



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA
CURSO DE ESTATÍSTICA

Walmir dos Reis Miranda Filho

**Análise de Dados Amostrais das Pesquisas AIBF I e II: Efeitos do Plano Amostral
na Estimação de Médias**

Juiz de Fora

2014

Walmir dos Reis Miranda Filho

Análise de Dados Amostrais das Pesquisas AIBF I e II: Efeitos do Plano Amostral na Estimação de Médias

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Estatística da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do diploma de bacharel em Estatística.

Orientador: Professor Marcel de Toledo Vieira

Juiz de Fora

2014

AGRADECIMENTOS

Durante a graduação em Estatística, e mesmo antes dela, foram muitos aqueles que me ajudaram, de alguma forma e em maior ou menor grau, a concluir este sonho. Quero agradecer em primeiro lugar aos meus pais, os quais sempre me apoiaram em todas as dificuldades pelas quais passei no curso, mesmo quando inicialmente não compreendiam algumas das minhas queixas, uma vez que não tiveram a oportunidade de viver o ambiente da universidade e, portanto, se sentem muito realizados com a minha graduação. Sem eles, certamente não conseguiria terminar esta etapa de minha formação acadêmica.

Quero agradecer também a todos os professores, com quem tive contato desde a educação infantil até a graduação, que foram além da função básica de repassar o conteúdo a seus alunos, procuraram desenvolver o potencial do aluno quando este mostrava interesse no aprendizado e criar uma relação afetiva com seus discípulos. A minha formação profissional e pessoal não seria a mesma sem muitos de seus ensinamentos fora de sala de aula.

Finalmente, agradeço a todos os colegas com quem pude construir uma amizade sincera, seja com o empréstimo de cadernos, listas e livros; com estudos em grupo; com ajuda no transporte até à universidade e para fora dela; com suporte e conselhos para problemas pessoais; ou apenas com a partilha de gostos comuns. Graças a eles pude me tornar uma pessoa aberta e comunicativa, apesar de quase sempre ser o mais novo na maioria dos ambientes que frequentava e, portanto, muito tímido no começo.

A todos os citados acima, sou eternamente grato.

RESUMO

Em pesquisas transversais e longitudinais, ignorar um plano ou desenho amostral, principalmente quando este é complexo, é uma atitude ainda muito comum em análises quantitativas, seja pela ausência de programas estatísticos que possuam ferramentas para análises que considerem o plano amostral, seja pelo desconhecimento dos analistas da importância da incorporação do plano amostral na obtenção das estimativas dos parâmetros de interesse, como médias; totais e proporções. Um plano amostral complexo é definido por características como estratificação; conglomeração; pesos amostrais e probabilidades de seleção desiguais, dentre outras características que o afastam das pressuposições da amostragem aleatória simples. Quando se ignora um plano amostral complexo, as estimativas obtidas podem se tornar enviesadas. Tratando-se de pesquisas longitudinais de larga escala, como a Pesquisa de Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF), utilizada como fonte de dados para esta monografia, não é viável economicamente fazer um sorteio por amostragem aleatória simples dos elementos da população, razão pela qual os amostristas responsáveis pela pesquisa adotaram técnicas de estratificação e conglomeração. Assim, esta monografia tem como objetivo comparar técnicas estatísticas alternativas (ignorando ou incorporando o plano amostral) para a análise exploratória do impacto do Programa Bolsa Família sobre um parâmetro estritamente relacionado a uma de suas condicionalidades, que é a média de consultas de pré-natal, estimada para cada um dos grupos de domicílios da pesquisa, e reforçar a importância de se considerar o plano amostral. Finalmente, é considerada uma medida do quanto se erra ao se ignorar as características do plano amostral, o Efeito do Plano Amostral Ampliado.

Palavras-chave: Amostragem, Programa Bolsa Família, AIBF, Pré-natal.

ABSTRACT

In cross-sectional and longitudinal surveys, to ignore the sampling design, especially when it is complex, is still common practice in quantitative analysis, either by the absence of statistical software that allows for analysis based on the sampling design or by the unawareness from the data analysts of the importance of incorporating the sampling design to obtain estimates of the parameters of interest, like means; totals and proportions. A complex sampling design is defined by characteristics such as stratification; clustering; sample weights and unequal probabilities of selection, among other attributes that make it diverge from the simple random sampling presuppositions. When the complex sampling design is ignored, the obtained estimates may be biased. In large-scale longitudinal surveys, like the *Pesquisa de Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família* (AIBF), used as data source for this monograph, the selection of a simple random sampling when drawing the population elements is not economically feasible, which is the reason for the adoption of stratification and clustering techniques by the survey statisticians who are in charge of the sampling design. Thus, this monograph's aim is to compare alternative statistical techniques (ignoring or incorporating the sampling design) for the exploratory analysis of the impact of the *Programa Bolsa Família* on a parameter strictly associated with a condition to receive the benefit, that is the mean of the number of prenatal consultations, estimated for each group of households of the survey, and reinforce the importance of considering the sampling design. Finally, a measure of how large is the 'cost' of ignoring the sample design characteristics is presented: the *misspecification effect*.

Keywords: Sampling, *Programa Bolsa Família*, AIBF, Prenatal care

Sumário

Lista de Gráficos	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Abreviaturas	9
Capítulo 1 – Introdução	11
Capítulo 2 – A Pesquisa de Avaliação de Impacto do Bolsa Família	14
2.1 – O Programa Bolsa Família	14
2.2 – A Pesquisa de Avaliação do Impacto do Bolsa Família	18
2.2.1 – A Pesquisa AIBF I	19
2.2.2 – A Pesquisa AIBF II	22
Capítulo 3 – Análise de Dados Amostrais	24
3.1 – Dados Amostrais Complexos	24
3.2 – Estimação Pontual e de Variância para Dados Amostrais Complexos	25
3.3 – O Efeito do Plano Amostral	27
Capítulo 4 – Resultados e Discussão	29
4.1 – O Pré-Natal	29
4.2 – Análise do Impacto do Plano Amostral da Pesquisa AIBF no Pré-Natal	30
Capítulo 5 – Considerações Finais	38
Referências Bibliográficas	40
Licenças de Software	42

Lista de Gráficos

- 4.1 – Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob AAS (somente gestantes no momento da pesquisa) 36
- 4.2 – Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob o plano amostral (somente gestantes no momento da pesquisa) 36
- 4.3 – Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob AAS (com gestantes entre 2005 e 2009) 37
- 4.4 – Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob o plano amostral (com gestantes entre 2005 e 2009) 37

Lista de Tabelas

- 4.1 – Total de respostas (válidas), divididas por grupo, para a pergunta sobre o número de consultas de pré-natal, realizada nas duas rodadas da pesquisa AIBF 31
- 4.2 – Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, sob AAS, somente para as gestantes no momento da pesquisa 32
- 4.3 – Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, sob AAS, incluindo também as mulheres cuja última gestação ocorreu entre 2005 e 2009 32
- 4.4 – Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, somente para as respondentes na primeira rodada 34
- 4.5 – Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, somente para as gestantes no momento da pesquisa na segunda rodada 34
- 4.6 – Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, para todas as respondentes na segunda rodada 35

Lista de Abreviaturas

AAS – Amostragem Aleatória Simples

AIBF – Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família

BPC – Benefício de Prestação Continuada

BSP – Benefício de Superação da Extrema Pobreza

BVJ – Benefício Variável Jovem

Cedeplar – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional

CEF – Caixa Econômica Federal

CF/1988 – Constituição Federal de 1988

CO – Região Centro-Oeste

EPA – Efeito do Plano Amostral

EPAA – Efeito do Plano Amostral Ampliado

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFPRI – *International Food Policy Research Institute*

IGD – Índice de Gestão Descentralizada

INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MPV – Medida Provisória

NE – Região Nordeste

NO – Região Norte

PBF – Programa Bolsa Família

Peti – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

PPT - Probabilidades Proporcionais ao Tamanho

Sagi – Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação

SE – Região Sudeste

SUL – Região Sul

SUS – Sistema Único de Saúde

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UPA - Unidade Primária de Amostragem

USA – Unidade Secundária de Amostragem

Capítulo 1 - Introdução

O Programa Bolsa Família (PBF) é um programa federal de transferência direta de renda que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza no Brasil, tendo como foco de atuação principalmente, mas não somente, os domicílios com renda familiar per capita inferior a R\$ 70,00 mensais e está centrado na garantia de renda, na inclusão produtiva e no acesso aos serviços públicos.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o PBF possui três eixos principais: a transferência de renda, que busca promover o alívio imediato da pobreza; as condicionalidades, que procuram reforçar o acesso aos direitos sociais básicos nas áreas de educação, saúde e assistência social; e as ações e programas complementares, que objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários possam superar a situação de vulnerabilidade.

Mensalmente, o governo federal deposita uma quantia através da Caixa Econômica Federal (CEF), que atualmente é de, no mínimo, R\$ 77,00 ao mês, para as famílias que são beneficiárias do programa. O saque é feito com cartão magnético, emitido preferencialmente em nome da mulher. O valor repassado depende do tamanho da família, da idade dos seus membros e da sua renda. Há benefícios específicos para famílias com crianças, jovens até 17 anos, gestantes e mães que amamentam.

