atividades mitigadoras são visitas ao médico ou utilização de medicamentos para reduzir os sintomas, (b), enquanto que exemplos de atividades preventivas, (a), corresponde a ficar em casa em dias com alta concentração de poluentes. A função de produção de saúde de um indivíduo pode ser formalizada assim:

$$s = s(c, a, b) \quad (1)$$

Sendo:  $\frac{\partial s}{\partial c} > 0$  e  $\frac{\partial s}{\partial b}, \frac{\partial s}{\partial a} < 0$

Os indivíduos maximizam a sua função de utilidade (u) sujeita a uma restrição orçamentária. A utilidade depende do consumo de bens privados (X) considerado como numerário (preço igual a um) para simplificação, lazer (f) e da condição de saúde. Formalmente:

$$\max u = u(X, f, s)$$

$$\text{Sujeito à } I + p_w(T - f - s) = X + (p_a * a) + (p_b * b) \quad (2)$$

Onde:

$I$  Renda sem ser do trabalho;

$p_w$  Taxa de salário;

$T$  total de tempo disponível;

$p_a$  preço das atividades preventivas;

$p_b$  preço das atividades mitigadoras;

e  $\frac{\partial u}{\partial X}, \frac{\partial u}{\partial f} > 0$  e  $\frac{\partial u}{\partial s} < 0$

As condições de primeira ordem par a maximização incluem:

$$\frac{\partial u}{\partial X} = \lambda; \quad \frac{\partial u}{\partial f} = \lambda \cdot p_w$$

e

$$\lambda \cdot \frac{p_b}{\frac{\partial s}{\partial b}} = \frac{\partial u}{\partial s} - \lambda \cdot p_w = \lambda \cdot \frac{p_a}{\frac{\partial s}{\partial a}}$$

Onde ( $\lambda$ ) é a utilidade marginal da renda. Neste modelo, a poluição do ar afeta a função de utilidade através da saúde. Neste caso, a DAP para reduzir a poluição é equivalente a redução no custo necessário para alcançar o nível ótimo de saúde dada a variação da

poluição. A DAP marginal (DAPMg), para reduzir a poluição, ( $w_c$ ), é dado pelo custo marginal da redução do número de dias doentes associados com a variação da poluição do ar. É obtido através da diferenciação da função de utilidade indireta  $v(I, p_w, p_a, p_b, c)$  e resolvendo para  $w_c$ :

$$w_c = \frac{dI}{dc} = -\frac{\frac{\partial v}{\partial c}}{\frac{\partial v}{\partial I}} = -\frac{\frac{\partial v}{\partial c}}{\lambda} \quad (3)$$

No entanto, o efeito da concentração da poluição do ar, ( $c$ ), na utilidade consiste em dois componentes: a perda direta de utilidade associada com a doença e o custo de oportunidade do tempo gasto devido ao fato de ter ficado doente, valorados à uma taxa de salário:

$$\frac{\partial v}{\partial c} = \left( \frac{\partial u}{\partial s} \cdot \frac{\partial s}{\partial c} \right) - \left( \lambda \cdot p_w \cdot \frac{\partial s}{\partial c} \right) = \left[ \frac{\partial u}{\partial s} - (\lambda \cdot p_w) \right] \cdot \frac{\partial s}{\partial c} = \left[ \lambda \cdot \frac{p_b}{\frac{\partial s}{\partial b}} \right] \cdot \frac{\partial s}{\partial c} \quad (4)$$

Substituindo a equação (4) em (3) chega-se a expressão para a DAPMg, ou  $w_c$ :

$$w_c = -p_a \cdot \frac{\frac{\partial s}{\partial c}}{\frac{\partial s}{\partial a}} = p_a \cdot \frac{\partial a}{\partial c} = p_b \cdot \frac{\partial b}{\partial c} \quad (5)$$

Onde  $\frac{\partial s}{\partial c}$  e  $\frac{\partial s}{\partial a}$  são as taxas marginais de substituição entre a poluição e as

outras variáveis capazes de manter constante a condição de saúde. Ou seja, essas TMS representam a relação de troca de poluição e outros insumos considerando a função de produção da saúde. De acordo com a Equação (5), a DAPMg pode ser calculada partir da redução nos gastos com comportamentos mitigadores e preventivos realizados para manter o nível de saúde original, *ceteris paribus*.

Freeman III (2003) discute as dificuldades associadas com a implementação prática da equação (5) e, alternativamente, sugere outra expressão que relaciona a DAPMg com os custos observáveis das doenças. O primeiro passo é obter a função de demanda por  $a$  e  $b$ :  $a^*(I, p_w, p_a, p_b, c)$  e  $b^*(I, p_w, p_a, p_b, c)$  através das quais se obtém as quantidades

ótimas de  $a$  e  $b$  em função da renda, preços e poluição. Através da derivação da função de produção de saúde e considerando as condições de primeira ordem anunciadas previamente, chega-se a:

$$w_c = \left( p_w \cdot \frac{ds}{dc} \right) + \left( p_b \cdot \frac{\partial b^*}{\partial c} \right) + \left( p_a \cdot \frac{\partial a^*}{\partial c} \right) - \left( \frac{\partial u / \partial s}{\lambda} \cdot \frac{ds}{dc} \right) \quad (6)$$

Esta equação sugere que a DAPMg para reduzir a poluição do ar é a soma das reduções observadas: (i) do valor econômico da redução do tempo doente, (ii) nas atividades mitigadoras (custo da doença), (iii) nas atividades preventivas, (iv) menos um componente monetário que reflete a desutilidade provocada pela doença.

Considerando que o comportamento preventivo não possa ser realizado, ou seja, o indivíduo não tem como se precaver da poluição do ar dado que mora em uma cidade com elevada concentração de poluentes e precisa sair diariamente para trabalhar, os filhos devem sair para ir às escolas, a equação da DAPMg pode ser enunciada assim:

$$w_{s^*} = p_w + \left( p_b \cdot \frac{\partial b^*}{\partial s} \right) - \left( \frac{\partial u / \partial s}{\lambda} \right) \quad (7)$$

Assim, o comportamento preventivo ( $a$ ) não é possível, e o comportamento mitigador ( $b$ ) reduz os dias de doenças em um determinado nível ( $s^*$ ) de forma que:  $s = f(s^{**}, b) = s^* - s(b)$ .

A DAPMg na equação (7) é a soma do custo da doença (custo de mitigação mais o salário) e o valor monetário equivalente à perda de utilidade.

Assim, o custo econômico dos impactos na saúde devido à poluição do ar é dado pela soma de três categorias diferentes: (i) Custo dos recursos: representado pelos custos médicos e não médicos diretamente associados com o tratamento da doença provocada pela poluição do ar; (ii) Custo de oportunidade: associado com os custos indiretos incorridos pela perda de produtividade e/ou lazer devido ao impacto na saúde; (iii) Custo da desutilidade: referente a dor e o sofrimento referentes à doença.

O capítulo dois a seguir apresenta a pesquisa de campo realizada e as características da amostra, e o capítulo três explica o modelo econométrico utilizado para estimar a DAPMg para adultos e para crianças.

## **Capítulo 2 – Apresentação do estudo empírico**

O capítulo anterior introduziu o problema da poluição do ar em São Paulo e os impactos na saúde das crianças. O principal objetivo deste capítulo é apresentar a forma dos questionários aplicados na pesquisa e as características descritivas da amostra.

Na primeira parte do capítulo é explicado o processo preparatório das perguntas do questionário e são apresentadas as formas alternativas existentes na literatura. Na seção seguinte, é apresentada a análise descritiva da amostra.

### ***2.1- Descrição da pesquisa: O questionário proposto***

A elaboração do questionário deve considerar algumas questões importantes da valoração da morbidade a fim de estimar valores da DAP consistentes com a teoria da utilidade e teoria do bem-estar, em particular com a variação compensatória de Hicks.

#### **2.1.1 Definidor do episódio da doença: Entrevistador ou entrevistado?**

É importante que o respondente entenda o bem que está sendo valorado e acredite que variações no bem podem ocorrer da forma apresentada no questionário. Normalmente, a estratégia utilizada é o entrevistador como definidor dos episódios de doença.

No entanto, alguns autores (Alberini *et al.*, 1997) acreditam que se o respondente for o definidor do episódio da doença, ele com certeza compreenderá o que está sendo valorado, pois já sofreu a doença. Outros autores (Dickie e Gerking, 2002) defendem que se o respondente nunca sofreu determinado sintoma descrito no questionário, provavelmente ele não conseguirá valorá-lo corretamente.

Um problema associado ao respondente definidor do episódio de doença é se a pessoa consegue se lembrar do último episódio sofrido e se é capaz de identificar exatamente os seus sintomas, pois se a pessoa não for capaz de lembrar-se do último episódio da doença ou dos sintomas sofridos, a DAP obtida pode não ser a verdadeira (Alberini *et al.*, 1997).

Para os episódios de doença analisados nesta pesquisa, internação hospitalar e atendimento em pronto socorro associados com doenças respiratórias e

cardiovasculares, assumir o respondente como definidor do episódio requisitaria um esforço grande de pesquisa para selecionar respondentes que já sofreram esses episódios devido a essas causas. Essa estratégia do respondente definidor do episódio é apropriada para os casos em que a doença é comumente conhecida pela população, mas para episódios mais específicos como os de interesse nesta pesquisa esta estratégia pode não ser a mais adequada. Inclusive, os respondentes que nunca sofreram episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro devido a uma doença cardiovascular ou respiratória podem ter uma DAP não negativa para evitar que um dia venha a sofrer tais episódios. Esses respondentes também têm o risco de ficarem doentes e, portanto, deveriam ser levados em consideração e a DAP considerada para análises de políticas. Por isso, foi assumido o entrevistador como definidor do episódio na pesquisa desenvolvida.

### **2.1.2 Valoração da saúde da criança**

Como foi visto no capítulo anterior, é complexo estimar o valor dos episódios sofridos pelas crianças. Dado que a metodologia apropriada para valoração da saúde da criança é um tópico em discussão na literatura, seguiu-se o procedimento de perguntar aos pais as suas preferências com relação à saúde de seus filhos. Este procedimento é baseado na teoria paternalística com modelo unitário assumindo a existência do altruísmo paternalístico. Como as crianças não têm discernimento necessário para responder o questionário que valora as suas preferências pela redução da morbidade, nem o conhecimento necessário para tomar decisões econômicas, a prática atual é observar o comportamento dos pais com relação a saúde de seus filhos.

O questionário de pesquisa incluiu questões sobre a preocupação dos pais com a saúde dos seus filhos assim como o conhecimento de como a poluição do ar pode afetar a saúde dos seus filhos no curto e longo prazo.

### **2.1.3 Contexto de poluição do ar ou sem contexto?**

Alguns estudos (Ready *et al.*, 2004a) não colocam no questionário a causa da doença que está sendo valorada nem a forma como esta doença pode ser evitada ou como esta melhoria será paga. Assim, a DAP resultante pode ser considerada válida para qualquer programa que reduza os episódios da doença sofrida.

Outros estudiosos (NOAA<sup>8</sup>) defendem que a exposição do contexto é importante, pois as pessoas só saberão valorar a redução na morbidade sofrida se souberem o programa hipotético que vai permitir tal redução, uma vez que a causa da doença e a forma pela qual ela será tratada são inerentes ao programa ambiental proposto.

Um dos problemas oriundos da utilização do contexto é que o respondente pode desviar a sua atenção a cerca do episódio sofrido para a causa do episódio sofrido. Por exemplo, Rozan (nd) encontrou que a principal razão pela qual as pessoas se recusavam a pagar por um programa de qualidade do ar que previna o sofrimento de algum sintoma na saúde foi que os respondentes não se consideravam poluidores e que, por tanto, não deveriam pagar por um programa que reduzisse a poluição. Navrud (2001) ressalta que os respondentes podem se distrair na valoração da desutilidade provocada pelos diferentes sintomas quando a poluição do ar é mencionada como uma das possíveis causas dos sintomas.

Por outro lado, focar nos episódios sem contexto pode fazer com que os respondentes não aceitem o cenário hipotético nem as perguntas a cerca da DAP com a seriedade necessária para prever estimativas reais. Ainda, o contexto livre com relação a DAP envolve o risco das pessoas valorarem o episódio com base nas informações próprias e referências subjetivas, enquanto que quando o contexto é especificado, todos têm acesso as mesmas informações, permitindo um melhor controle das respostas individuais (Rozan and Willinger, 1999). Este mesmo estudo mostrou que a DAP para reduzir os sintomas causados pela poluição do ar depende do conhecimento dos respondentes sobre a origem destes sintomas. Os respondentes que sabiam que os sintomas de mal-estar eram causados pela poluição do ar declararam uma DAP aproximadamente 50% maior do que os respondentes que não conheciam a origem dos sintomas.

Rozan and Willinger (1999) observaram que, no caso específico de valoração de melhorias na saúde devido à redução da poluição do ar, podem ser usadas duas estratégias para a definição do cenário de valoração: (i) a informação sobre a origem da melhoria na condição de saúde não é informada aos respondentes; ou (ii) a informação sobre a origem da melhoria na condição de saúde é explicada. Apesar de não haver base teórica que justifique valores diferentes para as DAP nos casos acima, resultados

---

<sup>8</sup> U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration.

empíricos podem mostrar diferenças significativas (Roza and Willinger, 1999) ou nenhuma diferença (Ready *et al.*, 2004a). Assim, não foi encontrada nenhuma recomendação específica sobre o tema na literatura.

No presente trabalho, o questionário utilizado informou a origem da redução da morbidade – redução da poluição do ar devido ao PROCONVE e a redução de queimadas na produção de cana-de-açúcar – para proporcionar maior credibilidade ao cenário hipotético aos respondentes. No entanto, para evitar o risco de desvio de atenção dos episódios para os outros efeitos da poluição do ar, foi informado que cada um dos episódios poderia ser evitado por uma melhoria na qualidade do ar ou por tratamentos médicos, e que este tratamento é o que se está querendo valorar.

#### **2.1.4 Pesquisa em casas ou através de intercepto na rua?**

Um estudo de valoração contingente necessita de uma amostra representativa da população das cidades (São Paulo, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Taubaté e Araraquara) onde o estudo foi aplicado.

Dadas as características desejáveis da amostra a ser estudada (adultos com filhos entre 0-5 anos e adultos com mais de 40 anos) acredita-se que uma pesquisa nas casas é mais apropriada para obter a amostra representativa da população por algumas razões: (i) os dados do Censo podem servir como base para delimitar a amostra de forma que esta reflita as características socioeconômicas da população; (ii) a amostra de lares pode ser feita aleatoriamente sem a interferência do entrevistador, o que poderia ocorrer no caso de intercepto na rua; (iii) estudos similares utilizam a pesquisa nas casas ao invés do intercepto na rua (Tolley *et al.*, 1986).

#### **2.1.5 Questionamento da DAP: Cartão de pagamentos**

O formato escolhido para a forma de perguntar a DAP foi o cartão de pagamentos, que permite uma incerteza acerca do valor da DAP declarado (Hanley *et al.*, 2003). A vantagem em comparação com outros formatos como escolha dicotômica ou questões sequenciais (*follow-up*) é que o respondente pode ter certeza dos valores que pagaria e dos valores que não pagaria, pois existe uma gama de valores disponíveis para o respondente marcar no cartão. Assim, quando o respondente tem nas mãos o cartão de

pagamentos, pode dizer até qual valor ele estaria disposto a pagar a partir de qual valor não pagaria mais. Dessa forma, há uma maior reflexão no momento de tomar a decisão e as chances dos respondentes declararem respostas mais consistentes são maiores.

Em alguns casos, a utilização do cartão de pagamentos pode deixar o questionário longo e cansativo além de repetitivo para o respondente. No entanto, este formato foi preferível às escolhas dicotômicas, pois estudos de valoração contingente aplicados no Brasil anteriormente (Ortiz *et al.*, 2004) mostraram que a concentração de renda e desigualdade social dificultam a seleção de um intervalo pequeno de valores no qual um valor pequeno fosse aceito por todos e um valor alto rejeitado por quase todos da amostra, o que é requerido no modo dicotômico. O cartão de pagamentos, incluindo muitos valores facilita a pesquisa realizada em países com essas características e reduz os votos de protesto.

### **2.1.6 Meio de pagamento: Decisão privada de compra de um medicamento**

Os meios de pagamento normalmente utilizados em estudos de morbidade devido à poluição do ar, quando ele é claramente especificado no questionário, são taxas; despesas diárias; contas de despesa da casa; ou produtos como medicamentos ou tratamentos. De acordo com Hammitt e Zhou (2005), foi utilizada a forma em que um medicamento pessoal reduz a probabilidade de um episódio de doença cardiovascular ou respiratória que causam uma internação hospitalar ou um atendimento em pronto socorro. Dessa forma, os respondentes consideram apenas os próprios riscos (dado que o medicamento é individual) e torna o exercício de valoração similar a um exercício de análise de escolhas entre produtos em um mercado comum. O meio de pagamento ocorre através de uma ação privada. Dessa forma, o problema de como o benefício será provido é resolvido: comprando o medicamento, o risco de morbidade é reduzido.

### **2.1.7 Estrutura do Questionário:**

A estrutura geral do questionário inclui:

(i) Introdução: É feita uma descrição rápida dos objetivos da pesquisa, os aspectos não comerciais e confidenciais. Introduce o entrevistador e elícita informações iniciais para

checar se o entrevistado na casa faz parte da amostra de interesse (adulto de qualquer idade responsável por uma criança de 0-5 anos ou um adulto com mais de 40 anos);

(ii) Composição do lar: Total de pessoas morando na casa e a sua composição em termos de relações;

(iii) Condição de saúde: Identifica a ocorrência de doenças respiratórias (asma, bronquite e alergias) e cardiovasculares (angina, pressão sanguínea alta) nos respondentes, nos seus pais e filhos. Também identifica atitudes dos respondentes em favor da sua saúde;

(iv) Percepção sobre poluição do ar e condição de saúde: Questões gerais sobre o conhecimento prévio dos respondentes sobre os impactos da poluição do ar na saúde humana. Também é perguntado o conhecimento específico dos programas PROCONVE e de redução da utilização da queima na produção da cana-de-açúcar;

(v) Cenário: Define o cenário no qual será perguntado a DAP. Assume-se a existência de um novo remédio, aprovado pelo Ministério da Saúde, que reduz o impacto da poluição do ar relacionado com doenças respiratórias e cardiovasculares e, conseqüentemente, reduz a probabilidade de ocorrência de uma internação hospitalar ou um atendimento em pronto socorro;

(vi) Questões da DAP: Pergunta-se a DAP por este novo medicamento (dose individual);

(vii) Questões de Avaliação (“*Debriefing questions*”): Pergunta-se aos respondentes sobre o seu entendimento e crença acerca das questões do cenário descrito e sobre as perguntas acerca da DAP. Nesta parte pretende-se captar se o entrevistado entendeu o que estava sendo pedido e se acreditou no cenário hipotético apresentado.

(viii) questões sócio-demográficas: São perguntadas características socioeconômicas como renda individual, renda do lar, educação, emprego.

No Anexo 1 encontra-se a versão completa do questionário desenvolvido e utilizado na pesquisa de campo.

## 2.2 *Análise descritiva da amostra*

A base de dados utilizada nessa dissertação foi desenvolvida pelos projetos “Avaliação dos aspectos ambientais, de saúde, sócio-econômicos e tecnológicos envolvidos com a implementação do PROCONVE em seis regiões metropolitanas brasileiras” e “Avaliação do impacto da queima da palha de cana de açúcar sobre aspectos ambientais, de saúde e sócio-econômicos em cinco regiões urbanas situadas na região de produção sucro-alcooleira”.

A Fundação Hewlett e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estabeleceram um acordo de cooperação para valorar os benefícios do PROCONVE<sup>9</sup> até os dias atuais e identificar os benefícios potenciais de fases futuras do PROCONVE em seis regiões metropolitanas do Brasil. Adicionalmente, objetivou-se valorar os impactos na saúde devida à poluição do ar provocada pela queima no setor agrícola, especialmente a queima da cana-de-açúcar, em cinco cidades localizadas na principal área produtora de cana do Brasil, o estado de São Paulo. A Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) foram as instituições responsáveis pelo desenvolvimento técnico-científico dos projetos.

A base de dados utilizada nesta dissertação foi gerada para atender aos objetivos destes projetos e coube à dissertação realizar testes sobre o comportamento altruísta em uma base de dados pré-existente.

A pesquisa foi conduzida em cinco cidades do estado São Paulo (São Paulo, Presidente Prudente, Ribeirão Preto e Taubaté), Brasil, entre agosto e dezembro de 2007 com o objetivo de estimar o valor econômico do dano à saúde associado com a poluição atmosférica. A população de interesse deste estudo foram crianças entre zero e cinco anos de idade, e adultos com mais de 40 anos. Os episódios de morbidade considerados foram internações hospitalares ou atendimento em pronto socorro devido à problemas

---

<sup>9</sup> O governo brasileiro implementou o PROCONVE em 1986 com o objetivo de reduzir a poluição do ar nos grandes centros urbanos. O programa, baseado em experiências internacionais, estabeleceu padrões de emissão para veículos novos produzidos no ou importados para o Brasil. Objetivou promover e desenvolver amostras e análises dos poluentes; criar sistema de inspeções e manutenção nos veículos; promover a consciência pública do problema de poluição do ar gerado pelos veículos; e estabelecer critérios para analisar os resultados alcançados pelo programa (Ferraz e Seroa da Motta, 2001). O PROCONVE foi implementado com sucesso entre 1988 e 1997 e as emissões médias caíram significativamente, contribuindo para redução de doenças ou mortes no Brasil durante esse período e depois.

respiratórios ou problemas cardiovasculares conseqüentes da poluição do ar. Os problemas cardiovasculares foram aplicados somente para os adultos com mais de 40 anos. Assim, a amostra inicial deveria ser composta por pais de crianças entre 0-5 anos e por adultos com mais de 40 anos.

Foram desenvolvidas três pesquisas pilotos antes da pesquisa final para testar: se os questionários estavam sendo bem compreendidos; a coerência das respostas dadas com o que se esperava das perguntas; o funcionamento dos cartões de pagamento; o entendimento do cenário de contextualização.

Na pesquisa piloto um, foram aplicados 205 questionários somente na cidade de São Paulo: 104 para doenças respiratórias e 101 para doenças cardiovasculares<sup>10</sup>. Cada questionário valorava dois episódios de morbidade, internação hospitalar e atendimento em pronto socorro. Uma das formas de testar se a ordem dos episódios de morbidade interfere nos valores declarados pelos respondentes foi alternar os episódios valorados entre os questionários.

Para os casos de doença respiratória, foram aplicadas quatro versões diferentes: duas direcionadas para a valoração dos riscos de morbidade em adultos com mais de 40 anos, V13 e V14, e duas direcionadas para a valoração dos riscos de morbidade em crianças entre 0-5 anos, V15 e V16. A V13 perguntava primeiramente a DAP do adulto para evitar um episódio de IH e depois a DAP para evitar um episódio de PS para si próprio. A V14 invertida a ordem dos episódios perguntando inicialmente a DAP para evitar um episódio de PS e em seguida a DAP para IH.

