

Área 12 - Economia Social e Demografia Econômica

Decompondo a Variação da Pobreza nos Estados Brasileiros na Década de 2000: Um novo método de decomposição utilizando dados em painel

Autor: Valdemar Rodrigues de Pinho Neto (valdemar.neto@fgvmail.br)

Mestrando em Economia pela Fundação Getúlio Vargas EPGE-FGV.

Rua Praia de Botafogo, 190 • Botafogo • CEP 22250-900 • Rio de Janeiro – RJ Fones: (21) 6921-8314.

Co-Autor: Flavio Ataliba Flexa Daltro Barreto (flavio.ataliba@ipece.ce.gov.br)

Doutor em Economia (FGV). Professor do CAEN/UFC e Diretor Geral do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE.

Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N • Cambéa • Cep 60.839-900 • Fortaleza / Ceará
Fones: (85) 3101-3516.

Decompondo a Variação da Pobreza nos Estados Brasileiros na Década de 2000: Um novo método de decomposição utilizando dados em painel

Resumo

Este trabalho desenvolve um novo método para decompor a variação da pobreza, considerando os seus principais fatores determinantes apontados na literatura. O método possibilita uma investigação robusta e com embasamento teórico das causas da variação da pobreza, sendo aplicável em contextos bastante gerais. A única restrição à sua aplicação é que se disponha de uma base de dados em forma de painel balanceado, contendo as variáveis relevantes para a estimação do modelo estatístico, a saber: Pobreza, Desigualdade e Renda *per capita*. A técnica permite decompor a variação da pobreza em quatro componentes bem definidos: Efeito Tendência, Crescimento, Distribuição e outros fatores (Resíduos). Com a aplicação dessa técnica de decomposição é possível identificar quais as principais razões da queda/aumento da pobreza em uma sociedade, em determinado intervalo de tempo. No artigo faz-se uma breve explanação de algumas das técnicas de decomposição da pobreza já existentes na literatura, destacando-se as vantagens da metodologia aqui proposta, frente às demais. Para a aplicação do método, utilizou-se dados das unidades federativas brasileiras durante o período 2001-2009. Os resultados obtidos apontam que na maioria dos estados o efeito crescimento dominou os demais, em termos de explicação da queda da pobreza durante o período estudado. Observou-se em alguns estados que o efeito distribuição também teve bastante importância nesse processo, seguido do efeito tendência. Em geral, observou-se pouca relevância dos demais fatores (resíduos) na explicação da redução da pobreza no Brasil.

Palavra chave: Pobreza, Decomposição, Bem-Estar Social.

JEL: I32, C23, C18

Abstract

This paper develops a new method to decompose the change in poverty, considering its main determinants identified in literature. The method enables a robust research with a strong theoretical foundation, of the causes of variation in poverty, being applicable in very general contexts. The only restriction is that your application is available in a database in the form of balanced panel, containing the relevant variables for the statistical estimation of the proposed model, namely: Poverty, Inequality and income per capita. The technique allows to decompose the change in poverty in four well-defined components: Effect Trend, Growth, Distribution and other factors (residue). With the results from the application of this decomposition technique can identify the main reasons for the decrease / increase in poverty in a society at a given time interval. Throughout the text, it is a brief explanation of some of the techniques of decomposition of poverty existing in the literature, highlighting the advantages of the proposed method, compared to the others. To implement the proposed method, this work uses data from the Brazilian states during the period 2001-2009. Results indicate that in most states the growth effect dominated the others in terms of explanation of the fall in poverty during the period studied. It was observed that in some states the effect inequality also had very important in this process, followed the trend effect. Finally, in general, there was little relevance of other factors (waste) in explaining poverty reduction in Brazil.

Keyword: Poverty, Decomposition, Social Welfare.

JEL: I32, C23, C18

1. INTRODUÇÃO

A pobreza é um problema histórico presente nas mais diversas sociedades, motivo pelo qual se tornou tema de grande interesse de muitos pesquisadores. Associado a esse tema existem diversas complexidades conceituais, a começar quando da própria definição do que vem a ser pobreza, podendo esta ser definida, genericamente, como a falta ou incapacidade de possuir um padrão de vida socialmente aceitável¹. Outra complexidade intrínseca ao estudo da pobreza surge quando da escolha entre os conceitos alternativos de pobreza absoluta ou relativa, ou mesmo na sua classificação entre monetária e não monetária. Muitas pesquisas têm sido direcionadas a propor índices para se medir adequadamente a pobreza. Tais índices, geralmente, carecem da aceitação de uma medida de bem estar social, a partir da qual se torne possível separar os indivíduos entre pobres e não pobres.

Alguns autores deram contribuições relevantes nessa literatura, como por exemplo, a abordagem axiomática feita por Kakwani (1980) e as medidas de pobreza propostas por Foster, Greer e Thorbecke (1984), Sen (1979), Watts (1968) e Morduch (1998). Vale destacar que a escolha do melhor critério para se mensurar a pobreza pode variar de uma sociedade para outra, no tempo ou dependendo do contexto que se queira estudar. Neste trabalho abstrai-se de alguns desses problemas conceituais referentes tanto à sua definição quanto à sua mensuração. Porém, dada uma escolha adequada e razoável desses dois itens, surgem questões ainda mais relevantes, como por exemplo, saber o porquê da pobreza ter reduzido (ou aumentado) em um determinado período de tempo e local.

Com o objetivo de responder a esse questionamento, existe uma literatura proeminente na área de bem estar social envolvendo conjuntamente os temas pobreza, desigualdade e crescimento econômico. Essa literatura aponta para dois principais canais pelos quais a pobreza pode ser afetada. Primeiramente, ela é diretamente impactada pela renda média da economia, de forma que durante períodos de crescimento econômico os índices de pobreza tendem a cair. Por outro lado, ela é afetada também pela forma como é distribuída a renda entre os indivíduos, sendo nas sociedades mais desiguais onde geralmente se observam os piores índices de pobreza. Obviamente, existe algum nível de interação entre esses componentes (crescimento econômico e distribuição de renda), de modo que o processo de redução da pobreza pode ser potencializado se o crescimento econômico for acompanhado de redistribuição de renda, onde os pobres se beneficiem relativamente mais (FORBES, 2000; KAKWANI, 2000).²

Pode-se pensar, portanto, na redução da pobreza como sendo alcançada basicamente por meio do crescimento econômico ou redistribuição da renda. Um resumo das relações teóricas envolvendo conjuntamente crescimento, desigualdade e pobreza, encontra-se bem documentada em Bourguignon (2004), Aghion *et al.* (1999) e Ravallion (2001). Seguindo esse arcabouço teórico, o presente trabalho apresenta um método de decompor as mudanças na pobreza considerando esses dois macro-determinantes. A proposição de métodos para decompor as variações na pobreza é importante para a adoção de estratégias de políticas que visem sua redução e, a *posteriori*, avaliar os resultados de tais políticas. Em geral, grande parte dos métodos de decomposição já existentes na literatura consideram dois principais componentes: efeito crescimento e efeito distribuição. O primeiro captura a mudança na pobreza devido a variações da renda média, mantendo a dispersão fixa em algum nível. O segundo captura a mudança na pobreza devido a variações na distribuição de renda, mantendo a média constante.

Kakwani e Subbaro (1990) e Jain e Tendulkar (1990) desenvolveram as primeiras formas de decompor a variação da pobreza. Desde então, vários pesquisadores mostraram-se motivados a propor métodos de decomposição cada vez mais robustos. Datt e Ravallion (1992), por exemplo, propuseram uma metodologia de decomposição da variação da pobreza que permite separar três efeitos: crescimento, distribuição e resíduo. Shorrocks (1999) formulou uma decomposição temporal e espacial baseada no valor de Shapley, proveniente da teoria dos jogos cooperativos. Kakwani (2000) deriva um novo processo

¹ Essa definição, por mais básica que pareça, é bastante subjetiva e seu sentido requer um entendimento do que se quer dizer com as palavras 'falta' ou 'incapacidade'. Geralmente o termo 'falta' é considerado no sentido mais comum da palavra, quando não se tem condições de obter bens/serviços para atender as necessidades básicas e 'incapacidade' (conceito cunhado por Sen, 1985) está associado à necessidade do indivíduo possuir um espaço de funcionalidade onde consiga colocar suas habilidades em prática.

² Convencionou-se chamar esse estilo de crescimento, em que os pobres são os mais beneficiados, 'Crescimento Pró-pobre'. Existe uma vasta literatura que busca definir mais precisamente o sentido do termo 'crescimento pró-pobre', bem como, desenvolver índices que permitam sua mensuração (ex. RAVALLION & CHEN, 2002; KAKWANI & PERNIA, 2000). Apesar da inegável relevância desse assunto, esse trabalho relaciona-se mais à literatura que propõe métodos robustos para decompor as mudanças da pobreza.

de decomposição da mudança na pobreza, seguindo uma abordagem axiomática. O método é considerado pelo próprio autor como sendo exato, por não possuir o componente residual e atribuir as variações da pobreza unicamente aos efeitos crescimento e distribuição. Com base em seus axiomas foram propostos outros procedimentos de decomposição e os já existentes puderam ser avaliados de forma consistente.