Para avaliar o efeito do PBF sobre seus beneficiários ao longo do tempo e também em relação às famílias em situação semelhante que não recebem o benefício, foi criado pelo Governo Federal na década passada a Pesquisa de Avaliação do Impacto do Programa Bolsa Família. Duas rodadas de uma pesquisa longitudinal em painel por amostragem já foram conduzidas, tendo sido denominadas AIBF I (Avaliação de Impacto do Bolsa Família I) e AIBF II (Avaliação de Impacto do Bolsa Família II), respectivamente em 2005 e 2009. Sendo assim, tem-se a possibilidade da análise longitudinal dos dados das variáveis consultadas em ambas as rodadas.

Como em muitas pesquisas longitudinais em larga escala, a AIBF adotou um plano amostral complexo para a seleção da amostra pesquisada em sua primeira rodada. Sendo assim, o desenho amostral da pesquisa AIBF envolveu, em linhas gerais, as seguintes características: estratificação; conglomeração; pesos desiguais para as observações. Segundo Pessoa & Silva (1998), embora ofereça mais informação, para

um orçamento fixado, do que um plano com amostragem aleatória simples (AAS), um plano amostral complexo dificulta o cálculo das estimativas de variâncias e exige a adaptação dos testes de hipóteses clássicos. Apesar disso, os autores listam técnicas utilizadas para a estimação de variâncias das estimativas de interesse (como totais, médias e proporções), dentre elas a linearização de Taylor e os métodos de replicação, bem como correções propostas para os testes qui-quadrado de Wald e de Pearson.

Ignorar um plano amostral complexo, ou seja, calcular as estimativas de totais, médias, proporções e variâncias como se as observações fossem independentes e identicamente distribuídas (pressupostos da AAS) pode levar a resultados enviesados e a decisões incorretas na rejeição ou não da hipótese nula nos testes. Como exemplo (Pessoa & Silva, 1998, p. 63-64), ignorar o efeito de conglomeração da amostra pode conduzir a um teste Z mais rigoroso do que o necessário para uma dada proporção quando esta não varia dentro do conglomerado (não se ganha informação ao selecionar mais de uma observação dentro de um conglomerado), uma vez que o tamanho considerado na estatística de teste é igual ao número de observações, e não ao número de conglomerados (o que seria correto).

Uma importante ferramenta para avaliação da informação perdida ao tratar os dados amostrais como oriundos de AAS é o Efeito do Plano Amostral (EPA), introduzido por Kish (1965), o qual consiste na variância de um estimador calculada sobre a distribuição do plano amostral considerado (no caso da pesquisa AIBF, complexo) dividida pela variância desse mesmo estimador calculada sobre um plano de amostragem aleatória simples. Valores elevados do EPA indicam que as variâncias calculadas sob a hipótese de AAS subestimam as variâncias corretas, que consideram o plano amostral (Pessoa & Silva, 1998, p. 48-51). Mais tarde, Skinner, Holt e Smith (1989) propuseram uma correção na fórmula original do EPA de Kish, denominada Efeito do Plano Amostral Ampliado (EPAA). Quando o plano amostral envolve conglomeração, o EPAA é idêntico ao EPA para observações com correlação ρ intraclasse (dentro de um mesmo conglomerado) nula. Entretanto, à medida que se aumenta ρ , maior é a diferença entre o EPAA de Skinner e o EPA de Kish, sendo o primeiro maior (Pessoa & Silva, 1998, p. 51-61). Nesta monografia foi adotado o EPAA como forma de avaliar o quanto a análise é prejudicada quando não se considera o plano amostral.

Uma das condicionalidades a serem cumpridas pelas famílias beneficiárias do PBF é o cumprimento da agenda pré-natal (Lei nº 10.836/2004). Embora haja uma extensa literatura abordando o impacto do programa em muitas das condicionalidades, como o acompanhamento nutricional (Rasella et al, 2013) e a vacinação (Sumário Executivo – AIBF II, 2012), o mesmo não pode ser dito do atendimento pré-natal. Assim, esta monografia tem como objetivo avaliar o impacto do PBF sobre esta condicionalidade, dividindo a análise feita sem e com o plano amostral, inclusive com o cálculo do EPAA, comparando os dados dos domicílios beneficiários com os dos domicílios que não o recebem, de acordo com a classificação adotada pela pesquisa AIBF. Em ambas as rodadas foram feitas perguntas sobre o número de consultas pré-natal, do qual podemos extrair a média de consultas, variável de interesse para avaliação do impacto.

No capítulo 2, é feita uma descrição mais detalhada do PBF e da pesquisa AIBF, mostrando as características que diferenciam a rodada de 2005 da de 2009. No capítulo 3, é feita uma discussão mais teórica e formal da análise de dados amostrais complexos, com foco na obtenção de estimativas pontuais e intervalares para proporções e no cálculo do efeito do plano amostral (tanto o de Kish quanto o ampliado). No capítulo 4, é definido o conceito do atendimento pré-natal e sua importância, com apresentação e análise dos resultados a partir dos dados da pesquisa AIBF. Finalmente, no capítulo 5 são feitas considerações sobre os resultados, com sugestões para pesquisas longitudinais em larga escala como a AIBF a partir da análise feita no capítulo anterior.

Capítulo 2 – A Pesquisa de Avaliação de Impacto do Bolsa Família

Neste capítulo será feita uma explanação mais aprofundada do PBF, não apenas dos critérios de elegibilidade e de suas condicionalidades, mas também das políticas sociais pré-existentes que o inspiraram, da sua evolução ao longo do tempo desde que foi criado e das críticas feitas sobre ele. Além disso, algumas características da pesquisa AIBF serão apresentadas, descrevendo sua estratégia geral de abordagem, seu plano amostral e as diferenças existentes nas duas rodadas já realizadas.

2.1 – O Programa Bolsa Família

O PBF foi criado em 2003 através de medida provisória (MPV 132/2003) e sancionado como lei em 2004 (Lei nº 10.836/2004), unificando os seguintes programas e mecanismos de transferência de renda pré-existentes: o Programa Nacional de Renda Mínima Vinculado à Educação (Bolsa Escola); o Programa Nacional de Acesso à Alimentação (Cartão Alimentação); o Programa Nacional de Renda Mínima Vinculada à Saúde (Bolsa Alimentação); o Programa Auxílio-Gás e o Cadastramento Único do Governo Federal.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Ipea) (2010), a primeira iniciativa na direção de um sistema de proteção social inclusivo e solidário, que quebra a relação entre contribuição e benefício, foi a criação da previdência rural em 1971. Através da Constituição Federal de 1988 (CF/1988) foi criado o Benefício de Prestação Continuada (BPC), que trouxe o reconhecimento explícito da existência da pobreza como risco social, pelo menos quando associado a outros riscos, outorgando um salário mínimo àqueles impedidos de trabalhar por idade ou deficiência física ou mental cuja renda domiciliar *per capita* mensal era inferior a 25% do salário mínimo.

Durante a década de 1990 começaram a ser implantados no Brasil os programas de transferência de renda condicionada, cujos critérios para inclusão não se baseavam somente na renda, mas também em contrapartidas dos beneficiários (as chamadas condicionalidades). Os primeiros programas nesse sentido surgiram em 1995, nas cidades de Campinas e Ribeirão Preto e no Distrito Federal. Pelo governo federal, foram criados os seguintes programas de transferência de renda condicionada: o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (Peti) em 1996; o Programa Nacional de Renda Mínima Vinculado à Educação (Bolsa Escola) em 2001; o Programa Nacional de Renda

Mínima Vinculada à Saúde (Bolsa Alimentação), também em 2001; e o Programa Nacional de Acesso à Alimentação (Cartão Alimentação) em 2003. Apesar disso, tais programas eram descentralizados, cada um sendo executado por uma agência distinta, e não cobriam todo o território nacional. Assim, uma reforma gerencial era necessária, propósito pelo qual foi criado o Programa Bolsa Família, organizando os quatro programas em apenas um. Três deles de fato deram lugar ao PBF, sendo exceção apenas o Peti que continua existindo. Além disso, o PBF também incorporou o Programa Auxílio-Gás e foi integrado ao sistema do Cadastro Único, que reúne as informações sobre os beneficiários de todos os programas federais.

Desde o momento em que foi criado, o PBF tem se caracterizado como um benefício que leva em consideração duas linhas de pobreza (critérios de elegibilidade), as quais se referem à renda familiar *per capita* mensal. As famílias cuja renda *per capita* supera a linha de pobreza extrema (definida pelo valor de R\$ 77,00) (CEF, 2014), mas que ainda assim possuem renda abaixo da linha de pobreza (não extrema, definida pelo valor de R\$ 154,00) (CEF, 2014), recebem um benefício variável de acordo com a sua composição, devendo ter sob sua responsabilidade: gestantes, nutrizes e crianças (de 0 a 15 anos) para ser beneficiária do PBF. As famílias cuja renda *per capita* é inferior à linha de pobreza extrema, independentemente da composição da família, também têm direito, além do benefício variável, ao benefício fixo.

O benefício é pago preferencialmente à mulher residente no domicílio, seja ela a cônjuge ou a mãe responsável, visando dar a esta maior autonomia decisória quanto à alocação dos recursos domiciliares. Assume-se a hipótese de uma relação positiva entre o poder de barganha feminino e uma melhor alocação de recursos para os membros do domicílio em situação mais vulnerável, principalmente crianças (MDS, 2007). Na ausência da mulher, o benefício pode ser pago a outro membro, como o pai por exemplo. Entretanto, há um número muito reduzido de casais cujo receptor do benefício no domicílio é o pai.

