



Universidade de Brasília
IE - Departamento de Estatística

**Avaliando o Impacto do Programa Bolsa Família no
Trabalho Infantil e Frequência Escolar Infantil: Uma
Abordagem de Regressão Descontínua**

Ana Paula Toledo de Miranda

Brasília
Junho 2011

ANA PAULA TOLEDO DE MIRANDA

**Avaliando o Impacto do Programa Bolsa Família no
Trabalho Infantil e Frequência Escolar Infantil: Uma
Abordagem de Regressão Descontínua**

Monografia apresentada ao curso de Estágio
Supervisionado 2 do IE - Departamento de
Estatística na Universidade de Brasília.

Orientador: Donald M. Pianto

**Brasília
Junho 2011**

Resumo

O objetivo desse trabalho é estimar o impacto do Programa Bolsa Família nas variáveis frequência escolar infantil e trabalho infantil. Para estimar esse efeito será apresentado o delineamento de Regressão Descontínua, que é uma técnica estatística comumente usada para medir o efeito causal do recebimento de um tratamento binário, como a participação no Programa Bolsa Família. Intuitivamente, o delineamento consiste em comparar as observações com renda per capita um pouco superior e um pouco inferior ao ponto de corte para participação no Programa. A base de dados utilizada é a *Pesquisa de Orçamentos Familiares* - POF (2008-2009). Os resultados obtidos são pouco informativos, pois os impactos estimados não são significativos e os intervalos de confiança são muito amplos.

Palavras-Chave: Impacto do Programa Bolsa Família, Análise de Regressão Descontínua Fuzzy, Frequência Escolar Infantil, e Trabalho Infantil.

Sumário

1. Introdução	1
1.1 Justificativa.....	3
1.2 Objetivo.....	4
2. Os Dados.....	5
2.1 A Amostra	6
3. Metodologia	8
3.1 Análise de Regressão Descontínua	8
3.1.1 Delineamento de Regressão Descontínua Sharp	10
3.1.2 Delineamento de Regressão Descontínua Fuzzy	11
3.2 Regressão Linear Local	11
3.2.1 O caso Sharp	12
3.2.2 O caso Fuzzy	13
3.3 Determinação do <i>Bandwidth</i>	14
3.4 Testes de Especificação	16
3.5 Determinação do ponto de corte	16
4. Resultados	17
4.1 Análise Descritiva dos Dados	17
4.2 Determinação do ponto de corte para a variável frequência escolar na região Nordeste, NE.22	
4.2.1 Pontos de corte	24
4.3 Determinação do Bandwidth	25
4.3.1 Determinação do bandwidth para as variáveis de interesse na região NE.....	26
4.3.2 Bandwidths Escolhidos	29
4.4 Estimação do Impacto do PBF	30
4.5 Testes de Especificação	31
5. Conclusão	34
Referências Bibliográficas.....	35
Apêndice A - Gráficos de Descontinuidades no Ponto de Corte Para as Variáveis Frequência Escolar Infantil e Trabalho Infantil:.....	37
1. Brasil.....	37
2. Região Norte.....	39
3. Região Nordeste	41
4. Região Centro-Oeste	43
5. Região Sudeste	45
6. Região Sul	47
Apêndice B - Saídas das Regressões de MQ2E	49
Apêndice C - Tabelas de Seleção do Bandwidth Através do Método de <i>Cross-Validation</i>	55
Apêndice D - Tabelas de Investigação das Observações na Vizinhança de Diferentes Valores de <i>Bandwidth</i>	61

Lista de Tabelas

Tabela 4.1.2: Estatísticas Descritivas para as grandes regiões - Frequência Escolar.....	18
Tabela 4.1.3: Estatísticas Descritivas para as grandes regiões - Trabalho Infantil.....	18
Tabela 4.2.1.1: Pontos de Corte Selecionados.....	24
Tabela 4.3.2.1: Intervalos selecionados para o teste de seleção dos valores de bandwidth ótimo.....	29
Tabela 4.3.2.2: Valores de bandwidth selecionados.....	29
Tabela 4.4.1: Impactos Estimados do PBF.....	30
Tabela 4.5.1: Teste de Especificação - Testando Valores Diferentes de Bandwidth.....	33

Apêndice C - Tabelas de Seleção do Bandwidth Através do Método de *Cross-Validation*.....

Tabela 1: Brasil - Frequência Infantil.....	55
Tabela 2: Brasil - Trabalho Infantil.....	55
Tabela 3: Região Nordeste - Frequência Escolar.....	56
Tabela 4: Região Nordeste - Trabalho Infantil.....	56
Tabela 5: Região Norte - Frequência Infantil.....	57
Tabela 6: Região Norte - Trabalho Infantil.....	57
Tabela 7: Região Sudeste - Frequência Infantil.....	58
Tabela 8: Região Sudeste - Trabalho Infantil.....	58
Tabela 9: Região Sul - Frequência Infantil.....	59
Tabela 10: Região Sul - Trabalho Infantil.....	59
Tabela 11: Região Centro-Oeste - Frequência Infantil.....	60
Tabela 12: Região Centro-Oeste - Trabalho Infantil.....	60

Apêndice D - Tabelas de Investigação das Observações na Vizinhança de Diferentes Valores de *Bandwidth*.....

Tabela 1.1: Brasil - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	61
Tabela 1.2: Norte - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	62
Tabela 1.3: Nordeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	63
Tabela 1.4: Centro-Oeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	64
Tabela 1.5: Sudeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	65
Tabela 1.6: Sul - Frequência Escolar e Trabalho Infantil.....	66

Lista de Figuras

Figura 4.1.1: Relação entre as variáveis renda per capita e participação no PBF.....	20
Figura 4.1.2: Relação entre as variáveis renda per capita e frequência escolar infantil.....	20
Figura 4.1.3: Relação entre as variáveis renda per capita e trabalho infantil.....	21
Figura 4.2.1: Apresentação da descontinuidade para diversos valores de pontos de corte para a variável Frequência Escolar na Região Nordeste (cont.).....	23
Figura 4.2.1: Apresentação da descontinuidade para diversos valores de pontos de corte para a variável Frequência Escolar na Região Nordeste (cont.).....	24
Figura 4.3.1.1: Descontinuidade no ponto de corte R\$ 135 na variável frequência escolar e na variável trabalho infantil.....	27
Figura 4.5.1: Distribuição da Renda Per Capita.....	31
Figura 4.5.1: Distribuição da Renda Per Capita (cont.).....	32
Apêndice A - Gráficos de Descontinuidades no Ponto de Corte Para as Variáveis Frequência Escolar Infantil e Trabalho Infantil:	37
Figura 1.1: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar	37
Figura 1.2: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF).....	37
Figura 1.3: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	38
Figura 1.4: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF).....	38
Figura 2.1: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar.....	39
Figura 2.2: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF).....	39
Figura 2.3: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	40
Figura 2.4: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)	40
Figura 3.1: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar	41
Figura 3.2: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)	41
Figura 3.3: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	42
Figura 3.4: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável trabalho	

infantil (possível impacto de participação no PBF).....	42
Figura 4.1: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar	43
Figura 4.2: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF).....	43
Figura 4.3: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	44
Figura 4.4: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF).....	44
Figura 5.1: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar	45
Figura 5.2: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF).....	45
Figura 5.3: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	46
Figura 5.4: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF).....	46
Figura 6.1: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar	47
Figura 6.2: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF).....	47
Figura 6.3: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil.....	48
Figura 6.4: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF).....	48

Lista de Quadros

Apêndice B - Saídas das Regressões de MQ2E.....	49
1. Brasil.....	49
Quadro 1.1: Frequência Escolar.....	49
Quadro 1.2: Trabalho Infantil.....	49
2. Região Norte.....	50
Quadro 2.1: Frequência Escolar.....	50
Quadro 2.2: Trabalho Infantil.....	50
3. Região Nordeste.....	51
Quadro 3.1: Frequência Escolar.....	51
Quadro 3.2: Trabalho Infantil.....	51
4. Região Centro-Oeste.....	52
Quadro 4.1: Frequência Escolar.....	52
Quadro 4.2: Trabalho Infantil.....	52
5. Região Sudeste.....	53
Quadro 5.1: Frequência Escolar.....	53
Quadro 5.2: Trabalho Infantil.....	53
6. Região Sul.....	54
Quadro 6.1: Frequência Escolar.....	54
Quadro 6.2: Trabalho Infantil.....	54

1. Introdução

Nas últimas décadas, governos de vários países em desenvolvimento têm experimentado com diferentes tipos de programas sociais a fim de ajudar a parte mais desfavorecida de sua população. Uma tendência recente, notavelmente no Brasil e no México, com a *Progres*a, é que famílias pobres recebam dinheiro em espécie por parte do governo em troca de satisfazerem determinadas condições, como manter os filhos na escola e levá-los para exames regulares de saúde. Estes programas são conhecidos como programas de Transferência Condicional de Renda.

O Programa Bolsa Família (PBF) é um dos principais programas de desenvolvimento social do Governo Federal brasileiro e tem como objetivos a redução da desigualdade social, a diminuição da pobreza, e o combate à fome. O Bolsa Família é um programa de transferência condicional de renda e foi criado em 2003, pelo Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, a partir da unificação de quatro programas sociais: o Bolsa Escola, Auxílio Alimentação, Auxílio Gás, e Cartão Alimentação. Na atualidade, o Programa Bolsa Família é considerado um dos programas mais bem sucedidos do mundo em termos de proteção social e erradicação da pobreza extrema (THE WORLD BANK, 2011).

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, aproximadamente 12,9 milhões de famílias participam hoje do programa em todo o país. Acredita-se que programas sociais como o Bolsa Família contribuíram significativamente para a diminuição da pobreza e da desigualdade social nas últimas duas décadas. A porcentagem de famílias em situação de extrema pobreza caiu de 25,6% em 1990 para 4,8% em 2008 e o Coeficiente de Gini, uma medida de desigualdade social, caiu de 0,612 em 1990

para 0,544 em 2008 (BRASIL. Ipea, 2010).

O Programa Bolsa Família é oferecido para famílias, com ou sem filhos, que: 1) são cadastradas no sistema de *Cadastro Único para Programas Sociais*, que consiste de um banco de dados do Governo Federal gerido por cada município e que identifica as famílias de baixa renda potencialmente elegíveis para entrar no programa; 2) possuam renda mensal per capita de até R\$ 140,00. Em geral, o valor dos benefícios varia de acordo com a renda mensal familiar per capita e a quantidade de crianças e jovens no domicílio. No momento, o valor dos benefícios varia de no mínimo R\$ 32,00 a no máximo R\$ 242,00 por mês e por família. Famílias com uma renda per capita mensal de até R\$ 70,00 tem direito a um benefício básico no valor de R\$ 70,00, independentes de terem crianças ou jovens no domicílio. O valor pago por cada criança de até 15 anos de idade é igual a R\$ 32,00, cobrindo no máximo três crianças por domicílio. Já o valor pago por cada adolescente entre 16 e 17 anos é de R\$ 38,00, cobrindo no máximo dois adolescentes por domicílio. Desse modo, famílias com uma renda per capita entre R\$ 70,00 e R\$ 140,00, só participam do programa, ou recebem qualquer benefício, se tiverem crianças de até 15 anos de idade ou jovens de até 17 anos de idade (MDS, 2011).

As famílias participantes do PBF devem cumprir certas condicionalidades para a permanência no programa e o recebimento dos benefícios. A primeira condição de participação exige que pessoas entre 6 e 17 anos de idade estejam matriculadas em instituições de ensino, com frequência mínima de 85% para crianças de 6 a 15 anos de idade e de 75% para jovens entre 16 e 17 anos de idade. A segunda condição de participação exige que gestantes e crianças de até 6 anos de idade façam acompanhamento de saúde, como consultas de pré-natal e pós-parto, vacinação, e acompanhamento infantil pediátrico. A gestão das condicionalidades é feita através de uma parceria entre os municípios, o estado, e o Governo Federal, e envolve a integralização dos dados de frequência escolar e saúde em

diferentes sistemas de registros disponibilizados pelos Ministérios do Desenvolvimento e Combate a Fome, da Educação e da Saúde (BRASIL, 2010).

O corpo do texto dessa monografia está organizado em 5 seções e 4 apêndices. Na seção 1, são apresentadas a definição do Programa Bolsa Família e suas características, a justificativa e o objetivo deste trabalho. Na seção 2, a base de dados e as características da amostra considerada são descritas. Na seção 3, são discutidas a metodologia que será usada neste trabalho, o delineamento de Regressão Descontínua, e as várias etapas que envolvem medir o impacto do PBF nas variáveis frequência escolar infantil e trabalho infantil. Na seção 4, os resultados da análise de Regressão Descontínua e a estimação dos impactos do Programa Bolsa Família são apresentados. Na seção 5, é apresentada a conclusão deste trabalho, avaliando e questionando os resultados obtidos.

1.1 Justificativa

O programa Bolsa Família não tem apenas o objetivo de reduzir a pobreza no curto prazo, através da transferência de dinheiro. O programa também ambiciona quebrar o ciclo da pobreza no longo prazo, através da promoção do desenvolvimento do capital humano das crianças. Essa é a função das condicionalidades. A exigência de que as crianças beneficiadas pelo programa atendem a escola busca aumentar a frequência escolar (naturalmente) e reduzir o trabalho infantil, dessa forma aumentando o investimento das famílias em educação e saúde (FERRAZ, 2008).

Portanto, a avaliação compreensiva da eficácia do programa precisa avaliar os seus impactos no curto e no longo prazo. Esse trabalho irá se restringir a avaliar o potencial de redução da pobreza no longo prazo do PBF através dos impactos na frequência escolar infantil e no trabalho infantil. Como há diversas políticas e programas sociais que tem o mesmo

objetivo geral de reduzir a pobreza no longo prazo, essa monografia busca contribuir para a melhor alocação dos recursos disponíveis para os programas sociais. De fato, somente através de avaliações rigorosas dos programas sociais será possível para o Governo e a sociedade definir quais programas devem receber os recursos disponíveis.

1.2 Objetivo

O objetivo desse trabalho é estimar de forma rigorosa o impacto de participação no Programa Bolsa Família em duas variáveis de interesse: frequência escolar infantil e trabalho infantil, usando a ferramenta estatística de análise de Regressão Descontínua. Além de estimar a magnitude do impacto da participação no programa, esse trabalho visa também avaliar rigorosamente a significância estatística desse impacto.

2. Os Dados

Para realizar esse trabalho é utilizada a base de dados da *Pesquisa de Orçamentos Familiares* (POF) 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). A POF é uma pesquisa realizada por amostragem, com estratificação, e o plano amostral seguido é o de amostragem por conglomerado em dois estágios: unidades primárias consistindo de setores censitários (do Censo Demográfico 2000) e unidades secundárias consistindo dos domicílios dentro de cada setor. Assim, a estrutura amostral adotada garante que as estimativas e inferências geradas sejam representativas do Brasil como um todo e de suas grandes regiões individualmente (BRASIL. IBGE, 2010).

O período de coleta dos dados da POF 2008-2009 vai de aproximadamente maio de 2008 a maio 2009, tendo como data de referência reportada 15 de janeiro de 2009 (BRASIL. IBGE, 2010). Até 16 de Abril, 2009 o valor de elegibilidade de participação no PBF era de R\$ 120,00. A partir dessa data o valor foi elevado para R\$ 137,00. Adotando a data de referência da POF, e considerando que o aumento do valor de elegibilidade ocorreu perto do final do período de coleta de dados, o valor de elegibilidade de participação do PBF adotado a princípio para esse estudo será de R\$ 120,00 (BRASIL. Decreto n. 5.209, 2004). Porém, como será detalhado abaixo, o valor de elegibilidade efetivo será determinado através da análise dos dados.

Essa pesquisa é realizada a cada cinco anos e é, no momento, uma das fontes de dados mais recentes que carrega, indiretamente, a informação de participação no PBF, junto com o perfil das famílias pesquisadas, através da investigação de fonte de rendimento pessoal e domiciliar contida no quinto instrumento de coleta de dados: *POF 5 - Questionário de*

Trabalho e Rendimento Individual. Embora a POF não seja direcionada para atender aos objetivos dessa monografia, a base de dados oferece todas as variáveis necessárias para analisar o impacto do Programa Bolsa Família na frequência escolar infantil e trabalho infantil usando o delineamento de Regressão Descontínua. As variáveis de interesse são renda familiar per capita, frequência escolar infantil, trabalho infantil, e participação no Bolsa Família.

2.1 A Amostra

São realizadas duas análises nessa monografia: uma avaliação do impacto de participação no PBF na frequência escolar infantil e outra do impacto no trabalho infantil. A amostra consiste de crianças entre 7 e 15 anos de idade com rendimento per capita mensal familiar de até R\$ 1000,00. Foram consideradas famílias com renda per capita de até R\$ 1000,00 porque a análise de Regressão Descontínua é uma análise que avalia o efeito de um tratamento binário, participação no PBF, na fronteira do ponto de corte que determina a participação no programa ou não. Como mencionado anteriormente, no PBF o ponto de corte oficial era de R\$ 120,00. Desse modo, não acrescenta nada à pesquisa manter observações muito longe do ponto de corte. A análise em si somente fará uso das observações na vizinhança do ponto de corte, em uma janela (o *bandwidth*) que ainda será determinada. Porém, a fim de analisar a robustez do método utilizado e para a escolha do *bandwidth*, são mantidas na amostra as observações com renda per capita de até R\$ 1000,00.

Para a análise da variável frequência escolar são consideradas crianças entre 7 e 15 anos de idade. Já para a análise de trabalho infantil, são consideradas crianças entre 10 e 15 anos de idade. Isso porque a pergunta sobre trabalho na POF é somente feita para pessoas com 10 anos de idade ou mais.

Essa análise será feita para o Brasil como um todo e, também, separadamente para as cinco grandes regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul, e Sudeste.

3. Metodologia

O método estatístico escolhido para avaliar o impacto de participação no PBF nas duas variáveis de interesse é o delineamento de Regressão Descontínua (RD). Essa técnica vem sendo crescentemente utilizada para avaliar o efeito causal de um tratamento – como a participação no PBF - sobre um resultado potencial – como por exemplo a frequência escolar (Imbens e Lemieux, 2006). Essa técnica é indicada nesse caso porque a participação ou não no PBF depende de um ponto de corte da renda per capita mensal familiar. Ou seja, somente famílias com uma renda per capita de até R\$ 120,00 seriam elegíveis para entrar no programa (BRASIL. Decreto n. 5.209, 2004).

Existem duas possibilidades de atribuir unidades amostrais (famílias) para fazerem parte de um grupo de tratamento, participantes do PBF, ou de um grupo de controle, os não participantes do PBF - os delineamentos RD Sharp ou RD Fuzzy. No design RD Sharp, as unidades são atribuídas para um dos dois grupos de forma determinística. Já no design RD Fuzzy, as unidades são atribuídas de uma forma probabilística (Imbens e Lemieux, 2006). Nesse trabalho, utilizo o design RD Fuzzy, pois se encaixa melhor ao perfil do PBF e aos dados.