Mais recentemente, Son (2003) sugere um método que pode ser considerado como inovador em alguns aspectos. Sua motivação reside em algumas lacunas deixadas por outros autores, como a inexistência de consenso na literatura a respeito da relação entre crescimento e desigualdade. Essa relação poderia determinar implicitamente o efeito residual, encontrado em várias decomposições. O método proposto por Son (2003) permite a existência de um componente adicional na explicação da pobreza. Sua técnica consiste em dividir a população em grupos e separar as variações na pobreza dentro de cada grupo e entre grupos. Essa divisão permite desagregar a mudança da pobreza em: efeito crescimento dentro do grupo, efeito desigualdade dentro do grupo e efeito mudanças entre grupos (efeito populacional).

Ademais, existem muitos outros métodos de decomposição, no entanto, o interesse deste trabalho não está centrado em fazer uma revisão da literatura que esgote todo esse conteúdo, mas sim propor um método que seja comparável aos já existentes, que possua base teórica e fazendo-se, relativamente, poucas hipóteses. Geralmente as hipóteses adotadas em algumas das técnicas de decomposição existentes são restritivas e, às vezes, não testáveis, dado que são métodos matemáticos e a obtenção dos resultados só se torna factível a partir da imposição das restrições. É importante o desenvolvimento de métodos que possam captar resultados existentes em contextos reais, e que assumam poucas hipóteses a respeito do relacionamento entre as variáveis relevantes na análise.

Este trabalho visa desenvolver um novo método de decompor a variação da pobreza. Tal método parte da estimação de uma regressão fundamentada teoricamente e comumente utilizada em trabalhos empíricos. O modelo econométrico relaciona crescimento econômico, desigualdade e pobreza, sendo uma versão modificada de modelos já estimados por outros autores. A própria abordagem estatística dada ao problema consiste em uma de suas vantagens, pois nos permite fazer inferências e testes de robustez dos resultados, em vez de impor hipóteses não testáveis para a obtenção dos mesmos. O método proposto acrescenta ainda um componente (além do efeito crescimento e distribuição) à análise, que será chamado de efeito tendência. A adição de tal componente justifica-se em fatores não relacionados diretamente à renda e desigualdade, mas que afetam a pobreza como, por exemplo, mudanças tecnológicas, climáticas, etc. Destaca-se ainda que, por partir de um modelo estatístico, permite-se um componente residual na explicação da variação da pobreza, o que é importante, pois não devemos limiar *a priori* a quantidade de fatores que a afetam. A aplicação do método de decomposição proposto neste artigo permitirá identificar qual o percentual da variação da pobreza em um determinado período que pode ser atribuído a cada um dos seguintes componentes: efeito tendência, efeito crescimento, efeito distribuição e efeito residual.

Para a aplicação do método será utilizado um painel balanceado com dados das 27 unidades federativas brasileiras durante o período 2001-2009. A escolha do Brasil justifica-se pelo fato de que o país é reconhecidamente rico, pois possui um dos maiores Produto Interno Bruto do mundo, e ao mesmo tempo é detentor de um dos piores índices de desigualdade de renda dentre os países. Na última década o Brasil passou por um processo de consideráveis melhorias no âmbito social e econômico. Os indicadores de pobreza apresentaram reduções jamais observadas em períodos anteriores. Ademais, sua vasta dimensão territorial contribui para que o mesmo seja bastante heterogêneo, tanto no que diz respeito à forma como a renda encontra-se dividida entre os seus estados (ou regiões), bem como à forma como se distribui a renda entre os indivíduos dentro de cada estado (ou região). Esses fatores criam variabilidade nos dados que tornam o caso brasileiro ideal para esta aplicação.

Este trabalho está dividido em mais quatro seções, além desta. Na próxima seção faz-se uma abordagem sucinta da teoria que relaciona bem estar social, crescimento econômico, desigualdade e pobreza, com a finalidade de embasar o modelo estatístico utilizado para a decomposição. Na seção 3 faz-se um detalhamento do novo método de decomposição da variação da pobreza sugerido. Na quarta seção faz-se uma descrição da base de dados a ser utilizada para aplicação da metodologia proposta. Na quinta seção encontram-se os resultados obtidos e, por fim, têm-se as conclusões do artigo.

2. ARCABOUÇO TEÓRICO

Esta seção tem o objetivo de explicar, resumidamente, o que a teoria econômica e social tem a dizer sobre o relacionamento entre renda, desigualdade, pobreza e bem estar social. Para tanto, considere inicialmente uma sociedade com ‘ I ’ indivíduos, indexados por $i = 1, 2, \dots, I$, cada um com renda dada por y_i . Suponha que cada indivíduo possua uma função de utilidade, $u(\cdot)$, definida sobre seu próprio nível de renda. Considere que essa função seja duas vezes continuamente diferenciável, crescente e côncava ($u'' < 0 < u'$). Seguindo uma abordagem padrão na literatura de bem estar, podemos definir uma função de bem estar social (FBES) que agregue informações sobre toda a distribuição de renda em um único número.

Algumas propriedades desejáveis são geralmente impostas à FBES (para uma boa referência veja Atkinson, 1970). A FBES deve ser individualista e satisfazer o princípio de Pareto, de modo que se a renda de uma pessoa aumenta e a de ninguém diminui então a função deve registrar uma melhoria no bem estar (ou então deixá-lo inalterado). Além disso, a FBES deve satisfazer o princípio da simetria (ou anonimato) e ser aditiva nas utilidades individuais³. Feitas tais considerações, considere que o vetor de rendas da sociedade seja dado por $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_I)'$. Podemos definir uma FBES, com as propriedades listadas acima, que represente o bem estar social da economia como sendo a média das utilidades individuais, avaliadas no nível de renda de cada indivíduo, ou seja,

$$(2.1) \quad U(\mathbf{y}) \equiv \frac{\sum_i u(y_i)}{I}$$

Note que o bem estar da sociedade, assim definido, pode ser aproximado por duas ‘medidas-resumo’ da distribuição de renda da população, são elas: a média e a variância das rendas individuais. De fato, considere uma expansão de Taylor, de segunda ordem, feita sobre as utilidades individuais, em torno da renda média da sociedade, $\bar{y} = \sum_i y_i / I$. Nesse caso teremos,

$$(2.2) \quad u(y_i) \approx u(\bar{y}) + u'(\bar{y})(y_i - \bar{y}) + \frac{u''(\bar{y})(y_i - \bar{y})^2}{2}$$

Somando dos dois lados e dividindo-os pela quantidade total de indivíduos na sociedade teremos

$$(2.3) \quad U(\mathbf{y}) \equiv \frac{\sum_i u(y_i)}{I} \approx u(\bar{y}) + u'(\bar{y})(\bar{y} - \bar{y}) + \frac{u''(\bar{y}) \sum_i (y_i - \bar{y})^2}{2I}$$

De modo equivalente, podemos escrever $U(\mathbf{y}) \approx u(\bar{y}) + u''(\bar{y})\sigma^2/2$. Sendo σ^2 a variância das rendas individuais, que representa o grau de dispersão das rendas entre os indivíduos. Portanto, podemos considerar que o bem estar da sociedade se eleva com a renda média da economia, pois $u' > 0$, e decresce quando a desigualdade aumenta, dado que $u'' < 0$.

Partindo-se deste arcabouço, vários pesquisadores passaram a incorporar, em suas análises de bem estar social, tanto as mudanças na renda média quanto as variações na distribuição de renda entre os indivíduos. Ademais, já deve estar claro que a pobreza relaciona-se substancialmente ao bem estar social, de modo que se torne razoável fazer análises de bem estar olhando para as variações nos indicadores de pobreza. Nesse aspecto, o primeiro requisito para se construir uma medida de pobreza é escolher uma forma de mensurar o bem estar, como por exemplo, a renda. Outro requisito seria escolher uma linha de pobreza apropriada, de modo a definir um limiar que separe os indivíduos em dois grupos: pobres e não pobres. Ao se definir a linha de pobreza, podemos considerar que todo aquele que ultrapassar esse limiar deixa de ser pobre. Logo, se considerarmos que o bem estar é contínuo com respeito a cada uma das rendas individuais é possível construir tantas linhas de pobreza quanto se ache necessário⁴.