As versões V15 e V16 perguntavam a DAP tanto para os pais quanto para os filhos para evitar os episódios de IH e PS. A diferença entre essas versões não era no ordenamento dos episódios de valoração, mas no ordenamento pai e filho. Enquanto a V15 perguntava primeiro a DAP do adulto por IH e seguida da DAP por PS e depois a DAP para evitar um episódio de IH para o filho, seguida da DAP para evitar um atendimento em PS para o filho, a V16 utilizava o mesmo ordenamento de episódios de morbidade, mas primeiro perguntava a DAP para o filho e depois a DAP para o pai respondente. O

---

<sup>10</sup> A base de dados de doenças cardiovasculares não foi utilizada, pois os questionários não foram aplicados em crianças e conseqüentemente não permitem análise de comportamento altruísta.

objetivo dessa separação dos questionários V15 e V16 era testar se o ordenamento das perguntas acerca das DAP para adultos e filhos interferia nos valores declarados.

A partir das características da amostra obtidas com a pesquisa piloto um, é possível estimar o comportamento altruísta paternalístico através de diversas técnicas já desenvolvidas na literatura conforme analisado no Quadro 2. A base de dados gerada pela pesquisa piloto 1 revela informações acerca da DAP do pai e da criança para episódios de IH e PS. Como o pai declara ambos os valores, é possível desenvolver testes de igualdade de médias e regressões com as variáveis de controle para analisar se existe comportamento altruísta e quais são os seus determinantes.

Os principais resultados da pesquisa piloto 1 foram: (i) a DAP para episódios de IH foi consistentemente superior a DAP por episódios de atendimento PS de acordo com a literatura que diz que a DAP é crescente quando a severidade e duração do episódio é maior (Liu *et al.* 2000); (ii) O efeito de ordenamento das perguntas acerca da DAP entre as versões V13 e V14 não foi identificado, no entanto para as versões V15 e V16 que incluíam pais e crianças, a hipótese de não existir efeito de ordenamento não pode ser rejeitada; (iii) DAP para crianças foi consistentemente maior que a DAP para pais, indicando altruísmo; (iv) A maior parte dos respondentes considerou outros efeitos da poluição do ar quando declararam a DAP e algumas variáveis *dummies* relacionadas com a contextualização do cenário como conhecimento sobre os problemas causados pela poluição do ar, conhecimento do PROCONVE foram importantes na explicação da DAP representando um problema da utilização de contexto descritivo. Conforme será analisado mais adiante, estes problemas foram importantes na elaboração da pesquisa piloto dois (2) que foi aplicada sem considerar contexto descritivo nos questionários.

Os resultados da pesquisa piloto 1 foram positivos com relação ao bom entendimento pelos respondentes do cenário explicativo utilizado e pelo bom funcionamento do cartão de pagamento para perguntar a DAP. No entanto apresentou dois problemas devido a má elaboração de questões que não foram compreendidas corretamente pelos entrevistadores e entrevistados.

Na questão sobre importância da qualidade do ar e de outros atributos como educação, segurança, praticamente todos os respondentes declararam que todos os atributos eram muito importantes não permitindo nenhuma análise específica com relação à qualidade

do ar. Essa questão que tinha como objetivo inicial permitir analisar como os respondentes classificam a qualidade do ar em termos de importância relativa à outros atributos teve que ser alterada para a pesquisa piloto dois.

A questão um (1) que era inicialmente enunciada conforme abaixo:

1. Vamos começar falando sobre algumas medidas que podem melhorar sua qualidade de vida e de sua família. Usando uma escala de 1 até 5, onde ....

..... 5 significa **MUITO IMPORTANTE** e

..... 1 significa **POUCO IMPORTANTE**

que **importância** você dá a cada medida que eu vou ler?

Quanto **mais perto de 1**, significa que é **menos importante** para você e quanto **mais perto de 5** significa que é **mais importante** para você. Você pode responder qualquer número entre 1 e 5.

	Que importância você dá a ...	Nível de importância
1	... melhoria do sistema de TRANSPORTE da cidade (melhores ônibus ou metrô)	1 2 3 4 5
2	... melhoria do sistema de SEGURANÇA da cidade (mais policiais)	1 2 3 4 5
3	... melhoria da QUALIDADE DO AR da sua cidade (ar mais limpo)	1 2 3 4 5
4	... melhoria na qualidade do sistema EDUCACIONAL (melhores escolas)	1 2 3 4 5
5	... mais áreas de LAZER na cidade (mais parques)	1 2 3 4 5
6	... melhoria no sistema de SAÚDE (mais hospitais)	1 2 3 4 5

Passou a ser enunciada assim:

1. **[Baralho de melhorias: Leia alto cada uma das alternativas]** Qual dessas medidas é a mais importante para você e sua família? **[Retire o cartão e anote 1 no quadro abaixo].**

Das medidas que sobraram, qual delas é a mais importante? **[Retire o cartão e anote 2]**

E das que sobraram, qual a mais importante? **[Anote 3]**

		1º lugar	2º lugar	3º lugar
1	Melhoria no <u>TRANSPORTE</u> (melhores ônibus e metrô)	1	2	3
2	Melhoria na <u>SEGURANÇA</u> (mais policiais)	1	2	3
3	Melhoria na <u>QUALIDADE DO AR</u> (ar mais limpo)	1	2	3
4	Melhoria na <u>EDUCAÇÃO</u> (melhores escolas)	1	2	3
5	Melhoria no <u>LAZER</u> (mais parques)	1	2	3
6	Melhoria na <u>SAÚDE</u> (mais hospitais)	1	2	3

Ao invés do entrevistador perguntar a importância de cada uma das melhorias acima, foi dado ao respondente seis (6) cartões cada um contendo uma das melhorias e pediu-se para o respondente entregar o cartão que ele acha que representa a melhoria mais

importante, depois a segunda e a terceira melhoria mais importante em seguida. Este sistema foi aplicado na pesquisa piloto dois (2) e perdurou até a pesquisa final.

Na pergunta sobre a idade dos filhos entre 0-5 anos não foi bem compreendida pelos entrevistadores e teve que ser alterada para a pesquisa piloto dois. A intenção era ter disponibilidade de idade dos filhos entre 0-5 anos para analisar se a DAP declarada para os filhos variava com a idade dos filhos.

A questão era apresentada assim:

2. **Quantos anos têm a(s) criança(s) de 0 a 5 anos?** [Entrevistador: Anote todas as idades. RM]

Idade(s) da(s) criança(s) de 0 a 5 anos	0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---	---

E passou a ser enunciada assim:

3. **[Quantos anos têm a(s) criança(s) de 0 a 5 anos sob sua guarda?** [Entrevistador: Anote todas as idades. RM]

Idade da criança 1	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 2	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 3	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 4	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 5	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 6	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 7	0	1	2	3	4	5

A pesquisa piloto 2 foi direcionada para testar se a utilização do contexto descritivo no questionário influenciava de alguma maneira a DAP declarada além de corrigir os problemas nas questões da piloto 1.

Os principais resultados da pesquisa piloto dois (2) foram: (i) a aceitação do cenário foi menor do que no caso da piloto um (1) com contexto de poluição do ar; (ii) muitos respondentes declararam que um episódio de atendimento em PS é pior do que uma IH, contrariando os resultados na literatura; (iii) não foi possível provar efeito de ordenamento, mas a DAP por episódios de IH foi estatisticamente superior quando estes eram perguntado primeiro.

Devido aos resultados negativos encontrados, a pesquisa piloto três (3) foi à campo com a estrutura dos questionários bastante diferente. Primeiramente optou-se pela utilização de contexto de poluição do ar, mesmo que fosse preciso lidar com algumas variáveis de contexto determinando a DAP, pois com contexto, pelo menos, o instrumento de pagamento e o cenário tinham maior credibilidade da população o que é fundamental para uma boa pesquisa de valoração.

Em segundo lugar, para resolver o problema de ordenamento dos episódios de IH e PS e ordenamento de pais e crianças que interferiram nas DAPs declaradas, os questionários foram aplicados considerando apenas um dos episódios, perguntando a DAP apenas para crianças nos casos das versões V35 e V36. Assim sendo, as versões dos questionários agora eram organizadas da seguinte forma: V33 perguntada a DAP para adultos com mais de 40 anos para evitar episódios de IH devido à poluição do ar; V34 perguntava a DAP para adultos com mais de 40 anos para evitar um episódio de PS devido à poluição do ar; V35 perguntava para os responsáveis legais/pais de qualquer idade que tinham filhos entre 0-5 anos a DAP para evitar um episódio de IH para o seu filho; V36 semelhante a V35, mas o episódio valorado era PS.

A pesquisa piloto três (3) ocorreu sem grandes problemas e a nova forma dos questionários foi considerada a melhor para atender aos objetivos do projeto firmado pela Fundação Hewlett e o MMA. No entanto, para medir o altruísmo ou realizar testes estatísticos sobre este tipo de comportamento, essas modificações sofridas nos questionários e conseqüentemente na amostra tiveram implicações profundas nesta dissertação que serão analisadas no capítulo três.

### **2.2.1 A Pesquisa Final**

Resumidamente foram feitas três pesquisas pilotos com 200 questionários aplicados na cidade de São Paulo em cada piloto antes da pesquisa final. O que foi alterado de uma pesquisa piloto para outra foram basicamente a forma dos questionários no que se refere ao ordenamento e valoração dos episódios de IH ou PS; e a utilização do contexto de poluição do ar ou não.

A pesquisa final ocorreu em dezembro de 2007 com seleção da amostra das cidades de São Paulo (40% da amostra), Araraquara (15% da amostra), Ribeirão Preto (15%),

Taubaté (15%) e Presidente Prudente (15%) de forma a representar o estado de São Paulo. A amostra foi de pais/responsáveis de crianças entre 0-5 anos e adultos com mais de 40 anos, considerada apropriada, dado objetivo do trabalho de analisar doenças respiratórias nas faixas de idade em que as pessoas são mais sensíveis; na infância (até cinco anos) e em adultos com idade mais avançada.

Os questionários foram divididos em quatro versões diferentes V43, V44, V45, V46 que perguntavam a DAP por grupo específico (adultos ou crianças) e ordenação dos episódios:

- V43: Internação Hospitalar - Pronto Socorro para adulto com 40 anos ou mais
- V44: Pronto Socorro - Internação Hospitalar para adulto com 40 anos ou mais
- V45: Internação Hospitalar - Pronto Socorro para criança entre 0 e 5 anos
- V46: Pronto Socorro - Internação Hospitalar para crianças entre 0 e 5 anos

Foram feitas 800 entrevistas sobre doenças respiratórias, sendo 756 questionários considerados válidos após a retirada dos casos em que houve protesto. Dentre os 400 adultos com 40 anos ou mais, apenas 375 questionários foram considerados válidos. Dentre os 198 que responderam ao questionário de ordenamento de episódios IH – PS (questionário 43), apenas 185 foram considerados válidos. E dentre os 202 que responderam ao PS – IH (questionário 44), apenas 190 foram considerados válidos. Dentre os 400 pais de crianças entre 0-5 anos, apenas 381 foram válidos. Dentre os 200 que responderam a DAP ao questionário de ordenamento de episódios de IH – PS (questionário 45), apenas 190 foram válidos e dos 200 que responderam ao questionário de ordenamento PS – IH (questionário 46), apenas 191 foram validados. A Tabela 1 expõe os números de questionários por versão aplicados em cada uma das cidades selecionadas para compor a amostra representativa da população.

**Tabela 1: Número de questionários (incluindo protestos)**

Cidade	Adulto (IH+PS) Quest. V43	Adulto (PS + IH) Quest. V44	Criança (IH+PS) Quest. V45	Criança (PS +IH) Quest. V46	Total
São Paulo	79	80	81	80	320
Araraquara	30	31	29	30	120
Ribeirão	30	30	30	30	120
Taubaté	29	31	30	30	120
Prudente	30	30	30	30	120
<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>202</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>800</b>

O protesto foi considerado quando a razão declarada para a DAP igual a zero é que o governo deveria pagar pelo bem e que ele deveria sair de graça para a população. Somente 11,12% (89 em 800) dos respondentes declararam DAP igual a zero. Os protestos representaram 5,50% (44 em 800) da amostra.

**Tabela 2: Renda individual e renda do lar (mensal)**

	Renda individual (R\$)		Renda do lar (R\$)	
	Média	Mediana	Média	Mediana
Estado de São Paulo				
TOTAL	1.053,59	525,00	1.569,62	1.250,00

Nota: assumindo a renda como o ponto médio do intervalo

A Tabela 2 mostra que a renda média individual mensal corresponde a aproximadamente três (2,77) salários mínimos representando uma população de classe baixa/média. A renda média mensal do lar é de aproximadamente quatro (4) salários mínimos.

A Tabela 3 mostra que as características sócio-econômicas da amostra não diferem muito das características oficiais da população obtidas pelo Censo Demográfico. A renda média individual e renda média do lar observadas na amostra foram significativamente abaixo das médias obtidas para a população, enquanto que o nível educacional da amostra foi maior do que para a população. O percentual de mulheres na amostra foi compatível com a população.

**Tabela 3: Características sócio-econômicas**

	Doenças Respiratórias	População (acima de 40 anos)
Renda média individual	R\$1.053	R\$1.375
Renda média do lar	R\$1.569	R\$2.296
Média dos anos de estudo	7,63	6,71
% feminino	51,06	51,51
% solteiro, divorciado ou viúvo.	19,18	---
% casa própria	68,92	---

Notas: A população do estado de São Paulo é de 41.163.818 pessoas, dos quais 35,06% são maiores do que 40 anos (PNAD – Pesquisa Nacional de Domicílios, 2006)

A Tabela 4 mostra as estatísticas gerais dos respondentes como condição de saúde, histórico de doenças, atitudes pró-saúde e anti-saúde. Percebe-se que grande maioria considera a sua condição de saúde boa ou muito boa. Ao mesmo tempo, os respondentes estão familiarizados com os episódios de atendimento em pronto socorro ou internação hospitalar, dado o alto percentual dos respondentes que revelaram que eles próprios ou

alguém do lar sofreram episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro. Um resultado importante da Tabela 4 é o percentual de pessoas com plano de saúde privado (55,4%). Isto indica que estes respondentes não pagam grande parte dos custos médicos envolvidos num episódio de internação hospitalar ou de atendimento em pronto socorro. Como será discutido mais a frente, isso influencia quais componentes de custo de bem-estar são considerados ao declarar a DAP.

**Tabela 4: Condição de saúde subjetiva, estilo de vida, histórico de doenças, e comportamento pró e anti-saúde.**

Percentual dos respondentes que:	Percentual (%)
Consideram a sua condição de saúde boa ou muito boa <sup>(a)</sup>	71,7
Evita dietas pouco saudáveis	54,6
Fuma	26,5
Tomas remédios ou vitaminas frequentemente	36,9
Pratica exercícios ou freqüenta academia	27,8
Evita áreas com fumaça	68,4
Bebe álcool	15,6
Possui plano de saúde privado <sup>(c)</sup>	55,4
Tem ou já teve asma <sup>(b)</sup>	21,2
Tem ou já teve bronquite <sup>(b)</sup>	43,8
Tem ou já teve outra doença respiratória <sup>(b)</sup>	42,2
Já foi atendido em pronto socorro devido a doenças respiratórias <sup>(b)</sup>	47,9
Já foi internado em hospital devido a doenças respiratórias <sup>(b)</sup>	21,4
Já foi atendido em pronto socorro por qualquer outro motivo <sup>(b)</sup>	93,8
Já foi internado em hospital por qualquer outro motivo <sup>(b)</sup>	85,7

Notas: (a) Condição subjetiva da saúde quando comparada com outras pessoas da mesma idade. (b) Ocorrência observada no respondente ou em qualquer outro parente que viva na casa como pais/sogros ou filhos. (c) Em 99,66% dos casos o plano de saúde cobre os atendimentos médicos. Em 98,32% a cobertura abrange exames clínicos e em 94,30% a hospitalização.

Especificamente com relação à condição subjetiva de saúde do respondente comparado às outras pessoas da sua idade, detalha-se que 32,94% dos respondentes consideraram a sua saúde muito boa em comparação com os demais indivíduos da mesma idade. 38,76% consideraram que ela é boa enquanto 25,13 acharam que ela é regular. Este valor cai para 2,51 para os casos em que as pessoas acharam que a sua condição de saúde em comparação com os outros é ruim e 0,66 para os que consideraram muito ruim. Observa-se que a maior parte da amostra considerou a sua saúde como muito boa ou boa em comparação com as outras pessoas da sua idade.

A condição subjetiva de saúde da criança sorteada (*r15*) quando comparada às demais crianças da sua idade foi considerada muito boa em 27,12% dos casos, boa em 17,46%, regular em 5,42% e foi considerada ruim em 0,40% dos casos. Em 49,60% das vezes essa questão não foi respondida.

A primeira questão do questionário investigou se melhorias no sistema de transporte; na segurança; na qualidade do ar; na educação; em áreas recreativas; no sistema de saúde aumentariam a qualidade de vida das famílias dos respondentes. Perguntou-se qual seriam as três melhorias mais importantes ordenadamente para o respondente e para a sua família. Foi criada uma variável *dummy* (impor-ar) igual a 1 quando a qualidade do ar está entre as três prioridades para o respondente. A Tabela 5 mostra os resultados dessa questão.

**Tabela 5: Melhoria na qualidade do ar (%)**

Estado de São Paulo	Mais importante	Segunda mais importante	Terceira mais importante	Não mencionada	impor-ar
TOTAL	11.51	13.10	19.44	55.95	44.05

Em 44,05% dos casos, a qualidade do ar foi considerada como prioridade pelos respondentes.

Os respondentes foram perguntados sobre qual efeito da poluição do ar (acidificação, morbidade humana, mudança climática deterioração das edificações e equipamentos) seria o mais importante para si próprio e para a sua família. Objetivou-se analisar qual outro impacto da poluição do ar poderia influenciar a DAP no caso em que o respondente declara que considerou outros efeitos da poluição do ar no momento de declarar a DAP para evitar a morbidade devido à doenças respiratórias.

**Tabela 6: Percentual dos respondentes que mencionou o efeito como o mais importante.**

Estado de São Paulo	Acidificação	Saúde Humana	Mudança climática	Edificações e equipamentos
TOTAL	14.95	42.33	39.42	3.31

Na Tabela 6 apesar do efeito sobre as mudanças climáticas ter sido declarado como importante por grande parte dos respondentes (39,42%), o efeito sobre a saúde humana foi o revelado pela maior parte da amostra – 42,33% - como o impacto mais importante da poluição do ar.

Ainda antes de introduzir o cenário no questionário, foram perguntadas questões sobre o conhecimento prévio acerca dos problemas causados pela poluição do ar, e as principais fontes da poluição do ar. Os resultados estão na Tabela 7.

**Tabela 7: Conhecimento prévio da poluição do ar e dos seus efeitos na saúde**

Percentual dos respondentes que:	Doenças Respiratórias
Acham que a poluição do ar afeta a sua saúde?	97,5
Acha que a poluição do ar afeta a saúde de seus filhos?	97,9
Acha que a poluição do ar pode causar doenças respiratórias?	98,5
Sabem que a poluição do ar pode ser causada por diferentes fontes como veículos, indústria, agricultura, cigarros?	98,9
Sabem que os resíduos da cana são queimados e causa poluição do ar?	86,2

Estes resultados sugerem que a relação entre poluição do ar e doenças respiratórias é bem conhecida pelos respondentes.

Para testar a credibilidade, aceitação do questionário e as DAP declaradas, algumas perguntas foram feitas após a apresentação do cenário e das respostas da DAP. A Tabela 8 mostra a aceitação do questionário e do medicamento proposto.

**Tabela 8: Questões para Avaliação (“*Debriefing questions*”)**

Percentual dos respondentes que:	
Acredita que uma melhoria na qualidade do ar pode diminuir a ocorrência de doenças respiratórias.	94,8
Acredita que os remédios propostos previnem casos de doenças respiratórias.	66,4
Acredita que os novos remédios podem reduzir os impactos das doenças respiratórias.	70,1
Acredita que estes novos remédios podem prevenir episódios de internação hospitalar ou pronto socorro.	64,9
Considerou a possibilidade de efeitos colaterais dos remédios.	53,6
Considerou que para comprar estes novos remédios teve que desistir de comprar outras coisas.	79,2
Considerou a dor e o sofrimento no caso de uma internação hospitalar ou atendimentos em pronto socorro.	90,1
Considerou as perdas de dias de trabalho ou de escola no caso de uma internação hospitalar e de um atendimento em pronto socorro.	84,3
Considerou outros danos da poluição do ar além dos episódios de internação hospitalar ou um atendimento em pronto socorro.	77,5
Considerou o seu orçamento ou o orçamento da casa na hora de declara a DAP pelos medicamentos.	88,2

Os resultados na Tabela 8 mostram boa aceitação do cenário hipotético e alta credibilidade no instrumento (medicamentos), visto que a maioria dos respondentes (94,8%) acredita que a poluição pode causar doenças respiratórias e 66,4% acredita que

os remédios propostos podem prevenir episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro. Outro resultado positivo foi que os respondentes consideraram a restrição orçamentária no momento de declarar a DAP (88,2%), e que consideraram a dor e o sofrimento dos episódios (90,1%) e perda de dias de trabalho (84,3%) devido aos episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro.

No entanto, um número significativo de respondentes (53,6%) considerou efeitos colaterais do remédio e 77,51% considerou outros efeitos da poluição do ar além de episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro, apesar dos questionários apresentarem repetidamente que o interesse da pesquisa era exclusivamente em impactos na saúde humana. Este valor inicialmente de 86,65% na piloto 1 caiu para 82,39% na piloto 2 e, finalmente, atingiu 77,51% na pesquisa final.

Ao comparar a DAP daqueles que consideraram apenas os efeitos adversos da poluição do ar sobre a saúde humana com a DAP daqueles que consideraram outros efeitos, percebeu-se que os primeiros declararam uma DAP significativamente menor. As médias foram comparadas pelo teste t considerando a DAP como o ponto médio do intervalo obtido. Isso significa que os respondentes que consideraram outros efeitos da poluição do ar além da morbidade humana declararam uma DAP maior. Apesar deste resultado negativo não foi feita nenhuma alteração arbitrária nos valores estimados, apenas ressalta-se que os resultados encontrados podem estar superestimados.

A utilização de cartão de pagamento como instrumento de captação da DAP não permite a observação direta do valor da DAP, mas sim um intervalo de valores no qual a DAP estaria. Como será detalhado no capítulo três, o modelo econométrico utilizado para estimação da média e mediana da DAP é o modelo acelerado de sobrevivência (ou duração) assumindo distribuições não negativas para a variável aleatória DAP, levando às distribuições weibull, exponencial, log-logística e log-normal.