3.1 Análise de Regressão Descontínua

Neste cenário, pesquisadores estão interessados no efeito causal de uma intervenção ou tratamento binário sobre unidades de pesquisa, sejam elas pessoas, hospitais, escolas, ou qualquer outra, que são expostas ou não ao tratamento em questão. Suponha que $Y_i(0)$ e $Y_i(1)$

é um par de possíveis resultados para unidade i :

$Y_i(0)$: consiste do resultado sem a exposição ao tratamento; e,

$Y_i(1)$: consiste do resultado dada a exposição ao tratamento

O interesse do pesquisador está na comparação entre esses dois possíveis resultados. Mais propriamente na diferença entre eles: $Y_i(1) - Y_i(0)$. Um problema nesse tipo de inferência causal é que nunca é possível observar os dois possíveis resultados para a mesma unidade. Por esse motivo, usa-se medir o efeito médio do tratamento sobre um conjunto de observações ao invés de para cada observação i . Considere $W_i \in \{0, 1\}$ uma variável indicadora de tratamento recebido, onde W_i não é aleatoriamente distribuída:

$W_i = 1$, unidade i exposta ao tratamento

$W_i = 0$, unidade i não é exposta ao tratamento

Então o resultado observado, Y_i , pode ser descrito como:

$$Y_i = (1 - W_i) \cdot Y_i(0) + W_i \cdot Y_i(1) = \begin{cases} Y_i(0), & \text{se } W_i = 0 \\ Y_i(1), & \text{se } W_i = 1 \end{cases}$$

Considere também uma covariável X_i , tal que para cada observação do conjunto de dados considerado observa-se essas três variáveis (Y_i , W_i , X_i). Em regressão descontínua X_i tem uma participação importante. A idéia da análise RD é que unidades são designadas para o grupo de tratamento se valores da variável X_i se encontram de um lado específico de um determinado ponto de corte, c , fixo. A variável X_i pode ser ou não associada com a variável dependente, Y_i , mas tal associação é presumidamente suave e qualquer **descontinuidade** observada na distribuição condicional da variável dependente Y_i , como função desta covariável X_i , no ponto de corte c é interpretada como evidência do efeito causal do tratamento (Imbens e Lemieux, 2006).

3.1.1 Delineamento de Regressão Descontínua Sharp

Neste delineamento a variável indicadora de tratamento, W_i , é uma função determinística da covariável que determina o tratamento, X_i , ou seja

$$W_i = 1 \{X_i \leq c\}$$

Então, todas as unidades com um valor de X_i de no máximo c são designadas para o grupo de tratamento e todas as unidades com um valor maior do que c são designadas para o grupo de controle.

Para investigar a descontinuidade, analisa-se a esperança condicional da variável dependente Y_i dada a covariável X_i . O efeito médio causal do tratamento pode se descrito como:

$$\lim_{x \uparrow c} E[Y_i / X_i = x] - \lim_{x \downarrow c} E[Y_i / X_i = x]$$

Onde o efeito médio causal do tratamento no ponto de descontinuidade é:

$$\tau_{SRD} = E[Y_i(1) - Y_i(0) / X_i = c]$$

Este estimador nada mais é do que a diferença de duas funções de regressão num determinado ponto (Imbens e Lemieux, 2006).

3.1.2 Delineamento de Regressão Descontínua Fuzzy

Nesse delineamento a probabilidade de receber o tratamento não precisa mudar de zero para 1 no ponto de corte. É permitido um pulo menor na probabilidade de atribuição do tratamento no ponto de corte, ou seja:

$$\lim_{x \downarrow c} \Pr(W_i = 1 / X_i = x) \neq \lim_{x \uparrow c} \Pr(W_i = 1 / X_i = x)$$

O efeito médio causal do tratamento no ponto de descontinuidade pode ser representado por:

$$\tau_{FRD} = \frac{\lim_{x \uparrow c} E[Y_i / X_i = x] - \lim_{x \downarrow c} E[Y_i / X_i = x]}{\lim_{x \uparrow c} E[W_i / X_i = x] - \lim_{x \downarrow c} E[W_i / X_i = x]}$$

que é a razão entre o pulo (coeficiente constante) da regressão da variável dependente, Y_i , na covariável de atribuição, X_i , e o pulo da regressão da variável indicadora de tratamento, W_i , na mesma covariável de atribuição, X_i (Imbens e Lemieux, 2006).

3.2 Regressão Linear Local

Para estimar o efeito de tratamento pode-se usar funções de regressão linear local para as observações dentro de uma distância h para o lado direito, r , e para o lado esquerdo, l , do ponto de descontinuidade c . Há outros métodos mais sofisticados para estimar o impacto, mas a regressão linear local tem boas propriedades estatísticas e é bastante utilizada na prática (Lee e Lemieux, 2009).

3.2.1 O caso Sharp

Os modelos de regressão linear local para o lado esquerdo e direito do ponto de descontinuidade c podem ser descritos respectivamente como

$$\min_{\alpha_l, \beta_l} \sum_{i | c-h < X_i < c}^N (Y_i - \alpha_l - \beta_l \cdot (X_i - c))^2$$

e

$$\min_{\alpha_r, \beta_r} \sum_{i | c \leq X_i < c+h}^N (Y_i - \alpha_r - \beta_r \cdot (X_i - c))^2$$

A esperança condicional de Y quando X aproxima-se de c pelo lado esquerdo é estimada por:

$$\hat{\mu}_l(c) = \hat{\alpha}_l + \hat{\beta}_l \cdot (c - c) = \hat{\alpha}_l$$

A esperança condicional de Y quando X aproxima-se de c pelo lado direito é estimada por:

$$\hat{\mu}_r(c) = \hat{\alpha}_r + \hat{\beta}_r \cdot (c - c) = \hat{\alpha}_r$$

Assim, o efeito médio do tratamento pode ser estimado por:

$$\hat{\tau}_{SRD} = \hat{\alpha}_l - \hat{\alpha}_r$$

3.2.2 O caso Fuzzy

Neste caso, estima-se a razão de duas diferenças e é preciso ajustar dois modelos de regressão linear local para cada lado do ponto de descontinuidade c : um para a variável dependente e outra para a variável de tratamento.

O modelo de regressão linear local para a variável independente, Y_i :

$$(\alpha_{yl}, \beta_{yl}) = \arg \min_{\alpha_{yl}, \beta_{yl}} \sum_{i: c-h \leq X_i < c} (Y_i - \alpha_{yl} - \beta_{yl} \cdot (X_i - c))^2$$

e

$$(\alpha_{yr}, \beta_{yr}) = \arg \min_{\alpha_{yr}, \beta_{yr}} \sum_{i: c \leq X_i \leq c+h} (Y_i - \alpha_{yr} - \beta_{yr} \cdot (X_i - c))^2$$

A magnitude da descontinuidade é estimada por: $\hat{\tau}_y = \hat{\alpha}_{yl} - \hat{\alpha}_{yr}$

O modelo de regressão linear local para a variável de tratamento, W_i :

$$(\alpha_{wl}, \beta_{wl}) = \arg \min_{\alpha_{wl}, \beta_{wl}} \sum_{i: c-h \leq X_i < c} (W_i - \alpha_{wl} - \beta_{wl} \cdot (X_i - c))^2$$

e

$$(\alpha_{wr}, \beta_{wr}) = \arg \min_{\alpha_{wr}, \beta_{wr}} \sum_{i: c \leq X_i \leq c+h} (W_i - \alpha_{wr} - \beta_{wr} \cdot (X_i - c))^2$$

A magnitude da descontinuidade é estimada por: $\hat{\tau}_w = \hat{\alpha}_{wl} - \hat{\alpha}_{wr}$

O efeito médio do tratamento é então estimado por: $\hat{\tau}_{FRD} = \frac{\hat{\alpha}_y}{\hat{\alpha}_w} = \frac{\hat{\alpha}_{yl} - \hat{\alpha}_{yr}}{\hat{\alpha}_{wl} - \hat{\alpha}_{wr}}$

Outro método de estimar o impacto do tratamento é utilizar um modelo de Mínimos

Quadrados em Dois Estágios (MQ2E). Nesse modelo, utiliza-se uma variável indicadora de X_i estar do lado esquerdo do ponto de corte:

$$T_i = 1 \{X_i \leq c\}$$

como instrumento para a participação no PBF. O resultado é numericamente idêntico ao resultado do método descrito acima e é de mais fácil implementação. Portanto, esse método é utilizado para calcular os impactos e os erros padrões robustos dos impactos estimados (Imbens e Lemieux, 2006).

3.3 Determinação do *Bandwidth*

Um aspecto essencial da metodologia de RD é a determinação da janela ao redor do ponto de corte onde será estimado o impacto do tratamento - o *bandwidth*. A lógica essencial de RD é comparar unidades que são semelhantes em tudo exceto pelo tratamento, que é determinado pelo ponto de corte. Portanto, é essencial comparar apenas unidades próximas ao ponto de corte. Não há um método definitivo para a determinação do *bandwidth* máximo aceitável. Quanto maior o *bandwidth*, maior será o viés introduzido pela inclusão de unidades diferentes das unidades próximas ao ponto de corte. Por outro lado, quanto menor o *bandwidth*, menor será a precisão da estimação devido à redução no número de observações utilizadas. A escolha deve ser feita considerando diversos critérios. Um critério intuitivo é que, como mencionado acima, a lógica da metodologia RD exige que as unidades consideradas na análise devam ser semelhantes em tudo, exceto pela participação no PBF, às unidades próximas ao ponto de corte. Se o *bandwidth* for muito largo, é difícil manter essa hipótese. Um critério quantitativo é que haja um número de observações que permita estimação com razoável grau de precisão.

Uma vez definido o *bandwidth* máximo aceitável, há diversos métodos para definir o *bandwidth* ótimo. Um método bastante utilizado é o procedimento de *cross-validation*.¹ Nesse método, para determinar quão bem uma regressão linear com *bandwidth* h se ajusta aos dados, para cada observação i é rodada uma regressão linear usando todas as observações dentro do *bandwidth* h de i . Para capturar a lógica do *bandwidth*, para as observações à esquerda do ponto de corte, são utilizadas apenas observações à esquerda de i , e o mesmo vale para as observações à direita do ponto de corte. A regressão produzirá um valor predito de Y_i .

Após termos rodado essa regressão para cada observação, pode-se avaliar quão bem os valores preditos de Y_i se ajustam aos valores reais de Y_i . O h escolhido será o que minimiza o critério de *cross-validation*:

$$CV_Y(h) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}(X_i))^2 \approx EQM_Y$$

O coeficiente de *cross-validation* é portanto um cálculo de *Erro Quadrático Médio* (*EQM*).

Como a estimação do impacto será feita apenas usando as observações próximas ao ponto de corte, é recomendado restringir as observações que serão utilizadas no cálculo do *bandwidth* às observações relativamente próximas ao ponto de corte (Lee e Lemieux, 2009). Não há um método definitivo para determinar o intervalo ao redor do ponto de corte que é utilizado no cálculo do *bandwidth*. Um método intuitivo é examinar visualmente o gráfico de Y_i contra X_i para identificar o intervalo em que a relação entre essas variáveis é semelhante àquela observada no ponto de corte.

¹ O restante dessa seção baseia-se principalmente em Lee e Lemieux (2009).

3.4 Testes de Especificação

A literatura recomenda diversos testes de especificação para avaliar a robustez dos resultados (Imbens e Lemieux, 2006).

Um teste é plotar o histograma de X_i , a variável que determina o tratamento. O propósito deste teste é verificar se há alguma descontinuidade na densidade de X_i próxima ao ponto de corte. Isso indicaria a possibilidade de manipulação da renda para afetar a probabilidade de tratamento e violaria a lógica da metodologia RD.

Outro teste é verificar se os impactos estimados são muito sensíveis à escolha do *bandwidth*, experimentando diferentes valores de *bandwidth*.

3.5 Determinação do ponto de corte

O primeiro passo da análise de Regressão Descontínua é determinar o ponto de corte efetivo para participação no programa, que pode ser diferente do ponto de corte oficial. Como o método de Fuzzy RD baseia-se na existência de uma descontinuidade na probabilidade de participação no programa, é preciso identificar o nível de renda per capita em que há de fato uma descontinuidade.

Essa identificação é feita através da análise gráfica da probabilidade de participação no PBF de acordo com a renda per capita familiar. Para tal, será usado o método LOWESS, que é um método não paramétrico de suavização baseada em uma regressão polinomial com pesos locais. Uma regressão é feita para os valores abaixo do ponto de corte e outra para os valores acima, e as duas regressões são colocadas no mesmo gráfico. O objetivo é identificar o ponto de corte em que há os sinais mais claros de uma descontinuidade.

4. Resultados

4.1 Análise Descritiva dos Dados

Conforme descrito acima, nesse trabalho serão feitas duas análises, uma para a variável frequência escolar infantil e outra para a variável trabalho infantil. Portanto, as estatísticas descritivas são apresentadas para cada variável separadamente.

A Tabela 4.1.1 apresenta o número de observações para cada variável de interesse e para as grandes regiões e Brasil, com 30.558 crianças entre 7 e 15 anos de idade com renda per capita mensal de até R\$ 1000 para a variável frequência escolar. Já para a variável trabalho infantil, o número de observações para o Brasil é de 20.338 crianças entre 10 e 15 anos de idade. As Tabelas 4.1.2 e 4.1.3 mostram as estatísticas descritivas para o Brasil e grandes regiões, respectivamente. As estatísticas descritivas, assim como as demais análises nessa monografia, levam em consideração a estratificação da amostra, com uso dos pesos amostrais, e o *clustering* das observações.

Tabela 4.1.1: Número de observações por variável e região geográfica

Região	Frequência Escolar	Trabalho Infantil
	N (7 a 15 anos)	N (10 a 15 anos)
Brasil	30.558	20.331
Norte	5.579	3.653
Nordeste	11.980	8.017
Sudeste	6.113	4.066
Sul	2.855	1.912
Centro-Oeste	4.031	2.683

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 4.1.2: Estatísticas Descritivas para as grandes regiões - Frequência Escolar

Região	Variável	Média	Erro Padrão	95% IC	
Norte	Renda Per Capita	R\$ 221,10	R\$ 6,30	R\$ 208,75	R\$ 233,46
	% no PBF	45,88	1,61	42,72	49,03
	% Freq. Escolar	96,65	0,39	95,88	97,42
Nordeste	Renda Per Capita	R\$ 190,60	R\$ 3,36	R\$ 184,00	R\$ 197,20
	% no PBF	57,20	0,98	55,27	59,12
	% Freq. Escolar	97,29	0,21	96,87	97,71
Sudeste	Renda Per Capita	R\$ 345,66	R\$ 6,88	R\$ 332,16	R\$ 359,16
	% no PBF	21,97	1,29	19,43	24,50
	% Freq. Escolar	98,00	0,31	97,40	98,61
Sul	Renda Per Capita	R\$ 359,92	R\$ 7,91	R\$ 344,39	R\$ 375,45
	% no PBF	19,62	1,47	16,73	22,50
	% Freq. Escolar	98,32	0,28	97,78	98,86
Centro-Oeste	Renda Per Capita	R\$ 308,78	R\$ 6,80	R\$ 295,44	R\$ 322,11
	% no PBF	22,23	1,44	19,41	25,04
	% Freq. Escolar	97,77	0,30	97,18	98,37
Brasil	Renda Per Capita	R\$ 281,35	R\$ 3,53	R\$ 274,41	R\$ 288,29
	% no PBF	35,66	0,78	34,13	37,18
	% Freq. Escolar	97,66	0,15	97,36	97,95

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 4.1.3: Estatísticas Descritivas para as grandes regiões - Trabalho Infantil

Região	Variável	Média	Erro Padrão	95% IC	
Norte	Renda Per Capita	R\$ 221,19	R\$ 6,70	R\$ 208,03	R\$ 234,34
	% no PBF	46,77	1,82	43,20	50,33
	% Trabalho Infantil	12,27	1,22	9,89	14,66
Nordeste	Renda Per Capita	R\$ 190,89	R\$ 3,56	R\$ 183,89	R\$ 197,89
	% no PBF	57,34	1,08	55,22	59,45
	% Trabalho Infantil	12,50	0,77	10,98	14,01
Sudeste	Renda Per Capita	R\$ 348,03	R\$ 7,28	R\$ 333,75	R\$ 362,31
	% no PBF	21,72	1,35	19,08	24,37
	% Trabalho Infantil	7,08	0,64	5,83	8,33
Sul	Renda Per Capita	R\$ 360,89	R\$ 9,05	R\$ 343,13	R\$ 378,66
	% no PBF	20,48	1,57	17,40	23,56
	% Trabalho Infantil	10,42	1,07	8,33	12,52
Centro-Oeste	Renda Per Capita	R\$ 308,54	R\$ 7,31	R\$ 294,20	R\$ 322,88
	% no PBF	22,63	1,54	19,61	25,64
	% Trabalho Infantil	6,99	0,73	5,57	8,41
Brasil	Renda Per Capita	R\$ 282,17	R\$ 3,84	R\$ 274,63	R\$ 289,71
	% no PBF	35,90	0,83	34,27	37,54
	% Trabalho Infantil	9,81	0,41	9,01	10,62

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Como se pode ver nas tabelas acima, a imensa maioria das crianças entrevistadas na POF frequenta a escola e não trabalha. Para a variável frequência escolar, a região Nordeste apresenta a maior participação no PBF, com 57,20% de participação das famílias com renda per capita de até R\$ 1000, 00. A região Sul apresenta a menor participação de famílias no programa, com 19,62%. A região Norte apresenta a menor proporção de crianças na escola, com 96,65%. A maior proporção de crianças na escola é observada na região Sul, com 98,32%.

Considerando a variável trabalho infantil, a região Nordeste também apresenta a maior proporção de trabalho infantil de 12,50%. E a região Centro-Oeste apresenta a menor proporção de trabalho infantil de 6,99%.

Abaixo, é apresentada a relação entre as variáveis utilizadas nesse trabalho - participação na Bolsa Família, frequência escolar Infantil, e trabalho infantil - e a renda per capita, utilizando o método LOWESS. Como pode ser visto, a probabilidade de participação no PBF cai com a renda, porém não apresenta uma queda abrupta em valores de renda per capita próximos aos pontos de corte oficiais do programa, R\$ 120 ou R\$ 137.

Como era de se esperar, a proporção de crianças que frequentam a escola aumenta com a renda. Já para o trabalho infantil, a proporção de crianças que trabalham cai inicialmente com a renda, porém, para valores de renda mais altos, a relação se inverte. Essa curiosidade nos dados não será relevante para esse trabalho, que focará nas famílias com renda per capita mais baixa.