Embora permaneça como política social até o presente momento, não há, segundo o Ipea (2010), qualquer regra de indexação formal para os benefícios fixo e variável do PBF. A correção dos valores é feita através de decretos, com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), calculado pelo IBGE. Há quem defenda o uso da

inflação de alimentos, ou o cálculo de um índice específico para a faixa mais pobre da população, para os reajustes.

Em análise mais recente sobre o programa, o Ipea (2013) relata a sua evolução. O período inicial do PBF (de 2003 a 2004) foi marcado pela inclusão das famílias beneficiárias dos programas de transferência de renda condicionada que unificados deram origem a este e das famílias que ainda não recebiam nenhuma transferência de renda. No biênio seguinte (de 2005 a 2006), foi institucionalizado o papel dos entes federados na gestão do programa, com a assinatura de termos de adesão por todos os municípios brasileiros e a criação do Índice de Gestão Descentralizada (IGD), o qual mensura a gestão do município, permitindo a este a transferência mensal de recursos monetários para apoio. Neste período também ocorreu uma expressiva expansão do número de famílias atendidas pelo PBF, possibilitada pela evolução na qualidade e cobertura do Cadastro Único, que atingiu um total de 11 milhões, a meta inicial de atendimento do programa.

No período entre 2007 e 2008, foram adotadas mudanças no programa, como a adoção da regra de permanência, a qual prevê a possibilidade de variação da renda familiar *per capita* acima do critério de elegibilidade dentro de um intervalo de dois anos; e a criação de um benefício variável vinculado ao adolescente (conhecido como Benefício Variável Jovem, ou BVJ), pago aos domicílios com membros com idade entre 16 e 17 anos (quando o PBF foi criado em 2003, não havia esta modalidade de benefício variável). Neste período também começaram os procedimentos periódicos para averiguação de inconsistências cadastrais com base em cruzamentos do Cadastro Único com outros registros administrativos do governo federal.

A partir de 2009, o programa adotou uma nova perspectiva para elaboração da estimativa de atendimento, baseada na percepção de que a renda dos segmentos mais pobres não só era baixa, mas também volátil. Dado um período de tempo, o número de pessoas ou famílias em situação de pobreza ou de extrema pobreza seria naturalmente maior do que o encontrado nestas mesmas situações em um momento específico do tempo. Partindo desta perspectiva, a estimativa de atendimento do programa deveria ser ampliada, motivo pelo qual passou a ser utilizada a metodologia dos mapas de pobreza do Banco Mundial para aprimorar a estimativa por município (baseadas nos dados do Censo 2000). Com isso, a estimativa de atendimento aumentou para aproximadamente

13 milhões de famílias. Também foi iniciado o processo de revisão cadastral das famílias beneficiárias cujo cadastro não era atualizado havia pelo menos dois anos. Outros avanços institucionais permitiram que fosse priorizado o acompanhamento para as famílias em situação de descumprimento de condicionalidades pela rede de assistência social.

Em 2011, o surgimento do Plano Brasil Sem Miséria, ao definir como meta a superação da extrema pobreza em um período curto de intervalo de tempo, trouxe novos desafios para o PBF e o Cadastro Único, dentre os quais a necessidade do reconhecimento da existência de famílias que mesmo sendo beneficiárias do programa ainda permaneciam na situação de extrema pobreza, ou seja, os valores monetários transferidos, somados à renda original das famílias, não eram suficientes para que estas ultrapassassem a linha estabelecida pelo plano (na época, R\$ 70,00 *per capita* mensal). Assim, em 2012 o PBF passou a contar com o Benefício de Superação da Extrema Pobreza (BSP), destinado às famílias que continuavam nesta situação após o recebimento dos benefícios ditos “tradicionais” do programa, o qual complementava a renda familiar até que esta superasse o patamar estabelecido para a extrema pobreza. Desta maneira, houve um forte aumento no orçamento de benefícios do programa, o qual aumentou de R\$ 15 bilhões em 2010 para praticamente 24 bilhões em 2013, e do benefício médio, o qual passou de R\$ 95,00 para R\$ 152,00, chegando a R\$ 216,00 nas famílias que recebem o BSP.

O PBF possui, desde a sua criação, o estabelecimento de condicionalidades para o contínuo recebimento do benefício pela família contemplada: manter as crianças e adolescentes em idade escolar na escola, com frequência mínima de 85% para aqueles com idade entre 6 e 15 anos e de 75% para os de 16 e 17 anos; atender o calendário de vacinação para as crianças de 0 a 7 anos, com acompanhamento do seu crescimento e desenvolvimento; e cumprir a agenda pré e pós-natal para as gestantes e nutrizes, respectivamente (Ipea, 2010).

Ao contrário de outros programas de transferência de renda no exterior, como o mexicano Oportunidades (Ipea, 2010), a concessão do benefício não está vinculada à comprovação de conformidade às condicionalidades, somente após a inclusão da família no PBF é que se inicia a verificação destas para a continuidade do recebimento da transferência monetária. São necessárias reiteradas violações das condicionalidades,

durante um período de um ano e meio, para que seja efetuado o cancelamento do benefício.

As condicionalidades são utilizadas para induzir comportamentos que contribuem para a promoção social das famílias. O aumento da escolarização e o cumprimento de agendas de saúde, ao promoverem a elevação do capital humano das populações mais pobres, possibilitam novas perspectivas de inserção socioeconômica. Elas também possuem um objetivo no longo prazo, visando à ruptura do ciclo intergeracional da pobreza.

Embora o programa tenha muitos resultados positivos, como a redução da desnutrição e da evasão escolar (Ipea, 2013), o mesmo não pode ser dito com relação à qualidade do ensino recebido pelas crianças e adolescentes das famílias beneficiárias: Freguglia et al (2013) mostra que não há efeitos significativos dos gastos governamentais em educação, através do Fundef, na proficiência dos alunos de domicílios beneficiários no PBF na Prova Brasil; Liso (2010) revela que houve uma piora da qualidade do ensino público com o aumento de matrículas de alunos beneficiários. Além disso, o Ipea também inclui como desafios para o futuro próximo articular a integração pelo consumo, pela produção e pela cidadania, promovendo a consciência dos direitos sociais, e conciliar concepções técnicas e instrumentais com concepções políticas e sociais, constituindo um meio para um desenvolvimento com democracia institucional, econômica, social e cultural.

2.2 – A Pesquisa de Avaliação do Impacto do Bolsa Família

A Pesquisa de Avaliação do Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF) foi criada com o propósito de avaliar o efeito do PBF sobre seus beneficiários ao longo do tempo, comparando-os com os não beneficiários em situação semelhante. De forma mais clara, a pesquisa AIBF dividiu sua amostra em três grupos: no primeiro, estão os domicílios cujas famílias são beneficiárias do PBF, denominados “casos” e, portanto, constituem o grupo de tratamento; no segundo, estão os domicílios cujas famílias estão listadas no Cadastro Único, mas não são beneficiárias do PBF (podendo ser beneficiárias de outros programas de transferência de renda), denominados “controles tipo 1”; e no terceiro grupo estão os domicílios sem famílias cadastradas ou beneficiárias, denominados “controles tipo 2” (Sumário Executivo – AIBF, 2007). A título de simplificação, estes três grupos serão renomeados como “grupo T”; “grupo

C1” e “grupo C2”, respectivamente, no decorrer desta monografia. Até o presente momento, a pesquisa AIBF teve duas rodadas realizadas, em 2005 e 2009, denominadas pesquisa AIBF I (Avaliação de Impacto do Bolsa Família I) e pesquisa AIBF II (Avaliação de Impacto do Bolsa Família II), respectivamente. As diferenças entre ambas as rodadas vão além da data de ocorrência: passam pelo desenho do questionário e até mesmo pela metodologia de gerenciamento dos dados.

2.2.1 – A Pesquisa AIBF I

Ao contrário de outras pesquisas contratadas pela Sagi (Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação) do MDS, nas quais o plano amostral é definido pelo seu Departamento de Avaliação, especificando os municípios e a estratégia de aleatorização de domicílios para entrevista, na pesquisa AIBF a seleção da amostra, na primeira rodada da pesquisa, ficou a cargo do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (Sumário Executivo – AIBF, 2007).

O tamanho da amostra foi definido de forma a garantir representatividade para três grandes áreas do País: a região Nordeste (NE); as regiões Sudeste e Sul (SE-SUL) em conjunto; e as regiões Norte e Centro-Oeste (NO-CO), também em conjunto. Foi estabelecida a meta de obtenção de 15.000 domicílios entrevistados no total do país. Com este total, a amostra foi distribuída em 30% de domicílios do grupo T, 60% de domicílios do grupo C1 e 10% de domicílios do grupo C2. A estratégia geral do projeto foi baseada em realizar uma pesquisa de base domiciliar, sem depender do cadastro de famílias do programa, considerado precário na ocasião do planejamento da pesquisa. Com esta estratégia, tornou-se possível cobrir na pesquisa toda a população de famílias do país, até mesmo uma pequena amostra de famílias não elegíveis para o programa (Cedeplar, 2005-2006). O que não significa que outros cadastros não tenham sido utilizados: a pesquisa contou com o auxílio do Arquivo Agregado de Setores do Censo Demográfico de 2000 (base para a seleção das amostras de municípios e setores censitários da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE); do Cadastro Único (que possuía informações agregadas que foram utilizadas para apoio à estratificação da amostra de municípios); e da Base Operacional Geográfica do Censo Demográfico de 2000 (base de mapas e descritores das áreas selecionadas para apoiar a coleta dos dados do IBGE).