## **Capítulo 3: Estimação paramétrica dos valores médios e medianos da DAP**

### ***3.1 O Problema do viés de seleção e a escolha do modelo***

Conforme foi introduzido no Capítulo um e verificado no Capítulo dois, inicialmente a formulação dos questionários e conseqüentemente a caracterização da amostra, permitia a análise do comportamento altruísta dos pais através da utilização de modelos unitários e da comparação direta da DAP dos pais para os seus filhos entre 0-5 anos e para eles próprios.

No entanto, a modificação feita durante as pesquisas pilotos introduziu um problema de viés de seleção nas análises acerca do comportamento altruísta paternalístico que era o objetivo primordial desta dissertação. O viés de seleção foi devido a separação da amostra entre adultos e crianças e não mais entre pais e filhos. Em outras palavras, a partir do momento em que alguns questionários perguntavam somente aos adultos com mais de 40 anos a sua DAP para reduzir um episódio de morbidade, e outros questionários perguntavam somente para pais de qualquer idade a sua DAP para evitar um episódio de morbidade para seus filhos somente, não foi mais possível comparar os resultados das DAP do pai e filho diretamente.

Apesar da existência do viés de seleção e de não ser mais possível identificar os determinantes do comportamento altruísta, ainda foi possível fazer algumas análises sobre este comportamento com a base de dados obtida. Assim, por mais que a amostra final não fosse formada por pais e filhos, foi possível desenvolver um modelo que identificasse os principais determinantes das DAP declaradas para os adultos para eles próprios e a DAP declarada pelos pais para seus filhos. Dessa forma, foi viável comparar as variáveis determinantes na DAP declarada pelos adultos e na DAP declarada para as crianças, confrontá-las com as variáveis identificadas na literatura previamente estudada sobre o comportamento altruísta, e inferir algumas conclusões acerca deste comportamento na amostra final.

A hipótese assumida no estudo é que a DAP dos adultos não varia com a idade, ou seja, assume-se que a DAP média dos pais é igual a DAP média dos adultos, sendo que a idade média dos respondentes pais é de 34 anos e a idade média dos adultos é de 55

anos. A hipótese é válida porque a relação entre a DAP e idade ainda é uma questão aberta na literatura (ver Alberini *et al.*, 2003) e porque a idade do respondente não foi determinante para explicar nenhuma das DAP conforme será analisado mais adiante.

### 3.2 Modelos utilizados para estimar a DAP

A forma de estimar a DAP depende em parte da maneira como ela foi perguntada. Se a forma de perguntar for escolha dicotômica, a variável dependente de interesse DAP, é dicotômica. A forma dicotômica seqüencial, assim como a utilização de cartão de pagamentos, estabelece um intervalo de valores com a variável dependente censurada. O Quadro 3 mostra as principais formas de perguntar a DAP assim como o modelo econométrico utilizado para estimar e prever os valores da DAP utilizados pelos autores que objetivaram analisar o comportamento altruísta.

**Quadro 3: Modelos Econométricos utilizados para estimar o altruísmo - Revisão da Literatura**

Referência	Forma de perguntar a DAP	Modelo Econométrico
Viscusi <i>et al.</i> (1998)	Os respondentes declaram a DAP escolhendo um dos vários valores propostos pelo questionário.	Máxima-verossimilhança. Logit.
Liu <i>et al.</i> (2000)	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).	Modelo estimado por máxima-verossimilhança, assumindo a DAP com distribuição log-normal.
Dickie e Ulery (2001)	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).	Modelo estimado por máxima-verossimilhança em dois estágios.
Dickie e Gerking (2003/ 2005)	Perguntas dicotômicas seqüenciais ( <i>follow-up</i> ).	Modelo estimado por máxima-verossimilhança em dois estágios, sendo a DAP a variável latente. Utilizou a distribuição log-normal.
Chanel, Luchini, Shogren (2006)	Pergunta aberta. Perguntou-se o valor máximo da DAP dos respondentes.	Modelo de três estágios estimou uma função de utilidade quase linear e realizou alguns testes para altruísmo.
Kohlová e Scasný (2006)	Cartão de Pagamento.	Tobit <sup>11</sup>

<sup>11</sup> Os autores utilizaram o ponto médio do intervalo da DAP como variável dependente possibilitando a utilização do modelo Tobit.

A partir do Quadro 3 pode-se verificar que existe uma variedade de modelos econométricos aptos a estimar as DAP dependendo de como esta foi enunciada. A fim de testar qual dos modelos econométricos seria o mais indicado para o presente estudo, foram feitas regressões da DAP com as variáveis explicativas significativas considerando o modelo de regressão linear simples (OLS), modelo de variáveis censuradas (Tobit) e os modelos de sobrevivência ou duração (*“duration models”*). Ver Tabela 9 para os episódios de internação hospitalar e a Tabela 10 para os episódios de atendimento em pronto socorro.

**Tabela 9: Resultados dos Modelos OLS, Tobit, e de Duração da DAP para evitar episódio de IH**

DAP - INTERNAÇÃO HOSPITALAR	OLS		TOBIT		LL		LN		WW	
	adulto	criança	adulto	criança	adulto	criança	adulto	criança	adulto	criança
Renda do lar ( <i>incomeh</i> )	0.169 (0.061)***	0.100 (0.050)**	0.170 (0.023)***	0.099 (0.034)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***
Anos de educação ( <i>educ</i> )	-13.658 (-11.091)	15.156 (-14.604)	-13.821 (-11.439)	16.544 (-15.961)	0.007 (0.024)	0.037 (0.021)*	0.002 (0.024)	0.048 (0.021)**	0.010 (0.025)	0.063 (0.023)***
Idade do respondente ( <i>f2idade</i> )	-98.397 (38.909)**	-4.988 (-20.054)	-91.952 (37.855)**	-7.967 (-26.519)	-0.143 (0.083)*	0.023 (0.046)	-0.182 (0.077)**	0.019 (0.038)	-0.354 (0.083)***	0.031 (0.040)
Idade ao quadrado ( <i>agesqr</i> )	0.723 (0.298)**	-0.023 (0.227)	0.672 (0.319)**	0.018 (0.332)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)**	-0.000 (0.000)	0.003 (0.001)***	-0.001 (0.000)
Gênero (1 – masculino e 2 – feminino) ( <i>f3sexo</i> )	-17.279 (-68.304)	-243.191 (111.454)**	-17.902 (-78.805)	-241.005 (100.315)**	-0.160 (0.151)	-0.134 (0.140)	-0.181 (0.148)	-0.095 (0.146)	-0.208 (0.156)	-0.206 (0.179)
Idade da criança ( <i>r13_id</i> )	-	1.429 (-22.059)	-	3.936 (-28.496)	-	-0.001 (0.040)	-	-0.001 (0.039)	-	0.016 (0.048)
Gênero da criança ( <i>r14</i> )	-	44.019 (-87.987)	-	40.147 (-91.298)	-	-0.058 (0.127)	-	0.005 (0.127)	-	0.164 (0.157)
Condição subjetiva da saúde da criança (1 – ótima a 5 – muito ruim) ( <i>r15</i> )	-	-48.167 (-43.056)	-	-47.691 (-65.524)	-	-0.082 (0.082)	-	-0.061 (0.082)	-	-0.053 (0.107)
Condição subjetiva da saúde do respondente (1 – ótima a 5 – muito ruim)	-6.412 (-30.507)	21.665 (-52.323)	-8.023 (-41.258)	14.385 (-60.620)	0.012 (0.081)	-0.061 (0.077)	-0.006 (0.079)	-0.056 (0.083)	-0.007 (0.080)	-0.093 (0.102)
Quantidade de filhos entre 6-18 anos ( <i>f5_4</i> )	-73.201 (-56.774)	-27.833 (-29.852)	-60.281 (-49.901)	-25.528 (-47.482)	-0.102 (0.081)	-0.041 (0.062)	-0.104 (0.083)	-0.030 (0.063)	-0.236 (0.086)***	-0.079 (0.078)
Quantidade de filhos entre 0-5 anos ( <i>f5_3</i> )	27.676 (-71.514)	83.762 (-80.814)	36.863 (-92.021)	94.244 (-84.039)	0.166 (0.159)	0.114 (0.142)	0.231 (0.142)	0.106 (0.115)	0.216 (0.135)	0.047 (0.109)
Estado Civil (1 – solteiro e 2 – casado) ( <i>r28</i> )	-76.850 (-69.764)	-250.918 (-220.487)	-94.335 (-85.940)	-244.233 (-157.833)	-0.118 (0.153)	-0.048 (0.209)	-0.138 (0.147)	0.022 (0.222)	-0.134 (0.145)	0.031 (0.253)

Religião (crescente em grau de religiosidade) <i>(r29)</i>	54.740 (-43.468)	-43.117 (-68.168)	49.655 (-56.851)	-42.275 (-63.274)	0.124 (0.099)	-0.071 (0.100)	0.155 (0.097)	-0.136 (0.100)	0.206 (0.090)**	-0.247 (0.128)*
Possui plano de saúde <i>(plano)</i>	45.365 (-82.300)	105.120 (-89.716)	53.652 (-80.450)	121.666 (-99.596)	0.124 (0.157)	-0.024 (0.139)	0.142 (0.146)	0.027 (0.144)	0.362 (0.148)**	-0.008 (0.177)
Dummy se o respondente considerou os efeitos colaterais do remédio <i>(remcolat)</i>	-61.857 (-62.373)	48.603 (-84.952)	-73.284 (-76.702)	33.752 (-95.418)	-0.179 (0.141)	-0.067 (0.129)	-0.214 (0.136)	-0.090 (0.133)	-0.504 (0.151)***	0.052 (0.177)
Dummy se o respondente toma atitudes pro saúde como não fumar, ir à academia ou praticar exercícios regularmente, tomar vitaminas <i>(pro saude)</i>	-14.986 (-155.155)	-22.693 (-117.520)	-32.058 (-134.737)	-22.153 (-121.427)	0.099 (0.240)	0.100 (0.163)	0.084 (0.252)	0.048 (0.162)	-0.036 (0.267)	-0.033 (0.227)
Dummy se o respondente fuma ou bebe <i>(anti saude)</i>	26.114 (-86.174)	174.455 (98.129)*	55.260 (-88.443)	195.929 (96.942)**	-0.098 (0.162)	0.097 (0.134)	-0.142 (0.156)	0.139 (0.135)	-0.241 (0.155)	0.064 (0.166)
Dummy se alguém na casa já teve asma, bronquite ou outra doença respiratória <i>(doença)</i>	17.154 (-75.437)	-154.992 (-109.651)	0.930 (-77.134)	-135.342 (-104.178)	0.335 (0.156)**	0.323 (0.149)**	0.331 (0.146)**	0.242 (0.149)	0.195 (0.146)	0.122 (0.189)
Dummy se alguém na casa já sofre um episódio de IH ou PS <i>(hospital)</i>	130.228 (-101.205)	-391.208 (-368.414)	146.883 (-224.606)	-412.147 (-666.887)	-0.145 (0.345)	-0.210 (-1.752)	-0.226 (0.339)	-0.276 (-1.094)	-0.028 (0.400)	0.109 (-1.301)
Dummy se o respondente acredita que a poluição do ar afeta negativamente a sua saúde ou a saúde dos seus filhos <i>(saude)</i>	0.486 (-97.885)	-272.853 (-314.266)	31.975 (-279.906)	-283.664 (-544.473)	-0.513 (0.434)	-2.004 (1.090)*	-0.405 (0.396)	-1.607 (0.935)*	-0.044 (0.303)	-1.773 (0.967)*
Dummy se o respondente acredita no remédio proposto e nos seus efeitos. <i>(acredita)</i>	-54.768 (-107.788)	-31.823 (-110.554)	-16.809 (-91.237)	-7.818 (-115.079)	0.375 (0.163)**	0.312 (0.175)*	0.283 (0.168)*	0.348 (0.169)**	0.228 (0.216)	0.281 (0.203)
Dummy se o respondente considerou a perda de dias de trabalho e/ou a dor sentida em episódios de IH e/ou PS <i>(morbidade)</i>	246.512 (90.699)***	328.830 (97.855)***	383.405 (128.960)***	393.922 (225.569)*	0.668 (0.234)***	0.697 (0.391)*	0.640 (0.230)***	0.741 (0.327)**	0.706 (0.246)***	0.837 (0.298)***
Dummy se o respondente conhece o PROCONVE ou já ouviu falar de algum programa de redução de emissão dos veículos automotores <i>(politica)</i>	-149.578 (-127.208)	108.738 (-99.191)	-161.698 (-107.758)	94.349 (-115.296)	-0.068 (0.209)	0.113 (0.149)	-0.121 (0.196)	0.214 (0.147)	-0.161 (0.239)	0.369 (0.167)**

Constant	3,050.235 (1,237.623)**	1,409.776 (738.497)*	2,684.811 (1,181.319)**	1,353.451 (-900.520)	8.019 (2.579)***	5.348 (1.903)***	9.362 (2.417)***	4.877 (1.324)***	14.912 (2.562)***	5.150 (1.052)***
Observations	329	360	329	360	301	351	301	351	301	351
R-squared	0.24		0.13							
Log likelihood			-2400.0581	-2863.8589	-468.5960	-549.42258	-468.5971	-554.17673	-489.1729	-595.87863
DAP Média	227,03	370,15	185,47	355,40	190,21	280,60	163,77	237,20	171,44	282,10

Robust standard errors in parentheses

\* significant at 10%; \*\* significant at 5%; \*\*\* significant at 1%

**Tabela 10: Resultados dos Modelos OLS, Tobit, e de Duração da DAP para evitar episódio de atendimento em PS**

DAP - PRONTO SOCORRO	OLS		TOBIT		LL		LN		WW	
	adulto	Criança	adulto	criança	adulto	criança	adulto	criança	adulto	criança
Renda do lar ( <i>incomeh</i> )	0.115 (0.057)**	0.085 (0.044)*	0.115 (0.018)***	0.085 (0.026)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***
Anos de educação ( <i>educ</i> )	-17.471 (9.513)*	-3.476 (-12.072)	-16.675 (8.948)*	-1.359 (-12.352)	0.010 (0.022)	0.024 (0.022)	0.006 (0.021)	0.035 (0.021)*	-0.012 (0.025)	0.047 (0.023)**
Idade do respondente ( <i>f2idade</i> )	-43.722 (-34.090)	-6.888 (-16.222)	-44.159 (-29.592)	-11.664 (-20.468)	-0.113 (0.072)	0.012 (0.031)	-0.140 (0.070)**	0.015 (0.031)	-0.219 (0.082)***	0.055 (0.033)*
Idade ao quadrado ( <i>agesqr</i> )	0.312 (0.259)	0.004 (0.179)	0.321 (0.249)	0.064 (0.256)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.000)	0.001 (0.001)*	-0.000 (0.000)	0.002 (0.001)**	-0.001 (0.000)**
Gênero (1 – masculino e 2 – feminino) ( <i>f3sexo</i> )	-45.289 (-43.851)	-210.942 (92.049)**	-45.278 (-61.483)	-207.437 (77.595)***	-0.031 (0.148)	-0.178 (0.148)	-0.059 (0.138)	-0.155 (0.144)	-0.027 (0.155)	-0.313 (0.165)*
Idade da criança ( <i>r13_id</i> )	-	-1.302 (-18.777)	-	0.380 (-22.093)	-	-0.045 (0.044)	-	-0.034 (0.040)	-	-0.036 (0.042)
Gênero da criança ( <i>r14</i> )	-	5.272 (-67.197)	-	6.922 (-70.870)	-	-0.077 (0.130)	-	-0.053 (0.124)	-	0.030 (0.138)
Condição subjetiva da saúde da criança (1 – ótima a 5 – muito ruim) ( <i>r15</i> )	-	-24.851 (-29.495)	-	-26.108 (-50.604)	-	0.005 (0.086)	-	-0.014 (0.083)	-	-0.013 (0.098)
Condição subjetiva da saúde do respondente ( <i>r3</i> ) (1 – ótima a 5 – muito ruim)	20.738 (-24.740)	21.763 (-37.865)	18.330 (-32.204)	18.394 (-46.744)	-0.014 (0.080)	0.000 (0.089)	-0.009 (0.075)	0.013 (0.084)	-0.017 (0.092)	0.031 (0.090)

Quantidade de filhos entre 6-18 anos (f5 4)	-59.402 (-43.854)	-22.049 (-18.609)	-47.210 (-38.942)	-17.565 (-36.673)	0.021 (0.076)	-0.086 (0.067)	0.016 (0.078)	-0.094 (0.064)	-0.120 (0.095)	-0.107 (0.072)
Quantidade de filhos entre 0-5 anos (f5 3)	-39.399 (-33.430)	55.600 (-55.508)	-28.537 (-71.585)	63.217 (-64.941)	0.160 (0.133)	0.146 (0.119)	0.181 (0.125)	0.217 (0.116)*	0.096 (0.136)	0.273 (0.154)*
Estado Civil (1 – solteiro e 2 – casado) (r28)	-55.507 (-67.757)	-293.030 (-222.003)	-70.648 (-67.077)	-290.360 (121.216)**	0.024 (0.145)	-0.182 (0.227)	0.007 (0.134)	-0.167 (0.214)	0.064 (0.147)	-0.262 (0.218)
Religião (crescente em grau de religiosidade) (r29)	35.291 (-38.539)	9.270 (-60.279)	21.684 (-43.909)	3.396 (-48.799)	0.053 (0.115)	-0.078 (0.095)	0.085 (0.104)	-0.112 (0.090)	0.105 (0.100)	-0.177 (0.118)
Possui plano de saúde (plano)	64.364 (-52.493)	57.986 (-77.519)	72.071 (-62.963)	76.061 (-77.236)	0.014 (0.145)	0.171 (0.147)	0.043 (0.134)	0.192 (0.140)	0.255 (0.147)*	0.084 (0.146)
Dummy se o respondente considerou os efeitos colaterais do remédio (remcolat)	-60.855 (33.676)*	-23.696 (-62.393)	-64.562 (-59.932)	-36.233 (-74.345)	-0.196 (0.139)	0.025 (0.136)	-0.197 (0.129)	-0.005 (0.130)	-0.455 (0.141)***	-0.002 (0.146)
Dummy se o respondente toma atitudes pro saúde como não fumar, ir à academia ou praticar exercícios regularmente, tomar vitaminas (pro saude)	-87.171 (-162.127)	-47.504 (-109.987)	-80.398 (-106.192)	-51.888 (-94.092)	0.198 (0.237)	0.195 (0.186)	0.105 (0.226)	0.150 (0.171)	0.089 (0.269)	-0.073 (0.219)
Dummy se o respondente fuma ou bebe (anti saude)	76.753 (-86.045)	132.960 (77.045)*	103.738 (-69.126)	145.450 (75.244)*	-0.212 (0.168)	-0.063 (0.133)	-0.243 (0.156)	-0.063 (0.130)	-0.208 (0.180)	-0.165 (0.144)
Dummy se alguém na casa já teve asma, bronquite ou outra doença respiratória (doença)	-20.034 (-60.230)	-137.136 (-91.864)	-26.619 (-60.101)	-117.317 (-80.489)	0.372 (0.148)**	0.169 (0.150)	0.328 (0.137)**	0.144 (0.145)	0.181 (0.156)	0.044 (0.163)
Dummy se alguém na casa já sofre um episódio de IH ou PS (hospital)	117.931 (-102.794)	-31.052 (-172.186)	125.822 (-175.563)	-29.965 (-512.455)	0.222 (0.351)	0.460 (0.612)	0.218 (0.307)	0.415 (0.536)	0.350 (0.366)	1.072 (0.554)*
Dummy se o respondente acredita que a poluição do ar afeta negativamente a sua saúde ou a saúde dos seus filhos (saude)	-80.384 (-70.110)	-122.717 (-204.415)	-59.302 (-219.085)	-141.237 (-418.464)	-0.853 (0.339)**	-2.287 (0.957)**	-0.775 (0.330)**	-2.044 (0.794)**	-0.454 (0.319)	-2.138 (0.617)***
Dummy se o respondente acredita no remédio proposto e nos seus efeitos. (acredita)	0.230 (-78.108)	-15.287 (-90.758)	43.564 (-71.860)	23.577 (-89.217)	0.312 (0.152)**	0.401 (0.170)**	0.320 (0.146)**	0.432 (0.157)***	0.430 (0.166)***	0.511 (0.178)***
Dummy se o respondente considerou a perda de dias de trabalho e/ou a dor sentida em episódios de IH e/ou PS	142.699	199.767	246.904	272.932	0.407	0.606	0.383	0.597	0.545	0.663

<i>(morbidade)</i>	(69.624)**	(80.067)**	(100.650)**	(-175.601)	(0.215)*	(0.324)*	(0.204)*	(0.323)*	(0.206)**	(0.330)**
Dummy se o respondente conhece o PROCONVE ou já ouviu falar de algum programa de redução de emissão dos veículos automotores	37.259	32.216	34.469	18.338	0.257	-0.073	0.220	-0.011	0.399	0.156
<i>(politica)</i>	(-27.613)	(-89.637)	(-83.690)	(-89.446)	(0.160)	(0.157)	(0.156)	(0.146)	(0.178)**	(0.152)
Constant	1,398.362 (1,092.866)	1,175.599 (635.937)*	1,250.361 (-924.391)	1,134.617 (-693.450)	6.266 (2.321)**	5.164 (0.987)**	7.142 (2.212)**	4.787 (0.953)**	9.482 (2.619)**	4.283 (0.972)**
Observations	329	356	329	356	296	342	296	342	296	342
R-squared	0.1867	0.1227								
Log likelihood			-2288.4635	-2717.804	-444.50713	-526.51258	-442.61353	-524.1622	-470.83351	-553.70552
DAP Média	131,28	229,61	91,08	213,45	115,42	180,04	100,01	151,76	107,27	172,20

Robust standard errors in parentheses

\* significant at 10%; \*\* significant at 5%; \*\*\* significant at 1%

A partir dos resultados das regressões da DAP para os modelos apresentados nas Tabela 9 e Tabela 10, percebe-se que os modelos de sobrevivência/duração são os mais robustos, principalmente devido à utilização do cartão de pagamentos na pergunta acerca da DAP gerando uma variável contínua e em intervalo. A fundamentação teórica destes modelos é apresentada na próxima seção.

### ***3.3 Modelos de Sobrevivência (Survival Models) ou Modelos de Duração (Duration Models)***

Duração é o intervalo de tempo em que um evento ocorre. Os modelos de duração originaram-se dos modelos de sobrevivência onde a variável de interesse é o tempo de sobrevivência de algo. Nos modelos de sobrevivência, o interesse da análise é como os diversos tratamentos ou as características demográficas afetam o tempo de sobrevivência. Nas ciências sociais, o interesse da análise está na variação de situação de um indivíduo – ou família, ou firma – durante o período analisado, ou na mudança de estado inicial até o momento em que os dados foram censurados devido ao intervalo estabelecido. (Wooldridge, J. M., 2002).