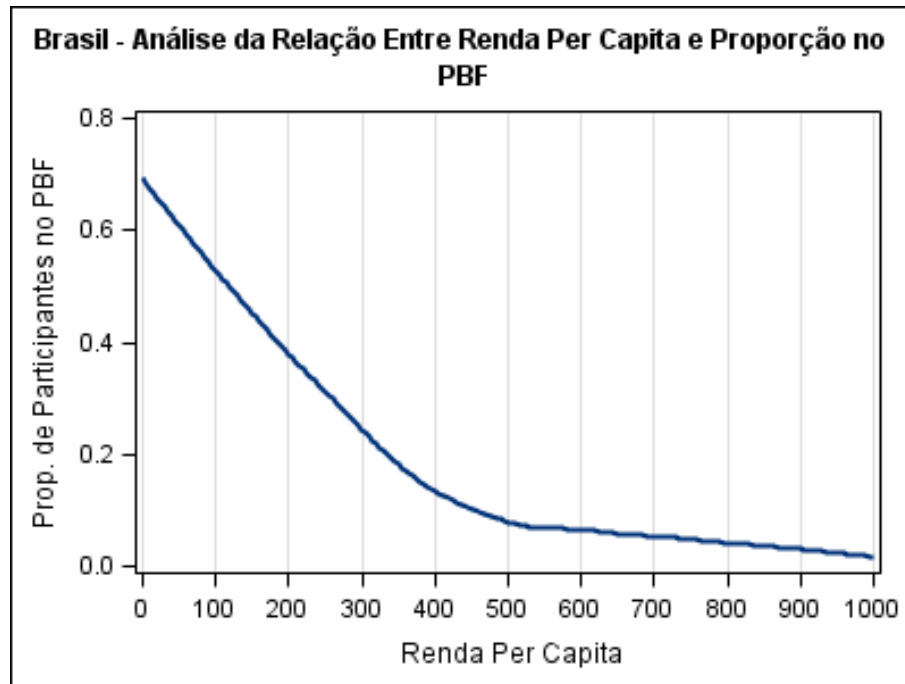


Figura 4.1.1: Relação entre as variáveis renda per capita e participação no PBF

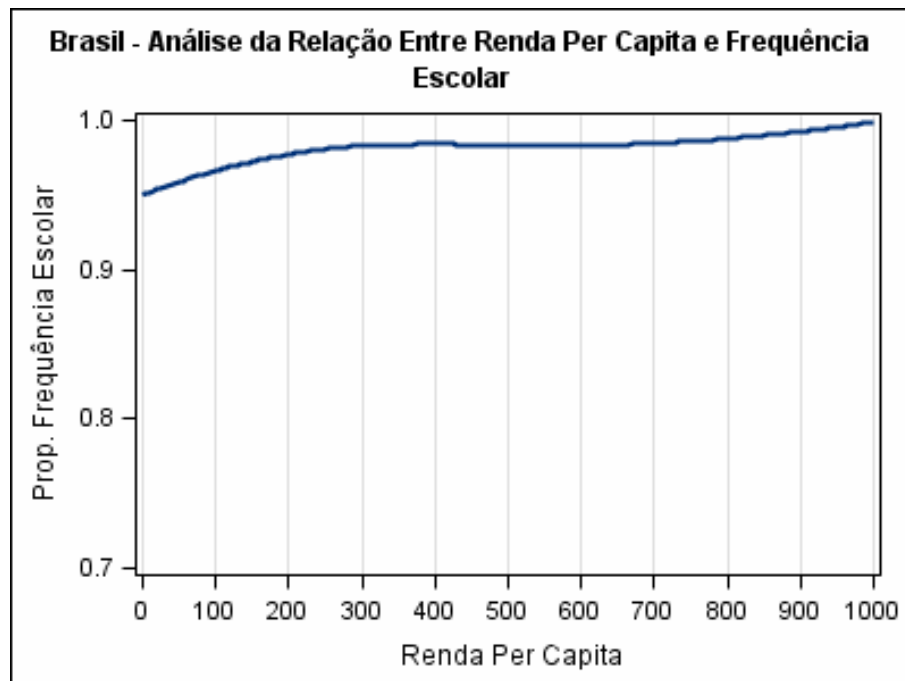


Figura 4.1.2: Relação entre as variáveis renda per capita e frequência escolar infantil

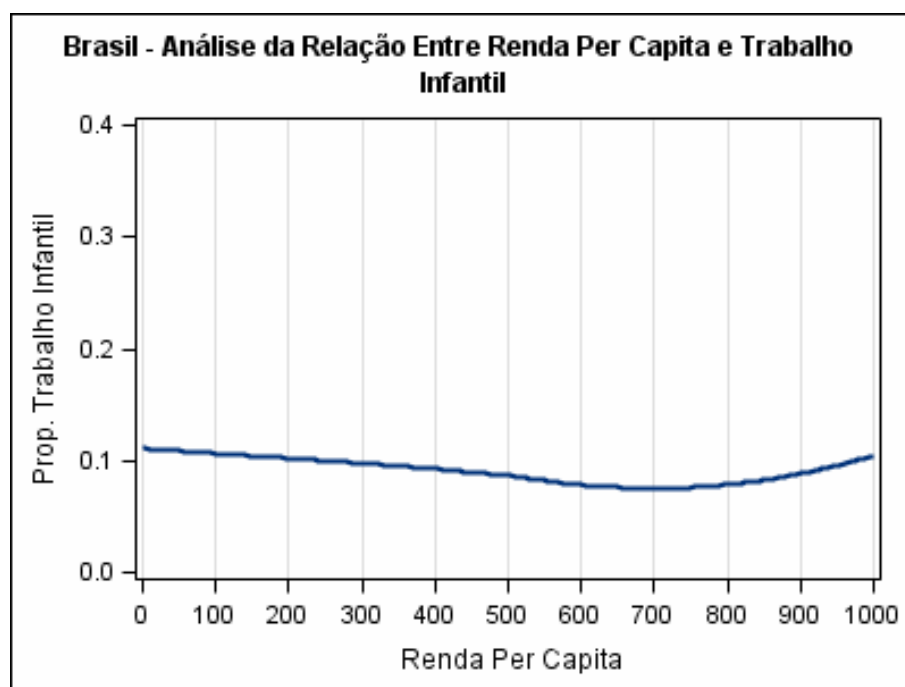


Figura 4.1.3: Relação entre as variáveis renda per capita e trabalho infantil

4.2 Determinação do ponto de corte para a variável frequência escolar na região Nordeste

Nessa seção, primeiro é demonstrado o método de determinação do ponto de corte para a análise da variável de interesse frequência escolar infantil na região Nordeste. Em seguida, são apresentados os pontos de corte definidos para todas as combinações de variáveis de interesse e regiões geográficas, incluindo o Brasil como um todo.

Os seguintes valores foram testados: R\$ 70, 100, 110,120, 130, 135, 137, 140, 145, 150, 155, 160, 170, e 180. Os gráficos encontrados foram:

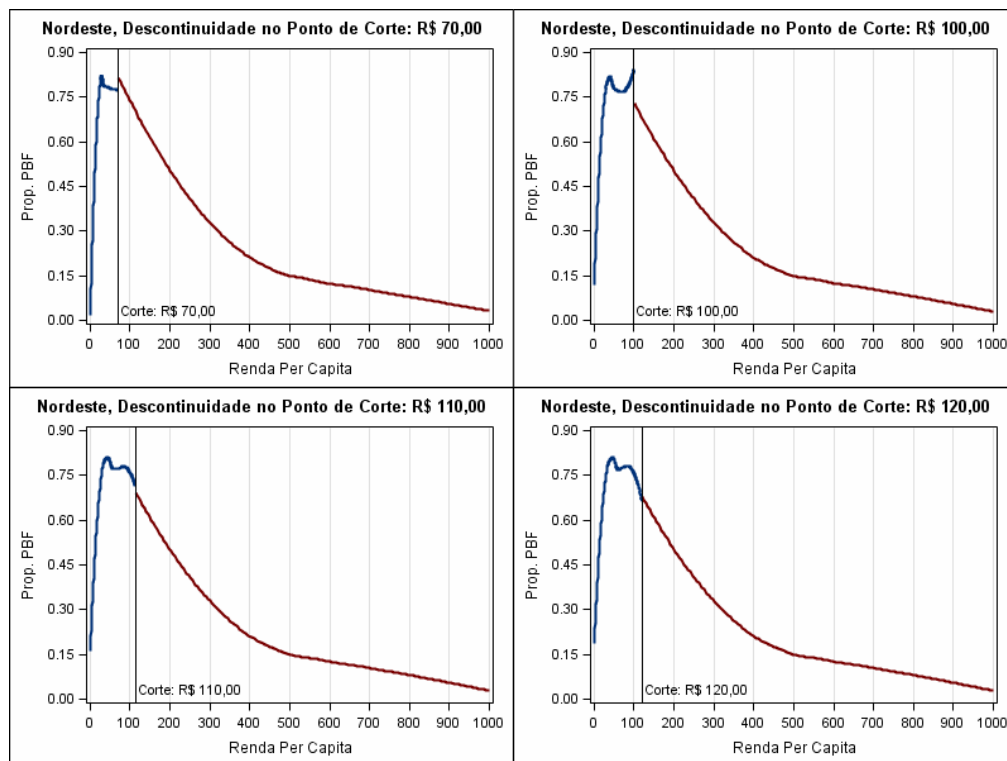


Figura 4.2.1: Apresentação da descontinuidade para diversos valores de pontos de corte para a variável Frequência Escolar na Região Nordeste

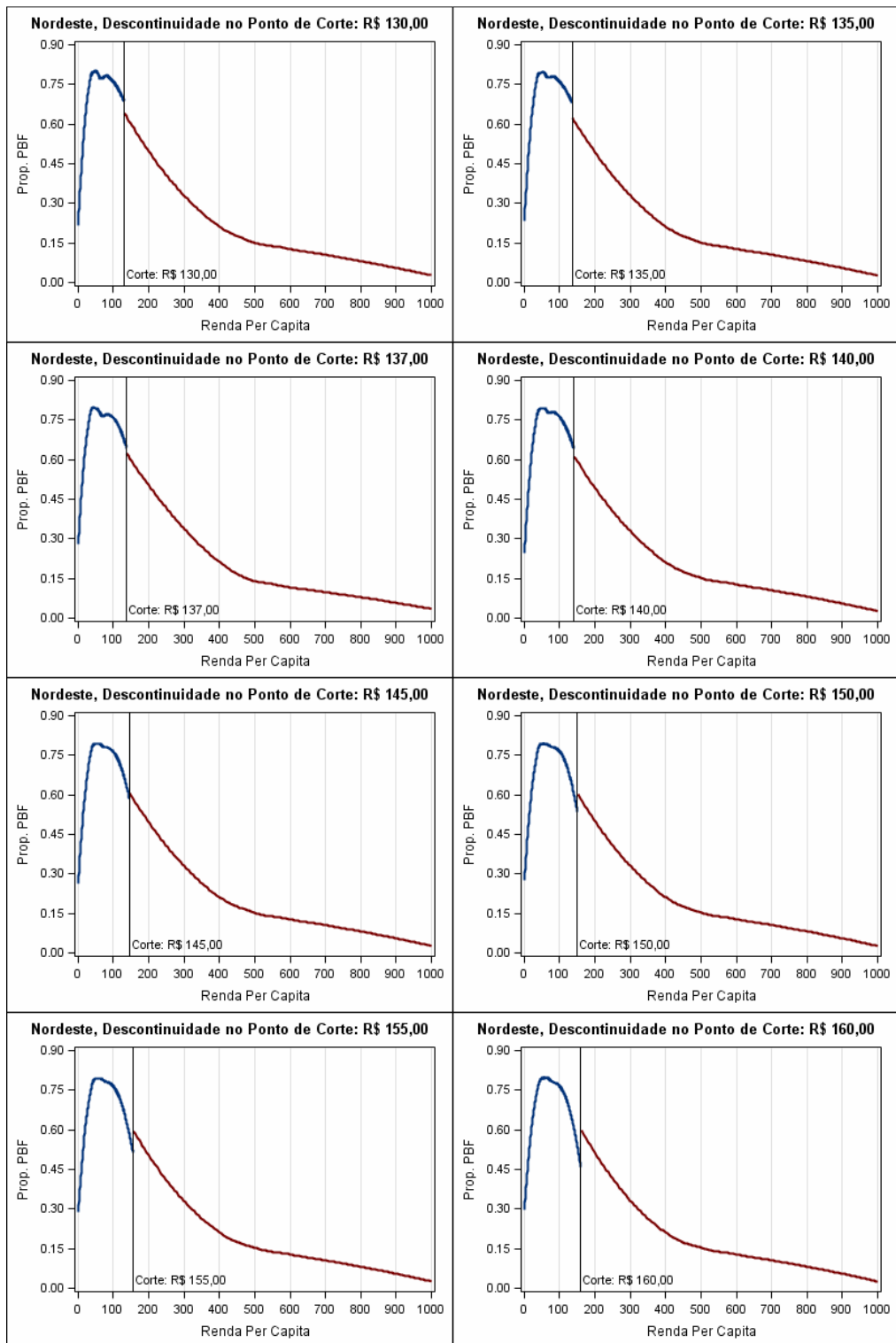


Figura 4.2.1: Apresentação da descontinuidade para diversos valores de pontos de corte para a variável Frequência Escolar na Região Nordeste (cont.)

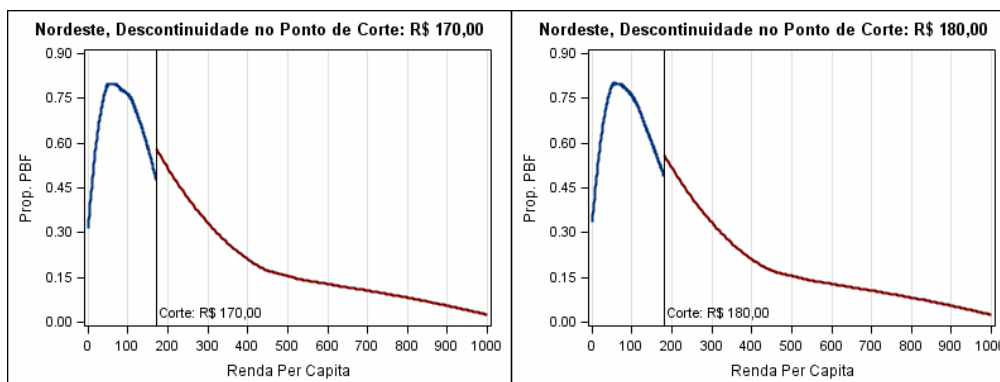


Figura 4.2.1: Apresentação da descontinuidade para diversos valores de pontos de corte para a variável Frequência Escolar na Região Nordeste (cont.)

Como pode ser visto, a descontinuidade mais clara ocorre no ponto de corte R\$135,00. Portanto, a análise para a frequência escolar infantil no Nordeste usará esse ponto de corte, e não o ponto de corte oficial de R\$120,00. Os gráficos de descontinuidade para os pontos de corte selecionados para as demais regiões e para o Brasil estão no Apêndice A.

4.2.1 Pontos de corte

Seguindo esse mesmo método, foram determinados os seguintes pontos de corte para cada região e variável de interesse:

Tabela 4.2.1.1: Pontos de Corte Selecionados

Região	Ponto de Corte em R\$	
	Frequência Escolar	Trabalho Infantil
Brasil	110	110
Norte	130	130
Nordeste	135	135
Sudeste	135	135
Sul	155	155
Centro-Oeste	120	120

Observe que, apesar da análise de frequência escolar conter um número observações diferente da análise de trabalho infantil, os pontos de corte selecionados foram os mesmos

para as duas variáveis de interesse em todas as regiões.

4.3 Determinação do Bandwidth

O próximo passo da análise é determinar a largura da janela de valores de renda per capita, à direita e à esquerda do ponto de corte, que será usada para estimar o impacto do programa. Não há um método definitivo para determinar o *bandwidth*, que pode considerar diversos fatores qualitativos. Essa análise focará na abordagem de "*cross-validation*", conforme descrito na seção 3.

O primeiro passo desse procedimento consiste na determinação do intervalo de estimação para o procedimento de *cross-validation*. Para tal, é usado o mesmo método *Lowess* para analisar a relação entre frequência escolar infantil e trabalho infantil e a renda per capita. A idéia é escolher um intervalo de valores de renda per capita que seja suficientemente próximo ao ponto de corte, de modo que a estimação do bandwidth se baseia em observações que não sejam muito diferentes das observações que irão compor o bandwidth.

Após definido o intervalo de estimação, foram testados valores de bandwidth de 1 até a amplitude máxima do intervalo para o Brasil, Norte, e Nordeste. Para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, foram testados valores de bandwidth de 11 até a amplitude máxima do intervalo. A definição desses valores de teste se baseou em dois critérios, um intuitivo e outro quantitativo. O critério intuitivo é restringir o bandwidth de forma que as observações que irão entrar na estimação do impacto do programa Bolsa Família sejam suficientemente semelhantes às observações ao redor do ponto de corte. Portanto, o valor máximo do bandwidth foi limitado ao intervalo escolhido.

O segundo critério era que o valor mínimo de teste fosse suficientemente grande para

que houvesse um número razoável de crianças fora de escola ou trabalhando dentro do bandwidth selecionado. Além de haver um número relativamente limitado de observações ao redor dos pontos de corte, um problema que a amostra desse estudo apresenta é que há relativamente poucas crianças fora da escola ou trabalhando, mesmo nessas faixas de renda. Esse problema é especialmente grave para as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste.² Portanto, para essas regiões, foi estabelecido um valor mínimo do bandwidth igual a 11.

Uma vez definido os valores de teste, o procedimento de *cross-validation* determina o bandwidth que melhor pondera precisão (um bandwidth maior tem mais observações) e viés (a hipótese de linearidade do procedimento é menos válida para bandwidths maiores).

A seguir, será exemplificado como foi determinado o bandwidth para as duas variáveis de interesse na região Nordeste. Em seguida, será apresentado o bandwidth escolhido para todas as variáveis de interesse e regiões geográficas.

4.3.1 Determinação do bandwidth para as variáveis de interesse na região Nordeste

Avaliando o gráfico da frequência escolar infantil, pode-se observar que, partindo do ponto de corte, a relação entre essa variável e a renda per capita parece mudar por volta da renda igual a R\$80. Portanto, é utilizado um intervalo de R\$55 à esquerda e à direita do ponto de corte para escolher o bandwidth. (É possível utilizar um intervalo assimétrico, mas por simplicidade, e seguindo a prática costumeira, é usado um intervalo simétrico.)

Já para o trabalho infantil, a relação parece mudar a partir da renda igual a R\$105. Portanto, é utilizado um intervalo R\$30 ao redor do ponto de corte.

² No Apêndice D, há tabelas mostrando o número de observações dentro do bandwidth e a proporção de frequência escolar infantil e trabalho infantil em cada amostra para valores de h entre 1 e 20. Essas tabelas demonstram o baixo número de observações de crianças fora da escola ou no mercado de trabalho, especialmente para as regiões S, SE, e CO.

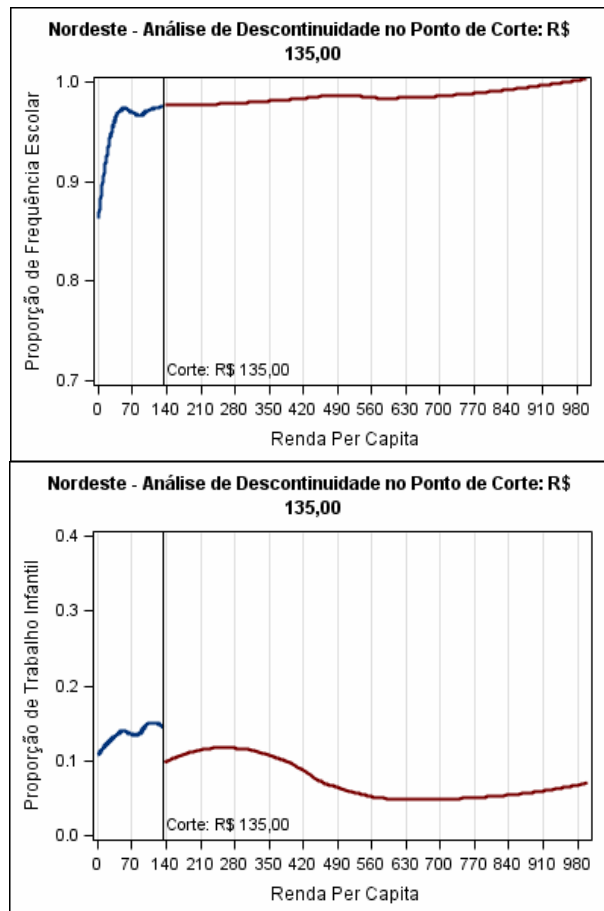


Figura 4.3.1.1: Descontinuidade no ponto de corte R\$ 135 na variável frequência escolar e na variável trabalho infantil.