A dimensão global da amostra deveria ser igual a aproximadamente 15.000 domicílios em um total de 100 municípios, valores estabelecidos em função dos recursos financeiros alocados para o projeto pela entidade contratante (o MDS). Como também foram exigidos pela contratante resultados separados para as três grandes áreas definidas anteriormente, a amostra foi alocada de maneira aproximadamente igual entre elas. Prevendo uma perda de parte da amostra de domicílios por motivos diversos, a amostra inicialmente selecionada alcançou o total de 16.993 domicílios. A amostra final disponível, descontadas as perdas por diversas razões ocorridas quando a pesquisa foi a campo, ficou com um total de 15.426 domicílios com entrevistas completas. Desta forma, a meta de ter uma amostra total de cerca de 15.000 domicílios foi cumprida (Cedeplar, 2005-2006). Com a finalidade de garantir validade externa à pesquisa e preservá-la de possíveis questionamentos quanto a intervenções programáticas diferenciadas em municípios de sua amostra, a identificação dos endereços e dos municípios dos 15.426 domicílios entrevistados na pesquisa AIBF I não foi repassada ao MDS. Tal decisão de preservação do sigilo estatístico foi mantida na pesquisa AIBF II (Sumário Executivo – AIBF, 2007).

O plano amostral empregado para a pesquisa AIBF foi amostragem dupla (ou amostragem em duas fases; Kish, 1965). Na primeira fase, foi utilizada amostragem conglomerada em uma ou duas etapas para seleção de setores censitários, com estratificação. Na segunda, foi feita seleção de domicílios por amostragem estratificada simples (Cedeplar, 2005-2006).

De forma mais detalhada, na primeira fase, o plano amostral adotado teve estratificação por área geográfica e portamanho do município. A estratificação dos municípios por tamanho foi feita em dois grupos: os 41 maiores municípios do País, segundo os dados de população do Censo 2000, foram alocados em um estrato de “municípios grandes”. O segundo grupo, composto por todos os demais municípios, foi denominado de “municípios pequenos”. A estratificação por área geográfica dividiu a população em três grandes áreas: as regiões Norte e Centro-Oeste (NO-CO), a região Nordeste (NE), e as regiões Sudeste e Sul (SE-SUL).

No estrato dos municípios grandes, o plano amostral foi conglomerado em uma etapa, com seleção de setores censitários como unidades primárias de amostragem (UPAs). A seleção dos setores foi estratificada por município, e realizada por

amostragem sistemática com probabilidades proporcionais ao tamanho (método PPT Sistemático; Kish, 1965). A medida de tamanho foi definida como função do total de responsáveis com renda menor que dois salários mínimos em cada setor censitário, conforme os dados do Arquivo Agregado de Setores do Censo 2000. Assim, foi dada maior probabilidade de seleção a setores com maior quantidade de responsáveis pobres. O objetivo desta medida era ampliar a focalização da amostra e aumentar as chances de encontrar domicílios elegíveis para o PBF, pois sua população alvo é composta pela parcela mais pobre da população. Antes de selecionar os setores, estes foram ordenados segundo a “proporção de responsáveis pobres” em cada setor, o que conferiu um efeito adicional de estratificação implícita pelo nível de intensidade da pobreza.

No estrato dos municípios pequenos, o plano amostral foi conglomerado em duas etapas. Antes da seleção das unidades conglomeradas, a população foi estratificada segundo as três grandes áreas geográficas citadas. As UPAs foram obtidas mediante a formação de grupos de municípios contíguos, com população mínima de 50.000 habitantes em cada grupo. No conjunto das três áreas, foram formados 1.420 grupos de municípios que serviram como UPAs nesta parte do plano amostral, cuja formação buscou obter a maior heterogeneidade possível em relação a características descritivas dos municípios. As UPAs assim obtidas foram estratificadas, dentro de cada grande área, em três estratos definidos em função da proporção da população atendida por programas de transferência de renda, formando um total de nove estratos de UPAs para fins de amostragem nos municípios pequenos. A alocação da amostra nestes estratos não foi proporcional e buscou alocar maior proporção de UPAs pobres na amostra. A seleção de UPAs foi feita usando amostragem com probabilidades proporcionais ao tamanho através do método Poisson Sequencial (PPT Poisson Sequencial) (Ohlsson, 1998), e a medida de tamanho definida de forma semelhante à utilizada para o estrato dos municípios grandes. Uma vez selecionadas as UPAs, os setores foram selecionados no segundo estágio de conglomeração, configurando assim as unidades secundárias de amostragem (USAs), através do método PPT Sistemático. A medida de tamanho empregada foi idêntica à utilizada na seleção de setores no estrato dos municípios grandes (inclusive a fórmula funcional). Antes de selecionar os setores, estes também foram ordenados segundo a “proporção de responsáveis pobres” em cada setor, conferindo novamente um efeito adicional de estratificação implícita pelo nível de intensidade da pobreza.

Concluída a seleção da amostra de setores, a segunda fase da amostragem foi implementada após uma operação de varredura (*screening*) para cadastramento de domicílios em cada um dos 1.416 setores selecionados para a amostra. Esta operação buscou localizar, identificar e classificar todos os domicílios encontrados em cada um dos setores selecionados na primeira fase. Os domicílios foram classificados conforme a definição dos grupos T, C1 e C2, utilizando perguntas contidas na folha de coleta da pesquisa AIBF. A seleção da amostra de domicílios foi feita por amostragem estratificada simples, sendo os estratos formados por setor e por classe de domicílios. A alocação de domicílios para esta fase da amostra foi feita na razão de 3 – 6 – 1, para os grupos T; C1; e C2, respectivamente, a cada 10 domicílios selecionados. Nos domicílios selecionados, todas as famílias e moradores foram pesquisados, não ocorrendo subamostragem de pessoas ou famílias.

2.2.2 – A Pesquisa AIBF II

Com a realização da segunda rodada da pesquisa AIBF em 2009, tornou-se possível responder a duas questões: se as famílias beneficiárias melhoraram de condições de vida de 2005 para 2009; e se esta melhora, caso tenha ocorrido, poderia ser devido ao PBF. A AIBF II está inserida no acordo de empréstimo para o fortalecimento do PBF estabelecido entre o MDS e o Banco Mundial. Para viabilizar a pesquisa, foi realizado um processo licitatório internacional, que levou à escolha do consórcio de instituições formado entre o Instituto Internacional de Pesquisa sobre Políticas Alimentares (*International Food Policy Research Institute – IFPRI*) e a empresa Datamétrica Consultoria, Pesquisa e Telemarketing Ltda. O contrato vigorou entre fevereiro de 2009 e março de 2012. A pesquisa foi a campo entre setembro e novembro de 2009 e teve seus primeiros resultados divulgados em agosto de 2010 (Sumário Executivo – AIBF II, 2012).

Em 2009, procurou-se entrevistar as mesmas famílias com base em um questionário muito semelhante ao da pesquisa AIBF I, aplicado em período do ano também semelhante. Dos 15.426 domicílios entrevistados na AIBF I, 11.433 (74%) foram entrevistados novamente, o que corresponde a uma taxa média anual de atrito de 6% no intervalo de quatro anos. As principais razões para o atrito, ou seja, para a perda amostral, foram: a impossibilidade de localização física do endereço dos respondentes (64% dos casos não encontrados) e a mudança da família (32%). Os casos de recusa

entre os domicílios encontrados foram bem reduzidos. Para garantir a validade dos resultados da pesquisa, os pesos amostrais dos registros foram corrigidos considerando o atrito como não aleatório, calibrando-os segundo características do domicílio e do município.

Capítulo 3 – Análise de Dados Amostrais

Neste capítulo, será feita uma revisão da teoria da Amostragem no âmbito da análise de dados amostrais complexos, com foco na estimação de médias (tanto pontual quanto de sua variância), dada a natureza quantitativa da variável estudada nesta monografia: o número de consultas de pré-natal. Finalmente, serão definidas de forma mais clara as diferenças entre os dois métodos apresentados no capítulo introdutório para cálculo do efeito do plano amostral na obtenção de estimativas dos parâmetros da população.

3.1 – Dados Amostrais Complexos

Silva & Vieira (2013) definem como dados amostrais complexos aqueles obtidos a partir de uma pesquisa cujo plano amostral possui uma ou mais das seguintes características: estratificação; conglomeração; probabilidades desiguais de seleção; e ajustes para compensar não resposta, esta última podendo levar a observações com pesos desiguais. Além disso, a análise de dados amostrais complexos requer a abordagem dos modelos de superpopulação, na qual os valores y_1, \dots, y_N da variável de interesse Y , onde N é o tamanho da população, são considerados realizações das variáveis aleatórias Y_1, \dots, Y_N , selecionadas por AAS com distribuição $f(y; \theta)$, onde $\theta \in \Theta$. A partir de um plano amostral $p(s)$, são observados na amostra selecionada os valores y_1, \dots, y_n . Cada valor y_i (com $i \in s$) está associado a um peso w_i .

Como principais vantagens em relação à amostragem aleatória simples, a amostragem complexa é mais prática, pois não depende de cadastros rigorosamente adequados para a seleção das observações; econômica, pois para um custo total fixado pode oferecer mais informação; flexível, pois mesmo sob a hipótese de amostragem aleatória simples uma pesquisa está sujeita a não resposta.