Dados de duração compreendem o intervalo de tempo que ocorre entre eventos. Por exemplo, o tempo que passa entre: ficar desempregado até arrumar um emprego; o começo e o fim de uma greve; o início e o fim de uma carreira; o casamento e o divórcio; o casamento e o nascimento do primeiro filho. Esses são alguns exemplos que têm sido modelados na literatura econômica através de métodos de sobrevivência/duração. Análises da duração do “tempo até a falha” também desperta o interesse de engenheiros como, por exemplo, modelos de durabilidade de aparelhos eletrônicos. Por outro lado, análises de modelos de sobrevivência são usados por médicos para estudar a duração de sobrevivência após um transplante de coração. (Greene, W. H., 2002).

Os métodos estatísticos para análise dos dados de sobrevivência foram desenvolvidos primeiramente no campo da bioestatística para modelar o tempo de vida dos pacientes. Logo, a terminologia usada na literatura destes modelos: sobrevivência, risco, e taxa de falha vem deste contexto.

Definir precisamente a duração de algo requer um tempo de origem, uma escala de tempo, e uma precisa definição do evento que finaliza a duração. A duração do intervalo pode ser uma medida de tempo ou uma escala de valores para o caso de observações num determinado momento (análise cross-section). O evento falha (fim ou a morte de algo) é definido de acordo com o interesse da pesquisa podendo ser uma desistência, uma falha em um equipamento ou até mesmo a morte. No caso específico desta dissertação, o tempo de origem, ou seja, o início do intervalo foi considerado como o último valor que o respondente declarou como disposição a pagar pelo medicamento. A escala de tempo foi uma escala de valores pré-determinada pelo cartão de pagamentos. O evento falha foi considerado como a decisão do respondente em não pagar mais pelo medicamento.

Uma característica intrínseca dos dados de duração é que eles são sempre não negativos. Dados censurados é um problema inevitável neste tipo de dados, pois normalmente o estudo realizado termina antes que todos os eventos de falha ocorram. No caso do cartão de pagamentos, a censura dos dados ocorre porque o intervalo de valores foi delimitado. Apesar de o intervalo ter considerado valores desde R\$5,00 até mais de R\$5.000,00 existe censura no limite inferior e no limite superior.

As análises tradicionais dos modelos de duração começam com a especificação da distribuição da população, normalmente condicionadas à algumas variáveis explicativas (covariáveis) observadas no início do intervalo. Uma vez especificada a distribuição condicional, usa-se o método de máxima verossimilhança para estimar os parâmetros desejados.

Se a variável dependente é a variável aleatória  $T \geq 0$  e  $t$  denota um valor particular de  $T$ . Nos modelos de sobrevivência,  $T$  é o tempo de vida de algo enquanto na análise moderna dos modelos de duração,  $T$  é o momento em que uma pessoa sai de um estado inicial considerado.

A função de distribuição acumulada (FDA) ou “*Cumulative Incidence Function*” de  $T$  é definida por:

$$F(t) = \int_0^t f(s) ds = P(T \leq t), \quad t \geq 0$$

A função de sobrevivência reflete a probabilidade de sobrevivência no tempo  $t$ :

$$S(t) \equiv 1 - F(t) = P(T > t) \quad (3.1)$$

Neste caso, a função de sobrevivência é a probabilidade de que a DAP efetiva está além do valor  $t$ . Ou seja, é a probabilidade de que o respondente vai continuar disposto a pagar os próximos valores. Assim,  $F(t)$  é a probabilidade complementar de que o evento falha tenha ocorrido durante  $T$ .

Dado que até o valor  $t$  o respondente estava disposto a pagar, a probabilidade que ele não esteja disposto a pagar um  $\Delta t$  a mais é:

$$l(t, \Delta t) = P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)$$

Outra função que é de interesse da análise destes modelos é a função de risco. Ela representa a taxa instantânea de falha, ou seja, a probabilidade de um indivíduo falhar (desistência do cartão de pagamento) dado que ele ainda não falhou no intervalo proposto.

$$P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t) = \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{P(T \geq t)} = \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{1 - F(t)}$$

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{1 - F(t)} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

Ou seja:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

$h(t)$  é a taxa instantânea de falha em cada valor do intervalo, em outras palavras,  $h(t)$  é a probabilidade de falha no momento  $t$  dividido pela probabilidade de sobrevivência até o momento  $t$ . Para o caso do cartão de pagamento, a taxa instantânea de falha é o risco de o respondente dizer que não pagaria o valor  $t$ .

A Função de Risco, a densidade, a FDA, e a Função de Sobrevivência estão todas relacionadas. Qualquer uma dessas três funções determina as outras duas. Integrando a função de risco, obtém-se o risco acumulado que é de suma importância para a análise dos dados de duração.

$$\begin{aligned} \int_0^t h(u) &= \int_0^t \frac{f(u)}{1-F(u)} du \\ &= [-\log(1-F(u))]_0^t \\ &= -\log(1-F(t)) \\ &= -\log S(t) \end{aligned}$$

Equivalentemente:

$$h(t) = -\frac{d \ln S(t)}{dt}$$

Então:

$$S(t) = e^{-\int_0^t \lambda(s) ds}$$

Ou:

$$S(t) = e^{-H(t)}$$

Onde  $H(t)$  é a integral da função de risco.

Pode-se descrever também a função de distribuição acumulada em termos da função de risco:

$$F(t) = 1 - e^{-\int_0^t \lambda(s) ds} \quad \forall t \geq 0$$

Ou a função de densidade:

$$f(t) = \lambda(t) e^{-\int_0^t \lambda(s) ds} \quad \forall t \geq 0$$

Que significa o risco corrente do evento falha ocorrer nos períodos  $t$  dentro do intervalo. Também pode ser chamado de taxa de falha.

Ainda é possível escrever qualquer probabilidade em termos da função risco:

$$P(T \geq a_2 | T \geq a_1) = \frac{1 - F(a_2)}{1 - F(a_1)} = \frac{S(a_2)}{S(a_1)} = e^{-\int_{a_1}^{a_2} \lambda(s) ds}$$

Ou então:

$$P(a_1 \leq T < a_2 | T \geq a_1) = 1 - e^{-\int_{a_1}^{a_2} \lambda(s) ds}$$

Ainda é relevante notar que: da equação (3.1) e sabendo que  $\frac{dS(t)}{dt} = -f(t)$ :

$$h(t) = -\frac{d \ln S(t)}{dt}$$

então:

$$f(t) = S(t) \cdot h(t)$$

É importante observar que a função de sobrevivência  $S(t)$  sempre começa como 1 e declina monotonamente conforme  $t$  aumenta. A forma da função de risco é consideravelmente importante para modelar diversos processos.

No caso mais simples, a função de risco é considerada constante:

$$h(t) = \lambda, \quad \forall t \geq 0$$

Isto significa que não existe memória na função de risco. Ou seja, a probabilidade de existir no próximo momento não depende de quanto tempo foi gasto no início do intervalo. A função de risco constante implica em:

$$F(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$$

Que é a função de distribuição acumulada da exponencial. Ou seja, se  $T$  tem a distribuição exponencial, ela tem uma função de risco constante.

Quando a função de risco não é constante, diz-se que processo apresenta uma dependência na duração (*duration dependence*). Assumindo que  $\lambda(t)$  é diferenciável, existe uma dependência positiva no tempo  $t$  se  $\frac{d\lambda(t)}{dt} > 0 \quad \forall t > 0$ . Com dependência positiva, a probabilidade de existir o estágio inicial aumenta conforme aumenta o tempo no estágio inicial.

Se a distribuição de  $T$  for a Weibull, a função de distribuição acumulada (FDA) é dada por:

$$F(t) = 1 - \exp(-\gamma t^p)$$

Onde  $\gamma$  e  $\alpha$  são parâmetros não negativos. A função densidade é:

$$f(t) = \lambda p t^{p-1} \exp(-\lambda t^p)$$

A função de risco é:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \lambda p t^{p-1}$$

Quando  $p = 3,4$  a função Weibull se aproxima da normal e quando  $p = 1$ , ela vira a exponencial. Nesta distribuição,  $p$  é o parâmetro escala e  $\lambda$  é o parâmetro forma. Se  $p > 1$  a função de risco é monotonicamente crescente e o risco aumenta positivamente com a duração. Para  $p < 1$ , a função de risco declina monotonicamente com o tempo.

A função de risco ainda pode assumir outras distribuições como log-logística e log-normal que também serão utilizadas também nesta dissertação. Essas duas distribuições apresentam taxas de risco não monotônicas, sendo inicialmente crescentes e depois decrescentes. O Quadro 4 mostra as funções de risco e de sobrevivência para as distribuições exponencial, weibull, log-logística e log-normal.

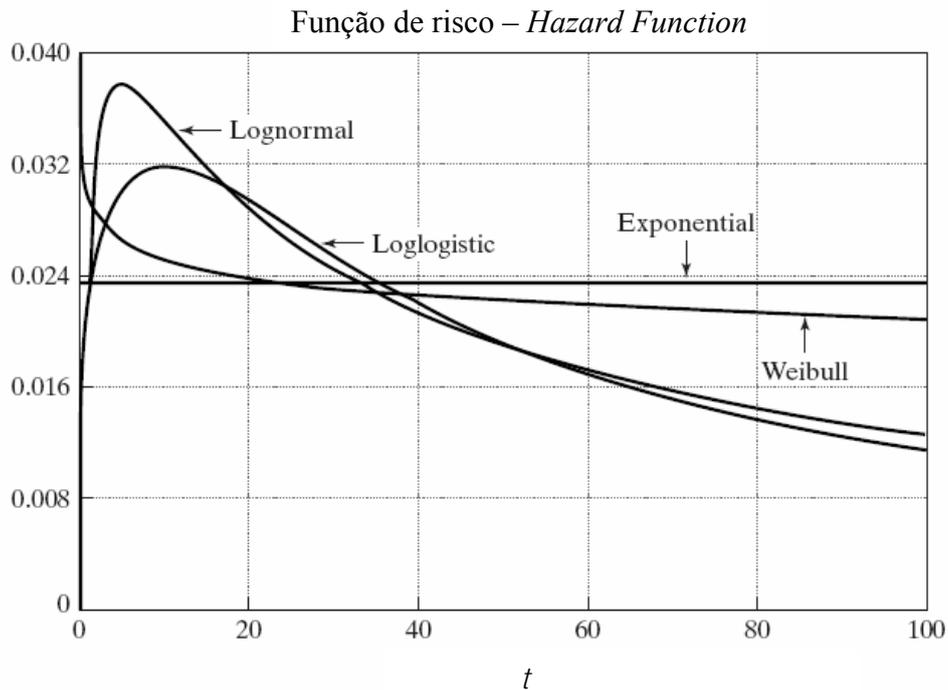
**Quadro 4: Funções de Risco e funções de Sobrevivência para as distribuições exponencial, weibull, log-logística e log-normal.**

Distribuição	Função de risco $h(t)$	Função de sobrevivência $S(t)$
Exponencial	$\lambda$	$S(t) = e^{-\lambda t}$
Weibull	$\lambda p (\lambda t)^{p-1}$	$S(t) = e^{-(\lambda t)^p}$
Log-normal	$f(t) = \left(\frac{p}{t}\right) \phi[p \ln(\lambda t)]$	$S(t) = \Phi[-p \ln(\lambda t)]$
Log-logística	$\frac{\lambda p (\lambda t)^{p-1}}{[1 + (\lambda t)^p]}$	$S(t) = \frac{1}{[1 + (\lambda t)^p]}$

Fonte: Greene, W. H., 2002

Cada função contém dois parâmetros chamados de ancilares,  $\lambda$  (forma) e  $p$  (escala). No caso da distribuição exponencial,  $\lambda$  é a própria função risco. Em todos os outros casos, a função risco é função de  $p$  e, se existir dependência, de  $t$ . Todas essas distribuições consideram as variáveis aleatórias dependentes não negativas. As funções de risco apresentam comportamentos bastante diferentes como pode ser visto no Gráfico 1. A função de risco para a exponencial é constante, para weibull é monotonicamente crescente ou decrescente em  $p$ , e para log-normal e log-logística primeiramente a função é crescente e depois decrescente. Para casos de incerteza, as duas últimas funções são as mais apropriadas dentre as alternativas acima (Greene, W. H., 2002).

**Gráfico 1: Função risco das distribuições exponencial, weibull, log-logística e log-normal**



Fonte: Greene, W. H., 2002

### 3.3.1 Funções de risco condicionais às covariáveis fixas no tempo.

As funções de risco podem depender das variáveis independentes (covariáveis). As covariáveis podem variar no tempo ou podem ser fixas. Neste trabalho as covariáveis são fixas, pois as informações foram obtidas num determinado momento do tempo em que foram aplicados os questionários. Logo, a análise é estática.

A função de risco condicional é dada por:

$$h(t; \mathbf{x}) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t, \mathbf{x})}{\Delta t}$$

Onde  $\mathbf{x}$  é um vetor de variáveis explicativas. Todas as fórmulas da seção anterior continuam valendo, mas condicionais a  $\mathbf{x}$ . Por exemplo, se a função de distribuição acumulada (FDA) é diferenciável:

$$h(t; \mathbf{x}) = \frac{f(t|\mathbf{x})}{1 - F(t|\mathbf{x})}$$

Onde  $f(\cdot | \mathbf{x})$  é a densidade de  $T$  dado  $\mathbf{x}$ . Para analisar os efeitos parciais de  $x_j$  em  $h(t; \mathbf{x})$ .

Existem duas formas de ajustar as funções de risco aos efeitos das covariáveis (i) modelo acelerado - accelerated failure-time (AFT); (ii) modelo de taxas proporcionais – proportional hazards (PH). No modelo acelerado, o logaritmo natural de tempo de sobrevivência  $\ln t$  é expresso como uma função linear das covariáveis, levando ao modelo linear

$$\ln t_j = x_j \beta + z_j$$

Onde  $x_j$  é um vetor de covariáveis,  $\beta$  é o vetor dos coeficientes da regressão, e  $z_j$  é o termo do erro com função de densidade  $f(\cdot)$ . A função de distribuição do erro determina o modelo de regressão. Se a  $f(\cdot)$  é normal, então o modelo de regressão segue a distribuição log normal. Se  $f(\cdot)$  segue a distribuição logística, é utilizada a regressão log logística.

O efeito do modelo acelerado AFT é mudar a escala do tempo por um fator de  $\exp(-x_j \beta)$ . Se este fator é maior ou menor do que 1 determina se o tempo é acelerado ou atrasado respectivamente. Isto é, se uma variável apresenta uma probabilidade de sobreviver o tempo  $t$  igual a  $S(t)$ , então uma variável sujeita a outras covariáveis  $x_j$  terá uma probabilidade de sobreviver o tempo  $t$  igual a  $S(\cdot)$  estimada no ponto  $\exp(-x_j \beta)t$ . O modelo AFT não implica em aceleração positiva do tempo quando aumenta a covariável, mas significa uma desaceleração do tempo, ou equivalentemente a um aumento no tempo esperado para a falha.

Note que o modelo log-logístico estima o logaritmo da variável dependente, logo os coeficientes estimados representam diretamente o vetor  $\beta$ .

No modelo de taxas proporcionais (PH), as covariáveis concomitantes têm um efeito multiplicativo na função de risco;

$$h(t_j) = h(t)g(x_j)$$

Para algum  $h_0(t)$ , e alguma função não negativa das covariáveis  $g(x_j)$ . Normalmente usa-se  $g(x_j) = \exp(x_j\beta)$ . Os modelos PH são usados para as distribuições weibull, exponencial e Gompertz. Para os modelos AFT, são usadas as distribuições exponencial, weibull, log-logistic, e log-normal.

### 3.3.2 Solução dos modelos de sobrevivência no Stata9:

Considerando  $j=1, \dots, n$  observações de respostas triplas  $(t_{0j}, t_j, d_j)$ , representando o período de observações  $[t_{0j}, t_j)$  terminando numa falha ( $d_j=1$ ). Esta estrutura permite que análises sejam feitas para vários tipos de modelos e situações como: entradas atrasadas (“*delayed entry*”), lacunas (“*gaps*”), covariáveis que variam no tempo (“*time-varying covariates*”) e múltiplas falhas (“*multiple failures*”) por análise. Para o caso específico deste estudo,  $t_{0j}$  é a origem, ou seja, o maior valor declarado que com certeza o respondente pagaria;  $t_j$  é o menor valor que o respondente com certeza não pagaria.

Dada a estrutura da base de dados, foi usado o comando *stset* que cria a variável *\_t0* mantém o  $t_{0j}$ ; *\_t* mantém o  $t_j$ ; e *\_d* mantém o  $d_j$ . O comando *stset* indica ao programa que os dados serão usados por modelos de sobrevivência. Para rodar as regressões é usado o comando *streg* (distribuição) permitindo a realização dos procedimentos abaixo.

Para uma dada função de sobrevivência (“*survival function*”),  $S(t)$ , a função de densidade é obtida por:

$$f(t) = - \frac{d}{dt} S(t)$$

E a função de risco é obtida por:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

Para um conjunto de covariáveis na observação  $j$ ,  $x_j$ , define:

$$S_j(t) = S(t|x = x_j)$$

E similarmente define:

$$h_j(t) = f_j(t)$$

### **Estimação do parâmetro:**

O parâmetro beta e os ancilares ( $\lambda$  e  $p$ ) são estimados por máxima-verossimilhança. Algo que é sabido que vai falhar em  $t_j$  contribui para a função de verossimilhança com o valor da sua densidade no tempo  $t_j$  condicional ao tempo de entrada  $t_{0j}$ ,  $f_j(t_j)/S_j(t_{0j})$ . Sabe-se que a observação censurada só vai sobreviver até o momento  $t_j$ , contribui com  $S_j(t_j)/S_j(t_{0j})$ , que é a probabilidade de sobreviver além do tempo  $t_j$  condicionalmente ao tempo de entrada  $t_j$ . A máxima-verossimilhança (“*loglikelihood*”) é dada por:

$$\ln L = \sum_{j=1}^n \{d_j \ln f_j(t_j) + (1 - d_j) \ln S_j(t_j) - \ln S_j(t_{0j})\}$$

Implícitos na equação acima estão os coeficientes  $\beta$  e ancilares ( $\lambda$  e  $p$ ) uma vez que ambos são componentes da função de sobrevivência  $S_j(t)$  e da correspondente função densidade  $f_j(t)$  (ver Quadro 4). O comando *streg* reporta as estimativas de máxima-verossimilhança do  $\beta$  e dos parâmetros ancilares ( $\lambda$  e  $p$ ).

### **3.4 Modelo de Sobrevivência aplicado ao método de valoração contingente**

O modelo de sobrevivência foi utilizado devido à base de dados da DAP obtida com a aplicação dos questionários. A utilização do cartão de pagamento como instrumento permite que o respondente declare os valores que ele pagaria com certeza e os valores que ele não pagaria com certeza. Dessa forma, estabelece-se um intervalo de valores começando no maior valor que com certeza o respondente pagaria pelo medicamento e terminando no menor valor que ele não pagaria. Por exemplo, a Figura 1 mostra uma possível resposta dada ao cartão de pagamentos utilizado na pesquisa. Neste exemplo, o intervalo de valores que compreende a DAP é definido por [100; 500).

**Figura 1: Cartão de pagamentos utilizado para estimar a DAP**

Valor	A – Eu pagaria com certeza (√)	B – Eu não pagaria com certeza (X)
R\$ 5,00	√	
R\$ 10,00	√	
R\$ 25,00	√	
R\$ 50,00	√	
R\$ 100,00	√	
R\$ 200,00		
R\$ 300,00		
R\$ 500,00		X
R\$ 1.000,00		X
R\$ 2.500,00		X
R\$ 5.000,00		X
Mais do que R\$5.000,00		X

O modelo de sobrevivência é então aplicado a este intervalo de valores medidos em unidades monetárias. A origem corresponde ao valor 100, o evento falha é o risco de o respondente dizer que não pagaria algum valor entre 100 e 500. Por exemplo, não se sabe se 400 seria um valor que ele pagaria ou não. Uma vez que a DAP está dentro de um intervalo de valores, tem-se incerteza na determinação exata da DAP e justifica-se o uso de modelos de duração.

As respostas dadas nos cartões de pagamento foram combinadas gerando intervalos no qual a DAP não observada estaria. Foram usados modelos acelerados (accelerated failure-time) para estimar a média e a mediana da DAP assumindo distribuições não negativas para a variável dependente DAP, levando aos modelos de regressão não negativos weibull, exponencial, log-logístico e log-normal.

O modelo a ser estimado é definido por:

$$\ln(t_i) = X_i\beta + \varepsilon_i$$

Onde  $\varepsilon_i$  é independente de  $X$  e tem distribuição exponencial, weibull, log-logística ou log-normal.

Para escolher a distribuição de probabilidade que mais se adéqua a realidade foi utilizado o Critério de Akaike <sup>12</sup>. De acordo com os resultados apresentados no Anexo 4

<sup>12</sup>O Critério de Akaike é definido por  $AIC = -2(\ln L) + 2(c + p + 1)$ , onde  $c$  é o número de covariáveis no modelo e  $p$  é o número de parâmetros ancilares. O critério de informação de Akaike é utilizado para comparar relativamente os resultados de máxima verossimilhança dos modelos. Dada a formulação do AIC, o modelo escolhido é aquele com o maior loglikelihood.

pelo critério de escolha de Akaike a distribuição log-logística foi a utilizada por ser a forma funcional que descreve melhor o comportamento da amostra.

### 3.5 Resultados não paramétricos da DAP

A literatura recente de valoração econômica por técnicas de preferência declarada (Bateman *et al.*, 2002) sugere o seguinte procedimento para estimação dos valores da DAP:

- (i) Estimar a DAP não-paramétrica para diferentes reduções de risco. Na seção 3.5.1 a DAP foi estimada através de estimativas descritivas e não foram utilizados métodos não paramétricos como Kaplan-Meyer ou Turnbull;
- (ii) Estimar a DAP paramétrica para diferentes reduções de risco usando apenas as constantes da função (seção 3.6);
- (iii) Testar a consistência das estimativas com a teoria econômica usando modelos paramétricos (seção 3.7).

#### 3.5.1 Média e Mediana da DAP

A Tabela 11 sumariza os valores médios da disposição a pagar para adultos e para crianças para evitar um episódio de internação hospitalar ou de atendimento em pronto socorro considerando o ponto médio do intervalo em que se encontra a DAP.