Testando os valores de bandwidth de 1 a 55 para a frequência escolar infantil e 1 a 30 para o trabalho infantil usando esses intervalos de teste, tem-se que:

Tabela 4.3.1.1: Região Nordeste - Frequência Escolar		
Intervalo	Bandwidth	EQM
55	54	0,025016
55	53	0,025019
55	55	0,025026
55	51	0,025026
55	52	0,025028
55	50	0,025035
55	49	0,025044
55	46	0,025054
55	45	0,025055
55	43	0,025056
55	38	0,025058
55	44	0,025058
55	42	0,025059
55	47	0,025061
55	39	0,025062
55	48	0,025063
55	37	0,025063
55	41	0,025069
55	35	0,025074
55	40	0,025075
55	36	0,025079
55	34	0,025083
55	33	0,025093
55	32	0,025104
55	25	0,025118
55	31	0,025123
55	30	0,025129
55	26	0,025131
55	21	0,025135
55	29	0,025139
55	24	0,025140
55	20	0,025143
55	23	0,025144
55	22	0,025145
55	28	0,025154
55	27	0,025157
55	19	0,025173
55	18	0,025177
55	17	0,025214
55	16	0,025225
55	13	0,025250
55	12	0,025272
55	15	0,025276
55	11	0,025279
55	14	0,025283
55	10	0,025331
55	9	0,025368
55	8	0,025442
55	7	0,025595
55	6	0,025605
55	1	0,025734
55	5	0,025966
55	4	0,026135
55	3	0,026817
55	2	0,028437

Tabela 4.3.1.2: Região Nordeste - Trabalho Infantil		
Intervalo	Bandwidth	EQM
30	24	0,743890
30	23	0,744110
30	21	0,744180
30	30	0,744330
30	29	0,744430
30	22	0,744560
30	20	0,744790
30	25	0,744790
30	28	0,745040
30	26	0,745100
30	19	0,745730
30	18	0,745810
30	27	0,746260
30	17	0,747670
30	16	0,749980
30	15	0,751480
30	9	0,752230
30	14	0,752440
30	7	0,752770
30	10	0,752960
30	8	0,753180
30	11	0,753340
30	13	0,753860
30	12	0,754310
30	6	0,754450
30	5	0,755030
30	4	0,757200
30	1	0,759300
30	3	0,764140
30	2	0,794120

Como se vê, os bandwidths escolhidos para a análise de frequência escolar infantil e trabalho infantil foram de R\$ 54 e R\$ 24, respectivamente. Tabelas como esta para as demais regiões e para o Brasil estão no Apêndice C.

4.3.2 Bandwidths Escolhidos

Seguindo esse mesmo método gráfico, são determinados os intervalos de estimação para o bandwidth de todas as variáveis de interesse e região geográfica, conforme segue:

Tabela 4.3.2.1: Intervalos selecionados para o teste de seleção dos valores de bandwidth ótimo

Região	Intervalo de estimação R\$	
	Frequência Escolar	Trabalho Infantil
Brasil	40	40
Norte	30	30
Nordeste	55	30
Sudeste	35	25
Sul	60	50
Centro-Oeste	70	65

A partir desses intervalos, o método de *cross-validation* selecionou os seguintes bandwidths para cada variável de interesse e região:

Tabela 4.3.2.2: Valores de bandwidth selecionados

Região	Bandwidths R\$	
	Frequência Escolar	Trabalho Infantil
Brasil	37	10
Norte	30	10
Nordeste	54	24
Sudeste	31	13
Sul	60	46
Centro-Oeste	65	58

4.4 Estimação do Impacto do PBF

Com os bandwidths escolhidos, o impacto do Programa Bolsa Família pode ser calculado através do método de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E)³, em que o instrumento é a variável indicadora de que a observação está à esquerda do ponto de corte. As regressões consideram os pesos das observações e o agrupamento amostral. Os resultados estão na Tabela 4.3.1 abaixo.

Tabela 4.4.1: Impactos Estimados do PBF

Variável Frequência Escolar								
Região	Bandwidth	N	Efeito Estimado	SE Robusto	t	P> t	I. C. 95%	
Brasil	37	7231	-0,12	0,12	-0,61	0,54	-0,51	0,27
Norte	30	1151	0,21	0,35	0,62	0,54	-0,47	0,90
Nordeste	54	4545	-0,04	0,12	-0,29	0,77	-0,28	0,21
Sudeste	31	900	0,03	0,09	0,29	0,77	-0,15	0,21
Sul	60	693	0,04	0,11	0,41	0,68	-0,17	0,25
Centro-Oeste	65	1272	-0,72	3,03	-0,24	0,81	-6,70	5,26
Variável Trabalho Infantil								
Região	Bandwidth	N	Efeito Estimado	SE Robusto	t	P> t	I. C. 95%	
Brasil	10	1384	0,98	1,05	0,94	0,35	-1,08	3,05
Norte	10	256	-0,11	1,98	-0,06	0,95	-4,05	3,85
Nordeste	24	1433	0,18	0,57	0,31	0,75	-0,95	1,31
Sudeste	13	255	0,07	0,21	0,34	0,74	-0,35	0,49
Sul	46	379	0,51	0,46	1,10	0,27	-0,40	1,42
Centro-Oeste	58	746	-0,52	0,80	-0,65	0,51	-2,10	1,06

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Como pode ser visto, não foi encontrado nenhum impacto significativamente diferente de zero. Muitos dos coeficientes estimados estão com o sinal trocado em relação ao que seria esperado. Pode-se interpretar o coeficiente para Frequência Escolar Infantil no Nordeste da seguinte forma: um aumento de 10 pontos percentuais na chance de uma criança participar do PBF *reduz* a chance dela frequentar a escola em 0,37 pontos percentuais. Já nas regressões

³ Os resultados por completo da análise de MQ2E para todas as regiões geográficas, para o Brasil, e para as duas variáveis de interesse está no apêndice B.

para Trabalho Infantil, a interpretação do coeficiente estimado para o Centro-Oeste seria: um aumento de 10 pontos percentuais na chance de uma criança participar do Bolsa Família reduz a chance dela trabalhar em 5,21 pontos percentuais.

4.5 Testes de Especificação

Foram realizados dois testes de especificação para avaliar a robustez dos resultados. O primeiro teste foi plotar o histograma da variável renda per capita, para avaliar se há sinais de manipulação da renda nos pontos de corte considerados nessa análise. Como pode ser visto nos gráficos abaixo, não há indicação de manipulação.

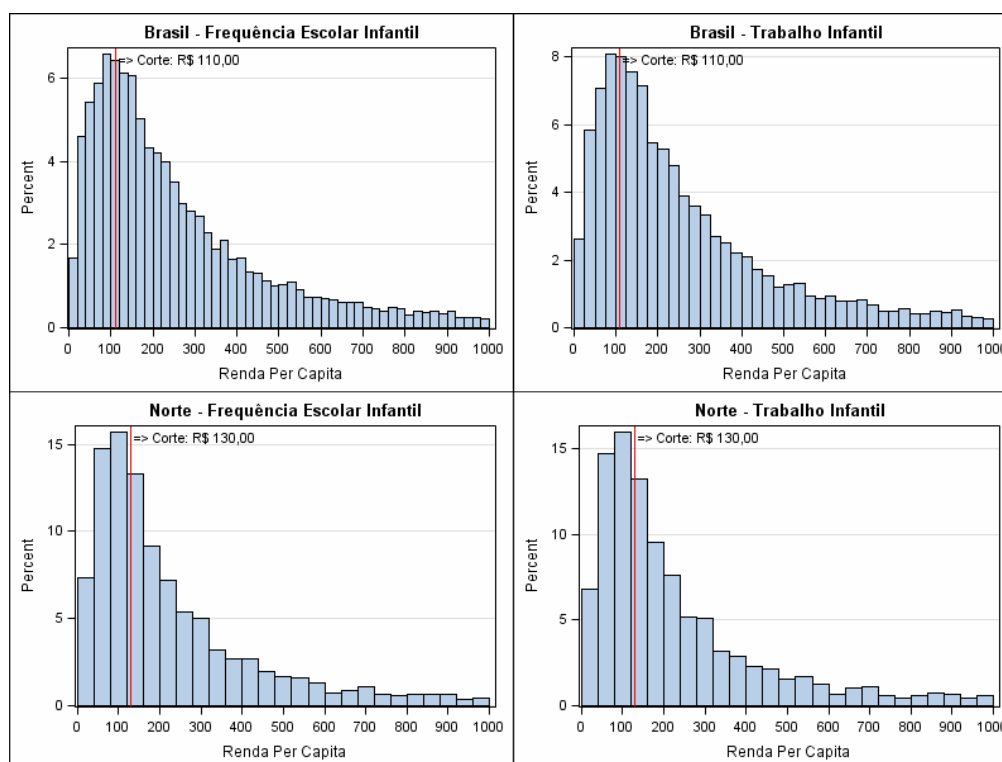


Figura 4.5.1: Distribuição da Renda Per Capita

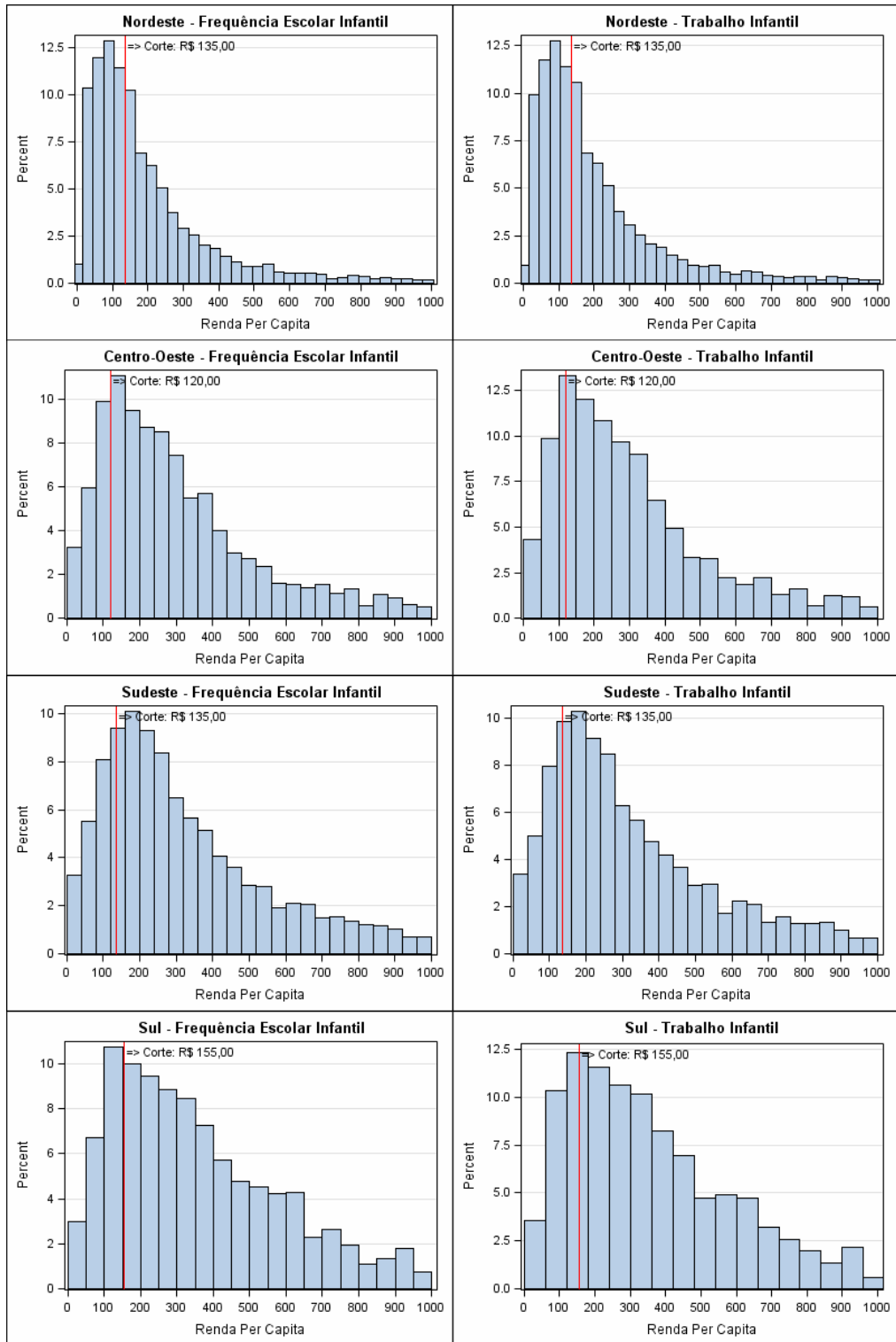


Figura 4.5.1: Distribuição da Renda Per Capita (cont.)

O segundo teste de especificação realizado foi o de experimentar outros tamanhos de bandwidths, além dos bandwidths ótimos encontrados na seção 4.3, para verificar se os

resultados dependem fortemente do bandwidth escolhido. Os bandwidths de teste foram escolhidos de acordo com um critério intuitivo: utilizar as janelas mais diferentes possíveis daquelas utilizadas na análise. Onde o bandwidth utilizado na análise é relativamente baixo, foi selecionado um valor significativamente maior (mas que ainda tivesse um EQM razoável). Onde o bandwidth da análise era relativamente alto, foi selecionado um bandwidth significativamente menor. Nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste tomou-se o cuidado de evitar bandwidths de teste muito pequenos, devido à questão de falta de observações discutida anteriormente.

Os resultados estão abaixo. Como pode ser visto, os impactos estimados continuam não sendo significativamente diferentes de zero. Comparando essa tabela com a Tabela 4.3.1, pode ser visto que as magnitudes dos impactos, considerando que alguns dos intervalos de confiança são bastante amplos, não apresentam um padrão substancialmente diferente dos impactos estimados para os bandwidths originalmente selecionados.

Tabela 4.5.1: Teste de Especificação - Testando Valores Diferentes de Bandwidth

Variável Frequência Escolar								
Região	Bandwidth	N	Efeito Estimado	SE Robusto	t	P> t 	I. C. 95%	
Brasil	20	4063	-0,17	0,28	-0,60	0,55	-0,73	0,39
Norte	15	589	0,28	0,34	0,82	0,41	-0,40	0,96
Nordeste	26	2292	-0,03	0,17	-0,17	0,87	-0,37	0,31
Sudeste	35	1030	0,01	0,08	0,15	0,88	-0,15	0,17
Sul	30	358	-0,003	0,04	-0,08	0,94	-0,08	0,07
Centro-Oeste	54	1080	-0,05	0,52	-0,10	0,92	-1,07	0,97
Variável Trabalho Infantil								
Região	Bandwidth	N	Efeito Estimado	SE Robusto	t	P> t 	I. C. 95%	
Brasil	25	3321	-0,21	1,41	-0,15	0,88	-2,98	2,55
Norte	21	551	-0,27	0,41	-0,64	0,52	-1,07	0,54
Nordeste	12	704	-3,09	12,25	-0,25	0,80	-27,24	21,07
Sudeste	25	512	-0,01	0,175	-0,08	0,94	-0,35	0,33
Sul	39	308	0,43	0,395	1,09	0,28	-0,35	1,20
Centro-Oeste	15	226	-1,57	5,605	-0,28	0,78	-12,69	9,54

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

5. Conclusão

Há diversas explicações possíveis para a falta de resultados significativos nas estimações do impacto do PBF. Um fator relevante é que o número de crianças dentro do bandwidth que não freqüentam a escola ou trabalham é muito pequeno em todas as regiões⁴. Dessa forma, há muito pouca precisão na estimação dos coeficientes. Mesmo assim, é curioso que tantos dos coeficientes estimados tiveram os sinais trocados em relação ao que seria esperado. Isso parece indicar que pode haver alguma má especificação no modelo. É difícil identificar a fonte da má especificação. Porém, uma questão que pode ser relevante é a ausência de descontinuidades mais claras em relação à participação no PBF. De fato, trata-se de um caso de RD bastante *fuzzy*. É possível que os pontos de descontinuidade identificados estejam relacionados não ao critério de renda máxima para o programa mas sim a algum outro fator omitido, dessa forma viesando os resultados.

A falta de pontos de descontinuidade mais claros na amostra e a escassez de crianças fora da escola ou trabalhando na amostra e dentro dos bandwidths selecionados indicam que a metodologia de Regressão Descontínua pode não ser a mais indicada para estimar o efeito da Bolsa Família sobre essas variáveis. Outra possibilidade é que os dados da POF podem não ser os mais adequados para essa metodologia.

⁴ Ver apêndice D.

Referências Bibliográficas

- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. **Getting a Little Jumpy: Regression Discontinuity Designs**. In: _____ (Orgs). **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2009. p 189-202.
- BRASIL. Decreto n. 5.209, de 17 de setembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 10.836, de 09/01/2004, que Cria o Programa Bolsa Família, e Dá Outras Providências. PRT/MEC 3.789, de 17/11/2004 - D.O.U. de 18/11/2004, p. 13: Estabelece Atribuições e Normas Para o Cumprimento da Condicionalidade da Frequência Escolar no Programa Bolsa Família. PRT/Ministério de Combate a Fome / 551, de 09/11/2005 - D.O.U. de 11/11/2005, p. 117: Regulamenta a Gestão das Condicionalidades do Program Bolsa-Familia. D.O.U. de 20/09/2004, P. 3.
- BRASIL. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**. Rio de Janeiro, 2010. 322p. ISBN 978-85-240-4131-0. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/default.shtm. Acesso em junho 2011.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. **Relatório de condicionalidades – 1º semestre de 2010**. Brasília, 2011. 58p.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Secretaria de Planejamento e Investimento Estratégicos (SPI/MP). **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório Nacional de Acompanhamento – Ipea, 2010**. ISBN 857811043-9. Brasília, 2011. 184p.
- FERRAZ, F. L. **Programa Bolsa Família: Impactos na distribuição da renda**. 2008. 46 f. Tese (Especialista latu sensu em Orçamento Público) - Instituto Serzedello Corrêa – ISC, Brasília, 2008.
- IMBENS, G.; LEMIEUX, T. **Regression Discontinuity Designs: A Guide to Practice**. 2007. NBER Working Paper No. 13039. Disponível em <http://www.nber.org/papers/w13039>. Acesso em maio 2011.
- LEE, D. S.; LEMIEUX, T. **Regression Discontinuity Designs in Economics**. 2009. NBER Working Paper No. 14723. Disponível em <http://www.nber.org/papers/w14723>. Acesso em junho 2011.

- MDS. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em <http://www.mds.gov.br> .Acesso em maio 2011.
- THE WORLD BANK. **Lifting Families Out of Poverty in Brazil - Bolsa Familia Program**. Disponível em <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/LACEXT/BRAZILEXTN/0,,contentMDK:20754490~pagePK:141137~piPK:141127~theSitePK:322341,0.html>. Acesso em junho 2011.