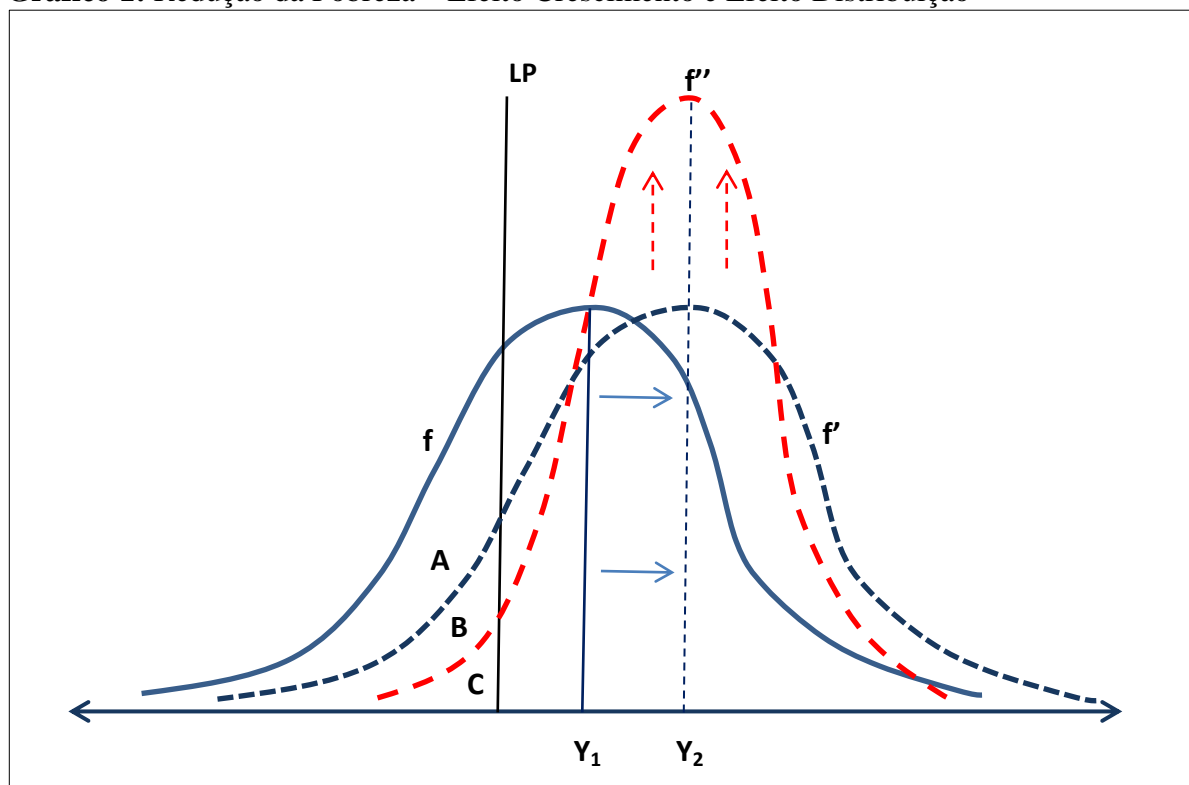
³ As formas de mensurar pobreza dividem-se, basicamente, em duas abordagens: bem-estarista e não bem-estaristas. Os ‘bem-estaristas’ baseiam-se na comparação individual a partir dos níveis de utilidades obtidos a partir da renda ou consumo. Já os ‘não bem-estaristas’ podem considerar pouco ou desconsiderar informações provenientes de funções de utilidade. Este artigo enquadra-se mais na primeira abordagem.

⁴ De posse da renda e das preferências de cada indivíduo torna-se possível definir facilmente uma linha de pobreza. Pensemos em termos de um padrão de vida específico, desconsiderando, por hora, a subjetividade associada ao termo “padrão de vida”. Sejam y_i e \bar{u} , o nível de renda individual e o nível de utilidade associado à linha z , respectivamente. Ou seja $\bar{u} \equiv u(z)$. Com essas informações podemos computar uma linha de pobreza (e, portanto, uma medida de pobreza) com dois procedimentos simples: primeiro computa-se uma linha para cada indivíduo e depois uma linha de pobreza média (*per capita*) para todos da população. Pode-se, de modo ainda mais simples, supor que as

Os indicadores de pobreza sugeridos, e amplamente utilizados, na literatura geralmente incorporam, em seus cálculos, questões relacionadas ao bem estar social. Assim, podemos considerar a pobreza como sendo inversamente relacionada ao bem estar da sociedade, o que não parece ser uma suposição restritiva, dada a discussão anterior. Bourguignon (2004) faz uma abordagem sistemática e estruturada de como se dá a relação que ele denominou de “Triângulo Pobreza-Crescimento-Desigualdade”. O texto apresenta uma discussão de como se dariam as relações de causalidade entre nível de renda, desigualdade e pobreza. Seguindo essa abordagem a pobreza, tanto em nível quanto sua variação, é afetada pelas outras duas variáveis, renda e desigualdade (também em nível e variação). Quanto à relação entre essas duas variáveis (nível de renda e desigualdade) não há direção de causalidade definida e acredita-se que elas afetem-se mutuamente, havendo assim algum grau de interação entre elas. Tal interação justificaria, por exemplo, o fato de que quando a sociedade é muito desigual, a redução da pobreza tende a ser menos sensível ao crescimento da renda média e em sociedades ricas a desigualdade pode ser bem menos prejudicial do que em economias com baixos níveis de renda *per capita*.

O Gráfico 1 ilustra como se dá a redução da pobreza absoluta via mudanças na renda média ou no grau de concentração da distribuição de renda. Considere uma linha de pobreza, LP, a partir da qual se define se o indivíduo é pobre ou não, aqueles que recebem renda inferior a essa linha devem ser considerados pobres. Considere também, a distribuição de renda inicial localizada mais à esquerda do gráfico (nomeadamente a distribuição f , que possui uma renda média Y_1). Suponha um deslocamento dessa distribuição de forma paralela e para a direita (para f' , mais precisamente, que possui média Y_2) em que se mantenha a dispersão das rendas, ou seja, uma situação em que haja crescimento da renda média, ΔY , mantendo-se o grau de concentração inalterado. Nesse caso, deduz-se que a magnitude da mudança na pobreza poderia ser representada pela área ‘A’, pois antes a pobreza era dada pela área ‘A+B+C’ e após o deslocamento passou a ser apenas ‘B+C’.

Gráfico 1: Redução da Pobreza – Efeito Crescimento e Efeito Distribuição



Fonte: Elaboração Própria, com base em Bourguignon (2004).

Suponha agora que após a mudança descrita anteriormente também se verifique uma mudança no grau de concentração da distribuição das rendas, de modo que a distribuição passe de f' para f'' que, claramente, apresenta uma menor dispersão (mais centrada em torno da média). Note que essa mudança,

preferências sejam invertíveis. Nesse caso, para um dado nível de utilidade, digamos $\bar{u} = u(z)$, podemos definir a linha de pobreza por $z \equiv u^{-1}(\bar{u})$. De posse da linha de pobreza, basta comparar cada renda individual com a linha e separar os indivíduos pobres dos não pobres.

mantendo a renda média em Y_2 , faz com que a variação da pobreza, agora dada por 'A+B', seja maior que na situação anterior. De fato, a pobreza inicial pode ser representada pela área 'A+B+C' e após o crescimento da renda média e a redistribuição da renda, tem-se uma pobreza representada pela área 'C', o que representa uma variação total de magnitude igual a 'A+B'. Com base no que foi exposto até o momento podemos esperar dois resultados, o que nos permite formular duas hipóteses a respeito da relação entre renda média, desigualdade e pobreza.

Hipótese 1: (*Relação Inversa*) Existe uma relação inversa entre a renda média da sociedade e pobreza, para um dado nível de desigualdade de renda.

Hipótese 2: (*Relação Direta*) Para um dado nível de renda média, existe uma relação direta entre desigualdade de renda e pobreza.

Vale destacar que estas hipóteses serão testadas empiricamente a partir do modelo econométrico que será estimado neste trabalho. Além dos resultados sugeridos em (H1) e (H2), os argumentos anteriores leva-nos ainda a conjecturar que os efeitos do crescimento econômico sobre a redução da pobreza podem ser potencializados, se ele for acompanhado de uma redistribuição de rendas. Os parágrafos que seguem fazem uma breve sistematização desse resultado seguindo uma abordagem de estática-comparativa.