**Tabela 11: Média e mediana da DAP considerando o ponto médio do intervalo declarado da DAP.**

Versão	Episódio	Internação Hospitalar		Pronto Socorro	
		Média	Mediana	Média	Mediana
	Adulto	210,76	62,50	123,26	37,50
	Criança	361,27	125,00	222,11	75,00
<b>Ha: media(adulto) ≠ media(criança)</b>		<b>Criança &gt; Adulto</b>		<b>Criança &gt; Adulto</b>	

A partir dos resultados descritivos da média da DAP, fez-se um teste, t teste, para analisar estatisticamente a igualdade das médias. O teste mostrou que em ambos os casos, a DAP declarada para a criança foi maior do que a DAP declarada para os adultos indicando a existência do altruísmo.

### 3.6 Média e mediana da DAP considerando apenas a constante

De acordo com Bateman *et al.*, (2002), a estimação da média e mediana da DAP considerou apenas a constante, ou seja, nenhum regressor foi incluído. Esta é uma forma simples de obter a média e a mediana em modelos não lineares sem que o resultado encontrado seja influenciado pelas outras variáveis. Da mesma forma que em modelos lineares a constante da regressão é a média simples da DAP, nos modelos de intervalo, a média e a mediana simplificadas são estimadas a partir dos parâmetros do modelo. A Tabela 12 mostra os resultados da DAP média e mediana considerando apenas a constante. A partir destes resultados é possível testar se estas estimativas variam sistematicamente de acordo com a renda e outras variáveis explicativas através dos testes de validade da DAP.

**Tabela 12: DAP anual para evitar um episódio de internação hospitalar e atendimento em pronto socorro (R\$ 2007)**

Modelo	Adultos 40+		Crianças 0-5	
	IH	PS	IH	PS
MÉDIA				
Weibull	135.22	85.01	230.58	140.15
Exponencial	154.73	95.74	250.10	146.20
Log-logística	<b>162.94</b>	<b>96.39</b>	<b>274.67</b>	<b>180.55</b>
Log-normal	124.59	77.25	223.94	141.36
MEDIANA				
Weibull	59.21	40.01	108.61	74.09
Exponencial	107.25	66.36	173.36	101.33
Log-logística	<b>50.08</b>	<b>33.89</b>	<b>89.33</b>	<b>61.60</b>
Log-normal	51.28	35.19	92.32	62.61

Os resultados aqui relatados podem apresentar um viés de superestimativa devido ao fato de que 77% dos respondentes consideraram outros efeitos da poluição do ar além da morbidade na saúde ao declararem a DAP. 60% consideraram efeitos no aquecimento global, 19% consideraram acidificação, e 7% consideraram a depreciação de construções e materiais, conforme analisado na Tabela 8 no Capítulo 2. Esses problemas foram consequência da utilização de contexto de poluição do ar. Dado que a poluição do ar e os seus efeitos são problemas bem conhecidos pela população de São Paulo, houve dificuldade dos respondentes em desassociar outras consequências da poluição do ar no momento de declararem a DAP.

No entanto, baseado nos resultados das pesquisas pilotos que consideraram tanto contexto de poluição do ar como contexto livre, acreditou-se que a utilização do cenário de poluição do ar era preferível em termos do “*trade-off*” entre credibilidade do cenário hipotético e potenciais vieses como foi analisado no Capítulo dois.

Pode-se observar que a DAP foi maior para episódios de internação hospitalar do que para atendimento em pronto socorro, pois os custos associados ao tratamento e a severidade de uma internação hospitalar são maiores do que os casos de atendimento em pronto socorro justificando o resultado encontrado.

Nota-se também que a DAP dos adultos é menor do que a DAP para os filhos em todos os modelos tanto para episódios de internação hospitalar quanto para atendimento em pronto socorro. Esses resultados estão de acordo com os resultados da DAP não paramétrica e os testes t realizados (ver Tabela 11) que comprovam que a DAP da criança é maior do que a DAP do adulto para um mesmo episódio de morbidade.

A partir das DAP acima, foi possível estimar a taxa marginal de substituição entre a DAP para as crianças e para os adultos. Esta razão revela quanto que os adultos estão dispostos a pagar mais para as crianças do que para si próprios e pode ser utilizada em exercícios de transferência de benefícios (Viscusi, Magat e Forrest, 1998).

A TMS entre a DAP de crianças e adultos varia entre 1,68 e 1,78 para internação hospitalar e entre 1,81 e 1,87 para atendimento em pronto socorro considerando os resultados obtidos na Tabela 12. Esses resultados estão de acordo com aqueles encontrados na literatura em que a TMS é aproximadamente 2 (Liu *et al.*, 2000; Dickie e Gerking, 2005; Hunt e Ortiz, 2006).

É importante considerar o altruísmo na valoração da morbidade em crianças para não subestimar a DAP da criança numa simples transferência de benefício. Se existe o comportamento altruísta paternalístico, é importante estimar qual é a TMS entre a DAP da criança e do adulto para viabilizar uma função de transferência de benefício apropriada.

Foram estimados modelos de regressão da DAP considerando as variáveis sócio-econômicas dos respondentes e outras variáveis comportamentais para testar se a DAP declarada varia de acordo com a renda do respondente e outras características, ou se a

DAP declarada é simplesmente aleatória e independente de qualquer variável sócio-econômica ou comportamental.

### 3.7 Consistência das estimativas: O modelo econométrico

$$\ln(t_i) = X_i\beta + \varepsilon_i$$

Onde  $t$  representa a DAP:

$$\ln(DAP_i) = X_i\beta + \varepsilon_i$$

$\varepsilon_i$  é independente de  $X$  e tem distribuição logística.

Foram estimadas duas especificações do modelo para verificar a robustez dos resultados. A primeira especificação considerou todas as variáveis dos questionários que pudessem influenciar de alguma forma a DAP. Todos os modelos consideraram quatro análises: Adulto IH e PS, criança IH e PS.

A especificação um (1) do modelo para adultos considerou as seguintes variáveis: Renda do lar (*incomeh*); Anos de estudo (*educ*), idade do respondente (*f2idade*); idade ao quadrado (*agesqr*); gênero do respondente (*f3sexo*); gastos com consultas e medicamentos com o próprio respondente (*r7*); número de filhos entre 0 e 5 anos (*f5\_3*); número de filhos entre 6 e 18 anos (*f5\_4*); condição de saúde do respondente (*r3*); estado civil (*r28*); religião (*r29*); ter plano de saúde (*plano*); Dummy se o respondente considerou os efeitos colaterais do remédio (*remcolat*); *dummy* se o respondente tem um comportamento pró-saúde (*pro\_saude*); *dummy* se o respondente tem um comportamento que prejudica a saúde (*anti\_saude*); *Dummy* se alguém na casa já teve asma, bronquite ou qualquer outra doença respiratória (*doença*); *Dummy* se o respondente acredita no medicamento e nos seus efeitos (*acredita*); *Dummy* se o respondente considerou os efeitos da morbidade como dor e sofrimento e/ou perda de dias de trabalho e estudo (*morbidade*); e *Dummy* sobre o conhecimento do respondente acerca dos efeitos da poluição do ar na sua saúde e/ou de seus filhos (*saúde*); *Dummy* se o respondente conhece políticas de redução de emissão dos veículos automotores como o PROCONVE (*acredita*); *Dummy* se alguém da casa já sofreu episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro (*hospital*).

A variável gasto com consultas, medicamentos e exames para o respondente (*r7*) foi significativa, mas como existem poucas observações válidas (100 observações válidas), optou-se por retirar esta variável do modelo permitindo uma análise mais precisa das demais variáveis.

A especificação um (1) do modelo para crianças considerou as mesmas variáveis descritas anteriormente para a amostra dos adultos mais algumas outras variáveis específicas como: Gasto com consultas e exames médicos devido a problemas respiratórios com as crianças entre 0 e 5 anos na casa (*r8*); idade da criança selecionada (*r13\_id*); gênero da criança (*r14*); e condição de saúde da criança (*r15*).

A variável “gasto com consultas e exames médicos devido a problemas respiratórios com as crianças entre 0 e 5 anos na casa” (*r8*) apresentou o mesmo problema de falta de observações que a variável “gasto com consultas e exames médicos devido a problemas respiratórios com os respondentes” (*r7*), mas diferentemente, ela não foi significativa. Assim, *r8* também foi retirada do modelo.

As variáveis “pro\_saude” e “saude” foram positivamente relacionadas. Ou seja, o fato do respondente achar que a poluição do ar afeta a sua saúde ou a saúde de seus filhos tem relação com atitudes pro saúde como realizar atividades físicas regulares, tomar vitaminas e/ou evitar dietas pouco saudáveis.

A regressão considerando apenas as três variáveis (saude, pro\_saude e incomeh) não mostrou renda do lar como significativa na determinação de atitudes pró-saúde, mas confirmou que conhecimento acerca dos efeitos maléficos na saúde devido à poluição do ar é significativo na determinação do comportamento e de atitudes pro saúde.

Visto que na especificação 1 do modelo a variável renda do lar foi a mais significante na determinação da DAP enquanto as outras variáveis sócio-econômicas não, investigou-se a relação entre renda do lar e as outras variáveis sócio-econômicas usando análises de regressão e de correlação linear.

Foram feitas regressões entre renda e as variáveis que não apareceram significativas, mas que a literatura diz serem importantes. Para a amostra de adultos, a renda do lar explicou educação, ter plano de saúde, o estado civil, a condição de saúde e religião.

Mas a renda do lar não explicou número de filhos entre 0 e 5 anos, nem entre 6 e 18 anos.

Para a amostra de crianças, a renda do lar explicou as variáveis educação, ter plano de saúde e quantidade de filhos entre 6 e 18 anos. No entanto, renda do lar não explicou as variáveis condição de saúde da criança, estado civil, religião, ou quantidade de filhos entre 0 e 5 anos.

A especificação 2 do modelo reduziu o número de variáveis a fim de testar se os resultados são robustos. Assim sendo, considerou-se apenas as variáveis que foram significativas no modelo 1.

Para os adultos e para crianças as variáveis consideradas foram: Renda do lar (*incomeh*), Dummy se alguém na casa já teve asma, bronquite ou qualquer outra doença respiratória (*doença*); Dummy se o respondente acredita no medicamento e nos seus efeitos (*acredita*); Dummy se o respondente considerou os efeitos da morbidade como dor e sofrimento e/ou perda de dias de trabalho e estudo (*morbidade*); e Dummy sobre o conhecimento do respondente acerca dos efeitos da poluição do ar na sua saúde e/ou de seus filhos (*saúde*).

Os resultados dos dois modelos encontram-se na Tabela 13.

**Tabela 13: Especificações do modelo Log-Logistic**

Variáveis Independentes	Doenças Respiratórias							
	Especificação 1				Especificação 2			
	Adulto IH	Adulto PS	Criança IH	Criança PS	Adulto IH	Adulto PS	Criança IH	Criança PS
Renda do lar ( <i>incomeh</i> )	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***	0.000 (0.000)***
Anos de educação ( <i>educ</i> )	0.007 (0.024)	0.010 (0.022)	0.037 (0.021)*	0.024 (0.022)	---	---	---	---
Idade do respondente ( <i>f2idade</i> )	-0.143 (0.083)*	-0.113 (0.072)	0.023 (0.046)	0.012 (0.031)	---	---	---	---
Idade ao quadrado ( <i>agesqr</i> )	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.000)	---	---	---	---
Gênero (1 – masculino e 2 – feminino) ( <i>f3sexo</i> )	-0.160 (0.151)	-0.031 (0.148)	-0.134 (0.140)	-0.178 (0.148)	---	---	---	---
Quantidade de filhos entre 6-18 anos ( <i>f5_4</i> )	-0.102 (0.081)	0.021 (0.076)	-0.041 (0.062)	-0.086 (0.067)	---	---	---	---
Condição subjetiva da saúde do respondente (1 – ótima a 5 – muito ruim) ( <i>r3</i> )	0.012 (0.081)	-0.014 (0.080)	-0.061 (0.077)	0.000 (0.089)	---	---	---	---
Quantidade de filhos entre 0-5 anos ( <i>f5_3</i> )	0.166 (0.159)	0.160 (0.133)	0.114 (0.142)	0.146 (0.119)	---	---	---	---
Estado Civil (1 – solteiro e 2 – casado) ( <i>r28</i> )	-0.118 (0.153)	0.024 (0.145)	-0.048 (0.209)	-0.182 (0.227)	---	---	---	---
Religião (crescente em grau de religiosidade) ( <i>r29</i> )	0.124 (0.099)	0.053 (0.115)	-0.071 (0.100)	-0.078 (0.095)	---	---	---	---
Possui plano de saúde ( <i>plano</i> )	0.124 (0.157)	0.014 (0.145)	-0.024 (0.139)	0.171 (0.147)	---	---	---	---
Dummy se o respondente considerou os efeitos colaterais do remédio ( <i>remcolat</i> )	-0.179 (0.141)	-0.196 (0.139)	-0.067 (0.129)	0.025 (0.136)	---	---	---	---

Dummy se o respondente toma atitudes pro saúde como não fumar, ir à academia ou praticar exercícios regularmente, tomar vitaminas ( <i>pro_saude</i> )	0.099 (0.240)	0.198 (0.237)	0.100 (0.163)	0.195 (0.186)	---	---	---	---
Dummy se o respondente fuma ou bebe ( <i>anti_saude</i> )	-0.098 (0.162)	-0.212 (0.168)	0.097 (0.134)	-0.063 (0.133)	---	---	---	---
Dummy se alguém na casa já teve asma, bronquite ou outra doença respiratória ( <i>doença</i> )	0.335 (0.156)**	0.372 (0.148)**	0.323 (0.149)**	0.169 (0.150)	0.311 (0.141)**	0.351 (0.142)**	0.300 (0.139)**	0.203 (0.143)
Dummy se alguém na casa já sofre um episódio de IH ou PS ( <i>hospital</i> )	-0.145 (0.345)	0.222 (0.351)	-0.210 (-1.752)	0.460 (0.612)	---	---	---	---
Dummy se o respondente acredita que a poluição do ar afeta negativamente a sua saúde ou a saúde dos seus filhos ( <i>saude</i> )	-0.513 (0.434)	-0.853 (0.339)**	-2.004 (1.090)*	-2.287 (0.957)**	-0.237 (0.446)	-0.645 (0.324)**	-2.130 (1.139)*	-1.905 (0.712)***
Dummy se o respondente acredita no remédio proposto e nos seus efeitos. ( <i>acredita</i> )	0.375 (0.163)**	0.312 (0.152)**	0.312 (0.175)*	0.401 (0.170)**	0.357 (0.154)**	0.272 (0.151)*	0.301 (0.173)*	0.425 (0.174)**
Dummy se o respondente considerou a perda de dias de trabalho e/ou a dor sentida em episódios de IH e/ou PS ( <i>morbidade</i> )	0.668 (0.234)***	0.407 (0.215)*	0.697 (0.391)*	0.606 (0.324)*	0.697 (0.234)***	0.447 (0.212)**	0.568 (0.354)	0.438 (0.307)
Dummy se o respondente conhece o PROCONVE ou já ouviu falar de algum programa de redução de emissão dos veículos automotores ( <i>politica</i> )	-0.068 (0.209)	0.257 (0.160)	0.113 (0.149)	-0.073 (0.157)	---	---	---	---
Idade da criança ( <i>r13_id</i> )	---	---	-0.001 (0.040)	-0.045 (0.044)	---	---	---	---
Gênero da criança ( <i>r14</i> )	---	---	-0.058 (0.127)	-0.077 (0.130)	---	---	---	---
Condição subjetiva da saúde da criança (1 – ótima a 5 – muito ruim) ( <i>r15</i> )	---	---	-0.082 (0.082)	0.005 (0.086)	---	---	---	---
Constante	8.019 (2.579)***	6.266 (2.321)***	5.348 (1.903)***	5.164 (0.987)***	2.757 (0.464)***	3.063 (0.349)***	5.221 (1.242)***	4.735 (0.795)***
Observações	301	296	351	342	301	296	351	342
Log. Pseudolikelihood	-468,5961	-444,5071	-549,4226	-526,5126	-478,4530	-455,0278	-560,8165	-540,6404

Notas: Erro padrão robusto entre parênteses. \*significante a 10%;  
\*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%

Na Tabela 13, observa-se que os resultados são robustos uma vez que quando as variáveis não significativas foram retiradas, os erros padrão das outras variáveis não tiveram alterações significativas.

Considerando a especificação dois do modelo, as variáveis que foram consistentemente significativas na explicação da DAP para evitar episódios de morbidade devido à doenças respiratórias foram: renda do lar (*incomeh*); e se o respondente acredita na eficácia do remédio proposto (*acredita*).

A variável se alguém da casa já teve asma, bronquite ou outra doença respiratória (*doença*) foi significativa na determinação da DAP dos adultos e da DAP dos pais para evitar episódios de IH em crianças. Mas esta variável não foi significativa para a DAP dos pais para evitar atendimentos em pronto socorro para seus filhos. *Kohlova e Scasny (2006)* identificaram que conhecimento acerca da doença explorada explica o comportamento altruísta.

A variável se o respondente acha que a poluição do ar provoca danos a sua saúde e/ou à saúde de seus filhos (*saude*) foi determinante das DAP para os filhos e para os adultos no caso do episódio de PS. No entanto, essa variável não explicou significativamente a DAP dos adultos para evitar um episódio de IH.

A variável *saude* foi positiva e significativamente relacionada com a DAP para as crianças. Ou seja, se os pais sabem que a poluição do ar afeta a saúde de seus filhos, ele declaram uma DAP maior para os filhos. *Chanel, Luchini, Shogren (2006)* analisaram que esta percepção dos pais sobre os efeitos na saúde associados com a qualidade do ar tem um impacto positivo no comportamento altruísta.

A variável se o respondente considerou a dor e o sofrimento e os dias de trabalho/estudo perdidos devido aos episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro (*morbidade*) foi estatisticamente relevante na determinação da DAP declaradas pelos adultos, mas não para a DAP declarada pelos pais para os filhos.

Ainda, o nível de educação dos pais parece ser importante na determinação da DAP para evitar uma internação hospitalar para seu filho.

Além das variáveis estatisticamente significativas, observa-se que mulheres revelaram DAP maior para os seus filhos do que os homens enquanto que para os adultos, gênero não é uma variável significativa na determinação da DAP. Isso pode representar, a princípio, que as mulheres são mais altruístas que os homens. *Liu et al. (2000)* analisaram que as mães estariam dispostas a pagar aproximadamente 20% a mais para seus filhos homens do que para as suas filhas mulheres. No entanto, no estudo realizado o gênero da criança não foi significativo na determinação da DAP para crianças.

*Chanel, Luchini, Shogren (2006)* demonstraram que as variáveis: pais fumantes, e ser uma pessoa saudável têm impactos positivos e significativos no comportamento altruísta. No estudo desenvolvido, a variável *pro-saude* não foi significativa na determinação da DAP dos filhos, mas o seu sinal foi negativo refletindo que pais com hábitos saudáveis como freqüentar academia e evitar dietas pouco saudáveis reduz a DAP para reduzir a morbidade em crianças. A variável que considera se os pais fumam ou bebem (*anti-saude*) também não foi significativa na declaração da DAP e o sinal também foi negativo novamente diferindo da literatura.

Apesar de existirem evidências de que o estado civil dos pais interfere na DAP das crianças na literatura sobre altruísmo - *Dickie e Ulery (2001)* e *Kohlova e Scasny (2006)* analisaram que a DAP de pais separados é maior do que a de pais casados - no presente estudo, a condição civil do respondente não foi significativa na determinação da DAP dos adultos nem das crianças.

Os resultados acima apontam uma influência significativa e relevante da variável renda do lar (*incomeh*) nas DAP declaradas em todas as versões dos modelos. De certo modo como foi demonstrado por regressões acima, a forte correlação da variável renda do lar com as outras variáveis sócio-econômicas pode explicar em parte o efeito renda nos modelos. Uma das formas utilizadas para analisar este efeito foi separar a amostra em duas faixas de renda e analisar os efeitos marginais da variável renda na estimação da DAP.

A Tabela 14 mostra o efeito marginal da renda na DAP considerando a especificação dois do modelo por ser a mais robusta.

**Tabela 14: Efeito Marginal da Renda do lar na DAP ( $d \text{ DAP} / d \text{ renda}$ )**

Efeito Renda	Adulto 40+		Criança 0-5	
	IH	PS	IH	PS
Renda do lar inferior a R\$2000	0.032	0.019	0.058	0.043
Renda do lar superior a R\$2000	0.025	0.017	0.027	0.018

A amostra foi dividida entre aqueles com renda do lar superior e inferior a dois mil reais porque a mediana da variável renda do lar está em torno deste valor.

Conforme pode ser visto na Tabela 14, um real a mais para as pessoas que possuem renda do lar inferior a R\$2.000,00, significa um aumento maior na DAP para as crianças do que para os adultos. Por exemplo, para evitar um atendimento em pronto socorro, um real a mais, significa um aumento de R\$ 0,043 na DAP para crianças, enquanto que este efeito na DAP para o adulto é de apenas R\$ 0,019.

Por outro lado, para os respondentes que declararam ter renda do lar superior aos R\$ 2.000,00 um real extra não tem impactos diferentes nas DAP dos adultos e das crianças. Este um real a mais aumentaria a DAP do adulto em R\$ 0,25 e em R\$ 0,27 a DAP para crianças.

Esses resultados comprovam a importância do efeito renda nas classes mais pobres da sociedade na qual um aumento marginal da renda, impacta significativamente as decisões das pessoas.

Para explorar mais a questão do efeito renda, analisou-se a elasticidade renda da DAP.

**Tabela 15: Elasticidade renda da DAP ( $\partial \log(\text{DAP}) / \partial \log(\text{renda})$ )**

Efeito Renda	Adulto 40+		Criança 0-5	
	IH	PS	IH	PS
Renda do lar inferior a R\$2000	0.554	0.501	0.630	0.679
Renda do lar superior a R\$2000	0.928	0.823	0.505	0.488

As elasticidades calculadas na Tabela 15 permitem estimar quanto seria a variação da DAP caso variasse a renda da população. Ou seja, a variação da renda multiplicada pelas elasticidades estimadas resultaria na variação da DAP.

Como a elasticidade renda não é superior a um (1) em nenhum dos casos acima, o remédio que reduz a morbidade causada pela poluição do ar não poder ser considerado um bem de luxo<sup>13</sup>. No entanto, percebe-se que as camadas com renda do lar mais elevada possuem elasticidade renda maior, pelo menos para a amostra dos adultos (versões V43 e V44 dos questionários), significando que quanto maior a renda, maior é a DAP pelo remédio, e o remédio seria mais consumido nessa classe da população.

Com relação ao comportamento altruísta, percebe-se que conforme aumenta a renda dos respondentes, a relação entre a DAP para uma criança e DAP para o adulto decresce, representando uma redução do altruísmo paternalístico nas classes com renda do lar superior a R\$2.000,00. Isso porque a elasticidade renda é maior para os adultos do que para as crianças, mostrando que conforme aumenta a renda, o consumo (maior é a DAP) do medicamento pelos adultos aumenta numa proporção maior do que o aumento no consumo (DAP) do medicamento para as crianças.