Apêndice A - Gráficos de Descontinuidades no Ponto de Corte Para as Variáveis Frequência Escolar Infantil e Trabalho Infantil:

1. Brasil

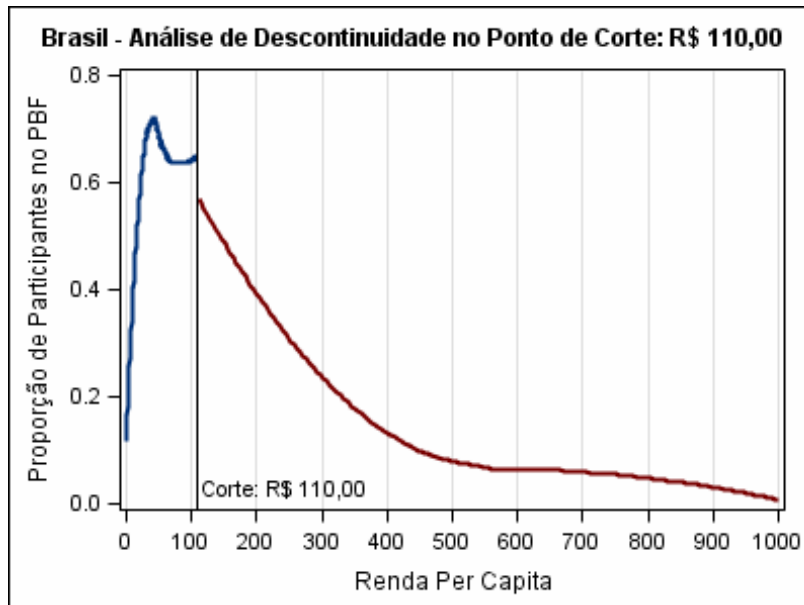


Figura 1.1: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

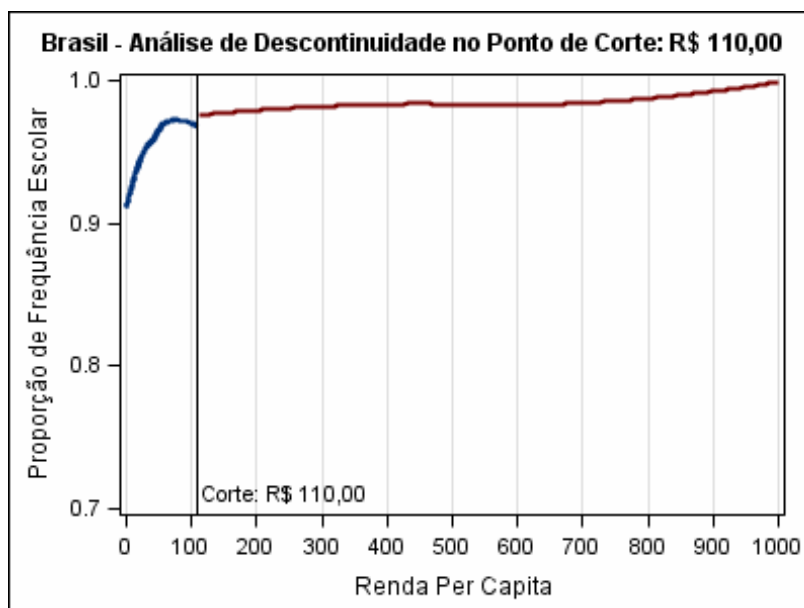


Figura 1.2: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

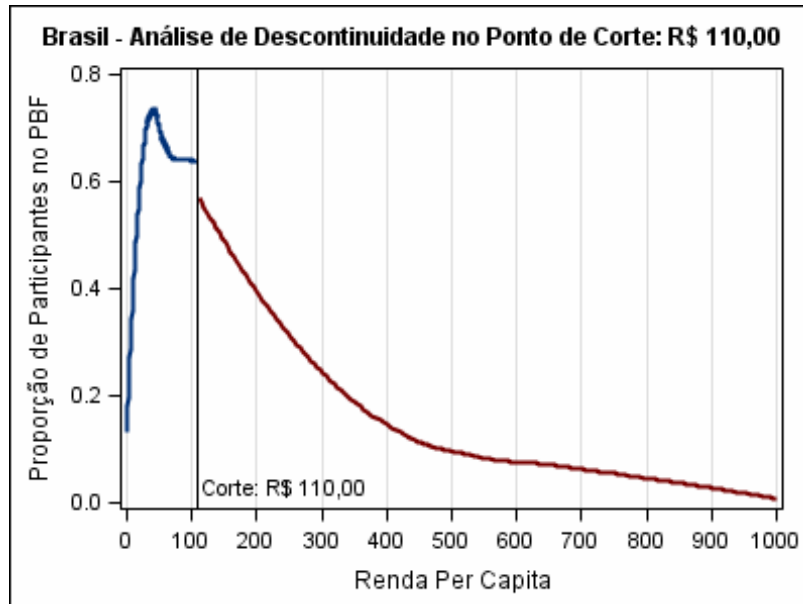


Figura 1.3: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

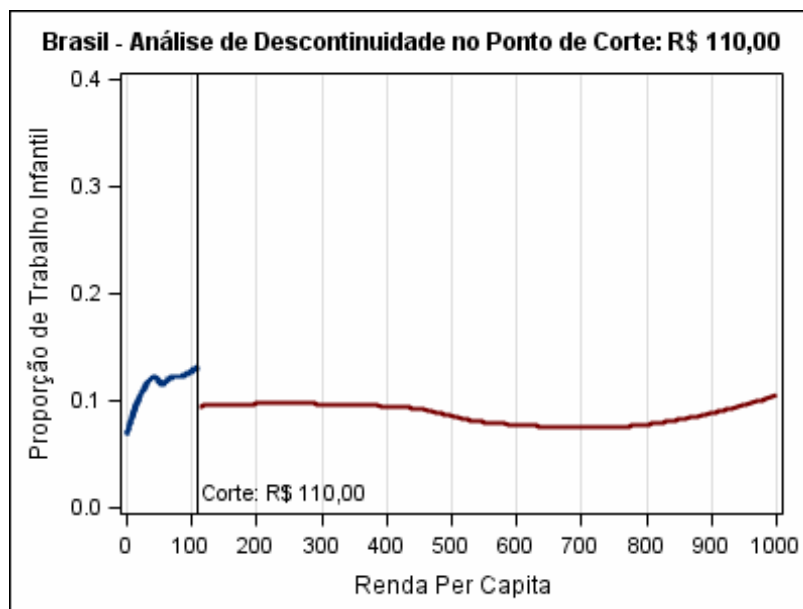


Figura 1.4: Brasil - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 110 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

2. Região Norte

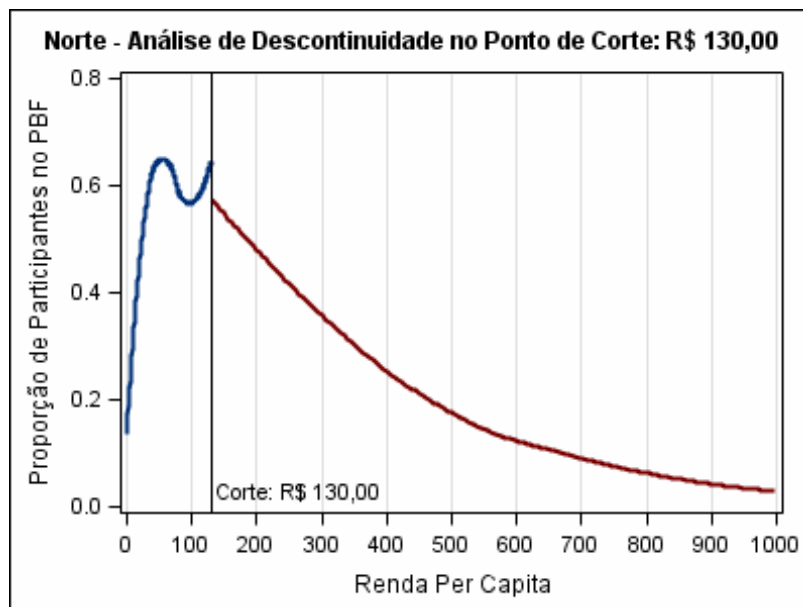


Figura 2.1: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

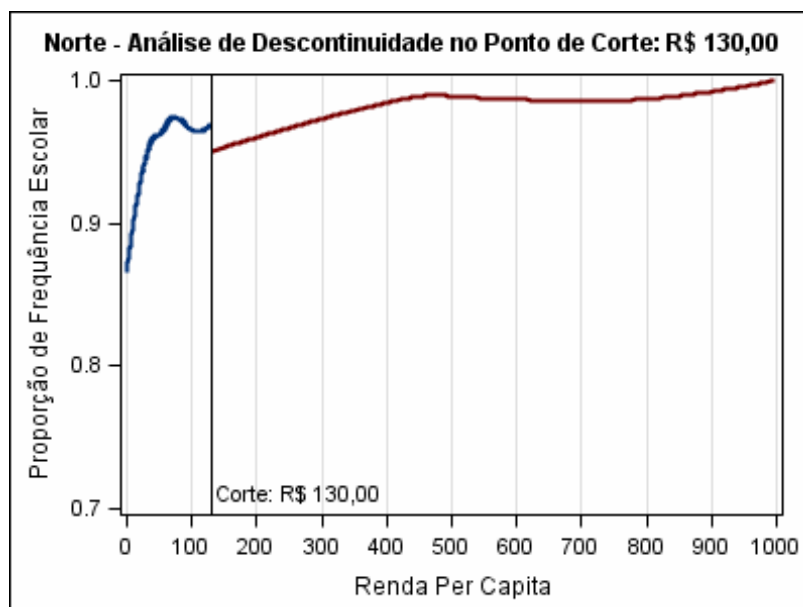


Figura 2.2: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

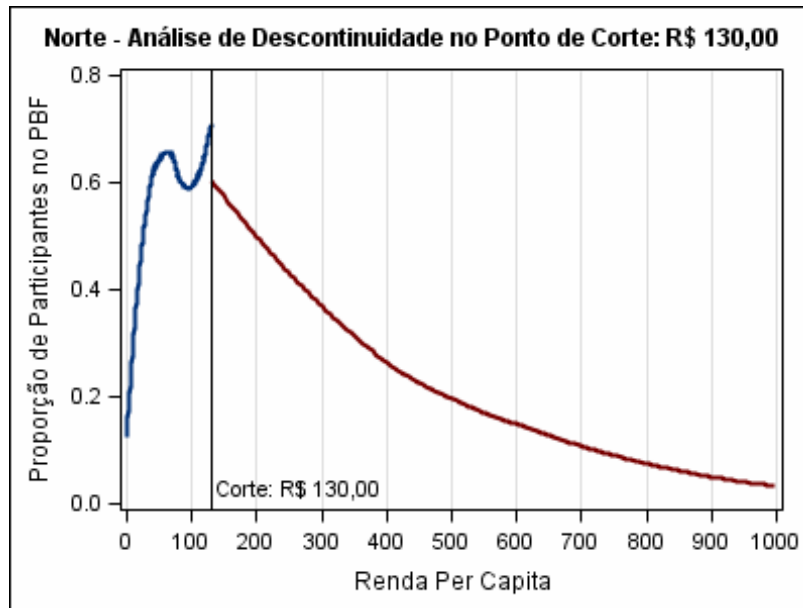


Figura 2.3: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

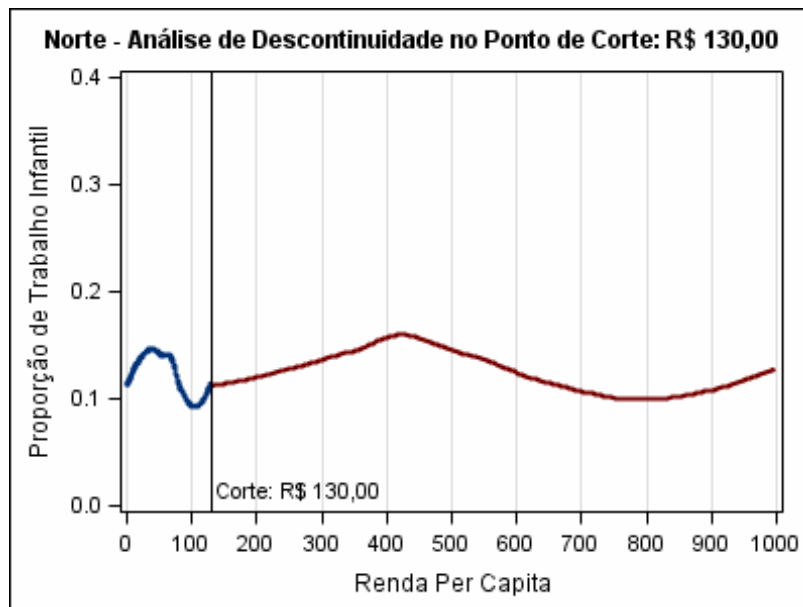


Figura 2.4: Norte - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 130 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