Apesar disso, também há desvantagens: para a obtenção de estimativas do total (e consequentemente de suas funções, como a média) e a realização de testes de hipóteses são necessárias adaptações nos métodos clássicos, as quais muitas vezes são desconhecidas pelos analistas de dados ou não estão disponíveis em todos os pacotes estatísticos usados por estes. Além desses fatores, as abordagens de análise também são mais difíceis e os analistas nem sempre têm permissão ou possibilidade de obter as informações sobre todas as variáveis de estratificação e conglomeração. No caso da

pesquisa AIBF, não estão disponíveis na base de dados informações sobre o estrato de município (grande ou pequeno) de cada domicílio ou indivíduo entrevistado, logo as estimativas obtidas serão menos precisas mesmo que as informações sobre as demais variáveis de estratificação e conglomeração estejam disponíveis.

3.2 – Estimação Pontual e de Variância para Dados Amostrais Complexos

Considere o problema de estimar o vetor $\mathbf{Y} = \sum_{i \in U} \mathbf{y}_i$ de totais das R variáveis da pesquisa na população a partir de uma amostra observada s (Pessoa & Silva, 1998, p. 33-36). Qualquer estimador viável do total \mathbf{Y} dependerá apenas dos valores das variáveis de pesquisa observados na amostra, nunca dos valores dessas variáveis para os elementos não pesquisados. Assim, vários estimadores de totais surgiram ao longo do desenvolvimento da teoria da Amostragem, porém os que são mais usados na prática são os estimadores pontuais (lineares) da forma:

$$\hat{\mathbf{Y}}_w = \sum_{i \in s} w_i \mathbf{y}_i \quad (3.1)$$

Na qual w_i é o peso associado à unidade i da amostra ($i \in s$). Exemplos de estimadores de totais desta forma são: o estimador de razão; o estimador de regressão; e o estimador π -ponderado de Horvitz-Thompson, em que $w_i = 1/\pi_i \quad \forall i \in s$. Nesta monografia, este estimador será denotado por $\hat{\mathbf{Y}}_\pi$. As estimativas para a média, uma função do total, de consultas de pré-natal a serem apresentadas no próximo capítulo foram obtidas com o auxílio deste último, o qual será formalmente desenvolvido a seguir.

Na abordagem baseada no plano amostral, as propriedades de um estimador π -ponderado são avaliadas com respeito à distribuição de aleatorização. Sejam $E_p(\cdot)$ e $V_p(\cdot)$ os operadores de esperança e de variância, respectivamente, referentes à distribuição de probabilidades $p(s)$ induzida pelo plano amostral. O estimador $\hat{\mathbf{Y}}_\pi$ não é enviesado para o total \mathbf{Y} com respeito à distribuição de aleatorização, ou seja (Pessoa & Silva, 1998, p. 34):

$$E_p(\hat{\mathbf{Y}}_\pi) = \mathbf{Y} \quad (3.2)$$

E sua variância é dada por:

$$V_p(\hat{\mathbf{Y}}_\pi) = \sum_{i \in U} \sum_{j \in U} (\pi_{ij} - \pi_i \pi_j) \frac{\mathbf{y}_i \mathbf{y}_j^T}{\pi_i \pi_j} \quad (3.3)$$

Onde π_{ij} é a probabilidade de seleção do par de elementos (i, j) . Para a variância calculada pela fórmula (3.3), um estimador geralmente utilizado é dado pela expressão a seguir (Pessoa & Silva, 1998, p. 34):

$$\widehat{V}_p(\widehat{Y}_\pi) = \sum_{i \in S} \sum_{j \in S} \frac{(\pi_{ij} - \pi_i \pi_j) y_i y_j^T}{\pi_{ij} \pi_i \pi_j} \quad (3.4)$$

O estimador em (3.4) também é não enviesado:

$$E_p[\widehat{V}_p(\widehat{Y}_\pi)] = V_p(\widehat{Y}_\pi) \quad (3.5)$$

Para um plano amostral dado, o cálculo de π_i dependerá das etapas de conglomeração e estratificação; de correções devido a não resposta e outros ajustes; e do uso de uma variável auxiliar como medida de tamanho (caso necessário) para qual a informação está disponível para todos os elementos da população.

Sendo a média uma função linear do total, e considerando o caso univariado, o estimador pontual da média populacional é dado por (Silva & Vieira, 2013, p. 43):

$$\bar{y}_\pi = \widehat{Y}_\pi / N = \sum_s \frac{y_i}{\pi_i} \quad (3.6)$$

As fórmulas da variância $V_p(\bar{y}_\pi)$ e do estimador da variância $\widehat{V}_p(\bar{y}_\pi)$ seguem diretamente das descritas em (3.3) e (3.4), porém divididas por N^2 . Finalmente, o intervalo de confiança baseado em aproximações assintóticas da distribuição normal, com probabilidade de cobertura $1 - \alpha$, para \bar{y}_π , é dado por (Pessoa & Silva, 1998, p. 37):

$$IC[\bar{y}_\pi; \widehat{V}_p(\bar{y}_\pi)] = \bar{y}_\pi \pm z_{\alpha/2} [\widehat{V}_p(\bar{y}_\pi)]^{1/2} \quad (3.7)$$

Desta forma, é possível obter não só a estimativa da média de consultas de pré-natal, mas também a precisão desta estimativa (indicada pelo intervalo de confiança), considerando o plano amostral da AIBF I.

Além do intervalo de confiança, outra medida também obtida a partir das estimativas pontual e de variância de \bar{y}_π é o coeficiente de variação estimado $\widehat{CV}(\bar{y}_\pi)$, que permite avaliar a variabilidade da amostra, e é dado por (Kish, 1965, p. 47):

$$\widehat{CV}(\bar{y}_\pi) = \frac{[\widehat{V}_p(\bar{y}_\pi)]^{1/2}}{\bar{y}_\pi} \quad (3.8)$$

3.3 – O Efeito do Plano Amostral

Quando há afastamento das hipóteses da AAS devido às diversas características que um plano amostral pode possuir (estratificação, conglomeração, pesos desiguais, etc.), é necessário avaliar o impacto deste afastamento sobre as estimativas pontual e de variância, e conseqüentemente dos intervalos de confiança (Pessoa & Silva, 1998). Este impacto pode ser substancial em algumas situações. Para calculá-lo, Kish (1965) propôs uma medida denominada Efeito do Plano Amostral (EPA) (em inglês, *design effect* ou, abreviadamente, *deff*), cujo objetivo é comparar planos amostrais no estágio de planejamento da pesquisa. O EPA é dado pela variância de um estimador $\hat{\theta}$ calculada sobre a distribuição do plano amostral considerado (também chamada de variância verdadeira) dividida pela variância desse mesmo estimador calculada sobre um plano de amostragem aleatória simples (Pessoa & Silva, p. 48):

$$EPA(\hat{\theta}) = \frac{V_{VERD}(\hat{\theta})}{V_{AAS}(\hat{\theta})} \quad (3.9)$$

Mais tarde, Skinner, Holt & Smith (1989) propuseram uma nova medida para calcular o impacto do plano amostral na estimação, denominada Efeito do Plano Amostral Ampliado (EPAA) (em inglês, *misspecification effect* ou, abreviadamente, *meff*), cuja diferença em relação ao EPA está apenas no termo do denominador, substituindo $V_{AAS}(\hat{\theta})$ pela esperança, sob o plano amostral verdadeiro, de seu estimador (Pessoa & Silva, 1998, p. 52):

$$EPAA(\hat{\theta}) = \frac{V_{VERD}(\hat{\theta})}{E_{VERD}(V_{AAS}(\hat{\theta}))} \quad (3.10)$$

Como vantagem em relação à medida de Kish, o EPAA identifica melhor o impacto de um plano amostral complexo quando este envolve conglomeração de observações pouco heterogêneas, ou seja, com correlação ρ dentro de um conglomerado (correlação intraclasses ou intraconglomerado) próxima de 1. Para conglomerados de tamanho igual a 2 (observações agrupadas em pares), tem-se as seguintes expressões para o EPA de Kish e o EPAA de Skinner (Pessoa & Silva, 1998, p. 59):

$$EPA(\hat{\theta}) = 1 + \rho \quad (3.11)$$

$$EPAA(\hat{\theta}) = (1 + \rho)/(1 - \rho) \quad (3.12)$$

Assim, quando $\rho = 0$, $EPA(\hat{\theta}) = EPAA(\hat{\theta})$. Entretanto, à medida que ρ se aproxima de 1, aumenta a diferença entre $EPAA(\hat{\theta})$ e $EPA(\hat{\theta})$, sendo o primeiro maior. Por esta razão, o EPAA foi adotado nesta monografia para o cálculo do impacto do plano amostral da pesquisa AIBF (o qual envolve etapas de conglomeração) nas estimativas para a população da média de consultas de pré-natal. Além disso, a natureza do problema tratado nesta monografia, que envolve a análise de dados já coletados por um plano amostral previamente definido, favorece a adoção do EPAA.

Capítulo 4 – Resultados e Discussão

Sendo o presente capítulo mais aplicado, primeiramente será feita uma breve explicação do conceito de pré-natal e da sua importância, sob o contexto brasileiro. Em seguida, será feita a análise de impacto do PBF sobre o pré-natal a partir dos dados da pesquisa AIBF, com interpretação dos resultados encontrados.

4.1 – O Pré-Natal

Segundo o Ministério da Saúde (2006), o principal objetivo da atenção pré-natal é acolher a mulher desde o início da gravidez, assegurando, no fim da gestação, o nascimento de uma criança saudável. Uma atenção pré-natal de qualidade e humanizada é uma etapa essencial para a saúde materna.