Considere uma função, $\varphi(\cdot)$, que represente a relação implícita entre pobreza e os seus macro-determinantes: renda (R), desigualdade (D), tendência (t) e outros fatores (ω). Formalmente escrevemos a pobreza como:

$$(2.4) \quad P_t = \varphi(R_t, D_t, t, \omega_t)$$

Considere, para simplificar a análise, variações apenas na renda e na desigualdade, de modo que os demais fatores (resíduos) que afetam a pobreza, ω_t , permaneçam fixos. Suponha, adicionalmente, que a forma funcional que relaciona as variáveis, $\varphi(\cdot)$, seja estável no tempo. Tomando derivada total na equação acima teremos:

$$(2.5) \quad dP = \frac{\partial \varphi(\cdot)}{\partial R} dR + \frac{\partial \varphi(\cdot)}{\partial D} dD$$

Considerando que as variações na renda (dR) e na desigualdade (dD) sejam tais que a pobreza permaneça constante em algum nível (isto é, $dP = 0$) e supondo também que $(\partial \varphi / \partial R) \neq 0$, pode-se escrever implicitamente a renda como função da desigualdade. Nesse caso:

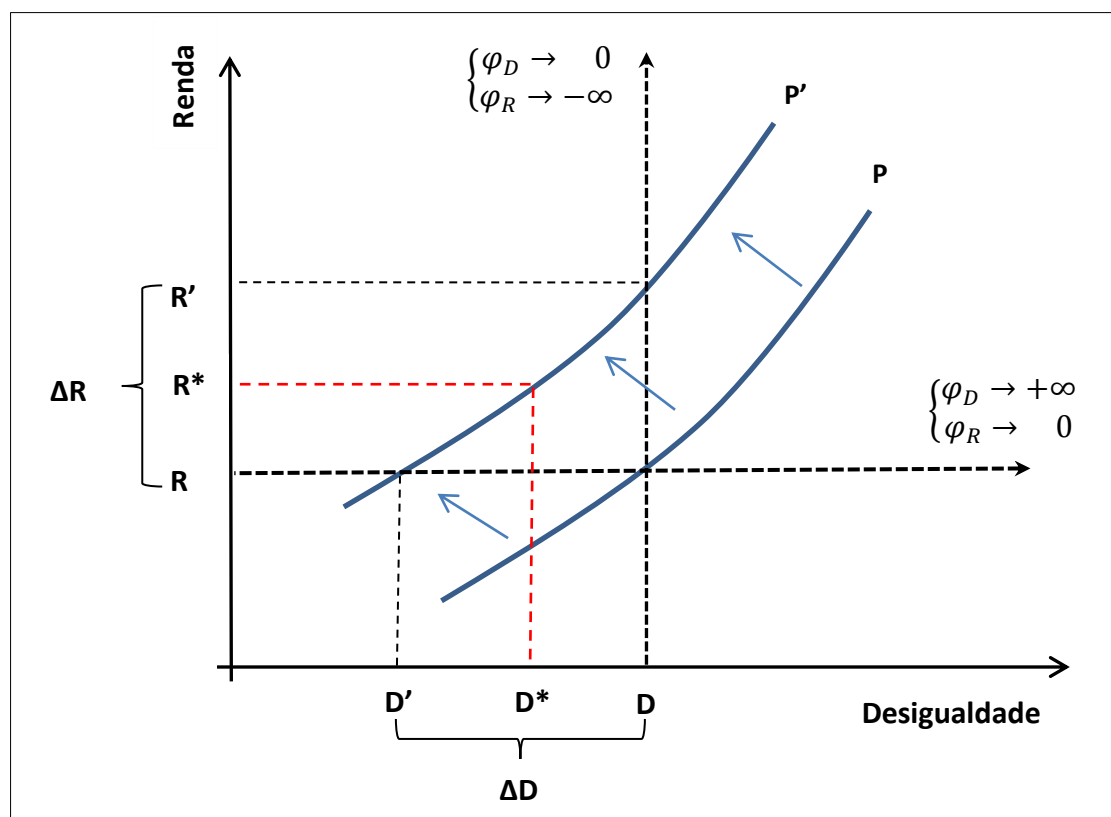
$$(2.6) \quad \frac{dR}{dD} = - \frac{\frac{\partial \varphi}{\partial D}}{\frac{\partial \varphi}{\partial R}}$$

Como foi dito anteriormente, a derivada parcial do numerador deve ser positiva (pois existe uma relação direta entre desigualdade de renda e pobreza, descrita em H2) e a derivada parcial do denominador deve ser negativa (devido à relação inversa entre renda média e pobreza, dada em H1). Como resultado, o lado direito de (2.6) é positivo, significando uma relação direta entre renda e desigualdade no plano (D, R), para um dado nível de pobreza constante.

O Gráfico 2 ilustra esse resultado, onde verifica-se que os efeitos do crescimento econômico sobre a redução da pobreza podem ser potencializados se ele for acompanhado de uma redução na desigualdade de renda. O oposto também é verdadeiro, ou seja, se a redução da desigualdade for acompanhada de crescimento econômico, a redução da pobreza pode ser ainda maior. Considere inicialmente que a sociedade encontra-se no ponto (D, R) e que ocorra uma redução da pobreza, de P para P' , devido à uma elevação na renda média de R para R' (ΔR). Após tal modificação, a sociedade encontra-se no ponto (D, R'). Porém, perceba que poderíamos ter a mesma queda da pobreza, de P para P' , com uma variação menor na renda. A mesma redução da pobreza pode ser obtida com uma variação de R para R^* , desde que esse crescimento seja acompanhado de uma redução na desigualdade de D para D^* . Logo, com base nessa explanação, é possível propor outro resultado esperado. Segue, então, outra hipótese a ser testada empiricamente.

Hipótese 3: (Efeito Não Linear) Quanto maiores forem os níveis de desigualdade de renda menor deve ser a sensibilidade da pobreza com respeito a renda média da sociedade. De outra forma, quanto mais concentrada for a distribuição de renda na sociedade, menor a apropriação, por parte dos mais pobres, dos benefícios provenientes do crescimento da renda média.

Gráfico 2: Variação da Pobreza e Interação Entre Renda e Desigualdade.

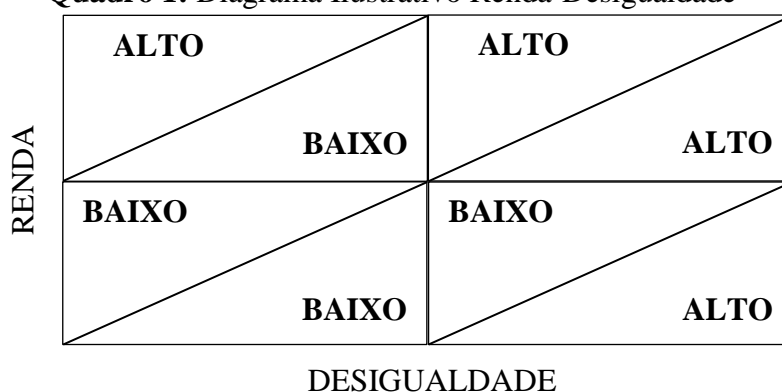


Fonte: Elaboração Própria

A interação entre renda e desigualdade na determinação da pobreza daria mais liberdade ao *policy maker* à tomada de decisão de políticas públicas mais efetivas para a redução da pobreza, pois poderia se pensar em combinação ótima de políticas que levariam em conta dois fatores: crescimento econômico e redistribuição da renda. Para tanto, é primordial que se identifique qual o principal causador da pobreza: se seriam os baixos níveis de renda média ou elevados graus de desigualdade na distribuição. O Quadro 1 ilustra quatro possibilidades para qualquer sociedade, considerando o fato de que, do ponto de vista social, prefere-se níveis de renda elevados e baixos níveis de desigualdade de renda entre indivíduos.

No Quadro 1, o quadrante ALTO-BAIXO apresenta a situação ideal, e sem ambiguidades, para uma sociedade, envolvendo elevado nível de renda média e baixo nível de desigualdade. Por outro lado, o quadrante BAIXO-ALTO representa a pior situação, baixa renda média e má distribuição da renda entre os indivíduos. Espera-se que as sociedades pertencentes a esse quadrante apresentem os maiores níveis de pobreza (e menor bem estar) enquanto que no primeiro quadrante citado deve concentrar as sociedades com menores níveis de pobreza. Nos quadrantes intermediários, ALTO-ALTO e BAIXO-BAIXO, a mesma avaliação não pode ser feita de modo tão direto, pois depende de como se considera os níveis de renda média e de desigualdade quanto aos objetivos da sociedade e do bem estar social agregado.

Quadro 1: Diagrama Ilustrativo Renda-Desigualdade



Propostas de política de redução da pobreza podem surgir, imediatamente, da simples análise do quadro anterior. Primeiro, em sociedades no quadrante ALTO-ALTO deve-se priorizar políticas que visem redução da desigualdade enquanto que para quem está no quadrante BAIXO-BAIXO sugere-se que se estimule o crescimento econômico. Além disso, para o quadrante BAIXO-ALTO é claro que se deve tomar combinações de políticas que visem o crescimento econômico e que garantam que o mesmo seja acompanhado de inclusão da camada mais pobre da população, ou seja, de uma redistribuição da renda, tal que os benefícios da expansão econômica sejam apropriados cada vez mais pelos indivíduos na camada inferior da distribuição de rendas. Considerando a discussão feita na primeira seção, bem como as questões teóricas desta parte, a próxima seção pretende desenvolver um método de decomposição capaz de identificar quais os principais fatores responsáveis pela variação da pobreza em uma sociedade.