3. Região Nordeste

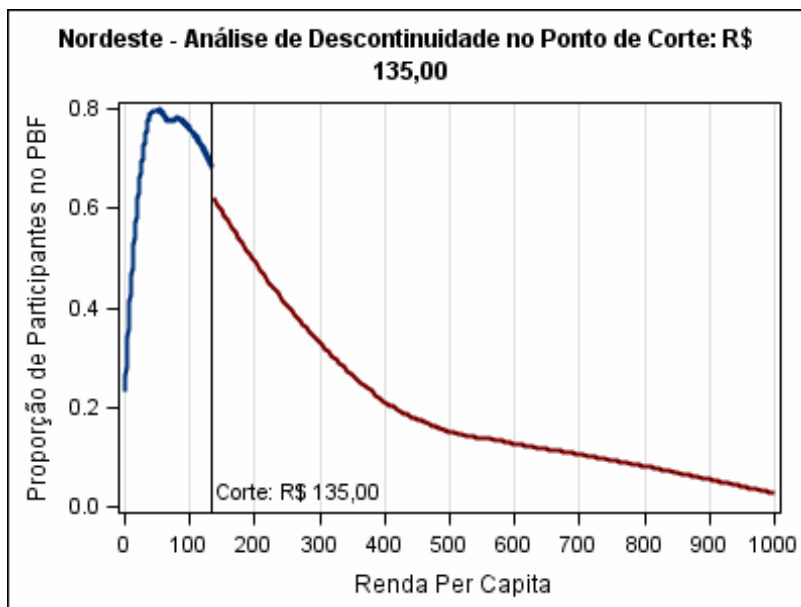


Figura 3.1: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

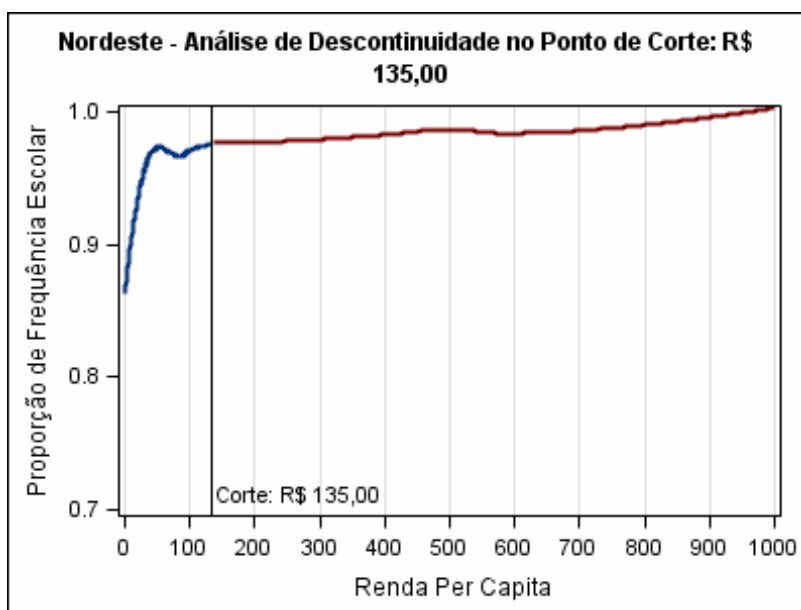


Figura 3.2: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

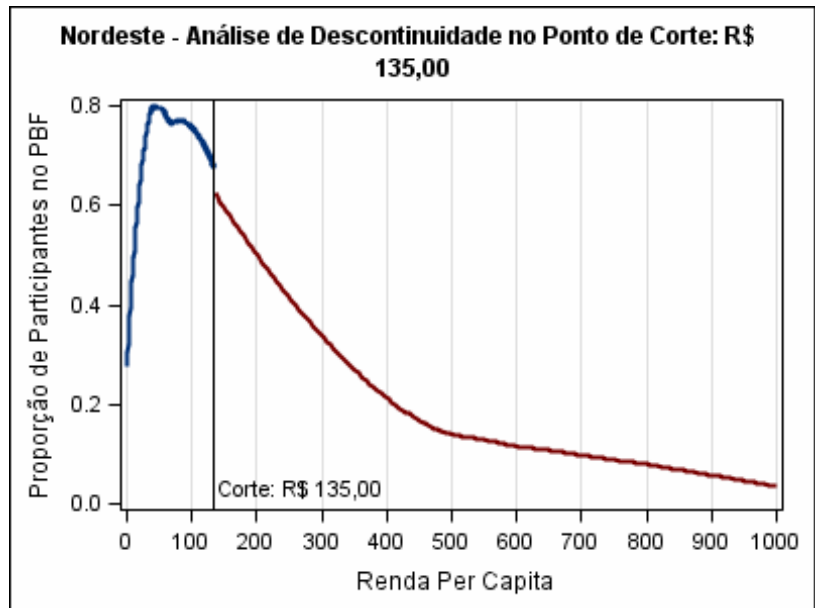


Figura 3.3: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

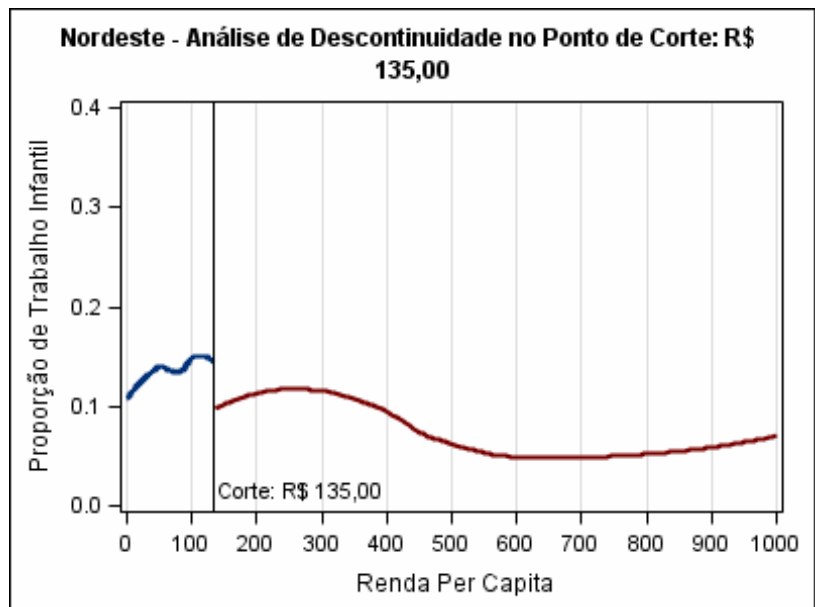


Figura 3.4: Nordeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

4. Região Centro-Oeste

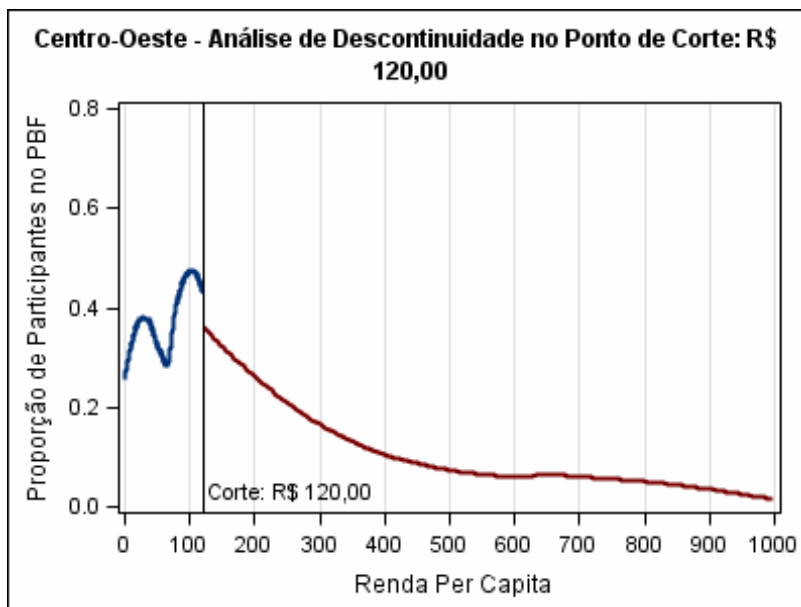


Figura 4.1: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

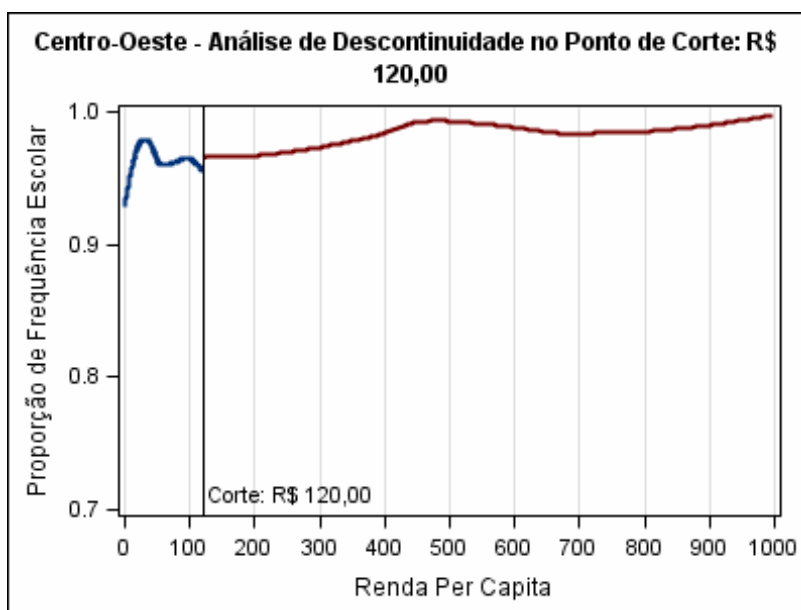


Figura 4.2: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

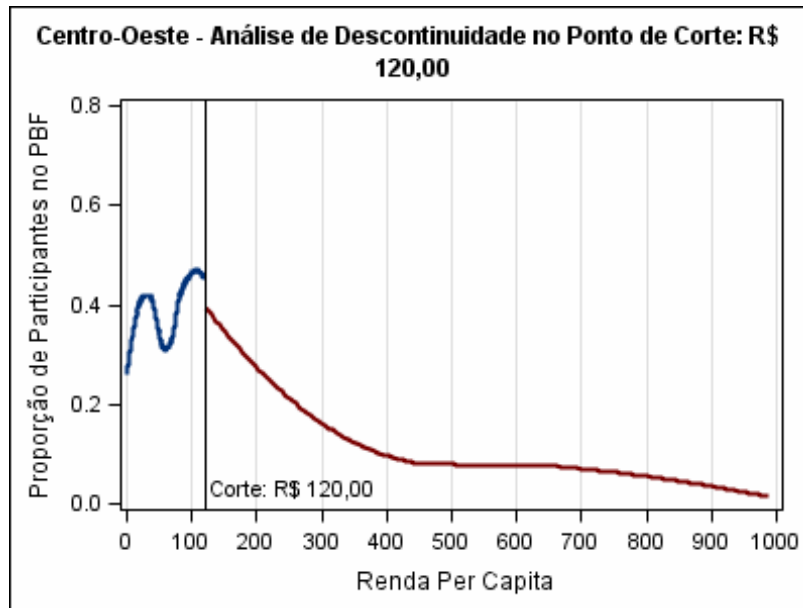


Figura 4.3: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

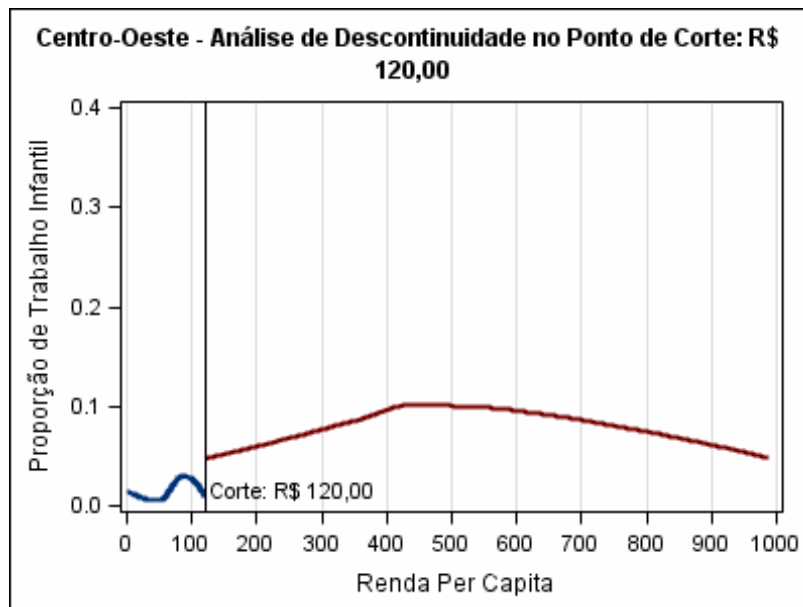


Figura 4.4: Centro-Oeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 120 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

5. Região Sudeste

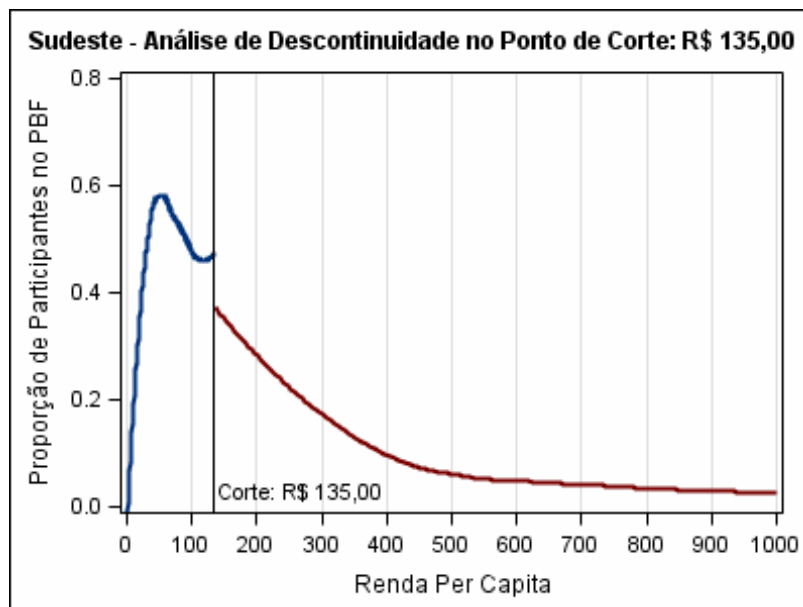


Figura 5.1: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

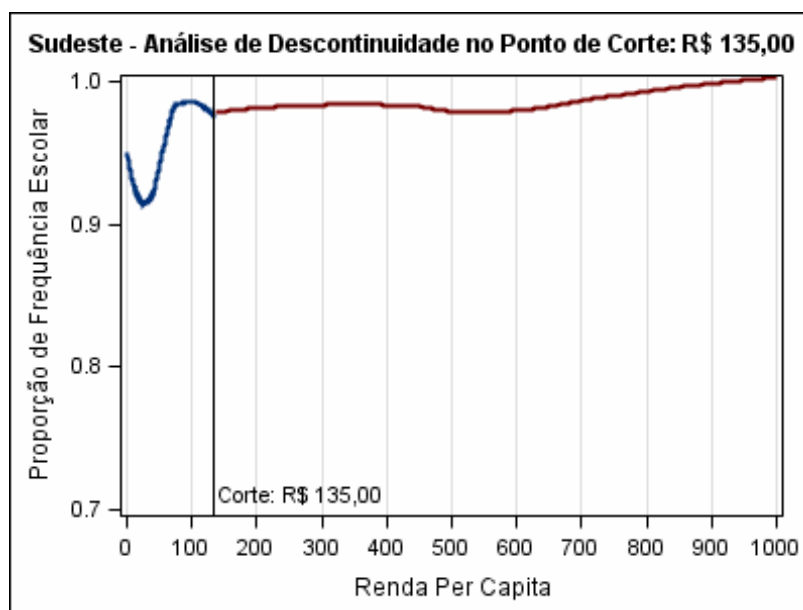


Figura 5.2: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

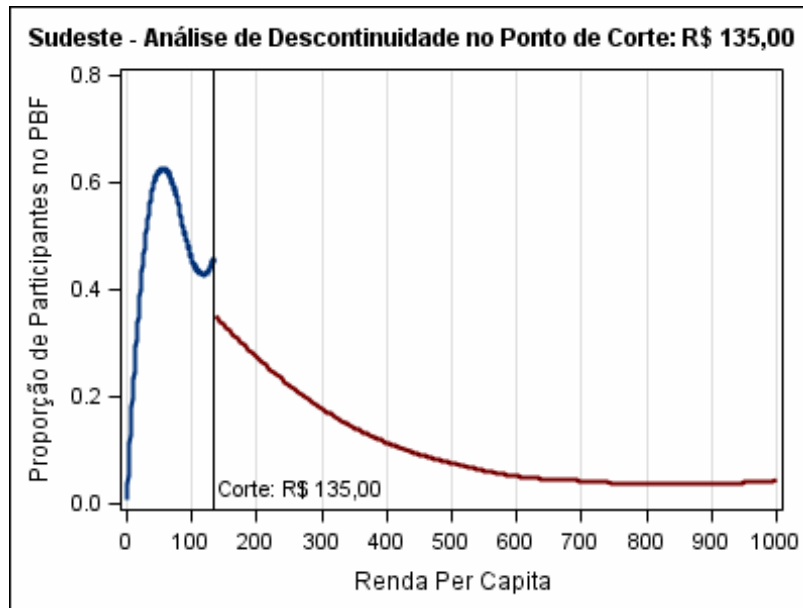


Figura 5.3: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

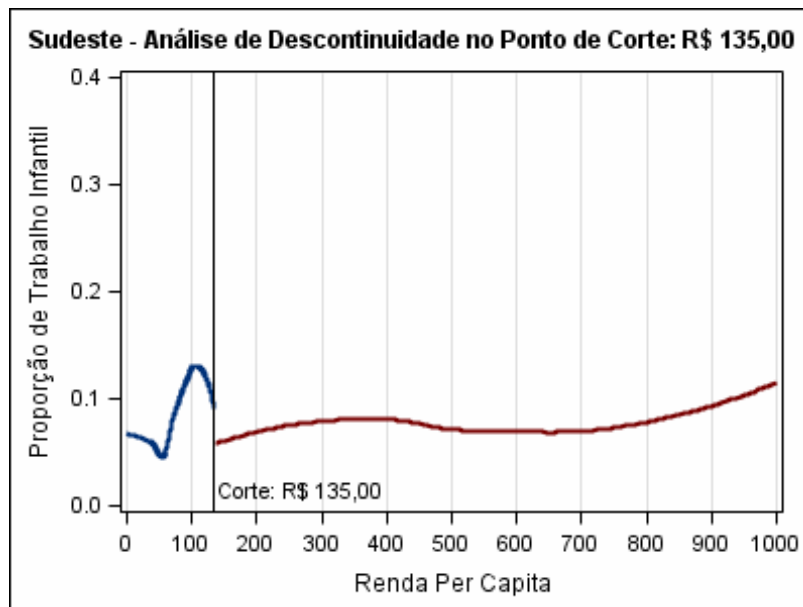


Figura 5.4: Sudeste - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 135 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

6. Região Sul

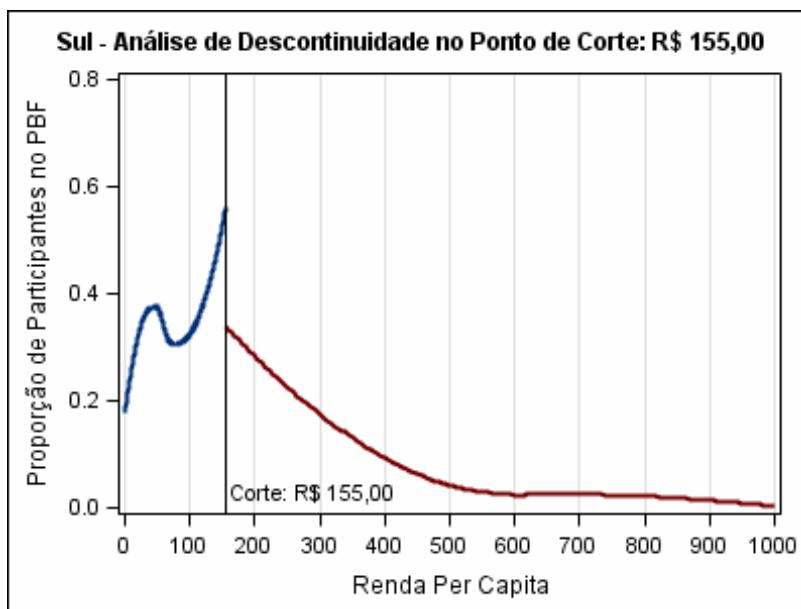


Figura 6.1: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Frequência Escolar

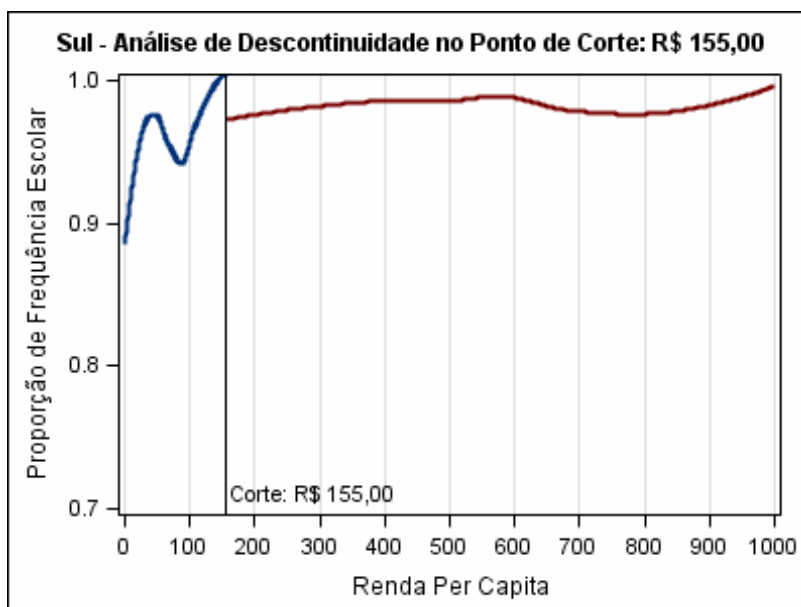


Figura 6.2: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da variável frequência escolar (possível impacto de participação no PBF)

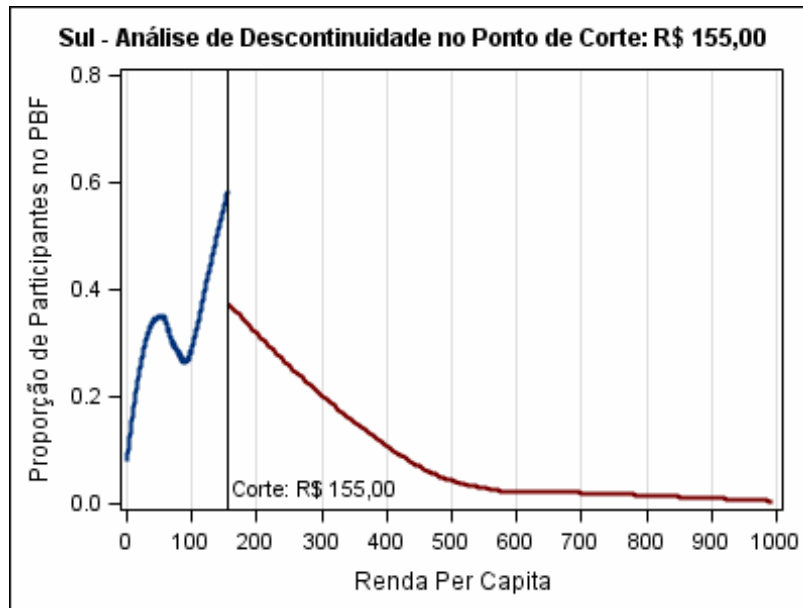


Figura 6.3: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da proporção de participação no PBF para a análise da variável Trabalho Infantil

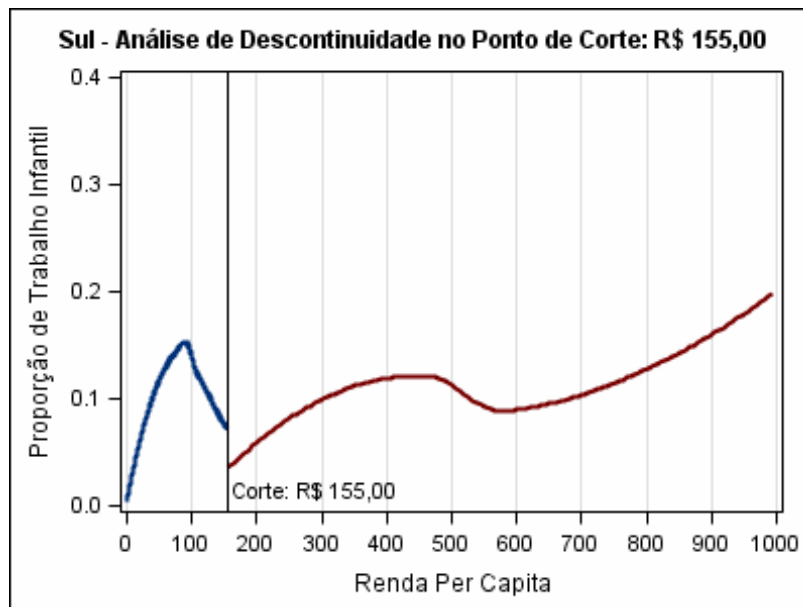


Figura 6.4: Sul - Análise da descontinuidade no ponto de corte de R\$ 155 da variável trabalho infantil (possível impacto de participação no PBF)

Apêndice B - Saídas das Regressões de MQ2E

1. Brasil

Quadro 1.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression					Number of obs = 7231	
					F(3, 370) = 0.58	
					Prob > F = 0.6258	
					R-squared = .	
Number of clusters (clusters) = 371					Root MSE = .1715	

			Robust			
freqesc_du~y		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		-.1208109	.1986222	-0.61	0.543	-.5113809 .2697591
renda_cent~l		.0001951	.0003272	0.60	0.551	-.0004483 .0008385
renda_cent~r		-.0003533	.0008176	-0.43	0.666	-.0019611 .0012544
_cons		1.05046	.1246093	8.43	0.000	.8054287 1.295491

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 1.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression					Number of obs = 1384	
					F(3, 271) = 0.51	
					Prob > F = 0.6761	
					R-squared = .	
Number of clusters (clusters) = 272					Root MSE = .55615	

			Robust			
trab_dummy		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		.9822625	1.04863	0.94	0.350	-1.082235 3.04676
renda_cent~l		.0010588	.0088652	0.12	0.905	-.0163945 .0185122
renda_cent~r		.0068542	.0092658	0.74	0.460	-.0113879 .0250962
_cons		-.4580591	.6242218	-0.73	0.464	-1.687 .7708815

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

2. Região Norte

Quadro 2.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 1151				
		F(3, 140) = 0.76				
		Prob > F = 0.5174				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 141		Root MSE = .24071				

		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
freqesc_du~y						
pbf_dummy		.2140844	.3461691	0.62	0.537	-.4703104 .8984793
renda_cent~l		.0005076	.0017698	0.29	0.775	-.0029914 .0040066
renda_cent~r		-.0011539	.0017106	-0.67	0.501	-.0045359 .0022228
_cons		.8398947	.2134552	3.93	0.000	.4178823 1.261907

Instrumented:		pbf_dummy				
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum				

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 2.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 256				
		F(3, 80) = 0.41				
		Prob > F = 0.7468				
		R-squared = 0.0161				
Number of clusters (clusters) = 81		Root MSE = .34412				