No Brasil, vem ocorrendo uma elevação na média de consultas de pré-natal, ou seja, do número de consultas por mulher que realiza o parto, no Sistema Único de Saúde (SUS), partindo de 1,2 para 5,45 entre 1995 e 2005. Entretanto, este aumento não foi uniforme: em 2003, a proporção de nascidos de mães que realizaram pelo menos sete consultas foi menor nas regiões Norte e Nordeste, independentemente da escolaridade da mãe (Ministério da Saúde, 2006).

A qualificação e a humanização do pré-natal envolvem a compreensão não apenas dos fatores biológicos, mas também do ambiente socioeconômico, cultural e físico no qual a gestante vive, e a construção de uma cultura de respeito aos direitos humanos, incluídos os direitos sexuais e reprodutivos. Assim, elas passam pela incorporação de condutas acolhedoras e sem intervenções desnecessárias; pela facilidade no acesso aos serviços de saúde; e pela integração de todos os níveis de atenção (promoção, prevenção e assistência à saúde da gestante), desde o atendimento ambulatorial básico ao atendimento hospitalar de alto risco.

O Ministério da Saúde estabelece ainda que estados e municípios, por meio das unidades integrantes de seu sistema de saúde, devem garantir a atenção pré-natal realizada conforme parâmetros estabelecidos, dentre os quais a captação precoce das gestantes com realização da primeira consulta de pré-natal em até 120 dias de gestação; a realização de, pelo menos, seis consultas, sendo uma no primeiro trimestre, duas no segundo e três no terceiro trimestre da gestação; o desenvolvimento de atividades educativas e informativas que proporcionem as informações necessárias e respostas às

dúvidas das gestantes; o estímulo ao parto normal, resgatando-o como ato fisiológico; a realização de exames laboratoriais e clínico-obstétrico; o tratamento de possíveis intercorrências durante a gestação; e a atenção à mulher e ao recém-nascido na primeira semana após o parto.

As consultas de pré-natal podem ser realizadas em uma unidade de saúde próxima à residência da gestante ou em visitas domiciliares. O calendário das consultas deve ser programado em função dos períodos da gestação que determinam maior risco materno e perinatal e deve começar precocemente (primeiro trimestre), mantendo regularidade e garantindo que todas as avaliações propostas sejam realizadas. A maior frequência de visitas no período próximo ao parto tem como objetivo avaliar e medir o risco perinatal e as intercorrências clínico-obstétricas mais comuns no último trimestre: trabalho de parto prematuro; pré-eclâmpsia e eclâmpsia, amniorrexe prematura e óbito fetal. Ressalta-se ainda que em hipótese alguma haja “alta” do pré-natal antes do parto.

4.2 – Análise do Impacto do Plano Amostral da Pesquisa AIBF no Pré-Natal

Ambas as rodadas da pesquisa AIBF incluíram em seus questionários a pergunta sobre o número de consultas de pré-natal, a ser respondida pelas mulheres de 10 a 49 anos de idade. Entretanto, ela não foi feita da mesma forma nas duas rodadas. Na pesquisa AIBF I (correspondente à seção 04, parte B, do questionário) é perguntado à gestante quantas consultas de pré-natal ela realizou, além do mês da gestação. Por sua vez, na pesquisa AIBF II (correspondente à seção 04, parte D, do questionário) tem-se um maior detalhamento nas perguntas. Diferentemente da rodada anterior, que considerava as consultas realizadas somente para as mulheres grávidas no momento da pesquisa, a segunda rodada da pesquisa também considerou as consultas feitas pelas mulheres que, no período entre as duas rodadas, estiveram grávidas pelo menos uma vez, tabulando o número de consultas referentes à última gravidez, e perguntando ainda se tal evento ocorreu no tempo previsto de nove meses e qual profissional da área de saúde realizou as consultas.

Assim, mesmo com uma amostra menor de domicílios, a pesquisa AIBF II, por ter ampliado o universo de respondentes, possui uma quantidade maior de respostas ao número de consultas de pré-natal em relação à pesquisa AIBF I se forem consideradas as mulheres cuja última gestação ocorreu entre as duas rodadas. Entretanto, há uma forte diminuição do número de gestantes no momento da pesquisa, claramente

explicada pela amostra reduzida. Por esta razão, é apresentado a seguir o número total de respondentes considerando os perfis citados acima, nos quais as análises exploratórias do impacto também serão baseadas, na tabela 4.1:

Tabela 4.1: Total de respostas (válidas), divididas por grupo, para a pergunta sobre o número de consultas de pré-natal, realizada nas duas rodadas da pesquisa AIBF

Grupo	AIBF I	AIBF II – Total	AIBF II – Somente Gestantes
T	194 (188)	592 (467)	100 (54)
C1	361 (349)	1129 (919)	167 (105)
C2	59 (56)	124 (102)	19 (14)

Para fazer a análise exploratória do impacto do PBF no atendimento pré-natal, é necessário calcular as estimativas, em 2005 e em 2009, para a média populacional do número de consultas nos três grupos definidos na pesquisa AIBF, sob duas abordagens: na primeira, serão incluídas somente as mulheres que eram gestantes no momento da realização da segunda rodada; na segunda, todas as respondentes da pesquisa AIBF II serão consideradas nas análises. Serão apresentadas estimativas pontuais e intervalares, tanto para a suposição de amostragem aleatória simples quanto considerando o plano amostral empregado na pesquisa. Em seguida, será feita uma discussão com ênfase na importância de não se ignorar o plano amostral na análise dos resultados, especialmente quando estes apontarem diferenças entre as duas metodologias. Finalmente, a análise exploratória do impacto do programa utilizará os resultados obtidos considerando o plano amostral, bem como ambas as abordagens.

Os resultados para as estimativas pontual e intervalar considerando a hipótese de amostragem aleatória simples, ou seja, ignorando o plano amostral por completo, somente para as gestantes na época de realização de cada rodada, são apresentados na tabela 4.2:

Tabela 4.2: Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, sob AAS, somente para as gestantes no momento da pesquisa

Grupo	Média		Erro Padrão da Média		Intervalo de Confiança (95%)	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009
T	4,75	4,46	0,896	0,395	[2,99; 6,51]	[3,69; 5,23]
C1	4,48	4,28	0,637	0,279	[3,23; 5,73]	[3,73; 4,83]
C2	3,13	5,79	0,343	0,735	[2,46; 3,80]	[4,35; 7,23]

Quando são acrescentadas, na segunda rodada, as respondentes cuja última gravidez ocorreu entre as duas visitas, as estimativas pontuais e intervalares para a média de consultas de pré-natal em 2009 sofrem alterações, conforme apresentado na tabela 4.3:

Tabela 4.3: Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, sob AAS, incluindo também as mulheres cuja última gestação ocorreu entre 2005 e 2009

Grupo	Média		Erro Padrão da Média		Intervalo de Confiança (95%)	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009
T	4,75	6,74	0,896	0,125	[2,99; 6,51]	[6,50; 6,98]
C1	4,48	6,67	0,637	0,097	[3,23; 5,73]	[6,48; 6,86]
C2	3,13	7,08	0,343	0,251	[2,46; 3,80]	[6,59; 7,57]

Sob a pressuposição de amostra aleatória simples, na pesquisa AIBF I têm-se todas as médias abaixo do mínimo recomendado de seis consultas pelo Ministério da Saúde, com intervalos de confiança relativamente largos, especialmente para o grupo T, o que indica uma alta variabilidade do número de consultas realizadas neste grupo. Porém, na pesquisa AIBF II a recomendação do ministério é cumprida, pelo menos

quando se consideram na análise todas as respondentes, não apenas as gestantes no instante da pesquisa (o que não ocorre quando a análise é feita somente com as gestantes, abordagem na qual somente o grupo C2 cumpriu a meta), e os intervalos são bem mais estreitos (exceto para o grupo C2 na abordagem que inclui somente as gestantes).

Como todos os intervalos se sobrepõem, dado um período fixo de tempo para os três grupos, não seria possível através da adoção da hipótese de amostragem aleatória simples (IID) concluir que algum grupo possui significativamente maior média de consultas de pré-natal que outro, independentemente da abordagem utilizada.

Por outro lado, quando o grupo é fixado, é possível afirmar que o grupo C2 aumentou significativamente a média de consultas de pré-natal (em ambas as abordagens), bem como o grupo C1 (na abordagem em que todas as respondentes de 2009 são analisadas).

As conclusões acima seriam totalmente válidas se o plano amostral adotado na pesquisa AIBF não fosse complexo, o que não ocorre. Desta forma, as estimativas obtidas devem ser recalculadas considerando os efeitos de estratificação, conglomeração, pesos desiguais e demais ajustes. Como medida importante para comparar ambas as pressuposições (amostragem aleatória simples e amostragem complexa), também se calculou o efeito amostral ampliado (EPAA). Adicionalmente, é apresentado o coeficiente de variação, conforme definido no Capítulo 3. Assim, nas tabelas 4.4; 4.5 e 4.6 é mostrada a análise exploratória do impacto considerando o plano amostral, respectivamente, para a primeira rodada (2005), na qual somente as gestantes responderam; para a segunda rodada (2009), somente com as gestantes; e novamente para a segunda rodada, mas com todas as respondentes:

Tabela 4.4: Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, somente para as respondentes na primeira rodada

Grupo	Média	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança (95%)	Coefficiente de Variação (%)	EPAA
T	5,34	1,720	[1,96; 8,72]	32,2	3,685
C1	3,43	0,488	[2,47; 4,39]	14,2	0,587
C2	3,70	0,622	[2,48; 4,92]	16,8	3,288

Para os três grupos, têm-se coeficientes de variação altos (todos acima de 10%), um indicativo de alta variabilidade da amostra e conseqüentemente uma baixa precisão das estimativas. O EPAA inflacionado (ou seja, maior que 1) para os grupos T e C2 sugere um maior efeito da conglomeração e dos pesos desiguais nestes grupos, enquanto que o EPAA reduzido (menor que 1) para o grupo C1 sugere um maior efeito da estratificação (Pessoa & Silva, p. 52).