3. METODOLOGIA

Esta seção destina-se a descrever em detalhes o método de decomposição da variação da pobreza proposto. O ponto de partida é um modelo econométrico, fundamentado na discussão teórica descrita anteriormente, relacionando pobreza com renda média e desigualdade e a algum grau de interação entre essas duas variáveis. O modelo é uma versão modificada, porém similar, dos que já vêm sendo utilizados por outros autores que pesquisaram sobre o tema (EASTERLY, 2000; DOLLAR & KRAAY, 2002; FOSU, 2008, 2009 e 2010; ADAMS, 2004; RAVALLION, 1997). A vantagem da especificação usada neste trabalho está na interação entre as variáveis renda e desigualdade e na possibilidade de efeitos fixos na tendência⁵. Considere a estrutura de dados em painel e o modelo (na forma log-linear) a seguir:

$$(3.1) \quad \ln P_i(t) = \alpha + \mu_i + \tau(t) + \delta_i \cdot t + \beta^R \ln R_i(t) + \beta^D \ln D_i(t) + \beta^I [\ln R_i(t) \cdot \ln D_i(t)] + \omega_i(t)$$

$$i \in \{1, 2, \dots, N\} \quad t \in \{1, 2, \dots, T\}$$

O subscrito ‘*i*’ indexa a unidade *cross section* e ‘*t*’ indexa o tempo. A variável dependente é representada pelo logaritmo de um indicador de pobreza, genérico, indexado simultaneamente por ‘*i*’ e ‘*t*’. As variáveis explicativas correspondem a uma medida de renda (em log) e uma de desigualdade (em log), ambas são também indexadas por ‘*i*’ e ‘*t*’. Há também um termo de interação, $\ln R_i(t) \cdot \ln D_i(t)$, como sugere a teoria que foi discutida. Adicionalmente, temos uma tendência distinta, δ_i , para cada unidade *cross section* e um conjunto de efeitos fixos temporais, $\tau(t)$. O modelo possui um intercepto comum, α , e um conjunto de efeitos fixos dados por μ_i . Por fim, temos o termo de erro idiossincrático, $\omega_i(t)$, que supõe-se atender as hipóteses clássicas de dados em painel. Temos, então, $2N+T+4$ parâmetros para serem estimados com um total de NT observações⁶. Vale destacar que o modelo descrito em (3.1) é apenas uma parametrização da função dada em (2.4).

Partindo do modelo (3.1) as elasticidades ‘renda-pobreza’ e ‘desigualdade-pobreza’ serão distintas para cada ‘*i*’ e para cada ‘*t*’ e podem facilmente serem obtidas. De fato, temos que:

Elasticidade Renda-Pobreza: $\epsilon_i^R(t) \equiv \frac{\partial \ln P_i(t)}{\partial \ln R_i(t)} = \beta^R + \beta^I \ln D_i(t)$

Elasticidade Desigualdade-Pobreza: $\epsilon_i^D(t) \equiv \frac{\partial \ln P_i(t)}{\partial \ln D_i(t)} = \beta^D + \beta^I \ln R_i(t)$

⁵Nos trabalhos mais recentes, como em FOSU, 2008, 2009 e 2010, também já se reconheceu a importância de se incorporar a interação entre renda e desigualdade na determinação da pobreza. Porém, o autor não considera a possibilidade de haver uma tendência de redução/aumento da pobreza diferenciada para cada unidade *cross section*.

⁶Na prática, em alguns casos a estimação deve ser feita desconsiderando alguns dos efeitos fixos citados, sem que se perca a generalidade do método proposto. Em algumas situações, por exemplo, podemos nos deparar com uma sobre parametrização, relativamente ao número de observações disponíveis, o que pode fazer com que se percam muitos graus de liberdade.

A partir dessas elasticidades poderemos testar empiricamente a validade das três hipóteses descritas na seção anterior. Segue a formalização das mesmas:

Hipótese 1: (Relação Inversa) $\epsilon_i^R(t) < 0 \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ e } \forall t \in \{1, 2, \dots, T\}$.

Hipótese 2: (Relação Direta) $\epsilon_i^D(t) > 0 \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ e } \forall t \in \{1, 2, \dots, T\}$.

Hipótese 3: (Efeito Não Linear) $\frac{d|\epsilon_i^R(t)|}{dD_i(t)} < 0 \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ e } \forall t \in \{1, 2, \dots, T\}$

Portanto, as duas primeiras hipóteses podem ser validadas ou refutadas simplesmente olhando para os sinais das elasticidades estimadas a partir do modelo. Quanto a Hipótese 3, esta pode ser avaliada facilmente observando-se o sinal do coeficiente de interação, β^I . De fato, temos que,

$$\frac{d|\epsilon_i^R(t)|}{dD_i(t)} < 0 \Leftrightarrow \frac{d|\epsilon_i^R(t)|}{d\ln D_i(t)} < 0 \Leftrightarrow \frac{d(-\epsilon_i^R(t))}{d\ln D_i(t)} < 0 \Leftrightarrow \frac{d(-\beta^R - \beta^I \ln D_i(t))}{d\ln D_i(t)} < 0 \Leftrightarrow -\beta^I < 0 \Leftrightarrow \beta^I > 0$$

Onde usei os seguintes fatos: (a) $D_i(t) > 0$ e a função logarítmica é crescente, (b) Hipótese 1 mais as propriedades do módulo e (c) a definição de elasticidade renda-pobreza.

Vale ressaltar que a simples obtenção das elasticidades, como já vem sendo feito na maioria dos trabalhos empíricos que estimam modelos deste tipo, não é suficiente para se ter um diagnóstico preciso dos seus determinantes, dado que não extraem o máximo de informação disponível nos dados. Nos próximos parágrafos, propõe-se um método de decomposição da variação da pobreza que tem a propriedade de ser separadamente aditivo. O método parte da estimação do modelo (3.1). Baseado no resultado da estimação é possível atribuir ‘pesos’ aos fatores que impactaram na variação da pobreza, tais como: tendência, crescimento, distribuição e outros fatores (resíduos). Segue os detalhes do método desenvolvido neste trabalho.

Podemos escrever a igualdade em (3.1) para dois anos adjacentes arbitrários, digamos, $j \in \{1, 2, \dots, T\}$ e $(j - 1) \in \{1, 2, \dots, T\}$. Nesse caso teremos:

Para $t = j$

$$\ln P_i(j) = \alpha + \mu_i + \tau(j) + \delta_i \cdot j + \beta^R \ln R_i(j) + \beta^D \ln D_i(j) + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j)] + \omega_i(j)$$

Para $t = j - 1$

$$\begin{aligned} \ln P_i(j - 1) = & \alpha + \mu_i + \tau(j - 1) + \delta_i \cdot (j - 1) + \beta^R \ln R_i(j - 1) + \beta^D \ln D_i(j - 1) \\ & + \beta^I [\ln R_i(j - 1) \cdot \ln D_i(j - 1)] + \omega_i(j - 1) \end{aligned}$$

Fazendo a diferença entre as duas equações acima, ou seja, subtraindo a última igualdade da primeira (e utilizando as propriedades do logaritmo), chega-se ao seguinte resultado:

$$\begin{aligned} \ln \left[\frac{P_i(j)}{P_i(j - 1)} \right] = & \Delta \tau(j) + \delta_i + \beta^R \ln \left[\frac{R_i(j)}{R_i(j - 1)} \right] + \beta^D \ln \left[\frac{D_i(j)}{D_i(j - 1)} \right] \\ & + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j) - \ln R_i(j - 1) \cdot \ln D_i(j - 1)] + \Delta \omega_i(j) \end{aligned}$$

Ou, de forma equivalentemente, temos:

$$(3.2) \quad \gamma_{ij}^P = \Delta \tau(j) + \delta_i + \beta^R \gamma_{ij}^R + \beta^D \gamma_{ij}^D + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j) - \ln R_i(j - 1) \cdot \ln D_i(j - 1)] + \Delta \omega_i(j)$$

Sendo que γ_{ij} representa a taxa de crescimento/decrescimento das respectivas variáveis entre as datas $t = j$ e $t = j - 1$, para cada unidade *cross section* 'i'. O sobrescrito define a variável que está sendo considerada. Assim, $\gamma_{ij}^P \equiv \ln \left[\frac{P_i(j)}{P_i(j-1)} \right]$, $\gamma_{ij}^R \equiv \ln \left[\frac{R_i(j)}{R_i(j-1)} \right]$ e $\gamma_{ij}^D \equiv \ln \left[\frac{D_i(j)}{D_i(j-1)} \right]$ representam a variação percentual da pobreza, da renda e da desigualdade, respectivamente. Além disso, define-se os termos $\Delta\omega_i(j) \equiv \omega_i(j) - \omega_i(j - 1)$ e $\Delta\tau \equiv \tau(j) - \tau(j - 1)$.