Por outro lado, na camada da população com renda do lar inferior a R\$2.000,00, a elasticidade renda mostra que conforme aumenta a renda, a relação DAP para crianças entre 0-5 anos e DAP para adultos com mais de 40 anos aumenta, representando um maior comportamento altruísta dos pais; o oposto da situação anterior.

No entanto, as análises acerca do comportamento altruísta são sujeitas à críticas devido aos vieses de seleção que existem quando se comparam amostras com características distintas. Enquanto os questionários V43 e V44 que captaram a DAP dos adultos selecionavam respondentes somente com mais de 40 anos, as versões V45 e V46 dos questionários que captavam a DAP das crianças selecionavam pais de qualquer idade desde que tivessem filhos na faixa de interesse. A idade média dos adultos foi de 55 anos, enquanto que a idade média dos pais foi de 34 anos. Além da diferença de idade, a renda média do lar foi de R\$1.400,00 para os pais de crianças entre 0-5 anos, e R\$1.700,00 para a amostra dos adultos, enquanto 50% da amostra dos pais possuem uma renda do lar até R\$850,00, 50% da amostra dos adultos possuem renda do lar de R\$1.250,00. Porém, como a variável renda não foi correlacionada com a variável idade, este viés de seleção ficou amenizado, permitindo uma comparação descritiva entre as amostras.

---

<sup>13</sup> Bens cuja elasticidade renda é maior que 1. isto é, conforme aumenta a renda, o consumo do medicamento proposto aumenta mais do que proporcionalmente (Varian 1992, Capítulo 8.)

De acordo com os resultados apresentados, a renda do lar foi o principal determinante da DAP o que está de acordo com resultados da literatura sobre estudos de valoração contingente no Brasil que afirmam que a renda é uma variável estatisticamente significativa em estudos de preferência declaradas aplicados em países em desenvolvimento (Ortiz, R. A., Seroa da Motta, R., 2004; Seroa da Motta, R.; Ortiz, R; e Ferreira, S. F., 1999; e Markandya, A., 1998). Conseqüentemente, este resultado indica que a transferência de benefícios com ajuste de renda, prática normalmente utilizada para estimar a DAP em países em desenvolvimento devido a escassez de estudos específicos, pode produzir resultados válidos. No entanto, sempre é recomendada a realização de estudos de preferência declarada específicos para cada região, e somente em último caso, a transferência de benefício deve ser utilizada como medida da DAP (Rosenberger e Loomis, 2001). Referencias da literatura utilizam a elasticidade renda para exercícios de transferência de benefício<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Alberini *et al.* (1997), Ready *et al.* (2004b), Navrud (2004), Rosenberg and Loomis (2001) estudam a utilização da transferência de benefícios e as metodologias que devem ser aplicadas para alcançar resultados válidos.

## **Conclusão:**

A dissertação usou a base de dados gerada pelo estudo de valoração contingente desenvolvido para estimar a DAP da população para prevenir morbidades na saúde associados com a poluição do ar no contexto do PROCONVE e associados com a utilização de queimadas no processo de produção da cana-de-açúcar em São Paulo, Brasil. A população de interesse para estudar os efeitos da morbidade eram crianças com idade até cinco anos e adultos com mais de quarenta anos.

Inicialmente, a base de dados gerada pelo projeto possibilitava analisar os determinantes do comportamento altruísta de forma direta através de metodologias previamente discutidas na literatura conforme explicado no Capítulo 1. No entanto, devido a necessidade de alterações nos questionários para uma melhor adequação aos objetivos do projeto principal, a base de dados foi significativamente alterada e gerou conseqüências para a dissertação.

Com a separação da base de dados entre adultos e crianças, conforme explicado no Capítulo 2, não foi possível estudar os determinantes do comportamento altruísta devido ao viés de seleção incorrido quando se comparam duas amostras distintas.

Apesar das alterações ocorridas nos questionários e conseqüentemente na base de dados ao longo das pesquisas pilotos até o desenvolvimento da pesquisa final, foi possível fazer algumas inferências sobre o comportamento altruísta paternalístico como estimar a TMS entre a DAP da criança e do adulto, considerando o viés de seleção, além de verificar se as variáveis determinantes deste comportamento previamente enunciadas pela literatura eram estatisticamente significativas nos resultados deste trabalho.

As DAP declaradas pelos adultos para evitar um episódio de IH foi em média de R\$162,94 e R\$96,39 para evitar um atendimento em pronto socorro. A DAP declarada pelos pais para evitar um episódio de IH para o seu filho em média foi de R\$274,67 e R\$180,55 para evitar um atendimento em pronto socorro.

Os principais determinantes da DAP pelo medicamento capaz de reduzir um episódio de morbidade devido a poluição do ar foram: (i) renda do lar (*incomeh*); (ii) se alguém da casa já teve asma, bronquite ou outra doença respiratória (*doença*); (iii) se o respondente

acha que a poluição do ar provoca danos a sua saúde e/ou à saúde de seus filhos (*saude*); (iv) se o respondente acredita na eficácia do remédio proposto (*acredita*); e (v) se o respondente consideraram a dor e o sofrimento e os dias de trabalho/estudo perdidos devido aos episódios de internação hospitalar ou atendimento em pronto socorro (*morbidade*).

A especificação dois do modelo, mais robusto, mostrou que os determinantes da DAP para a amostra de respondentes adultos com mais de quarenta anos e para amostra de pais foram praticamente os mesmos, sendo que a variável renda do lar foi a variável mais significativa e, portanto, a mais importante da análise.

O efeito marginal de um acréscimo da renda na DAP, considerando a amostra de adultos com mais de quarenta anos, foi maior para a parcela com renda do lar inferior a mediana da amostra. Ou seja, um aumento marginal da renda do lar das pessoas que declararam que a restrição orçamentária do lar era inferior à R\$2.000,00, tem um maior impacto na DAP do que na camada da população que tem renda do lar acima de R\$2.000,00. O mesmo efeito foi observado para a amostra dos pais respondentes. Neste caso, o aumento de renda para pais cuja renda do lar é inferior que R\$2.000,00, também tem impacto maior na DAP declarada para os seus filhos quando comparado ao mesmo acréscimo na camada da amostra com renda do lar acima de R\$2.000,00. Isto é, pais mais pobres quando tem um aumento na renda aumentam mais a DAP declarada para os seus filhos do que quando os pais mais ricos têm este acréscimo na renda.

A elasticidade renda da demanda foi positiva, mas menor do que um (1) classificando o medicamento para evitar morbidade na saúde devido a poluição do ar como um bem normal. Especificamente, a elasticidade renda mostrou que, para a amostra dos adultos com mais de quarenta anos, conforme maior a renda, maior a DAP pelo medicamento. No entanto, para a amostra de pais, a elasticidade renda foi maior para as camadas com renda do lar abaixo da renda mediana da amostra.

Assim, a TMS entre a DAP da criança e do adulto foi 1,87 para atendimento em pronto socorro e 1,68 para internação hospitalar. A TMS é fundamental para a transferência de benefícios dos adultos para as crianças, pois permite a inserção do valor do altruísmo paternalístico no exercício. Isto prova que transferir na mesma proporção a DAP dos adultos para crianças subestima o valor do benefício gerado por políticas que melhorem a qualidade do ar, pois em termos gerais, os adultos estão dispostos a pagar

aproximadamente duas vezes mais para reduzir a morbidade em crianças, ou seja, para aumentar o bem-estar das crianças.

Assim sendo, conclui-se que estimar o valor do altruísmo paternalístico é de suma importância para uma estimação confiável do benefício social de uma política pública dado que os pais tendem a valorar mais a redução da morbidade em seus filhos do que para si próprios. Para pesquisas futuras sobre o tema cabe o desafio de desenvolver um estudo específico com o objetivo de estimar a magnitude e os determinantes do comportamento altruísta paternalístico no Brasil de forma a confrontar os resultados, principalmente da TMS entre as DAP, com os desta dissertação.

## Referências Bibliográficas

- ALBERINI, A., CROPPER, M., FU, T.T., KRUPNICK, A., LIU, J.T., SHAW, D., e HARRINGTON, W. (1997) “Valuing Health Effects of Air Pollution in Developing Countries: The Case of Taiwan”. **Journal of Environmental Economics and Management**. No 34, p.107-126.
- ALBERINI, A., CROPPER, M., KRUPNICK, A., e SIMON, N. B. (2003). “Does the value of a statistical life vary with age and health status? Evidence from the US and Canada” **Journal of Environmental Economics and Management**. V 48. N. 1. Pp 769-792.
- ANDREONI, J. (2002) “Giving According to GARP: An Experimental Test of the Consistency of Preferences for Altruism”. **Econometrica**, V.70. Nº 2. P. 737-753.
- BATEMAN, I.J.; CARSON, R.; DAY, B.; HANEMANN, W.M.; HANLEY, N.; HETT, T.; JONES-LEE, M.; LOOMES, G.; MOURATO, S.; ÖZDEMIROOLU, E.; PEARCE, D.W.; SUGDEN AND J. SWANSON, R. (2002). **Economic Valuation with Stated Preference Techniques: a manual**. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- BERGSTROM, T. (2006). “Benefit-Cost in a Benevolent Society”, **American Economic Review**, V 96. Nº 1. P. 339-351.
- BELL, M.L.; DAVIS, D.L.; GOUVEIA, N.; BORJA-ABURTO, V.H., e CIFUENTES, L. (2006), “The Avoidable Health Effects of Air Pollution in Three Latin American Cities: Santiago, Sao Paulo and Mexico City”, **Environmental Research**, 100, p.431-440.
- BRAGA, A.L.F.; CONCEIÇÃO, G.M.S.; PEREIRA, L.A.A.; KISHI, H.; PEREIRA, J.C.R.; ANDRADE, M.F.; GONCALVES, F.L.T.; SALDIVA, P.H.N. , e LATORRE, M.R.D.O.; (1999), “Air pollution and pediatric respiratory admissions in São Paulo, Brazil”, **Journal of Environmental Medicine**, 1, p. 95-102.
- BRAGA, A.L.F.; SALDIVA, P.H.N.; PEREIRA, L.A.A.; MENEZES, J.J.C.; CONCEIÇÃO, G.M.S.; LIN, C.A.; ZANOBETTI, A.; SCHWARTZ, J.; e

- DOCKERY, D.W. ; (2001), “Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil”, **Pediatric Pulmonology**, 31, p. 106-113.
- CHANEL, O. LUCHINI, S. SHOGREN, J. (2006) “**Does Charity begin at home for Pollution reductions?**” University of Wyoming. available at [http://greqam.univ-mrs.fr/pdf/working\\_papers/2005/2005-57.pdf](http://greqam.univ-mrs.fr/pdf/working_papers/2005/2005-57.pdf)
- DICKIE, M. e GERKING, S.; (2005), “**Altruism and Environmental Risks to Health of Parents and their Children**”, available at <http://www.bus.ucf.edu/wp/content/archives/05-20Gereking.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2003), “**Valuation of Environmental Risks to Children’s Health**”, available at <http://www.bus.ucf.edu/wp/content/archives/03-25Gerking.pdf>
- DICKIE, M. e ULERY, V.L.; (2002), “**Parental Altruism and the Value of Avoiding Acute Illness: are kids worth more than parents?**”, available at <http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/dickieulery.pdf>
- FEHR, E., FISCHBACHER, U. (2003) “The Nature of Human Altruism”. **Nature**, 425, P. 785-791.
- FREEMAN III, A.M. (2003) “**The Measurement of Environmental and Resource Values: theory and methods**”, Washington: Resources for the Future.
- GOUVEIA, N. e FLETCHER, T. (2000), “Respiratory Diseases in Children and Outdoor Air Pollution in São Paulo, Brazil: a time-series study”, **Occupational and Environmental Medicine**, 57(7).
- HAMMITT, J.K. e Zhou, Y. (2005), “The Economic Value of Air-Pollution-Related Health Risks in China: a contingent valuation study”, **Environmental and Resource Economic**, forthcoming, available at <http://ideas.repec.org/a/kap/enreec/v33y2006i3p399-423.html>.
- HANLEY, N.; MANDY, R.; e WRIGHT, R. (2003), “Estimating the Monetary Value of Health Care: lessons from environmental economics”, **Health Economics**, 12, p. 3-16.
- HUNT, A., ORTIZ, R.A. (2006a), “**Review and summary of the epidemiological literature on children’s health risks associated with environmental exposures**”, paper presented at VEHR-Children Advisory Group Meeting – OECD Environment Directorate, Paris, November 6<sup>th</sup> -7<sup>th</sup>, 2006.

- \_\_\_\_\_(2006b), “**Review of Revealed Preference Studies**”, paper presented at VEHRI-Children Advisory Group Meeting – OECD Environment Directorate, Paris, November 6<sup>th</sup> -7<sup>th</sup>, 2006.
- JACOBSSON, F., JOHANNESSON, M., BORGQVIST, L. (2007) “Is Altruism Paternalistic?” **Economic Journal**. V.117. N° 520. P. 761-781.
- JOHANSSON, P. O. (1995) “**Evaluation Health Risk: An economic approach**”. New York: Cambridge University Press.
- JONES-LEE, M. W. (1992) “Paternalistic Altruism and the Value of Statistical Life”. **The Economic Journal**. V. 102. N° 410. P. 80-90.
- KOHLOVÁ, M. B. ŠČASNÝ, M. (2006) “**Averting Behaviour and Parental Altruism in Infant Morbidity Valuation: A CV Survey in the Czech Republic.**” Environmental Centre. Charles University of Prague. Available at <http://www.oecd.org/dataoecd/2/10/37585253.pdf>
- LIU, J.T., HAMMITT, J. K., WANG, J., LIU, J. L. (2000). “Mother’s Willingness to Pay for her own and her Child’s Health: A Contingent Valuation Study in Taiwan.” **Health Economics**. n° 9. P. 319 – 326.
- MARKANDYA, A. (1998) “The Valuation of Health Impacts in Developing Countries.” **Planejamento e Políticas Públicas**. N°18. 38pp. Dezembro. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/default.jsp> Acessado em 25/02/2008.
- MOUNT, T., WENG, W., SCHULZE, W., CHESTNUT, L. (2001) “**Automobile Safety and the Value of Statistical Life en the Family: Valuing Reduced Risk for Children, Adults and Elderly**”. Presented at the Association of Environmental and Resources Economists Workshop on “Assessing and Managing Environmental and Public Health Risks.” Bar Harbor, Maine, June 13-15. Available in [www.aere.org](http://www.aere.org)
- NAVRUD, S. (1998) “**Valuing Health Impacts from Air Pollution in Europe New Empirical Evidence on Morbidity**”. Department of Economics and Social Sciences. Agricultural University of Norway.
- ORTIZ, R. A. “**Willingness to pay for mortality risk reduction due to air pollution: a case study from Brazil.**” Tese de doutorado. Bath: University of Bath, 2005.

- ORTIZ, R. A., SEROA DA MOTTA, R. (2004) “The Economic Evaluation of Health Effects of Air Pollution in São Paulo Based on the Energy and Emissions Inventory Reference and Alternative Scenarios.” **Integrated Environmental Strategies Project for Brazil**. Bath, U.K.
- PEARCE, R. e TURNER, R.K. (1990) **Economics of Natural Resources and the Environment**. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- QUIGGIN, J. “Altruism, total valuation and benefit cost analysis”, **Australian Economic Papers**, V 36. N° 68. P. 144-155.
- RAHMATIAN, M. (2002) “**Valuing Reduced Morbidity: A Case Study of the Persian Gulf Environmental Damages**”. Department of Economics. California State University, Fullerton. Fullerton.  
[http://www.iwlearn.net/publications/misc/caspiane\\_v\\_gulfdamage.pdf](http://www.iwlearn.net/publications/misc/caspiane_v_gulfdamage.pdf)
- READY, R. NAVRUD, S. DAY, B. DUBOURG, R. MACHADO, F. MOURATO, S. SPANNINKS, F. RODRIQUEZ, M. (2004) “Contingent Valuation of Ill Health Caused by Pollution: Testing for Context and Ordering Effects”. **Portuguese Economic Journal**, v. 3, pp. 145-156.
- RIBEIRO, H. e CARDOSO, M.R.A. (2003), “Air pollution and children’s health in São Paulo (1986-1998)”, **Social Science and Medicine**, 57, pp. 2013-2022.
- ROZAN, A. e WILLINGER, M. (1999), “Does the Knowledge of the Origin of the Health Damage Matter for WTP Estimates?”, **Working Paper BETA**, available at <http://cournot2.u-strasbg.fr/users/beta/publications/1999/9904.pdf>
- ROZAN, A. (nd), “**Air Pollution: the valuation of morbidity**”, available at <http://www.arirabl.com/PAPERS/Morbidity-Rozan-PollAtmos.pdf>
- SEROA DA MOTTA, R.; ORTIZ, R; e FERREIRA, S. F.; (1999). “**Health and Economic Values for Mortality and Morbidity Cases Associated with Air Pollution in Brazil**”, draft paper for presentation at The Expert Workshop on the Ancillary Benefits and Costs of GHG Mitigation Strategies, Resources for the Future, Washington, DC, March 27th-29th 2000.
- SEROA DA MOTTA, R. (1998) **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.

- VARIAN, H. R. (1992) **Microeconomics Analysis**. 3<sup>a</sup> Ed. New York, W.W. Norton & Company, Inc.
- VISCUSI, W.K, and ALDY, J.E. (2003) “The Value of a Statistical Life: a critical review of market estimates throughout the world”, **NBER Working Paper**, 9487. <http://www.nber.org/papers/w9487>.
- VISCUSI, W.K., MAGAT, W.A., and FORREST, A., (1988), “Altruistic and Private Valuations of Risk Reduction”, **Journal of Policy Analysis and Management**, Vol. 7, No. 2, p. 227-245.
- \_\_\_\_\_ (1991), “Pricing Environmental Health Risks: survey assessments of risk-risk and risk-dollar trade-offs for chronic bronchitis”, **Journal of Environmental Economics and Management**, 21, p. 32-51.
- VISCUSI, W.K., MAGAT, W.A., and HUBER, J. (1987), “An Investigation of the Rationality of Consumer Valuations of Multiple Health Risks”, **The Rand Journal of Economics**, Vol. 18, No. 4, p. 456-479.

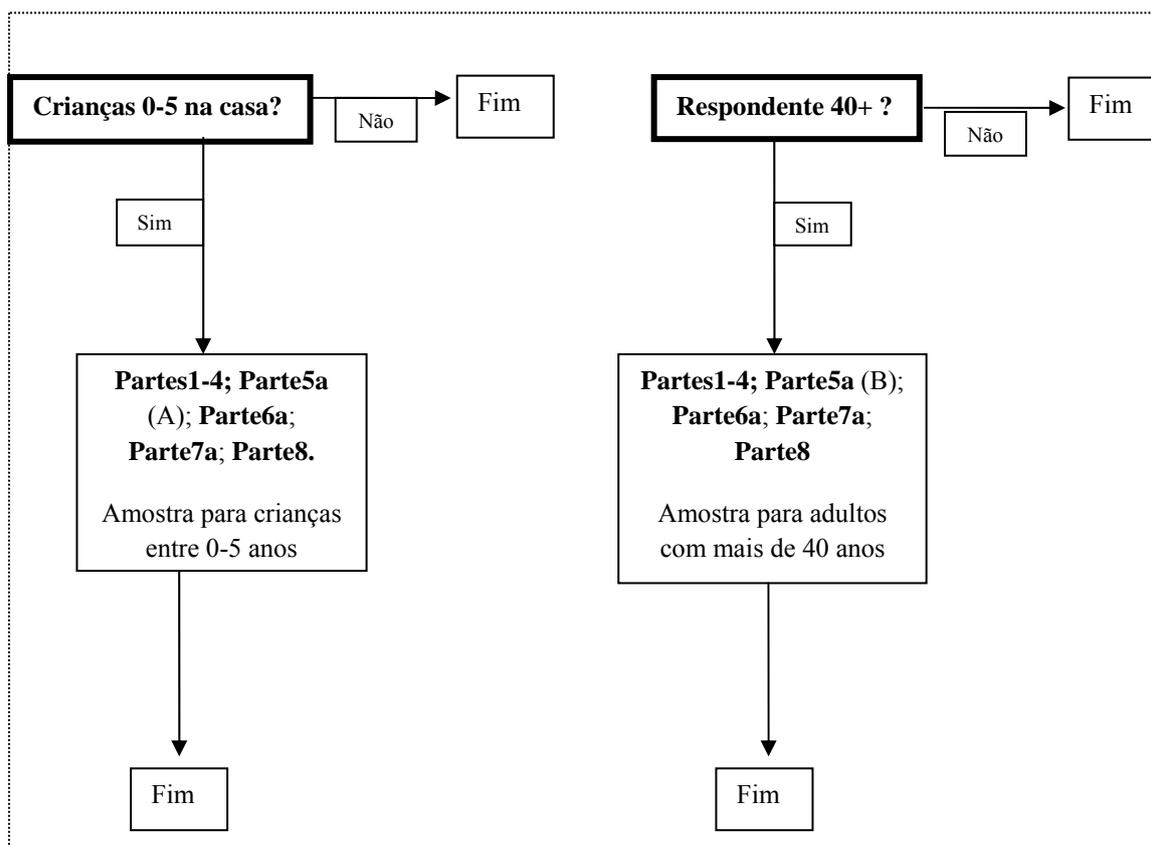
## Anexo 1:

### Questionário Proposto – Pesquisa em Domicílios

Respondentes elegíveis:

- Acima de 40 anos
- Pais ou responsáveis legais (de qualquer idade) guardião de crianças entre 0-5 anos que viva na casa.

Esquema:



A seguir apresentam-se o filtro e o questionário utilizados. Ressalta-se que foram utilizados quatro versões diferentes do questionário. Duas versões do questionário 43 e 44 foram aplicado em adultos sendo que a diferença entre eles foi o ordenamento dos episódios de morbidade. O questionário 43 perguntava primeiramente a DAP para evitar um episódio de internação hospitalar (IH) e depois perguntava a DAP para evitar um atendimento em pronto socorro (PS). O questionário 44 alterava esse ordenamento dos episódios perguntando primeiramente a DAP por episódio de PS e depois por IH. Os questionários 45 e 46 foram direcionados aos adultos pais ou responsáveis legais de crianças entre 0-5 anos que morassem juntos com eles. Novamente a diferença entre as versões 45 e 46 foi o ordenamento dos episódios de morbidade sendo que no questionário 45 a ordem era IH e PS e no questionário 46 a ordem era PS depois IH.