Tabela 4.5: Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, somente para as gestantes no momento da pesquisa na segunda rodada

Grupo	Média	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança (95%)	Coefficiente de Variação (%)	EPAA
T	5,35	0,767	[3,83; 6,86]	14,3	3,770
C1	4,59	0,539	[3,52; 5,65]	11,7	3,732
C2	6,98	0,592	[5,81; 8,14]	8,5	0,649

Os coeficientes de variação são menores, para os três grupos, que os encontrados na tabela 4.4, embora a amostra considerada seja menor, um indicativo de menor variabilidade amostral e maior precisão na estimação. O EPAA, neste caso, é inflacionado para os grupos T e C1 e reduzido para o grupo C2.

Tabela 4.6: Estimativas para a média populacional do número de consultas de pré-natal realizadas nos três grupos da pesquisa AIBF, considerando seu plano amostral, para todas as respondentes na segunda rodada

Grupo	Média	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança (95%)	Coefficiente de variação (%)	EPAA
T	6,82	0,283	[6,27; 7,38]	4,1	5,126
C1	6,92	0,289	[6,35; 7,49]	4,2	8,877
C2	8,00	0,553	[6,91; 9,08]	6,9	4,854

Devido à amostra ser bem maior, era esperado que os coeficientes de variação da tabela 4.6 fossem ainda menores que os encontrados nas tabelas 4.4 e 4.5, o que resulta em intervalos bastante precisos para a média de consultas de pré-natal. O EPAA, neste caso, é inflacionado para os três grupos.

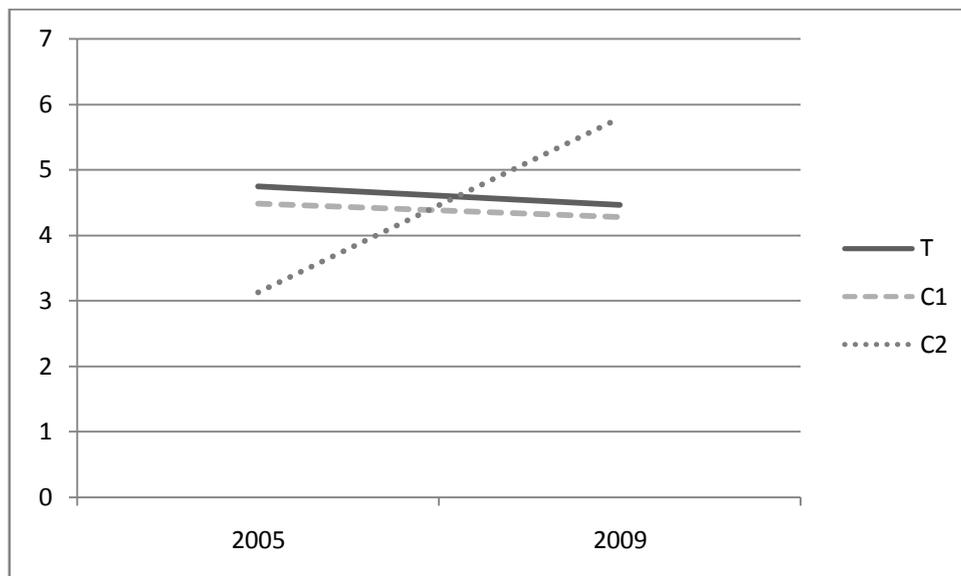
Quando o plano amostral é considerado, a meta de seis consultas mínimas é cumprida, pontualmente, em ambas as abordagens somente para o grupo C2 na segunda rodada. Os demais grupos a cumprem apenas quando são incluídas todas as respondentes de 2009. Porém, a média é significativamente maior que seis consultas apenas na abordagem que inclui todas as respondentes, em todos os grupos, uma vez que os intervalos de confiança (a 95%) estão completamente acima da meta. O intervalo para C2 na abordagem apenas com gestantes cobre valores abaixo de seis consultas, ainda que a estimativa pontual da média esteja acima deste valor. Por outro lado, na primeira rodada nenhum grupo conseguiu alcançar nem mesmo a meta pontual.

Na segunda rodada da pesquisa, o grupo C2 apresentou uma média de consultas significativamente maior que a do grupo C1 na abordagem que inclui somente as gestantes, pois seus intervalos não se sobrepõem. Além disso, é possível afirmar que o grupo C2 teve um aumento significativo na média de consultas entre 2005 e 2009, independentemente da abordagem. Na abordagem que inclui todas as respondentes da pesquisa AIBF II, o grupo C1 também apresentou aumento significativo.

Assim, se o plano amostral fosse ignorado, as estimativas pontuais obtidas seriam bem mais reduzidas (em alguns casos até mesmo menores do que em 2005), portanto enviesadas, e não se chegaria à conclusão de que o grupo C2, em 2009, teve uma média

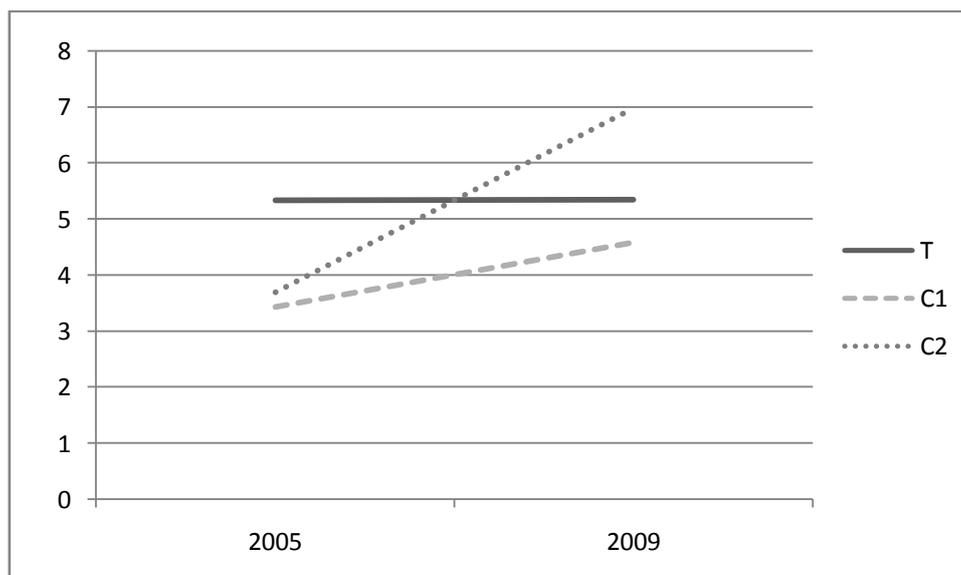
de consultas de pré-natal maior que a do grupo C1. Resumidamente, as médias obtidas para os três grupos nas duas rodadas, em ambas as abordagens, com e sem plano amostral, são apresentadas nos gráficos abaixo:

Gráfico 4.1: Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob AAS
(somente gestantes no momento da pesquisa)



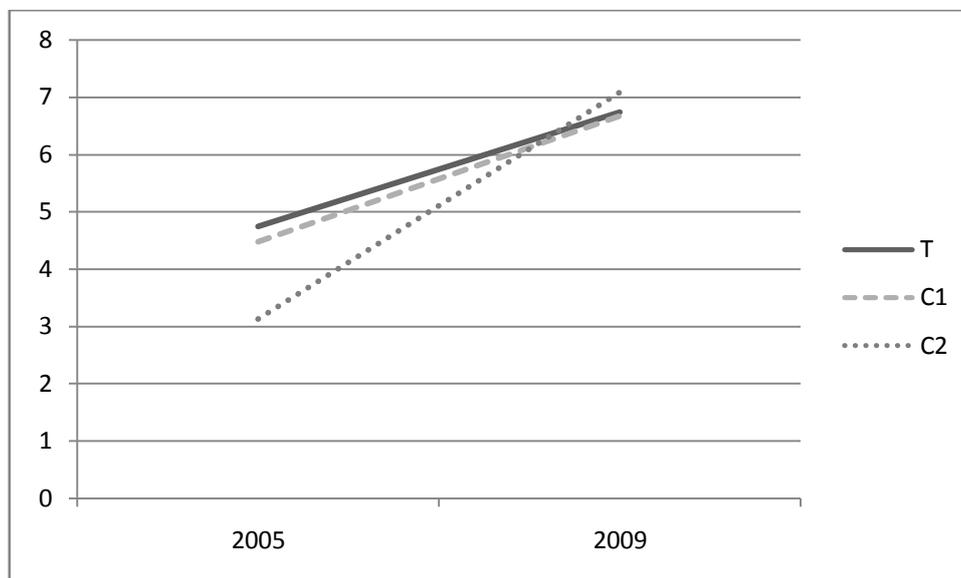
Neste gráfico, é visível o aumento significativo para o grupo C2 de 2005 a 2009.