Pode-se pensar nesta decomposição sob uma abordagem contrafactual, em que podemos nos perguntar “*Quanto seria a variação da pobreza entre dois períodos distintos se a renda tivesse variado, porém a desigualdade permanecesse fixa?*”, ou vice-versa. Com base neste questionamento, podemos somar e subtrair o termo interativo $\beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j - 1)]$, com cada termo em datas distintas, do lado direito da equação (3.2). Verifica-se facilmente que a igualdade se transforma em:

$$(3.3. a) \quad \gamma_{ij}^P = \Delta\tau(j) + \delta_i + \beta^R \gamma_{ij}^R + \beta^D \gamma_{ij}^D + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j) - \ln R_i(j - 1) \cdot \ln D_i(j - 1)] \\ + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j - 1) - \ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j - 1)] + \Delta\omega_i(j)$$

Rearranjando os termos fica,

$$(3.3. b) \quad \gamma_{ij}^P = \Delta\tau(j) + \delta_i + \beta^R \gamma_{ij}^R + \beta^D \gamma_{ij}^D + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j) - \ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j - 1)] \\ + \beta^I [\ln R_i(j) \cdot \ln D_i(j - 1) - \ln R_i(j - 1) \cdot \ln D_i(j - 1)] + \Delta\omega_i(j)$$

Usando novamente as propriedades do logaritmo temos que a equação acima é equivalente à

$$(3.3. c) \quad \gamma_{ij}^P = \Delta\tau(j) + \delta_i + \beta^R \gamma_{ij}^R + \beta^D \gamma_{ij}^D + \beta^I \gamma_{ij}^D [\ln R_i(j)] + \beta^I \gamma_{ij}^R [\ln D_i(j - 1)] + \Delta\omega_i(j)$$

Podemos ainda isolar os termos comuns e, nesse caso, teremos a equação a seguir:

$$(3.3. d) \quad \gamma_{ij}^P = \Delta\tau(j) + \delta_i + \gamma_{ij}^R [\beta^R + \beta^I \ln D_i(j - 1)] + \gamma_{ij}^D [\beta^D + \beta^I \ln R_i(j)] + \Delta\omega_i(j)$$

Utilizando as definições de elasticidade **renda-pobreza** e elasticidade **desigualdade-pobreza**, dadas anteriormente, podemos substituir seus respectivos valores nos termos entre colchetes na equação acima. Nesse caso, temos o primeiro resultado de interesse do artigo:

$$(3.4) \quad \gamma_{ij}^P = \underbrace{\Delta\tau(j) + \delta_i}_{\text{ET}} + \underbrace{\epsilon_i^R(j - 1) \cdot \gamma_{ij}^R}_{\text{EC}} + \underbrace{\epsilon_i^D(j) \cdot \gamma_{ij}^D}_{\text{ED}} + \underbrace{\Delta\omega_i(j)}_{\text{ER}}$$

Na igualdade dada em (3.4) verifica-se que a variação da pobreza pode ser decomposta aditivamente em quatro componentes bem definidos. Segue a interpretação de cada um deles:

- **Efeito Tendência (ET):** o primeiro componente da equação acima, $\Delta\tau(j) + \delta_i$, representa uma tendência de queda/aumento da pobreza na unidade transversal 'i', entre os anos $t = j$ e $t = j - 1$. Esse termo pode ser interpretado como a contribuição, para a variação da pobreza, de fatores que, apesar de não estarem explicitamente no modelo, podem ser bem captados pelo próprio tempo, como: tecnologia, condições climáticas, etc.;
- **Efeito Crescimento (EC):** o segundo componente, $\epsilon_i^R(j - 1) \cdot \gamma_{ij}^R$, pode ser interpretado como a contribuição do crescimento da renda sobre a variação da pobreza na unidade 'i', entre os anos $t = j$ e $t = j - 1$. Esse fator é representado pelo produto entre a elasticidade renda-pobreza (na data $t = j - 1$) e a taxa de variação da renda entre $t = j$ e $t = j - 1$;

- **Efeito Distribuição (ED):** esse componente, $\epsilon_i^D(j) \cdot \gamma_{ij}^D$, pode ser interpretado como a contribuição da desigualdade para a variação da pobreza no estado 'i', entre os anos $t = j$ e $t = j - 1$. Analogamente ao (EC), este componente é dado pelo produto da elasticidade desigualdade-pobreza (na data $t = j$) com a taxa de variação da desigualdade entre $t = j$ e $t = j - 1$;
- **Efeito Residual (ER):** temos ainda um componente residual, representado pelo termo $\Delta\omega_i(j)$, que corresponde aos fatores (ou choques) não observados que podem estar afetando a pobreza durante o período estudado.

Podemos obter, portanto, a decomposição de γ_i^p para cada unidade 'i' e para cada ano 'j', o que nos permite estudar a evolução temporal de cada um desses fatores macro-determinantes da variação da pobreza para cada unidade *cross section*.

Da equação (3.4) podemos ainda obter os determinantes da variação da pobreza para o período como um todo. Ou seja, pode-se obter os determinantes da variação média da pobreza entre as datas inicial ($j = 1$) e final ($j = T$) da amostra. Para tanto, defina γ_i^p como sendo a variação média da pobreza para todo o período de análise. Utilizando as propriedades do logaritmo teremos

$$(3.5) \quad \gamma_i^p \equiv \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \gamma_{ij}^p = \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \ln \left[\frac{P_i(j)}{P_i(j-1)} \right] = \frac{1}{T-1} \ln \left[\prod_{j=2}^T \frac{P_i(j)}{P_i(j-1)} \right] = \frac{1}{T-1} \ln \left[\frac{P_i(T)}{P_i(1)} \right]$$

Então, podemos somar a equação (3.4) dos dois lados para $j = 2, 3, \dots, T$ e dividir por $T - 1$, de modo que nos permita obter uma média da variação da pobreza durante todo o período. Juntando o resultado da soma da equação (3.4) com (3.5) teremos:

$$(3.6) \quad \gamma_i^p = \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T [\Delta\tau(j) + \delta_i] + \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^R(j-1) \cdot \gamma_{ij}^R + \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^D(j) \cdot \gamma_{ij}^D + \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \Delta\omega_i(j)$$

Os termos do primeiro somatório se cancelam iterativamente. Portanto, temos o resultado:

$$\gamma_i^p = \underbrace{\frac{1}{T-1} [\tau(T) - \tau(1) + \delta_i]}_{\text{ET (médio)}} + \underbrace{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^R(j-1) \cdot \gamma_{ij}^R}_{\text{EC (médio)}} + \underbrace{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^D(j) \cdot \gamma_{ij}^D}_{\text{ED (médio)}} + \underbrace{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \Delta\omega_i(j)}_{\text{ER (médio)}}$$

Cada um dos componentes do lado direito é semelhante aos que já foram definidos anteriormente (ET, EC, ED e ER), mas agora estão em termos de médias. Note que os efeitos crescimento (EC) e desigualdade (ED) agora são representados por uma média do período, ponderada pelas respectivas elasticidades. Isso indica que o impacto das variáveis (renda e desigualdade) sobre a variação da pobreza depende do quanto elas variam, mas também da sensibilidade da pobreza com respeito a cada uma delas. Por fim, dividindo ambos os lados da igualdade acima pela variação média da pobreza, γ_i^p , teremos:

$$100\% = \frac{\frac{1}{T-1} [\tau(T) - \tau(1) + \delta_i]}{\gamma_i^p} + \frac{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^R(j-1) \cdot \gamma_{ij}^R}{\gamma_i^p} + \frac{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \epsilon_i^D(j) \cdot \gamma_{ij}^D}{\gamma_i^p} + \frac{\frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T \Delta\omega_i(j)}{\gamma_i^p}$$

Cada termo do lado direito representa, agora, a contribuição relativa dos quatro macro-determinantes da pobreza, já definidos anteriormente. Nota-se, portanto, que podemos decompor aditivamente a variação da pobreza em percentuais que somam 100%. Cada um desses componentes pode ser interpretado como a proporção da queda/aumento da pobreza que pode ser atribuída a cada um dos seguintes fatores: efeito tendência, crescimento, desigualdade e outros fatores (resíduos).