- São Paulo .....1
- Araraquara.....2
- Ribeirão.....3
- Taubaté.....4
- Pres. Prudente.....5

**QUESTIONÁRIO FILTRO**

Cluster nº _____	Seqüência nº 1 2 3 4 5 6
---------------------	-----------------------------

**Horário de início**

_____ : _____
---------------

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Código:
---------

Verificador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Código:
---------

Crítica: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Código:
---------

**☒☒☒☒☒ Entrevistador: Faça esse filtro com pessoa residente no domicílio, com:**

- **idade entre 40 e 85 anos, OU**
- **pais (de qualquer idade) ou os guardiães legais de crianças entre 0 e 5 anos que moram na mesma residência**

Bom dia/ boa tarde/ boa noite. Meu nome é ..... da Quest Pesquisa e Análise de Mercado. Estamos fazendo uma pesquisa neste bairro como parte de um projeto de pesquisa sobre a saúde e posturas sobre a saúde. Gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre esse assunto. Não representamos nenhum negócio ou empresa e não estamos vendendo nada. A informação que o senhor(a) nos dará é estritamente confidencial e nada do que disser será ligado ao seu nome. Sua opinião é muito importante para nós. A entrevista dura por volta de 20 minutos.

F1. Qual é o seu nome ? \_\_\_\_\_

F2. Qual é a sua idade?

<div style="border: 2px solid black; width: 80%; margin: auto; padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> </div>
anos

**(se 39 anos ou menos, sem filho(s) de 0-5 anos, AGRADEÇA E ENCERRE)**

F3. Anote o sexo do respondente:

Masculino.....	1
----------------	---

Feminino.....	2
---------------	---

F4. Contando com o(a) sr(a), quantas pessoas moram aqui em sua casa? **[Entrevistador: anote na 1ª linha do quadro]**

F5. Além do(a) sr(a), quem são as outras pessoas? **[Entrevistador: anote a quantidade de acordo com a divisão do quadro abaixo]**

		Número de pessoas						
F4.	Número de pessoas que moram na casa							
	Você e seu(sua) parceiro(a)	1 2						
	Seus pais e os pais de seu parceiro(a)	0 1 2 3 4						
F5.	Número de crianças de 0-5 anos	0 1 2 3 4 5 6 7						
	Número de filhos(as) de 6-18 anos	0 1 2 3 4 5 6 7						
	Outros	0 1 2 3 4 5 6 7						

F6. Qual é o grau de escolaridade do chefe de família? [RU]

	Pontos
Analfabeto/Primário Incompleto .....	0
Primário Completo/Ginásio Incompleto.....	1
Ginásio Completo/Colegial Incompleto .....	2
Colegial Completo/Superior Incompleto.....	3
Superior Completo .....	5

F7. Eu vou ler uma lista de coisas que o(a) Sr(a) pode ou não ter em casa. Quando eu ler cada um, por favor, me diga quantos de cada um o(a) Sr(a) tem na sua casa?

[LEIA A LISTA. RU PARA CADA ITEM. MARQUE OS PONTOS NA TABELA]

	Quantidade de itens	NÚMERO DE ITENS					
		1	2	3	4	5	6+
Empregada mensalista		2	4	4	4	4	4
Banheiro		2	3	4	4	4	4
Aspirador de pó		1	1	1	1	1	1
Lavadora de roupas		1	1	1	1	1	1
Geladeira		2	2	2	2	2	2
Freezer (da geladeira duplex ou aparelho independente)		1	1	1	1	1	1
Videocassete ou DVD		2	2	2	2	2	2
<i>Rádio</i>		1	2	3	4	4	4
<i>Televisão em cores</i>		2	3	4	5	5	5
<i>Automóvel / Carro</i>		2	4	5	5	5	5

CLASSE SOCIAL: Some todos os pontos da pergunta F.6 e pergunta F.7. Circule a classe social do entrevistado

TOTAL DE PONTOS	CLASSE
25-34 pontos.....	A
17-24 pontos.....	B
11-16 pontos.....	C
6-10 pontos.....	D
0-5 pontos.....	E

**Processo de escolha do questionário**

Idade do adulto	40-85 anos	Qualquer idade
Sexo do adulto	M F	M F
Crianças de 0-5	-----	0-5 anos
Classe Social	A B C D E	A B C D E
Preencher... .....	Questionário <b>43 ou 44</b>	Questionário <b>45</b> <b>ou 46</b>

**[☒ Entrevistador: Cheque as cotas. Se não houver respondente qualificado, AGRADEÇA E ENCERRE]**

			<b>Versão 46</b>					
São Paulo .....1	Ribeirão.....3	Cluster nº _____	Seqüência nº 6	1	2	3	4	5
Araraquara.....2	Taubaté.....4							
	Pres. Prudente.....5							
<b>Questionário 3</b> <b>DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRIANÇA</b> <b>(PS-IH)</b>			Nome do respondente: _____					

Algumas das perguntas que vou lhe fazer a respeito do que o(a) sr(a) pensa sobre sua saúde e a de seus familiares podem ser um pouco difíceis de responder, mas é importante que tente respondê-las o melhor que puder. Não existem respostas certas ou erradas. Estamos interessados somente na sua opinião.

Vamos começar falando sobre algumas medidas que podem melhorar sua qualidade de vida e de sua família.

2. **[Baralho de melhorias: Leia alto cada uma das alternativas]** Qual dessas medidas é a mais importante para você e sua família? **[Retire o cartão e anote 1 no quadro abaixo].**

Das medidas que sobraram, qual delas é a mais importante? **[Retire o cartão e anote 2]**

E das que sobraram, qual a mais importante? **[Anote 3]**

		1º lugar	2º lugar	3º lugar
1	Melhoria no <u>TRANSPORTE</u> (melhores ônibus e metrô)	1	2	3
2	Melhoria na <u>SEGURANÇA</u> (mais policiais)	1	2	3
3	Melhoria na <u>QUALIDADE DO AR</u> (ar mais limpo)	1	2	3
4	Melhoria na <u>EDUCAÇÃO</u> (melhores escolas)	1	2	3
5	Melhoria no <u>LAZER</u> (mais parques)	1	2	3
6	Melhoria na <u>SAÚDE</u> (mais hospitais)	1	2	3

3. Eu vou fazer algumas perguntas sobre os cuidados que você tem com sua saúde. Por favor, responda usando SIM, NÃO ou ÀS VEZES

1='SIM'; 2='NÃO'; 3= ÀS VEZES.

	<i>Em geral, VOCÊ</i>	P.2		
1	... evita comidas pouco saudáveis?	1	2	3
2	... fuma?	1	2	3
3	... toma algum remédio ou vitaminas regularmente?	1	2	3
4	... faz exercícios ou vai à academia regularmente?	1	2	3
5	... evita áreas com fumaça?	1	2	3
6	... toma bebida alcoólica?	1	2	3

4. Em comparação com outras pessoas da sua idade, o que você acha da sua saúde?  
**[Leia as alternativas](RU)**

Ótima	1
Boa	2
Regular	3
Ruim	4

Muito ruim	5
------------	---

**Versão 46**

5. Eu vou perguntar sobre o seu estado de saúde, ou das pessoas que moram em sua casa e de alguns parentes vivos, mesmo que eles não morem com você. Por favor, responda usando SIM, NÃO ou NÃO SEI.

Assinale as colunas a responder ⇒		1	2	3	4
1='SIM'; 2='NÃO'; 3=NÃO SEI.		VOCÊ	Seu(sua) parceiro(a)	Seus pais ou sogros	Qualquer de seus filhos
1	Já foi diagnosticado como tendo asma?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
2	Já foi diagnosticado como tendo bronquite?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
3	Já foi diagnosticado como tendo qualquer outra doença respiratória?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
4	Já foi atendido em pronto-socorro por problemas respiratórios?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
5	Já foi internado em hospital por problemas respiratórios?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
6	Já foi atendido em pronto-socorro por qualquer outro motivo?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
7	Já foi internado em hospital por qualquer outro motivo?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
8	Possui plano de saúde?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

**Entrevistador: Se respondeu 1 na P.4, frase de 1 até 5, faça de P.5 a P.8. Se não, faça P.9**

6. Como sua família trata uma doença respiratória **[Leia as alternativas RM]**

Assinale a coluna onde respondeu 1 na P.4 ⇒		1	2	3	4
		VOCÊ	Seu(sua) parceiro(a)	Seus pais ou sogros	Qualquer de seus filhos
1	Utiliza o convênio ou plano de saúde?	1	1	1	1
2	Utiliza serviço médico particular?	2	2	2	2
3	Utiliza serviço médico público gratuito?	3	3	3	3
4	De outro modo?	4	4	4	4
5	Não sabe	9	9	9	9

7. **[Se P.5 = 3]** Qual a qualidade dos serviços médicos públicos usados gratuitamente **[Leia as alternativas RU]**

Boa	1
Razoável	2
Ruim	3
Não sei	9

8. **[Cartão 1]** Pensando nas doenças respiratórias dos últimos 12 meses, quanto **você gastou** com toda a sua família em consultas, exames, remédios etc.? Considere apenas as despesas não cobertas pelo plano de saúde ou pelo serviço público **[Entrevistador: Anote qualquer comentário do respondente]**

Nada	1
R\$50 ou menos	2
R\$50–100	3
R\$100–200	4
R\$200–500	5
R\$ 500–1000	6
R\$1000–2000	7
R\$2000–5000	8
R\$5000 ou mais	9

9. Nos últimos 12 meses quanto do seu gasto familiar com doenças respiratórias foi devido à(s)

criança(s) de 0-5 anos

Nada	1
Até 20%	2
21 a 40%	3
41 a 60%	4
61 a 80%	5
81 a 100%	6

Caso não saiba a %, anotar valor

**Entrevistador: Se o respondente tem um plano de saúde (na P.4, frase 8, assinalou 1), faça de P.9 a P.11.**

10. Aproximadamente, quanto você paga mensalmente pelo seu plano de saúde? **[RU]**

Em reais (R\$)	R\$
O plano é pago pela empresa ou outra pessoa	9998
Não sabe	9999

11. Quantas pessoas estão cobertas com o seu plano de saúde? **[ANOTE O NÚMERO DE PESSOAS]**

12. Qual a cobertura do seu plano de saúde? **[Leia as alternativas] (RM)**

Atendimento médico	1
Exames	2
Internação	3

13. [Quantos anos têm a(s) criança(s) de 0 a 5 anos sob sua guarda? **[Entrevistador: Anote todas as idades. RM]**

Idade da criança 1	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 2	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 3	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 4	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 5	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 6	0	1	2	3	4	5
Idade da criança 7	0	1	2	3	4	5

**[Entrevistador: Se na casa há mais de uma criança de 0 a 5 anos sob a guarda do respondente, sorteie uma criança para o responsável responder sobre ela: retire do baralho os cartões correspondentes às idades das crianças, coloque-os virados para baixo e peça ao adulto que retire um cartão ao acaso. Em seguida, anote os dados da criança única ou da sorteada]**

- 14.

Nome		Idade	0	1	2	3	4	5
------	--	-------	---	---	---	---	---	---

15. Anote o sexo da criança

Feminino	1	Masculino	2
----------	---	-----------	---

16. Como você descreve a saúde em geral de .....<nome da criança>, em comparação com outras crianças da mesma idade? **[Leia as alternativas RU]**

	P.15
Ótima	1
Boa	2
Regular	3
Ruim	4
Muito ruim	5

Vamos falar agora sobre alguns efeitos da poluição do ar.

17. **[Baralho de efeitos: Leia alto cada uma das alternativas]** Qual desses efeitos é o mais importante para você e sua família? **[Retire o cartão e anote 1 no quadro abaixo].**  
 Dos efeitos que sobraram, qual deles é o mais importante? **[Retire o cartão e anote 2]**  
 E dos que sobraram, qual o mais importante? **[Anote 3]**

		1º lugar	2º lugar	3º lugar
1	Acidificação – pode matar plantas, florestas e animais	1	2	3
2	Saúde humana – pode causar doenças respiratórias, cardiovasculares, cancer etc.	1	2	3
3	Mudanças do clima - pode contribuir para o aquecimento global	1	2	3

4	Edificações (prédios e casas) – pode corroer metais, destruir mármore e paredes	1	2	3
---	---	---	---	---

18. Agora vamos falar a respeito dos efeitos da poluição do ar sobre a saúde. Por favor, responda as perguntas utilizando SIM, NÃO, ou NÃO TENHO CERTEZA'

1='SIM', 2='NÃO', 3='NÃO TENHO CERTEZA'

1	Você acha que a poluição do ar pode afetar sua saúde?	1	2	3
2	Você acha que a poluição do ar pode afetar a saúde de seus filhos?	1	2	3
3	Você acha que a poluição do ar pode causar doenças respiratórias?	1	2	3
4	Você sabia que a poluição do ar pode ser provocada por várias fontes (ex. transporte; indústrias, agricultura, cigarros)?	1	2	3
5	Você já tinha ouvido falar que existe um programa que visa reduzir as emissões de poluentes pelos veículos automotores?	1	2	3
6	(Se tinha ouvido falar) Você sabia que esse programa se chama PROCONVE ?	1	2	3
7	Você sabia que resíduos da cana de açúcar são queimados durante o processo de colheita e causam poluição do ar?	1	2	3

**[Entrevistador: Leia devagar para o respondente. Se necessário, leia novamente.]**

- A poluição do ar está cientificamente ligada à ocorrência de doenças respiratórias que podem levar a internações hospitalares ou atendimentos em pronto-socorro para o tratamento dessas doenças, especialmente no caso de crianças menores de 6 anos e idosos.
- Pode-se reduzir as chances de ter doenças respiratórias através da melhoria da qualidade do ar, através de tratamentos médicos preventivos ou através de outras medidas preventivas.
- A melhoria da qualidade do ar pode ser obtida através de diferentes ações ou programas. Por exemplo:
  1. diminuição das emissões de poluentes do ar emitidos por carros, ônibus e motocicletas, tal como a redução observada graças ao programa PROCONVE;
  2. diminuição das emissões das indústrias, observada como consequência da legislação; e
  3. diminuição no uso de fogo no setor agrário, tal como a redução na queima da palha da cana de açúcar em algumas regiões de São Paulo.
- Exemplos de outras medidas preventivas para reduzir as ocorrências de doenças respiratórias incluem mudar para regiões menos poluídas, parar de fumar e evitar lugares públicos enfumaçados.

- Com relação a tratamentos médicos preventivos, IMAGINE que existem dois novos remédios que reduzem de maneira significativa o efeito das doenças respiratórias. O Ministério da Saúde aprovou esses remédios para uso.
- Uma dose de cada remédio previne a ocorrência de, respectivamente, uma internação no hospital e um atendimento em pronto-socorro durante 1 ano.
- Estes novos remédios estarão disponíveis somente em doses individuais (em líquido e cápsulas) e está provado que são eficazes e seguros para adultos e crianças, ou seja, não causam efeitos colaterais.

- Agora, eu gostaria de saber o quanto você estaria disposto a pagar por estes novos remédios que prevenirão efeitos específicos de doenças respiratórias, isto é, evitarão **1 INTERNAÇÃO HOSPITALAR e 1 ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO** ligados a doenças respiratórias, para.....<nome da criança>. Esses remédios têm efeito de 1 ano somente para aqueles que tomarem os remédios.
- O que você responder deve estar de acordo com suas possibilidades financeiras e com os rendimentos de sua família. Não esqueça que se você gastar dinheiro com estes remédios lhe sobrá menos dinheiro para gastar em outras coisas.

**[Cartão 2] [Entrevistador: Demonstre o processo, mas não sugira valores. Se necessário, leia novamente]**

- Eu vou ler alguns preços para esse remédio. Vou começar do MENOR PARA O MAIOR preço. Para cada preço que eu ler, me diga se você COM CERTEZA estaria disposto a pagar para comprar uma dose desse remédio. Eu vou parar no MAIOR preço que você com certeza estaria disposto a pagar.
- Em seguida, eu vou ler do MAIOR PARA O MENOR preço. Para cada preço que eu ler, me diga se você COM CERTEZA NÃO estaria disposto a pagar para comprar uma dose desse remédio. Eu vou parar no MENOR preço que você com certeza NÃO estaria disposto a pagar.

## CRIANÇA - ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO

**[Entrevistador: Leia devagar para o respondente. Demonstre o processo mas não sugira valores. Se necessário, leia novamente.]**

- 1) Dentre os potenciais efeitos da poluição do ar descritos anteriormente, por favor considere apenas os efeitos na saúde de .....<nome da criança>, em particular 1 ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO.
  
- 2) ADMITA que 1 ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO para .....<nome da criança> represente 4 HORAS no hospital; 5 DIAS recuperando-se em casa; os sintomas incluem tosse persistente, catarro, falta de ar, febre, dor de cabeça e cansaço.
  
- 3) Pense em TODAS AS DESPESAS envolvidas em um ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO para .....<nome da criança>: (i) suas despesas médicas – hospital e remédios; (ii) criança perde escola, lazer ou atividades diárias, inclusive durante os dias de recuperação; (iii) seus custos com acompanhamento, se preciso; (iv) dor, sofrimento e ansiedade da criança.
  
- 4) Por favor pense sobre o quanto vale para você evitar durante 1 ano 1 ATENDIMENTO EM PRONTO-SOCORRO por DOENÇA RESPIRATÓRIA para .....<nome da criança>.

**[Entrevistador: Pergunte cada preço e circule os números: de cima para baixo, na coluna 1 e de baixo para cima, na coluna 2]**

Valor	(1) <u>Com certeza</u> pagaria	(2) Com certeza <b>NÃO</b> pagaria
R\$ 5	2	2
R\$ 10	3	3
R\$ 25	4	4
R\$ 50	5	5
R\$ 100	6	6
R\$ 200	7	7
R\$ 300	8	8
R\$ 500	9	9
R\$ 1.000	10	10
R\$ 2.500	11	11
R\$ 5.000	12	12
Mais de R\$ 5000	13	13

**OBSERVAÇÃO** \_\_\_\_\_

19. **[Entrevistador, anote os valores no quadro abaixo. Caso o respondente diga que não paga nada, coloque zero na coluna 1]**

	(1) O maior valor que pagaria com certeza	(2) O menor valor que NÃO pagaria com certeza
Criança - Atendimento em pronto-socorro	R\$ _____	R\$ _____

## CRIANÇA – INTERNAÇÃO HOSPITALAR

**[Entrevistador: Leia devagar para o respondente. Se necessário, leia novamente.]**

- 5) Dentre os potenciais efeitos da poluição do ar descritos anteriormente, por favor considere apenas os efeitos na saúde de .....<nome da criança>, em particular 1 INTERNAÇÃO HOSPITALAR.
- 1) ADMITA que 1 INTERNAÇÃO HOSPITALAR para .....<nome da criança> represente 7 DIAS no hospital, com você como acompanhante e 5 DIAS recuperando-se em casa. Os sintomas incluem tosse persistente, catarro, falta de ar, febre, dor de cabeça e cansaço.
- 2) Pense em TODAS AS DESPESAS envolvidas em uma INTERNAÇÃO HOSPITALAR para .....<nome da criança>: (i) suas despesas médicas – hospital e remédios; (ii) criança perde escola, lazer ou atividades diárias, inclusive durante os dias de recuperação; (iii) seus custos com acompanhamento, se preciso; (iv) dor, sofrimento e ansiedade da criança.
- 3) Por favor pense sobre o quanto vale para você evitar durante 1 ano 1 INTERNAÇÃO HOSPITALAR por DOENÇA RESPIRATÓRIA para .....<nome da criança>.

**[Entrevistador: Pergunte cada preço e circule os números: de cima para baixo, na coluna 1 e de baixo para cima, na coluna 2]**

Valor	(1) Com certeza pagaria	(2) Com certeza <b>NÃO</b> pagaria
R\$ 5	2	2
R\$ 10	3	3
R\$ 25	4	4
R\$ 50	5	5
R\$ 100	6	6
R\$ 200	7	7
R\$ 300	8	8
R\$ 500	9	9
R\$ 1.000	10	10
R\$ 2.500	11	11
R\$ 5.000	12	12
Mais de R\$ 5000	13	13

**OBSERVAÇÃO** \_\_\_\_\_

20. **[Entrevistador, anote os valores no quadro abaixo. Caso o respondente diga que não paga nada, coloque zero na coluna 1]**

	(1) O maior valor que pagaria com certeza	(2) O menor valor que NÃO pagaria com certeza
Criança - Internação Hospitalar	R\$ _____	R\$ _____

21. **[Entrevistador: Caso o respondente diga que não pagaria nada pelos remédios em todas as situações, pergunte]** Qual a principal razão de você ter dito que não pagaria nada pelos remédios?

22. Por favor, responda as perguntas utilizando SIM, NÃO, ou NÃO TENHO CERTEZA'  
1='SIM', 2='NÃO', 3='NÃO TENHO CERTEZA'

1	Há pouco mencionamos que uma melhoria na qualidade do ar pode diminuir a ocorrência de doenças respiratórias. Você acredita que isso também se aplica a .....<nome da criança>?	1	2	3
2	Há pouco pedimos para você imaginar que existem dois novos remédios que diminuem muito os males causados pelas doenças respiratórias. Você acredita que esses remédios podem <u>prevenir</u> casos de doenças respiratórias em .....<nome da criança>?	1	2	3
3	Você acredita que esses novos remédios podem <u>reduzir o impacto</u> das doenças respiratórias em .....<nome da criança>?	1	2	3
4	Você acredita que esses novos remédios podem <u>prevenir</u> uma internação hospitalar e um atendimento em pronto-socorro para .....<nome da criança>?	1	2	3
5	Você considerou a possibilidade de efeitos colaterais destes remédios?	1	2	3
6	Você levou em consideração que para comprar estes novos remédios você teria que desistir de comprar outras coisas?	1	2	3
7	Quando você declarou o quanto pagaria pelos remédios, você levou em consideração a dor e sofrimento no caso de uma internação hospitalar e de um atendimento em pronto-socorro?	1	2	3
8	Quando você declarou o quanto pagaria pelos remédios, você levou em consideração as perdas de dias de trabalho ou de escola no caso de uma internação hospitalar e de um atendimento em pronto-socorro?	1	2	3
9	Quando declarou a sua disposição a pagar pelos remédios, você levou em consideração outros danos da poluição do ar além dos episódios de internação hospitalar e um atendimento em pronto-socorro?	<b>1</b>	2	3
10	Quando você declarou o quanto pagaria pelos remédios, você levou em consideração o seu orçamento ou o orçamento de sua casa?	1	2	3

23. **[Se P.21-9 = 1]** Que outros danos da poluição do ar você levou em consideração quando declarou sua disposição a pagar pelos remédios? **[Leia as alternativas RM]**

1	Acidificação	1
2	Mudanças climáticas	2
3	Deterioração de edificações	3
9	Não sei	9

24. O que você acha PIOR? **[Leia - RU]**

Um atendimento em pronto-socorro	1
Uma internação hospitalar	2
Indiferente ( <b>Espontâneo</b> )	3

23a. **[Entrevistador: Pergunte por que para qualquer resposta da P.23]** Por quê?