Gráfico 4.2: Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob o plano amostral (somente gestantes no momento da pesquisa)



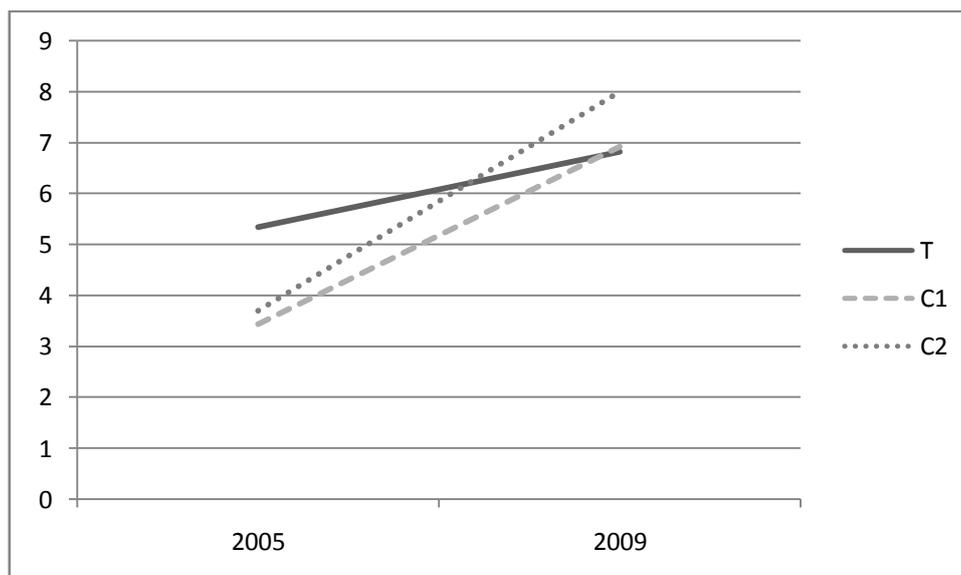
Neste gráfico, fica claro que o grupo C2 apresentou um aumento significativo em relação ao grupo C1 de 2005 a 2009.

Gráfico 4.3: Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob AAS (com gestantes entre 2005 e 2009)



Além de ter um aumento significativo no período analisado, o grupo C2 chega a superar os demais nas estimativas pontuais neste gráfico.

Gráfico 4.4: Estimativas da média de consultas de pré-natal calculadas sob o plano amostral (com gestantes entre 2005 e 2009)



É nítido, neste gráfico, que todos os grupos cumpriram a meta mínima.

Capítulo 5 – Considerações Finais

A análise exploratória do impacto do PBF no número de consultas de pré-natal por grupo da pesquisa AIBF (T; C1 e C2), incorporando o plano amostral, revelou que os grupos C2 (“controles tipo 2”, ou domicílios sem famílias cadastradas ou beneficiárias) e C1 (“controles tipo 1”, ou domicílios cadastrados, mas sem famílias beneficiárias) apresentaram melhora significativa no parâmetro de interesse (a média de consultas) entre as duas rodadas da pesquisa AIBF, embora para o grupo C1 esta ocorresse apenas quando todas as respondentes são incluídas.

No grupo T (“casos”, ou domicílios com famílias beneficiárias), o qual é o grupo de tratamento desta análise, não houve melhora significativa. Assim, pode-se concluir que, uma vez que a família é beneficiária do PBF, ela não apresenta um aumento (para suas gestantes) do número de consultas de pré-natal ao longo do tempo, logo o programa não teria efeito significativo nesta variável depois que a família começou a recebê-lo. Apesar disso, o grupo T apresentou estimativas pontuais, na primeira rodada, superiores às dos demais grupos para a média de consultas, o que pode ser explicado pela condicionalidade do atendimento pré-natal: quando a família passa a receber o benefício, as mulheres devem realizar as consultas caso sejam gestantes. Como não estão disponíveis, na pesquisa AIBF, dados sobre as consultas de pré-natal para períodos antes da criação do programa, não é possível afirmar que o PBF possui impacto positivo sobre o número de consultas de pré-natal.

A abordagem que inclui também as mulheres cuja última gestação ocorreu entre 2005 e 2009 possui resultados melhores do que quando se incluem somente as gestantes na época de aplicação da AIBF II, por uma razão simples: aquelas passaram por todas as etapas da gestação (incluindo o parto), portanto a avaliação, através do número mínimo de consultas, para sua abordagem tem mais sentido. No caso das gestantes no momento da pesquisa, seja na primeira ou na segunda rodada, elas não completaram o processo de gestação, podendo estar no começo da gravidez (ambas as rodadas perguntam o mês de gestação) e conseqüentemente não seriam obrigadas a cumprir a meta de seis consultas. Sendo as gestantes atuais minoria na pesquisa AIBF II (não chegam a 20% em nenhum dos três grupos), a análise do cumprimento da meta para a segunda rodada é bem menos prejudicada do que para a primeira, na qual todas as respondentes são gestantes. Uma análise mais correta seria possível se estivessem

disponíveis, na pesquisa AIBF I, dados sobre o número de consultas para as mulheres cuja última gestação ocorreu entre 2003 (ano de criação do programa) e 2005 (até pouco antes da realização da primeira rodada), ainda que este período seja menor do que entre as duas rodadas (de 2005 a 2009), ou seja, a proporção de gestantes no total de respondentes na pesquisa AIBF I continuaria maior do que esta mesma proporção na pesquisa AIBF II.

Sendo o número de consultas de pré-natal uma variável cujos dados provêm de uma contagem, esta monografia sugere para estudos futuros o ajuste de modelos de regressão de Poisson ou binomial negativo (Paula, 2010) a partir dos dados da pesquisa AIBF. Sugere-se também outra possibilidade de análise, classificando cada gestante (no momento da pesquisa) quanto à adequação do número de consultas de pré-natal para o seu mês de gestação. Porém, além da maior dificuldade da análise em termos computacionais, a escolha do critério de adequação pode não ser definitiva. Por exemplo, poderia ser estipulado que as gestantes até o terceiro mês não estariam obrigadas a um número mínimo de consultas para adequação; as gestantes do quarto ao sexto mês precisariam ter feito ao menos uma consulta para adequação; e as gestantes do sétimo ao nono mês, três consultas, uma classificação de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde. Entretanto, situações como a da gestante que está no terceiro mês de gestação e ainda assim não realizou nenhuma consulta de pré-natal poderiam ser consideradas inadequadas para alguns analistas.

Referências Bibliográficas

- Caixa Econômica Federal.* (s.d.). Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/voce/social/transferecia/bolsa_familia/como_receber.asp.
- Casa Civil.* (s.d.). Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas_2003/132.htmimpressao.htm.
- Casa Civil.* (s.d.). Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm.
- Cedeplar/UFMG.* (2005-2006). *Descrição da Pesquisa AIBF – O Processo Amostral.* Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/pesquisas/bolsa_familia/Anexo1_AIBF_O_Processo_Amostral.pdf.
- Freguglia, R. S., Haddad, M. A., & Gomes, C. (2013). *Quality of education and public resource allocation in Brazil.* Foz do Iguaçu: Anais do Encontro Nacional de Economia.
- Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada.* (2010). *Bolsa Família 2003-2010: Avanços e Desafios - Vol. 1.* Brasília.
- Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada.* (2013). *Programa Bolsa Família – Uma Década de Inclusão e Cidadania.* Brasília.
- Kish, L. (1965). *Survey Sampling.* Nova Iorque: Wiley.
- Liso, H. A. (2010). *O Impacto do Programa Bolsa Família nos Indicadores de Desempenho Escolar.* São Paulo: Insper.
- Ministério da Saúde.* (2006). *Manual Técnico – Pré-Natal e Puerpério: Atenção Qualificada e Humanizada.* Brasília.
- Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.* (2007). *Sumário Executivo – Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família.* Brasília.
- Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.* (2012). *Sumário Executivo – Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família – 2ª Rodada.* Brasília.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (s.d.). Acesso em Abril de 2014. Disponível em: http://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/simulacao/sum_executivo/pg_principal.php?url=programa_new.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (s.d.). Acesso em Agosto de 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (s.d.). Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/peti/integracao-peti-e-bolsa-familia>.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (s.d.). Acesso em Outubro de 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/peti/integracao-peti-e-bolsa-familia>.

Ohlsson, E. (1998). *Sequential Poisson Sampling*. Journal of Official Statistics.

Paula, G. A. (2010). *Modelos de Regressão com Apoio Computacional*. São Paulo: IME/USP

Pessoa, D. G. C., & Silva, P. L. N. (1998). *Análise de Dados Amostrais Complexos*. Rio de Janeiro: IBGE.

Rasella, D., Aquino, R., Santos, C. A. T., Paes-Sousa, R., & Barreto, M. L. (2013). *Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities*. The Lancet.

Silva, P. L. N., & Vieira, M. T. (2013). *Análise de Dados Amostrais: Métodos e Prática*. Brasília: IV ESAMP.

Skinner, C. J., Holt, D., & Smith, T. M. F. (1989). *Analysis of Complex Surveys*. Chichester: Wiley.

Licenças de Software

SPSS 14.0 and Amos 6.0. N° de série: 9656438. Esta versão inclui: SPSS Base; Regression Models; Advanced Models; Tables; Complex Samples; Trends; Classification Trees; Data Validation; Categories; Conjoint; Exact Tests; Maps; Missing Value Analysis; Amos.