		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
trab_dummy						
pbf_dummy		-.1136164	1.977418	-0.06	0.954	-4.048803 3.82157
renda_cent~l		.0061811	.0594856	0.10	0.918	-.112199 .1245613
renda_cent~r		-.0031517	.0091587	-0.34	0.732	-.0213781 .0150746
_cons		.2304578	1.012567	0.23	0.821	-1.784615 2.245531

Instrumented:		pbf_dummy				
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum				

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

3. Região Nordeste

Quadro 3.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 4545				
		F(3, 245) = 0.34				
		Prob > F = 0.7999				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 246		Root MSE = .15007				

			Robust			
freqesc_du~y		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		-.0368333	.1249705	-0.29	0.768	-.282987 .2093203
renda_cent~l		-.0001187	.000504	-0.24	0.814	-.0011114 .000874
renda_cent~r		.0000206	.0003977	0.05	0.959	-.0007628 .000804
_cons		.9998907	.0801334	12.48	0.000	.8420524 1.157729

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 3.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 1433				
		F(3, 230) = 4.08				
		Prob > F = 0.0076				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 231		Root MSE = .32192				

trab_dummy		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		.1800628	.5730088	0.31	0.754	-.9489546 1.30908
renda_cent~l		-.0041493	.0017237	-2.41	0.017	-.0075456 -.000753
renda_cent~r		.0004777	.0050432	0.09	0.925	-.0094591 .0104145
_cons		-.0279646	.3902858	-0.07	0.943	-.7969572 .741028

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

4. Região Centro-Oeste

Quadro 4.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 1272				
		F(3, 192) = 0.04				
		Prob > F = 0.9893				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 193		Root MSE = .39748				

		Robust				
freqesc_du~y		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		-.7218665	3.031208	-0.24	0.812	-6.70061 5.256877
renda_cent~l		-.00003	.0024972	-0.01	0.990	-.0049556 .0048955
renda_cent~r		-.0021848	.0085923	-0.25	0.800	-.0191321 .0147626
_cons		1.280958	1.286185	1.00	0.321	-1.255909 3.817825

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 4.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 226				
		F(3, 103) = 0.05				
		Prob > F = 0.9869				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 104		Root MSE = .80801				

		Robust				
trab_dummy		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbf_dummy		-1.574328	5.602098	-0.28	0.779	-12.68477 9.536113
renda_cent~l		.0241907	.0708783	0.34	0.734	-.1163797 .1647611
renda_cent~r		-.0216585	.0741291	-0.29	0.771	-.1686761 .125359
_cons		.8000533	2.621537	0.31	0.761	-4.399147 5.999254

Instrumented: pbf_dummy						
Instruments: renda_center_l renda_center_r instrum						

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

5. Região Sudeste

Quadro 5.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 900				
		F(3, 295) = 0.16				
		Prob > F = 0.9214				
		R-squared = .				
Number of clusters (clusters) = 296		Root MSE = .13791				

			Robust			
freqesc_du~y		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbfdummy		.0261918	.0914801	0.29	0.775	-.1538445 .206228
renda_cent~l		.0005944	.0009462	0.63	0.530	-.0012677 .0024565
renda_cent~r		-.0003174	.0005579	-0.57	0.570	-.0014153 .0007805
_cons		.976779	.0319092	30.61	0.000	.9139805 1.039577

Instrumented:		pbfdummy				
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum				

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 5.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression		Number of obs = 255				
		F(3, 139) = 0.17				
		Prob > F = 0.9196				
		R-squared = 0.0023				
Number of clusters (clusters) = 140		Root MSE = .2554				

			Robust			
trab_dummy		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

pbfdummy		.0707204	.2110657	0.34	0.738	-.3465939 .4880348
renda_cent~l		-.0017733	.0051719	-0.34	0.732	-.0119992 .0084525
renda_cent~r		-.0010853	.0051111	-0.21	0.832	-.0111906 .00902
_cons		.0423219	.0679667	0.62	0.535	-.0920603 .1767041

Instrumented:		pbfdummy				
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum				

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

6. Região Sul

Quadro 6.1: Frequência Escolar

Instrumental variables (2SLS) regression						Number of obs = 693	
Number of clusters (clusters) = 164						F(3, 163) = 2.17	
						Prob > F = 0.0931	
						R-squared = 0.0097	
						Root MSE = .14914	

			Robust			[95% Conf. Interval]	
freqesc_du~y		Coef.	Std. Err.	t	P> t		

pbf_dummy		.0429571	.1057454	0.41	0.685	-.1658504	.2517647
renda_cent~l		.0006805	.0005046	1.35	0.179	-.000316	.0016769
renda_cent~r		-.0012888	.0006642	-1.94	0.054	-.0026004	.0000229
_cons		.988768	.0460783	21.46	0.000	.8977806	1.079755

Instrumented:		pbf_dummy					
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum					

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Quadro 6.2: Trabalho Infantil

Instrumental variables (2SLS) regression						Number of obs = 379	
Number of clusters (clusters) = 137						F(3, 136) = 0.57	
						Prob > F = 0.6364	
						R-squared = .	
						Root MSE = .35477	

			Robust			[95% Conf. Interval]	
trab_dummy		Coef.	Std. Err.	t	P> t		

pbf_dummy		.5081697	.4626389	1.10	0.274	-.4067269	1.423066
renda_cent~l		.0019891	.0024144	0.82	0.411	-.0027855	.0067638
renda_cent~r		-.0002129	.002194	-0.10	0.923	-.0045515	.0041258
_cons		-.0985184	.1768245	-0.56	0.578	-.4481996	.2511628

Instrumented:		pbf_dummy					
Instruments:		renda_center_l renda_center_r instrum					

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE

Apêndice C - Tabelas de Seleção do Bandwidth Através do Método de *Cross-Validation*

Tabela 1: Brasil - Frequência Infantil

Intervalo	Bandwidth	EQM
40	37	0,030730
40	35	0,030735
40	36	0,030737
40	33	0,030740
40	34	0,030741
40	38	0,030743
40	32	0,030745
40	28	0,030745
40	39	0,030746
40	31	0,030747
40	29	0,030750
40	40	0,030750
40	30	0,030751
40	27	0,030763
40	26	0,030766
40	25	0,030768
40	23	0,030770
40	24	0,030773
40	22	0,030792
40	20	0,030796
40	21	0,030797
40	18	0,030810
40	19	0,030810
40	16	0,030812
40	15	0,030823
40	17	0,030826
40	11	0,030855
40	14	0,030862
40	13	0,030871
40	12	0,030883
40	10	0,030900
40	9	0,030933
40	8	0,030943
40	7	0,030969
40	6	0,030982
40	1	0,031136
40	5	0,031146
40	4	0,031303
40	3	0,031742
40	2	0,032879

Tabela 2: Brasil - Trabalho Infantil

Intervalo	Bandwidth	EQM
40	10	0,748070
40	9	0,748250
40	11	0,748920
40	13	0,749000
40	12	0,749180
40	16	0,749450
40	14	0,749640
40	15	0,749780
40	17	0,749840
40	19	0,749910
40	18	0,749930
40	8	0,750240
40	20	0,750390
40	21	0,750570
40	5	0,750670
40	22	0,750730
40	23	0,751120
40	24	0,751260
40	6	0,751370
40	7	0,751460
40	25	0,751520
40	26	0,751630
40	27	0,752130
40	33	0,752350
40	35	0,752370
40	28	0,752450
40	34	0,752460
40	32	0,752510
40	29	0,752520
40	31	0,752590
40	30	0,752730
40	36	0,752770
40	37	0,753310
40	38	0,753870
40	39	0,754160
40	40	0,754160
40	1	0,754810
40	4	0,755030
40	3	0,759720
40	2	0,771110

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 3: Região Nordeste - Frequência Escolar

Intervalo	Bandwidth	EQM
55	54	0,025016
55	53	0,025019
55	55	0,025026
55	51	0,025026
55	52	0,025028
55	50	0,025035
55	49	0,025044
55	46	0,025054
55	45	0,025055
55	43	0,025056
55	38	0,025058
55	44	0,025058
55	42	0,025059
55	47	0,025061
55	39	0,025062
55	48	0,025063
55	37	0,025063
55	41	0,025069
55	35	0,025074
55	40	0,025075
55	36	0,025079
55	34	0,025083
55	33	0,025093
55	32	0,025104
55	25	0,025118
55	31	0,025123
55	30	0,025129
55	26	0,025131
55	21	0,025135
55	29	0,025139
55	24	0,025140
55	20	0,025143
55	23	0,025144
55	22	0,025145
55	28	0,025154
55	27	0,025157
55	19	0,025173
55	18	0,025177
55	17	0,025214
55	16	0,025225
55	13	0,025250
55	12	0,025272
55	15	0,025276
55	11	0,025279
55	14	0,025283
55	10	0,025331
55	9	0,025368
55	8	0,025442
55	7	0,025595
55	6	0,025605
55	1	0,025734
55	5	0,025966
55	4	0,026135
55	3	0,026817
55	2	0,028437

Tabela 4: Região Nordeste - Trabalho Infantil

Intervalo	Bandwidth	EQM
30	24	0,743890
30	23	0,744110
30	21	0,744180
30	30	0,744330
30	29	0,744430
30	22	0,744560
30	20	0,744790
30	25	0,744790
30	28	0,745040
30	26	0,745100
30	19	0,745730
30	18	0,745810
30	27	0,746260
30	17	0,747670
30	16	0,749980
30	15	0,751480
30	9	0,752230
30	14	0,752440
30	7	0,752770
30	10	0,752960
30	8	0,753180
30	11	0,753340
30	13	0,753860
30	12	0,754310
30	6	0,754450
30	5	0,755030
30	4	0,757200
30	1	0,759300
30	3	0,764140
30	2	0,794120

**Tabela 5: Região Norte
Frequência Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
30	30	0,051707
30	29	0,051734
30	28	0,051756
30	27	0,051770
30	26	0,051832
30	25	0,051866
30	24	0,051948
30	23	0,052007
30	22	0,052042
30	21	0,052093
30	20	0,052131
30	19	0,052313
30	18	0,052317
30	17	0,052426
30	15	0,052495
30	16	0,052539
30	12	0,052688
30	14	0,052835
30	11	0,052954
30	13	0,052954
30	10	0,053618
30	9	0,053782
30	8	0,054273
30	1	0,054951
30	7	0,055017
30	6	0,055524
30	5	0,056277
30	4	0,059974
30	3	0,063791
30	2	0,067600

**Tabela 6: Região Norte
Trabalho Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
30	10	0,720480
30	9	0,721460
30	11	0,724200
30	18	0,724840
30	12	0,725450
30	14	0,725780
30	6	0,726100
30	13	0,726480
30	17	0,726570
30	16	0,726590
30	19	0,726590
30	15	0,727230
30	8	0,729360
30	7	0,731200
30	21	0,732210
30	5	0,732270
30	20	0,732360
30	23	0,734530
30	22	0,735380
30	24	0,736280
30	25	0,736830
30	26	0,738600
30	28	0,741210
30	27	0,741540
30	29	0,743470
30	30	0,744180
30	4	0,745860
30	1	0,755820
30	3	0,779410
30	2	0,837020

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

**Tabela 7: Região Sudeste
Frequência Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
35	31	0,029547
35	29	0,029549
35	30	0,029565
35	32	0,029580
35	35	0,029580
35	28	0,029583
35	33	0,029599
35	27	0,029610
35	34	0,029612
35	26	0,029678
35	25	0,029679
35	24	0,029719
35	23	0,029807
35	14	0,029871
35	20	0,029900
35	15	0,029901
35	22	0,029923
35	21	0,029932
35	19	0,029938
35	13	0,029964
35	16	0,029985
35	18	0,029990
35	11	0,030020
35	17	0,030029
35	12	0,030039

**Tabela 8: Região Sudeste
Trabalho Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
25	13	0,778200
25	14	0,779780
25	11	0,780260
25	12	0,780780
25	16	0,782120
25	15	0,782320
25	25	0,783220
25	24	0,783240
25	23	0,783320
25	22	0,784020
25	17	0,784290
25	20	0,785110
25	21	0,785140
25	18	0,785290
25	19	0,786390

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

**Tabela 9: Região Sul
Frequência Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
60	60	0,024189
60	59	0,024209
60	58	0,024225
60	57	0,024256
60	53	0,024266
60	55	0,024273
60	54	0,024282
60	52	0,024295
60	56	0,024307
60	51	0,024337
60	50	0,024340
60	49	0,024378
60	48	0,024396
60	46	0,024424
60	47	0,024430
60	43	0,024491
60	45	0,024492
60	44	0,024493
60	42	0,024505
60	41	0,024531
60	39	0,024585
60	40	0,024589
60	35	0,024606
60	38	0,024610
60	33	0,024644
60	34	0,024664
60	37	0,024677
60	32	0,024682
60	36	0,024697
60	31	0,024746
60	30	0,024875
60	29	0,024902
60	28	0,025063
60	27	0,025196
60	26	0,025197
60	25	0,025251
60	24	0,025293
60	23	0,025403
60	22	0,025668
60	21	0,025869
60	20	0,025871
60	17	0,026029
60	18	0,026030
60	16	0,026181
60	15	0,026225
60	19	0,026251
60	14	0,026352
60	13	0,026584
60	12	0,027097
60	11	0,027169

**Tabela 10: Região Sul
Trabalho Infantil**

Intervalo	Bandwidth	EQM
50	46	0,78831
50	47	0,78837
50	48	0,78948
50	45	0,78974
50	39	0,79060
50	40	0,79105
50	49	0,79118
50	50	0,79125
50	41	0,79183
50	44	0,79201
50	42	0,79215
50	43	0,79215
50	38	0,79251
50	37	0,79339
50	35	0,79397
50	36	0,79407
50	34	0,79459
50	31	0,79541
50	33	0,79629
50	30	0,79675
50	32	0,79787
50	29	0,79886
50	28	0,80035
50	25	0,80340
50	26	0,80352
50	21	0,80358
50	22	0,80388
50	27	0,80400
50	23	0,80573
50	24	0,80597
50	20	0,80776
50	19	0,80888
50	17	0,80943
50	18	0,80948
50	14	0,81547
50	16	0,81797
50	15	0,81896
50	11	0,82305
50	13	0,82313
50	12	0,82388

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

**Tabela 11: Região Centro-Oeste
Frequência Infantil**

intervalo	Bandwidth	EQM
70	65	0,035746
70	54	0,035747
70	69	0,035749
70	68	0,035758
70	51	0,035768
70	70	0,035777
70	50	0,035778
70	66	0,035778
70	67	0,035778
70	52	0,035782
70	64	0,035785
70	48	0,035792
70	63	0,035795
70	60	0,035797
70	62	0,035797
70	53	0,035799
70	49	0,035810
70	61	0,035814
70	56	0,035817
70	55	0,035824
70	47	0,035840
70	59	0,035851
70	46	0,035868
70	57	0,035878
70	58	0,035921
70	45	0,035925
70	39	0,035932
70	38	0,035950
70	40	0,035959
70	37	0,035963
70	36	0,035970
70	44	0,035977
70	41	0,035980
70	34	0,035984
70	42	0,036008
70	32	0,036010
70	33	0,036017
70	43	0,036037
70	31	0,036072
70	35	0,036073
70	30	0,036117
70	20	0,036150
70	24	0,036163
70	29	0,036187
70	21	0,036190
70	25	0,036199
70	22	0,036206
70	28	0,036228
70	23	0,036234
70	19	0,036239
70	27	0,036255
70	26	0,036283
70	18	0,036393
70	17	0,036575
70	16	0,036767
70	13	0,036828
70	14	0,036980
70	15	0,036990
70	12	0,037182
70	9	0,037380
70	10	0,037394

**Tabela 12: Região Centro-Oeste
Trabalho Infantil**

intervalo	Bandwidth	EQM
65	58	0,86963
65	59	0,87003
65	60	0,87011
65	56	0,87011
65	57	0,87013
65	63	0,87015
65	62	0,87019
65	61	0,87028
65	64	0,87036
65	55	0,87052
65	65	0,87065
65	15	0,87070
65	54	0,87109
65	53	0,87164
65	52	0,87240
65	13	0,87254
65	24	0,87260
65	12	0,87269
65	42	0,87275
65	10	0,87275
65	23	0,87280
65	14	0,87285
65	51	0,87290
65	43	0,87298
65	40	0,87301
65	38	0,87305
65	50	0,87312
65	45	0,87324
65	41	0,87328
65	16	0,87331
65	44	0,87333
65	11	0,87341
65	49	0,87341
65	25	0,87343
65	39	0,87356
65	48	0,87362
65	37	0,87367
65	28	0,87371
65	21	0,87395
65	47	0,87397
65	33	0,87408
65	29	0,87421
65	35	0,87427
65	46	0,87428
65	34	0,87434
65	22	0,87438
65	20	0,87451
65	27	0,87467
65	36	0,87472
65	26	0,87482
65	17	0,87487
65	30	0,87494
65	19	0,87523
65	32	0,87525
65	31	0,87526
65	18	0,87556

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Apêndice D - Tabelas de Investigação das Observações na Vizinhança de Diferentes Valores de *Bandwidth*

Tabela 1.1: Brasil - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

	Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proport ion no PBF	EP	Prop. variáve l de interes se	EP
Brasil	Trabalho Infantil	1	198	110	109,92	0,0581	0,5909	0,0350	0,0808	0,0194
		2	350	110	110,00	0,0779	0,5971	0,0263	0,0943	0,0156
		3	464	110	110,09	0,0906	0,5884	0,0229	0,1035	0,0142
		4	596	110	110,27	0,1040	0,5772	0,0203	0,1158	0,0131
		5	717	110	110,04	0,1160	0,5872	0,0184	0,1158	0,0120
		6	844	110	109,90	0,1270	0,5794	0,0170	0,1197	0,0112
		7	950	110	109,63	0,1355	0,5884	0,0160	0,1190	0,0105
		8	1091	110	109,69	0,1467	0,5866	0,0149	0,1173	0,0097
		9	1250	110	109,65	0,1569	0,5904	0,0139	0,1200	0,0092
		10	1384	110	109,59	0,1644	0,5918	0,0132	0,1207	0,0088
		11	1540	110	109,69	0,1727	0,5916	0,0125	0,1214	0,0083
		12	1669	110	109,67	0,1790	0,5992	0,0120	0,1180	0,0079
		13	1790	110	109,61	0,1850	0,6039	0,0116	0,1179	0,0076
		14	1910	110	109,44	0,1908	0,6058	0,0112	0,1189	0,0074
		15	2043	110	109,49	0,1975	0,6040	0,0108	0,1204	0,0072
		16	2199	110	109,58	0,2049	0,6080	0,0104	0,1223	0,0070
		17	2310	110	109,56	0,2099	0,6143	0,0101	0,1238	0,0069
		18	2464	110	109,62	0,2167	0,6136	0,0098	0,1242	0,0066
		19	2576	110	109,50	0,2214	0,6137	0,0096	0,1207	0,0064
		20	2715	110	109,42	0,2272	0,6085	0,0094	0,1197	0,0062
	Frequência Escolar	1	302	110	109,89	0,0467	0,6060	0,0282	0,9768	0,0087
		2	516	110	109,97	0,0631	0,6066	0,0215	0,9806	0,0061
		3	706	110	110,01	0,0746	0,5907	0,0185	0,9759	0,0058
		4	904	110	110,13	0,0852	0,5785	0,0164	0,9712	0,0056
		5	1091	110	110,00	0,0945	0,5866	0,0149	0,9707	0,0051
		6	1267	110	109,89	0,1027	0,5785	0,0139	0,9676	0,0050
		7	1422	110	109,67	0,1099	0,5886	0,0131	0,9705	0,0045
		8	1613	110	109,69	0,1187	0,5908	0,0122	0,9696	0,0043
		9	1851	110	109,60	0,1276	0,5905	0,0114	0,9654	0,0042
		10	2066	110	109,60	0,1345	0,5910	0,0108	0,9661	0,0040
		11	2299	110	109,70	0,1413	0,5937	0,0102	0,9639	0,0039
		12	2489	110	109,72	0,1465	0,6010	0,0098	0,9646	0,0037
		13	2671	110	109,69	0,1515	0,6046	0,0095	0,9629	0,0037
		14	2840	110	109,54	0,1561	0,6074	0,0092	0,9634	0,0035
		15	3036	110	109,52	0,1615	0,6041	0,0089	0,9641	0,0034
		16	3277	110	109,59	0,1678	0,6070	0,0085	0,9655	0,0032
		17	3439	110	109,54	0,1718	0,6124	0,0083	0,9654	0,0031
		18	3666	110	109,54	0,1773	0,6135	0,0080	0,9662	0,0030
		19	3852	110	109,47	0,1816	0,6119	0,0079	0,9678	0,0028
		20	4063	110	109,41	0,1864	0,6084	0,0077	0,9687	0,0027