4. BASE DE DADOS E FATOS ESTILIZADOS

Para a aplicação do método desenvolvido na seção anterior dispõe-se de uma ampla base de dados em forma de painel, contendo as 27 unidades federativas do Brasil em um período de nove anos, 2001 a 2009. As variáveis disponíveis na base de dados correspondem aos indicadores de pobreza, renda e desigualdade, como requerido pela metodologia. As variáveis foram obtidas na base de dados do IPEA (*Ipeadata*), calculadas a partir da Pnad. Segue a descrição das mesmas.

A Pobreza foi mensurada com base no índice $FGT(\alpha)$ desenvolvido Foster, Greer e Thorbecke (1984). Esta medida é bastante utilizada em trabalhos empíricos. Sua fórmula é dada por:

$$P_i(t) = FGT_{it}(\alpha) = \frac{1}{n_{it}} \sum_{l=1}^{k_{it}} \left(\frac{y_l^{it} - z}{z} \right)^\alpha$$

Cada indivíduo é indexado por 'l', considerando a respectiva unidade federativa 'i' e ano 't'. A renda do indivíduo é dada por y_l^{it} e assume-se que estão ordenadas de forma crescente. A linha de pobreza é dada por z, com base na qual é possível definir quem são os indivíduos pobres, isto é, que possuem renda inferior à linha. O sobrescrito do somatório, k_{it} , representa a quantidade de pessoas pobres na unidade federativa 'i' e no ano 't'. Já o termo n_{it} representa a quantidade total de indivíduos. O coeficiente α pondera a distância que os indivíduos estão da linha de pobreza. Esse coeficiente pode assumir valor igual a zero, um ou dois. Neste trabalho optou-se por fazer $\alpha = 0$ e, nesse caso, o índice representa a proporção de pobres, isto é, $P_i(t) = FGT_{it}(0) = k_{it}/n_{it}$.

Quanto as variáveis explicativas do modelo temos, primeiramente, a Renda, que será representada pela renda domiciliar *per capita* média. A outra variável explicativa, a desigualdade, será mensurada com base no coeficiente de Gini, que é amplamente difundido em estudos envolvendo desigualdade de renda, pois apresenta várias propriedades desejáveis. O Quadro 2, a seguir, sumariza as variáveis utilizadas na aplicação do método. Na sequência desta seção apresenta-se sucintamente a evolução de cada uma das variáveis de interesse da pesquisa.

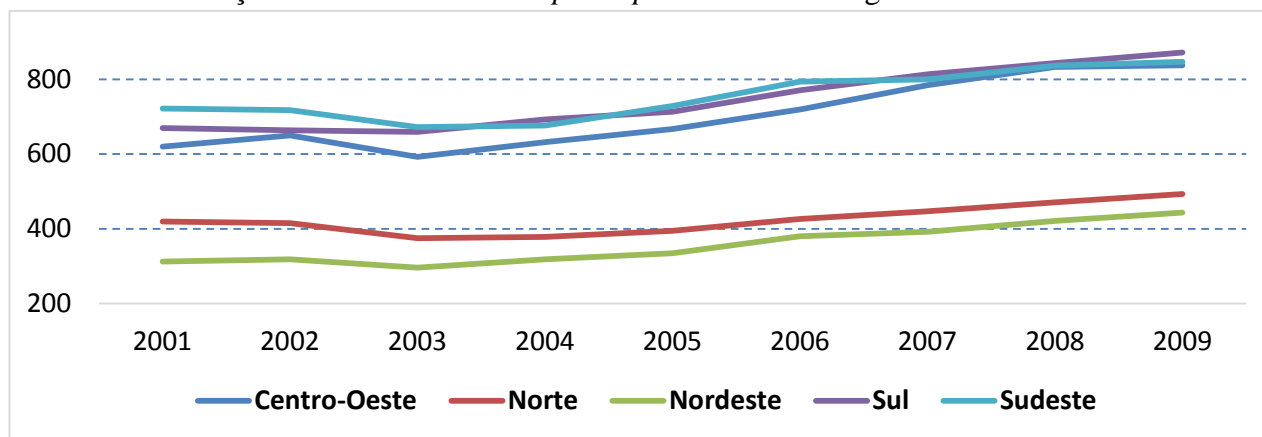
Quadro 2: Descrição das Variáveis Utilizadas na Análise de Decomposição.

Variáveis	Descrição das Variáveis
Pobreza	<u>Taxa de Pobreza:</u> percentual de pessoas na população com renda domiciliar per capita inferior à linha de pobreza. A linha de pobreza aqui considerada é o dobro da linha de extrema pobreza. A linha de extrema pobreza, por sua vez, é uma estimativa do valor de uma cesta de alimentos com o mínimo de calorias necessárias para suprir adequadamente uma pessoa, com base em recomendações da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS).
Renda	<u>Renda domiciliar per capita média:</u> renda média mensal da população, calculada a partir de valores reais aos preços vigentes na realização da última edição da pesquisa (R\$ de out/2009), atualizados conforme o deflator para rendimentos da Pnad apresentado pelo Ipeadata.
Desigualdade	<u>Coefficiente de desigualdade de Gini:</u> mede o grau de desigualdade na distribuição da renda domiciliar per capita entre os indivíduos. Seu valor pode variar teoricamente desde 0, quando não há desigualdade (as rendas de todos os indivíduos têm o mesmo valor), até 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

Fonte: Elaboração Própria (Dados do IPEA, Pnad\IBGE)

Os próximos três gráficos apresentam a trajetória das variáveis utilizadas no modelo econométrico, para poupar espaço os gráficos serão apresentados considerando as regiões do país, em vez de serem apresentados a nível de unidades federativas. Feita essa ressalva, é possível identificar graficamente que a renda domiciliar *per capita* em todas as regiões brasileiras apresentou crescimento durante o período 2001-2009. No entanto, percebe-se claramente que os maiores níveis de renda pertencem às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Gráfico 1).

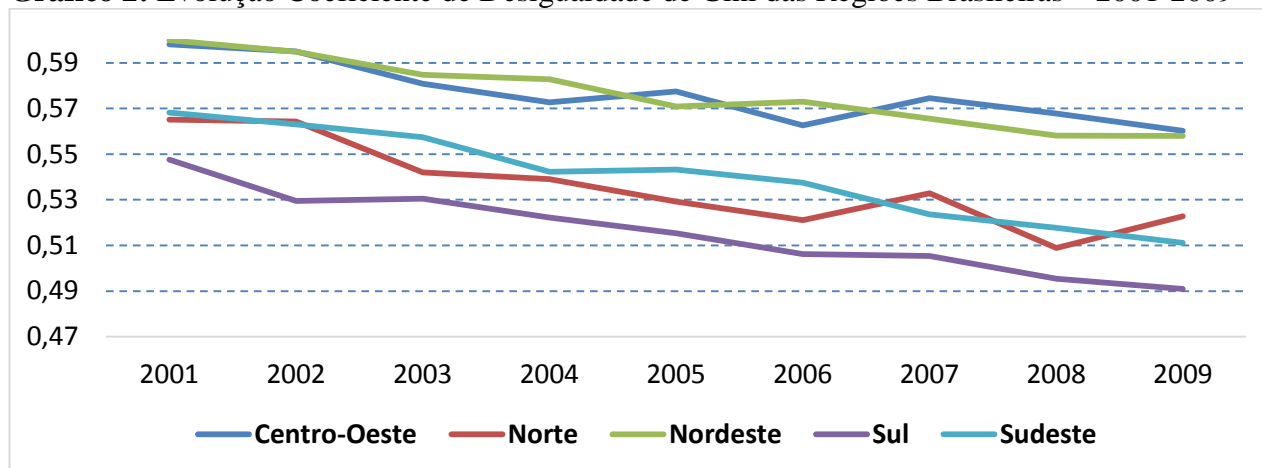
Gráfico 1: Evolução da Renda domiciliar *per capita* média das Regiões Brasileiras – 2001-2009



Fonte: Pnad\IBGE

No Gráfico 2 temos a evolução do coeficiente de desigualdade de Gini das regiões brasileiras. Pode-se identificar que as regiões Nordeste e Centro-Oeste são as mais desiguais do país, no entanto, a concentração de renda reduziu-se consideravelmente entre os anos de 2001 e 2009. A mesma tendência é verificada para as demais regiões do país.