25. Pensando **nas pessoas que moram em sua casa**, por favor, responda as perguntas utilizando SIM, NÃO, ou NÃO TENHO CERTEZA [**Cheque F.5, no filtro**]

'1='SIM', 2='NÃO', 3='NÃO TENHO CERTEZA'		VOCÊ	Seu(sua) parceiro(a)	Seus pais ou sogros	Filhos até 18 anos	Outros
1	Trabalha(m) atualmente?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
2	Participam das despesas ou contas da casa?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
3	Freqüentam a escola ou faculdade atualmente?	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

26. Como você descreve a sua principal atividade e a de seu (sua) parceiro(a) em relação a trabalho? [**Leia as alternativas - RU**]

	VOCÊ	Seu(sua) parceiro(a)
Trabalho formal (com carteira)	1	1
Trabalho informal	2	2
Autônomo (por conta própria)	3	3
Desempregado	4	4
Estudante	5	5
Dona de casa	6	6
Aposentado	7	7
Empresário	8	8
Outro	9	9
Qual? ⇨	_____	_____

27. Você ou alguém de sua casa trabalha em algum dos seguintes tipos de atividade? [**LEIA. RM**]

1='SIM', 2='NÃO'

Pesquisa de Mercado	1	2
Departamento de Marketing	1	2
Agências de Propaganda	1	2
TV, jornal, revista ou rádio	1	2
Hospital, clínica médica, laboratório de análises clínicas, indústria farmacêutica, farmácia ou qualquer outra atividade dentro da área de saúde	1	2

28. Qual é o seu grau de instrução? [**Leia - RU**]

Analfabeto ou primário incompleto	1
Primário (4 anos)	2
Elementar (8 anos)	3
Ensino médio (11 anos)	4
Superior (16 anos)	5
Pós-graduação (18+anos)	6

29. Qual é o seu estado civil? **[Leia – RU]**

Solteiro(a), divorciado(a), viúvo(a)	1
Casado(a), morando com parceiro(a)	2

30. Em relação à religião, como você se considera: **[Leia – RU]**

Nada religioso	1
Indiferente	2
Religioso	3
Muito religioso	4

31. Sua residência é ...**[Leia – RU]**

Própria	1
Alugada	2
Cedida	3

32. **[Cartão 3]** Considerando todos os seus rendimentos antes dos descontos, por exemplo, salário, pensões, benefícios, poupança etc., indique em qual faixa de valores se encontra seu rendimento do último mês.

Sua resposta será totalmente confidencial e será utilizada somente para análise estatística.

33. E em qual faixa de valores estão os rendimentos de todas as pessoas de sua família, antes dos descontos?

	P.31 - individual	P.32 - familiar
R\$350 ou menos	1	1
Entre R\$351 e R\$700	2	2
Entre R\$701 e R\$1.000	3	3
Entre R\$1.001 e R\$1.500	4	4
Entre R\$1.501 e R\$2.000	5	5
Entre R\$2.001 e R\$3.000	6	6
Entre R\$3.001 e R\$4.000	7	7
Entre R\$4.001 e R\$5.000	8	8
Entre R\$5.001 e R\$10.000	9	9
Entre R\$10.001 e R\$15.000	10	10
Mais de R\$15.001	11	11

**OBSERVAÇÕES:**

---

---

34. [Entrevistador: **Mostre TODOS os cartões de pagamento preenchidos e depois pergunte**]: Vou fazer agora a última pergunta: Você está satisfeito(a) com suas respostas ou gostaria de mudá-las?.

Está satisfeito	1	<b>P.P.P. 34</b>
Quer mudar	2	<b>Então anote abaixo os novos valores</b>

<b>CRIANÇA</b>	(1) O maior valor que pagaria com certeza	(2) O menor valor que NÃO pagaria com certeza
Atendimento em pronto-socorro	R\$ _____	R\$ _____
Internação hospitalar	R\$ _____	R\$ _____

>>> 34. Gostaria de fazer algum comentário sobre o assunto que discutimos?

Horário da entrevista (final): \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2007

BAIRRO: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_

ESTADO: \_\_\_\_\_

FONE RESIDENCIAL: \_\_\_\_\_ CELULAR: \_\_\_\_\_

FONE COMERCIAL: \_\_\_\_\_ FONE RECADO: \_\_\_\_\_



## Anexo 2: Quadro Resumo da Literatura sobre Comportamento Altruísta Paternalístico

Quadro 5: Detalhamento das referências da bibliografia sobre altruísmo que utilizam método de valoração por preferência declarada

Referência	Local do estudo	Conceito de altruísmo	Episódio Valorado	Cenário Descritivo	Meio de pagamento	Forma de perguntar a DAP	Modelo Econométrico
Viscusi <i>et al.</i> (1998)	Carolina do Norte, EUA	Altruísmo com relação à redução do risco de morbidade. Risco é determinado endogenamente. Foi perguntado se o respondente estaria disposto a pagar um valor acima do seu risco pelo produto que reduza o risco. Ou seja, se para reduzir o risco o custo é X, perguntou-se se o respondente pagaria Y dado que $Y > X$ . Dessa forma pôde-se capturar o altruísmo. Pergunta se o respondente pagaria um prêmio, além do valor necessário para reduzir o risco, pelo produto/medicamento.	Redução do risco de envenenamento.	Utiliza contexto, explicando que os inseticidas geram envenenamento da pele em adultos e envenenamento os diversos nos adultos.	Produto (inseticida) que reduza o risco de envenenamento. Ação privada.	Os respondentes declaram a DAP escolhendo um dos vários valores propostos pelo questionário.	Máxima verossimilhança. Logit.
Liu <i>et al.</i> (2000)	Taiwan	Valoração de sintomas. Mães pagam mais para os filhos do que para elas próprias mesmo se a duração e a severidade da doença forem semelhantes.	Pede para os respondentes detalharem os sintomas de gripe sofridos nos últimos 12 meses. O episódio valorado é a prevenção de um desses episódios.	Não utiliza contexto.	Medicamento preventivo. Ação privada.	Perguntas dicotômicas sequenciais ( <i>follow-up</i> ).	Modelo estimado por máxima verossimilhança, assumindo a DAP com distribuição log-normal.

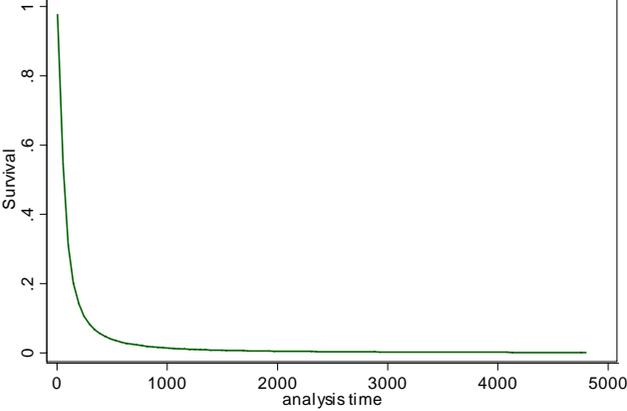
Dickie e Ulery (2001)	Mississippi, EUA	<p>Preferência dos pais com relação à saúde de seus filhos. O conceito de altruísmo está relacionado com o bem-estar gerado para os pais devido a melhorias na saúde de seus filhos.</p> <p>Quando pais e filhos estão sujeitos aos mesmos efeitos na saúde, os pais pagam mais para evitar os efeitos na saúde dos filhos do que para evitar tais sintomas na sua saúde.</p> <p>Valoração de sintomas.</p>	<p>Evitar um episódio de doença aguda. Os episódios de doença valorados incluem efeitos de curto prazo devido a exposição a poluição do ar como problemas respiratórios em dias secos até bronquite aguda.</p>	<p>Contexto de poluição do ar como causa de doenças respiratórias.</p>	<p>Ação privada. Quanto pagaria por um medicamento que aliviasse ou evitasse os sintomas descritos no questionário por causa de uma doença respiratória.</p>	<p>Perguntas dicotômicas seqüenciais (<i>follow-up</i>).</p>	<p>Modelo estimado por máxima verossimilhança em dois estágios.</p>
Dickie e Gerking (2003/2005)	Mississippi, EUA	<p>Pais pagam mais para filhos, pois o custo marginal para reduzir o risco de câncer para o filho é maior do que para o adulto. A saúde da criança não é necessariamente mais importante do que a saúde do pai, mas por exigir maiores dispêndios para curar o filho, o pai está disposto a pagar quantias maiores para os filhos do que para eles. A diferença entre as DAP dos pais para eles próprios e para os seus filhos, ou seja o altruísmo, é devido à percepção subjetiva dos riscos de câncer enfrentados por ambos.</p> <p>Valoração de risco. Risco é determinado endogenamente.</p>	<p>Redução do risco de câncer para os pais e filho.</p>	<p>Utiliza contexto no questionário, explicando as principais causas do câncer de pele.</p>	<p>Loção solar exclusiva para pai/responsável legal e filho selecionado. Ação privada.</p>	<p>Perguntas dicotômicas seqüenciais (<i>follow-up</i>).</p>	<p>Modelo estimado por máxima verossimilhança em dois estágios, sendo a DAP pela loção a variável latente. Utilizou-se a distribuição log-normal.</p>

Chanel, Luchini, Shogren (2006)	Bouches-du-Rhône, França	Risco associado à exposição à poluição o ar. Pais estão dispostos a gastar mais renda para evitar danos na saúde dos seus filhos do que na sua saúde. No entanto, altruísmo é considerado um bem normal e é decrescente conforme aumenta o número de filhos. Valoração de sintomas	DAP para melhoria da qualidade do ar.	Contextualiza o cenário de melhoria da qualidade do ar. Introduce o risco de morte, devido às morbidades geradas pela poluição do ar, baseado em estudos epidemiológicos.	Escolha hipotética de mudança da família para outra cidade idêntica em termos de modo de vida, escola e outros serviços, mas com uma melhor qualidade do ar e uma elevação no custo de vida. Ação privada.	Pergunta aberta. Perguntou-se o valor máximo da DAP dos respondentes.	Modelo de três estágios estimou uma função de utilidade quase linear e realizou alguns testes para altruísmo.
Kohlová e Scasny (2006)	Teplice, República Tcheca	Pais pagam mais para os filhos para evitar o sofrimento dos sintomas devido uma doença respiratória. A saúde da criança é mais importante do que a saúde própria. Valoração de sintomas.	Redução de um episódio de doença respiratória (bronquite, laringite, ou asma) no próximo ano.	Não explica as causas das doenças respiratórias. Não utiliza contexto no questionário.	Medida preventiva recomendada por um médico. Ação privada.	Cartão de Pagamento.	Tobit

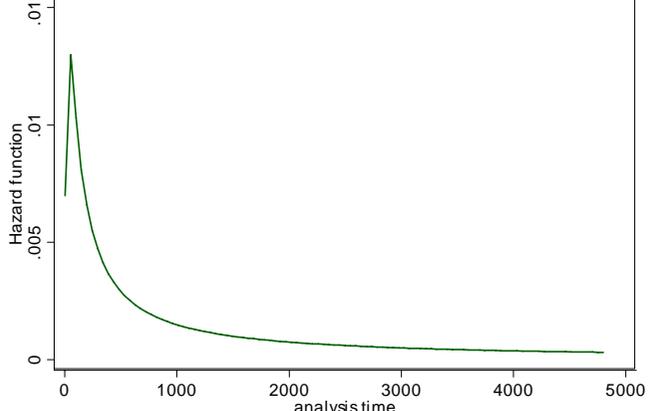
**Anexo 3: Função de Sobrevivência, função de risco, função de risco acumulado**

**Adulto Internação Hospitalar**

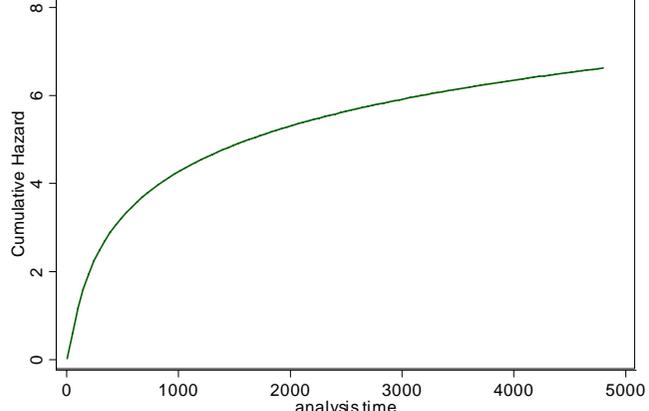
Log-logistic regression



Log-logistic regression

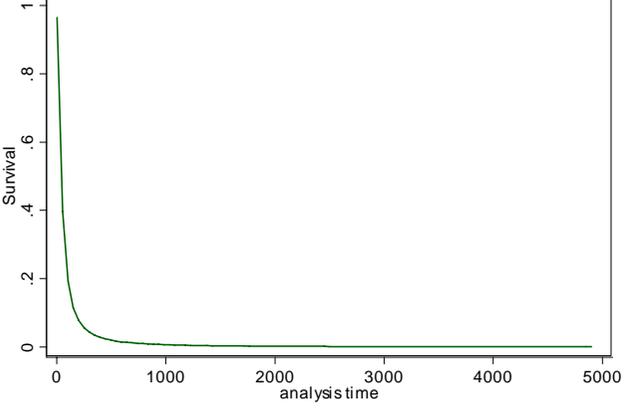


Log-logistic regression

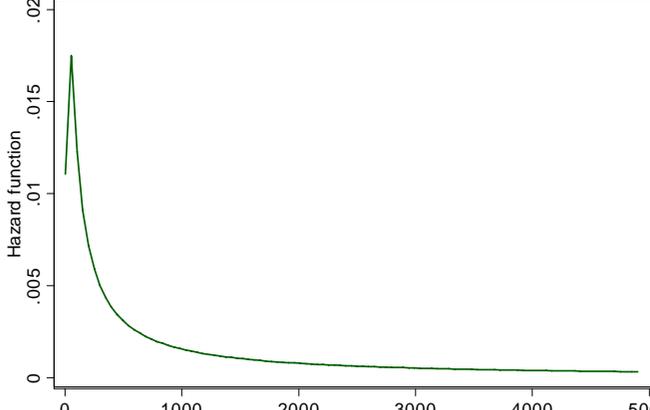


**Adulto Pronto Socorro**

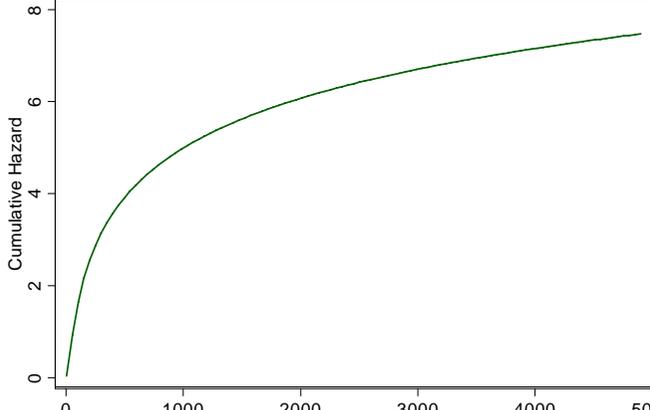
Log-logistic regression



Log-logistic regression

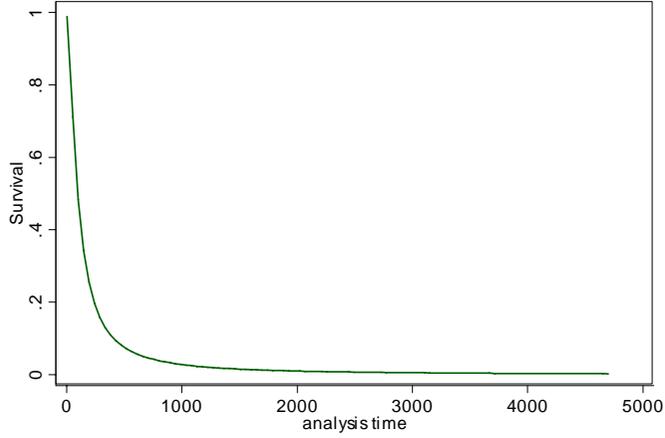


Log-logistic regression

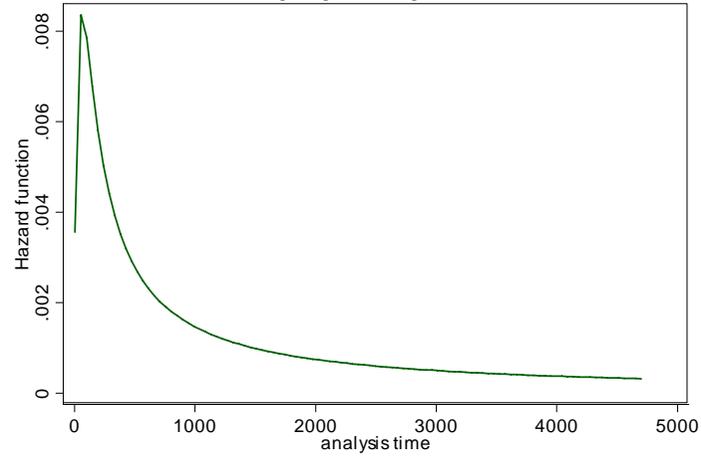


**Criança Internação Respiratória**

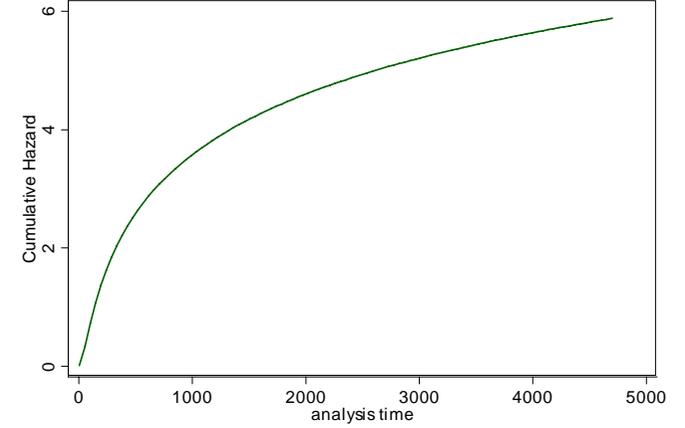
Log-logistic regression



Log-logistic regression

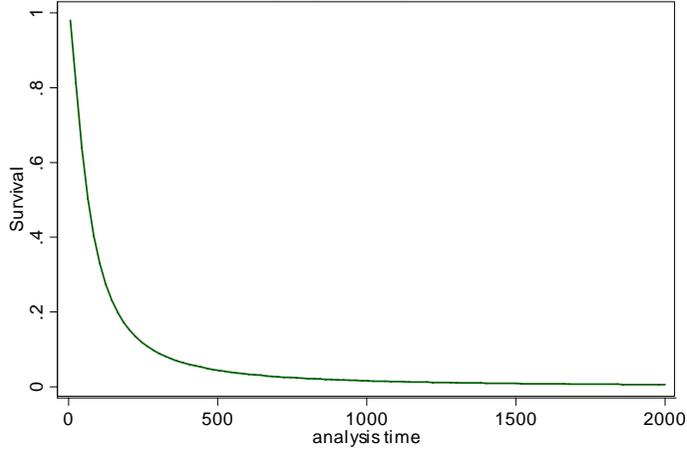


Log-logistic regression

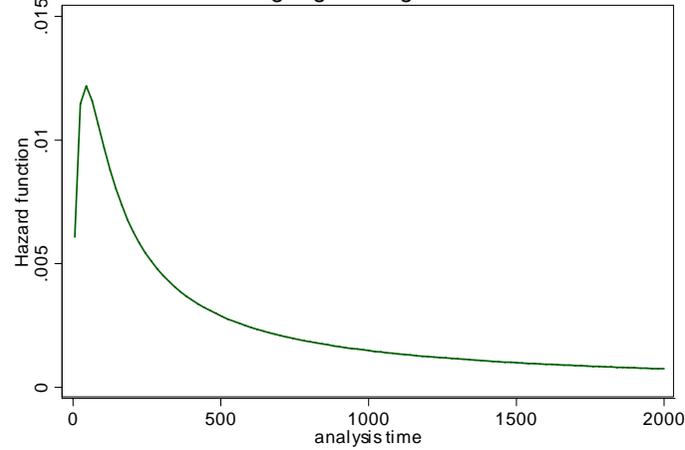


**Criança Pronto Socorro**

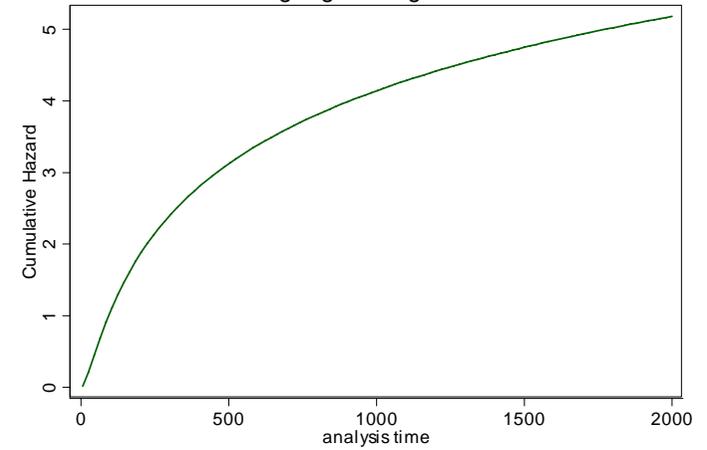
Log-logistic regression



Log-logistic regression



Log-logistic regression



#### Anexo 4: Critério de escolha de Akaike e as distribuições Exponencial, Weibull, Log-logística e Log-normal.

Critério de Aikake para determinar a melhor distribuição da amostra.

	V43	V44	V43	V44	V45	V46	V45	V46	
	Adulto IH	Adulto PS	Adulto IH	Adulto PS	Criança PS	Criança PS	Criança IH	Criança PS	
distribuição	Log da máxima-verossimilhança								parâmetros
Weibull	-320,29151	-294,79219	-306,35941	-305,81641	-327,0714	-296,25958	-341,87983	-330,29366	1
Exponential	-372,82082	-320,60522	-336,31109	-342,91044	-347,08639	-305,10809	-377,84077	-352,29175	0
log logistic	-290,61622	-270,6195	-280,16619	-276,30324	-303,28265	-278,54711	-316,4595	-313,23998	1
log normal	-291,67318	-269,92322	-281,32154	-276,13929	-305,48755	-278,69785	-318,25723	-312,01041	1
	AIC								
Weibull	645	594	617	616	658	597	688	665	
Exponential	748	643	675	688	696	612	758	707	
log logistic	585	545	564	557	611	561	637	630	
log normal	587	544	567	556	615	561	641	628	

Nota: O Log da máxima-verossimilhança foi obtido pela regressão do modelo considerando cada uma das distribuições acima.

A formula utilizada para estimar o  $AIC = -2(\ln L) + 2(c + p + 1)$ .

Onde  $\ln L$  é o logaritmo da máxima-verossimilhança,  $c$  e  $p$  são os parâmetros ancilares das distribuições.

Exemplo: AIC para V43 adulto IH:

$$AIC = -2(320,29151) + 2(1 + 1) = 645.$$