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 1.2: Norte - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

	Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proportion no PBF	EP	Prop. variável de interesse	EP
Norte	Trabalho Infantil	1	20	130	129,90	0,1762	0,6500	0,1094	0,0000	0,0000
		2	48	130	129,46	0,2207	0,6042	0,0713	0,0833	0,0403
		3	66	130	129,52	0,2511	0,6364	0,0597	0,0909	0,0357
		4	101	130	129,09	0,2747	0,6139	0,0487	0,0990	0,0299
		5	126	130	129,23	0,2978	0,5952	0,0439	0,1349	0,0306
		6	152	130	129,76	0,3232	0,6053	0,0398	0,1382	0,0281
		7	167	130	129,82	0,3364	0,5868	0,0382	0,1258	0,0257
		8	193	130	130,18	0,3599	0,5907	0,0355	0,1244	0,0238
		9	231	130	129,76	0,3849	0,5758	0,0326	0,1212	0,0215
		10	256	130	129,66	0,3983	0,5664	0,0310	0,1172	0,0201
		11	288	130	129,78	0,4151	0,5486	0,0294	0,1181	0,0190
		12	319	130	129,31	0,4278	0,5705	0,0278	0,1160	0,0180
		13	341	130	129,43	0,4388	0,5836	0,0267	0,1144	0,0173
		14	366	130	129,81	0,4523	0,5929	0,0257	0,1230	0,0172
		15	395	130	130,02	0,4665	0,6051	0,0246	0,1241	0,0166
		16	419	130	130,48	0,4774	0,5943	0,0240	0,1313	0,0165
		17	446	130	130,48	0,4903	0,5942	0,0233	0,1278	0,0158
		18	466	130	130,31	0,5003	0,5944	0,0228	0,1266	0,0154
		19	486	130	130,30	0,5107	0,5905	0,0223	0,1235	0,0149
		20	528	130	131,18	0,5280	0,5947	0,0214	0,1136	0,0138
	Frequência Escolar	1	43	130	129,84	0,1149	0,5116	0,0771	1,0000	0,0000
		2	83	130	129,63	0,1596	0,5301	0,0551	0,9880	0,0120
		3	113	130	129,67	0,1871	0,5487	0,0470	0,9823	0,0125
		4	164	130	129,36	0,2122	0,5610	0,0389	0,9756	0,0121
		5	201	130	129,45	0,2305	0,5572	0,0351	0,9702	0,0120
		6	239	130	129,84	0,2501	0,5732	0,0321	0,9665	0,0117
		7	268	130	130,15	0,2638	0,5597	0,0304	0,9664	0,0110
		8	308	130	130,33	0,2818	0,5617	0,0283	0,9610	0,0110
		9	357	130	129,81	0,3008	0,5630	0,0263	0,9552	0,0110
		10	395	130	129,78	0,3135	0,5570	0,0250	0,9595	0,0099
		11	441	130	130,00	0,3280	0,5442	0,0237	0,9547	0,0099
		12	479	130	129,70	0,3390	0,5616	0,0227	0,9457	0,0104
		13	505	130	129,87	0,3475	0,5723	0,0220	0,9465	0,0100
		14	544	130	130,21	0,3604	0,5846	0,0211	0,9485	0,0095
		15	589	130	130,43	0,3739	0,5942	0,0203	0,9491	0,0091
		16	625	130	130,66	0,3838	0,5888	0,0197	0,9488	0,0088
		17	662	130	130,49	0,3950	0,5906	0,0191	0,9502	0,0085
		18	698	130	130,67	0,4049	0,5888	0,0186	0,9499	0,0083
		19	726	130	130,60	0,4134	0,5854	0,0183	0,9477	0,0083
		20	787	130	131,29	0,4280	0,5858	0,0176	0,9492	0,0078

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 1.3: Nordeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

	Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proportio n no PBF	EP	Prop. variável de interesse	EP
Nordest e	Trabalho Infantil	1	91	135	135,08	0,0928	0,5934	0,0518	0,1209	0,0344
		2	140	135	135,06	0,1170	0,5571	0,0421	0,1000	0,0254
		3	201	135	135,42	0,1394	0,5920	0,0348	0,1095	0,0221
		4	275	135	135,25	0,1622	0,6546	0,0287	0,0982	0,0180
		5	339	135	135,17	0,1770	0,6608	0,0258	0,0944	0,0159
		6	377	135	135,00	0,1872	0,6631	0,0244	0,0875	0,0146
		7	431	135	134,77	0,2024	0,6450	0,0231	0,0928	0,0140
		8	488	135	134,91	0,2177	0,6516	0,0216	0,0963	0,0134
		9	554	135	134,86	0,2328	0,6552	0,0202	0,1065	0,0131
		10	599	135	134,68	0,2424	0,6361	0,0197	0,1085	0,0127
		11	649	135	134,67	0,2538	0,6333	0,0189	0,1063	0,0121
		12	704	135	134,82	0,2661	0,6307	0,0182	0,1080	0,0117
		13	768	135	134,87	0,2791	0,6224	0,0175	0,1120	0,0114
		14	830	135	134,71	0,2903	0,6169	0,0169	0,1096	0,0109
		15	915	135	135,15	0,3037	0,5989	0,0162	0,1071	0,0102
		16	986	135	135,22	0,3133	0,6035	0,0156	0,1116	0,0100
		17	1040	135	135,24	0,3204	0,6087	0,0151	0,1144	0,0099
		18	1087	135	135,44	0,3267	0,6099	0,0148	0,1132	0,0096
		19	1131	135	135,26	0,3333	0,6110	0,0145	0,1132	0,0094
		20	1187	135	135,35	0,3417	0,6158	0,0141	0,1112	0,0091
	Frequênc ia Escolar	1	127	135	135,06	0,0789	0,5906	0,0438	0,9606	0,0173
		2	198	135	134,97	0,0992	0,5556	0,0354	0,9697	0,0122
		3	286	135	135,34	0,1185	0,5874	0,0292	0,9685	0,0103
		4	399	135	135,05	0,1371	0,6541	0,0238	0,9674	0,0089
		5	489	135	134,96	0,1481	0,6585	0,0215	0,9673	0,0081
		6	551	135	134,88	0,1569	0,6588	0,0202	0,9710	0,0072
		7	636	135	134,73	0,1694	0,6415	0,0190	0,9748	0,0062
		8	716	135	134,85	0,1808	0,6508	0,0178	0,9749	0,0059
		9	819	135	134,83	0,1935	0,6532	0,0166	0,9768	0,0053
		10	886	135	134,72	0,2012	0,6388	0,0161	0,9786	0,0049
		11	956	135	134,74	0,2098	0,6381	0,0156	0,9791	0,0046
		12	1043	135	134,87	0,2204	0,6366	0,0149	0,9780	0,0045
		13	1140	135	134,82	0,2308	0,6325	0,0143	0,9781	0,0043
		14	1233	135	134,60	0,2396	0,6318	0,0137	0,9765	0,0043
		15	1366	135	134,98	0,2509	0,6084	0,0132	0,9766	0,0041
		16	1471	135	135,08	0,2582	0,6098	0,0127	0,9762	0,0040
		17	1555	135	135,23	0,2640	0,6142	0,0123	0,9775	0,0038
		18	1631	135	135,30	0,2694	0,6144	0,0121	0,9773	0,0037
		19	1699	135	135,18	0,2747	0,6157	0,0118	0,9771	0,0036
		20	1779	135	135,24	0,2809	0,6200	0,0115	0,9775	0,0035

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 1.4: Centro-Oeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

	Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proporção no PBF	EP	Prop. variável de interesse	EP
Centro-Oeste	Trabalho Infantil	1	22	120	119,91	0,1964	0,5909	0,1073	0,0000	0,0000
		2	41	120	120,00	0,2394	0,4390	0,0785	0,0732	0,0412
		3	50	120	120,42	0,2604	0,4400	0,0709	0,0600	0,0339
		4	61	120	119,75	0,3081	0,4098	0,0635	0,0492	0,0279
		5	75	120	120,20	0,3546	0,4000	0,0570	0,0533	0,0261
		6	90	120	120,10	0,3935	0,4556	0,0528	0,0444	0,0218
		7	107	120	119,76	0,4270	0,4206	0,0480	0,0467	0,0205
		8	126	120	120,49	0,4549	0,3968	0,0438	0,0556	0,0205
		9	138	120	120,45	0,4732	0,3623	0,0411	0,0507	0,0187
		10	150	120	120,68	0,4912	0,3667	0,0395	0,0467	0,0173
		11	173	120	120,65	0,5240	0,3642	0,0367	0,0462	0,0160
		12	191	120	119,96	0,5465	0,3456	0,0345	0,0419	0,0145
		13	203	120	119,84	0,5600	0,3547	0,0337	0,0443	0,0145
		14	207	120	120,11	0,5657	0,3575	0,0334	0,0435	0,0142
		15	226	120	120,30	0,5934	0,3451	0,0317	0,0398	0,0130
		16	237	120	120,35	0,6085	0,3460	0,0310	0,0380	0,0124
		17	249	120	119,79	0,6260	0,3655	0,0306	0,0361	0,0119
		18	271	120	119,28	0,6529	0,3764	0,0295	0,0332	0,0109
		19	286	120	119,25	0,6700	0,3671	0,0286	0,0385	0,0114
		20	298	120	119,28	0,6839	0,3691	0,0280	0,0403	0,0114
	Frequência Escolar	1	40	120	120,00	0,1291	0,5250	0,0800	0,8500	0,0572
		2	65	120	120,09	0,1737	0,4308	0,0619	0,8615	0,0432
		3	80	120	120,49	0,1957	0,4125	0,0554	0,8500	0,0402
		4	95	120	120,12	0,2366	0,3895	0,0503	0,8632	0,0354
		5	117	120	120,27	0,2772	0,3846	0,0452	0,8889	0,0292
		6	141	120	120,31	0,3104	0,4255	0,0418	0,9007	0,0253
		7	168	120	119,80	0,3394	0,3988	0,0379	0,9167	0,0214
		8	193	120	120,53	0,3593	0,3782	0,0350	0,9275	0,0187
		9	217	120	120,64	0,3779	0,3410	0,0323	0,9355	0,0167
		10	241	120	120,74	0,3956	0,3652	0,0311	0,9419	0,0151
		11	275	120	120,41	0,4194	0,3600	0,0290	0,9491	0,0133
		12	301	120	119,97	0,4344	0,3455	0,0275	0,9535	0,0122
		13	320	120	119,77	0,4452	0,3438	0,0266	0,9531	0,0118
		14	326	120	120,03	0,4497	0,3466	0,0264	0,9540	0,0116
		15	353	120	120,24	0,4703	0,3456	0,0253	0,9575	0,0108
		16	370	120	120,28	0,4828	0,3460	0,0248	0,9541	0,0109
		17	391	120	119,87	0,4987	0,3683	0,0244	0,9565	0,0103
		18	424	120	119,33	0,5196	0,3797	0,0236	0,9599	0,0095
		19	442	120	119,36	0,5309	0,3756	0,0231	0,9615	0,0092
		20	460	120	119,29	0,5423	0,3761	0,0226	0,9630	0,0088

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 1.5: Sudeste - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proporção no PBF	EP	Prop. variável de interesse	EP	
Sudeste	Trabalho Infantil	1	19	135	134,90	0,1857	0,5790	0,1164	0,1579	0,0859
		2	32	135	134,13	0,1996	0,5000	0,0898	0,1563	0,0652
		3	55	135	135,31	0,2991	0,4546	0,0678	0,1273	0,0454
		4	77	135	135,74	0,3150	0,4805	0,0573	0,1558	0,0416
		5	93	135	135,83	0,3348	0,4946	0,0521	0,1720	0,0393
		6	118	135	136,11	0,3588	0,4576	0,0461	0,1610	0,0340
		7	137	135	136,31	0,3748	0,4380	0,0425	0,1606	0,0315
		8	157	135	136,35	0,3964	0,4650	0,0399	0,1401	0,0278
		9	180	135	136,23	0,4216	0,4333	0,0370	0,1389	0,0258
		10	200	135	136,31	0,4386	0,4400	0,0352	0,1400	0,0246
		11	211	135	135,98	0,4539	0,4408	0,0343	0,1327	0,0234
		12	238	135	136,12	0,4786	0,4328	0,0322	0,1261	0,0216
		13	255	135	135,99	0,4945	0,4275	0,0310	0,1294	0,0211
		14	275	135	135,62	0,5140	0,4291	0,0299	0,1200	0,0196
		15	291	135	135,58	0,5278	0,4330	0,0291	0,1168	0,0189
		16	307	135	135,66	0,5418	0,4202	0,0282	0,1205	0,0186
		17	333	135	136,11	0,5611	0,4264	0,0271	0,1231	0,0180
		18	345	135	136,18	0,5705	0,4232	0,0266	0,1275	0,0180
		19	360	135	136,08	0,5842	0,4250	0,0261	0,1250	0,0175
		20	381	135	136,70	0,5983	0,4226	0,0253	0,1312	0,0173
Sudeste	Frequência Escolar	1	37	135	134,95	0,1339	0,5946	0,0818	1,0000	0,0000
		2	54	135	134,33	0,1541	0,5185	0,0686	1,0000	0,0000
		3	80	135	135,15	0,2265	0,4875	0,0562	1,0000	0,0000
		4	109	135	135,29	0,2575	0,4954	0,0481	0,9908	0,0092
		5	132	135	135,58	0,2763	0,5076	0,0437	0,9849	0,0107
		6	168	135	135,74	0,3025	0,4821	0,0387	0,9881	0,0084
		7	191	135	135,84	0,3173	0,4712	0,0362	0,9895	0,0074
		8	216	135	135,93	0,3347	0,4861	0,0341	0,9907	0,0065
		9	254	135	135,86	0,3589	0,4528	0,0313	0,9803	0,0087
		10	286	135	136,04	0,3733	0,4406	0,0294	0,9685	0,0103
		11	302	135	135,91	0,3832	0,4404	0,0286	0,9702	0,0098
		12	341	135	135,92	0,4041	0,4340	0,0269	0,9677	0,0096
		13	371	135	136,05	0,4171	0,4286	0,0257	0,9677	0,0092
		14	402	135	135,80	0,4322	0,4229	0,0247	0,9702	0,0085
		15	426	135	135,82	0,4427	0,4249	0,0240	0,9718	0,0080
		16	454	135	135,70	0,4557	0,4075	0,0231	0,9692	0,0081
		17	487	135	136,04	0,4685	0,4127	0,0223	0,9713	0,0076
		18	504	135	136,11	0,4757	0,4107	0,0219	0,9702	0,0076
		19	525	135	135,88	0,4866	0,4095	0,0215	0,9714	0,0073
		20	564	135	136,28	0,5027	0,4096	0,0207	0,9716	0,0070

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.

Tabela 1.6: Sul - Frequência Escolar e Trabalho Infantil

Análise	Band width	N	Ponto de Corte	Renda Per Capita Média	EP	Proportion no PBF	EP	Prop. variável de interesse	EP
Trabalho Infantil	1	9	155	155,44	0,2940	0,4444	0,1757	0,0000	0,0000
	2	16	155	155,13	0,3860	0,5000	0,1291	0,0000	0,0000
	3	24	155	156,08	0,3803	0,5417	0,1039	0,0000	0,0000
	4	26	155	156,00	0,4188	0,5385	0,0997	0,0000	0,0000
	5	37	155	154,76	0,5567	0,4054	0,0818	0,0270	0,0270
	6	49	155	155,31	0,5985	0,3878	0,0703	0,0612	0,0346
	7	60	155	156,07	0,6101	0,4167	0,0642	0,0667	0,0325
	8	67	155	156,55	0,6150	0,4328	0,0610	0,0746	0,0323
	9	69	155	156,51	0,6261	0,4348	0,0601	0,0725	0,0314
	10	78	155	156,46	0,6741	0,4231	0,0563	0,0641	0,0279
	11	88	155	156,80	0,7066	0,4205	0,0529	0,0568	0,0248
	12	99	155	156,23	0,7556	0,4242	0,0499	0,0808	0,0275
	13	108	155	156,01	0,7839	0,4352	0,0479	0,0926	0,0280
	14	115	155	156,80	0,7914	0,4174	0,0462	0,1044	0,0286
	15	122	155	156,82	0,8129	0,4098	0,0447	0,1066	0,0281
	16	128	155	156,48	0,8379	0,4063	0,0436	0,1016	0,0268
	17	132	155	155,92	0,8583	0,4015	0,0428	0,0985	0,0260
	18	136	155	155,37	0,8772	0,4044	0,0422	0,1029	0,0262
	19	153	155	154,71	0,9336	0,4248	0,0401	0,0915	0,0234
	20	162	155	155,34	0,9565	0,4321	0,0390	0,0864	0,0221
Frequência Escolar	1	11	155	155,36	0,2439	0,3636	0,1521	1,0000	0,0000
	2	22	155	154,73	0,3302	0,4546	0,1087	1,0000	0,0000
	3	36	155	155,83	0,3485	0,5000	0,0845	1,0000	0,0000
	4	39	155	155,67	0,3752	0,5128	0,0811	1,0000	0,0000
	5	56	155	154,84	0,4592	0,3929	0,0659	1,0000	0,0000
	6	69	155	155,30	0,4870	0,3913	0,0592	1,0000	0,0000
	7	84	155	156,00	0,5039	0,4167	0,0541	1,0000	0,0000
	8	93	155	156,33	0,5145	0,4301	0,0516	1,0000	0,0000
	9	99	155	156,25	0,5334	0,4343	0,0501	1,0000	0,0000
	10	110	155	156,22	0,5669	0,4273	0,0474	0,9909	0,0091
	11	124	155	156,79	0,5902	0,4113	0,0444	0,9919	0,0081
	12	143	155	156,30	0,6356	0,3986	0,0411	0,9930	0,0070
	13	158	155	155,93	0,6612	0,4051	0,0392	0,9937	0,0063
	14	167	155	156,47	0,6684	0,3952	0,0380	0,9940	0,0060
	15	178	155	156,29	0,6882	0,3820	0,0365	0,9888	0,0079
	16	187	155	155,80	0,7074	0,3743	0,0355	0,9893	0,0075
	17	193	155	155,25	0,7207	0,3679	0,0348	0,9896	0,0073
	18	200	155	154,61	0,7349	0,3700	0,0342	0,9900	0,0071
	19	224	155	153,80	0,7733	0,3884	0,0326	0,9821	0,0089
	20	240	155	154,38	0,7977	0,3875	0,0315	0,9833	0,0083

Fonte: Dados da POF 2008-2009 - IBGE.