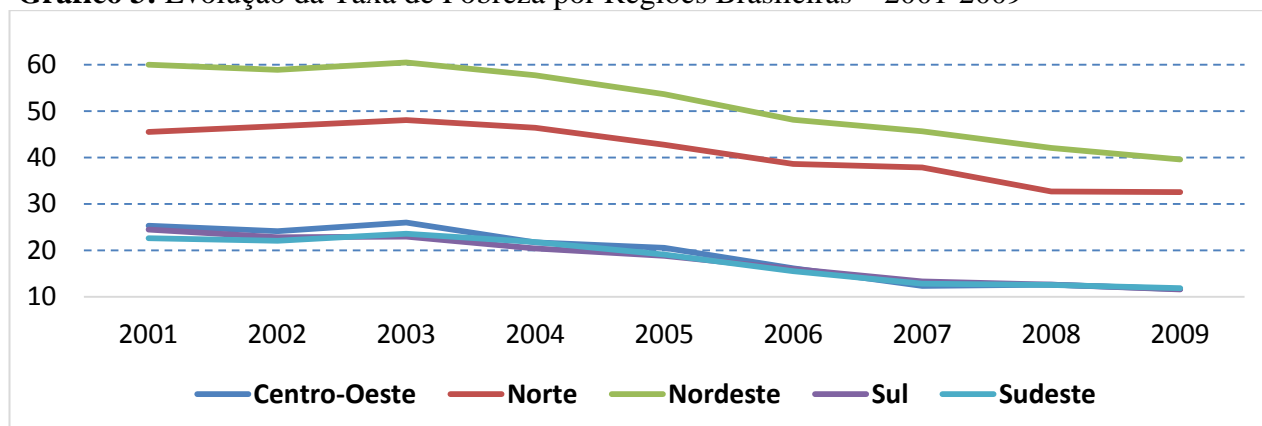
Gráfico 2: Evolução Coeficiente de Desigualdade de Gini das Regiões Brasileiras – 2001-2009



Fonte: Pnad\IBGE

Baseado nas duas evidências anteriores (crescimento da renda média e redução da desigualdade em todas as regiões) seria razoável esperar que os níveis de pobreza tenham se reduzido entre os anos de 2001 e 2009. De fato, o Gráfico 3 mostra a evolução das taxas de pobreza das regiões brasileiras para esse mesmo período. Claramente existe uma tendência decrescente da pobreza nas regiões brasileiras. Como esperado a região Nordeste, que possui a menor renda média e o maior coeficiente de Gini, foi a que apresentou os maiores níveis de pobreza dentre todas as regiões.

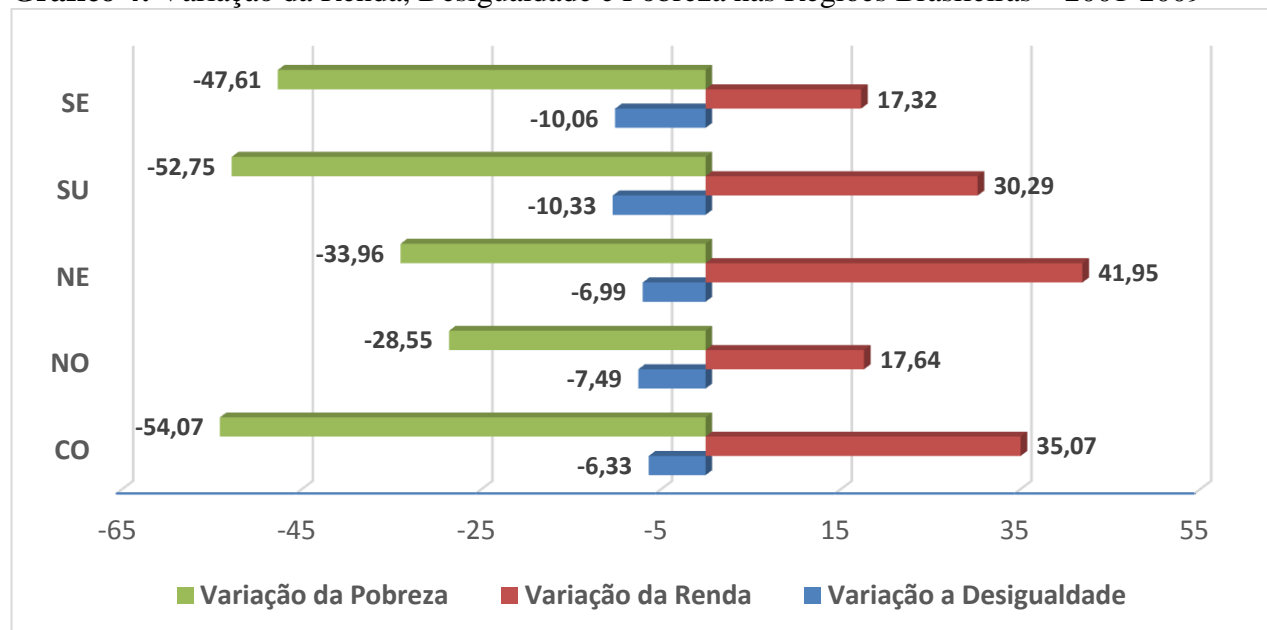
Gráfico 3: Evolução da Taxa de Pobreza por Regiões Brasileiras – 2001-2009



Fonte: Pnad\IBGE

O próximo gráfico apresenta as taxas de crescimento, 2001-2009, das três variáveis anteriores. As evidências corroboram com os argumentos a respeito da relevância em se considerar a desigualdade em estudos envolvendo o tema pobreza. Como ilustração considere, no Gráfico 4, duas regiões com características bastante distintas em termos de renda e de desigualdade, a saber, as regiões Sudeste e Nordeste. A primeira delas apresenta a maior renda *per capita* e a menor desigualdade, já no Nordeste ocorre o contrário. Percebe-se que a região Nordeste foi a que mais cresceu durante o período, apresentando uma variação da renda *per capita* na ordem de quase 42%. Já no Sudeste verificou-se o menor crescimento dessa variável, pouco mais de 17%, ou seja, menos da metade da taxa que foi verificada na região Nordeste. Porém, quanto à variação nas taxas de pobreza das duas regiões, observa-se um resultado que a princípio parece pouco intuitivo. Note que a pobreza no Sudeste reduziu 47,61%, bem mais do que no Nordeste, onde a variação da pobreza foi de -33,96%.

Gráfico 4: Variação da Renda, Desigualdade e Pobreza nas Regiões Brasileiras – 2001-2009

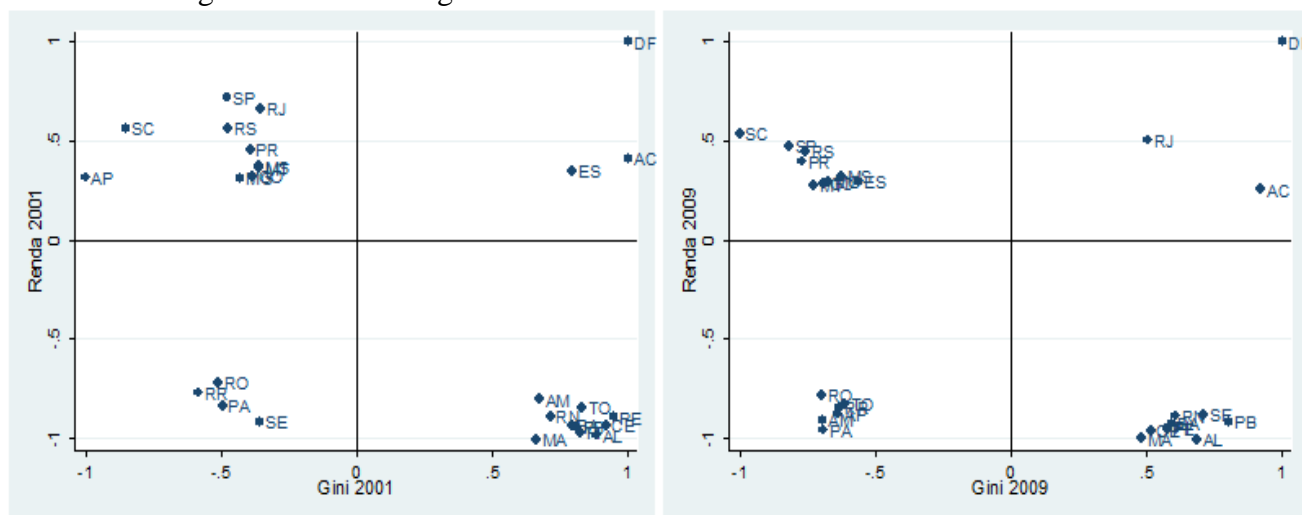


Fonte: Pnad\IBGE

Esse resultado sugere a existência de algo que possivelmente esteja afetando significativamente a relação entre crescimento da renda e variação pobreza, de modo que os impactos do crescimento não sejam uniformes entre as regiões. Essas diferenças podem ser explicadas a partir da variação da desigualdade. Como pode ser visto, a concentração de renda caiu mais no Sudeste (-10%) do que no Nordeste (-7%). Esse resultado pode explicar por que no Nordeste, apesar do maior crescimento da renda média, não se conseguiu reduzir a taxa de pobreza tanto quanto no Sudeste. Os fatos estilizados apresentados corroboram com a teoria apresentada na seção 2 desta pesquisa. Portanto, a robustez do método de decomposição desenvolvido neste trabalho é confirmada pelos dados reais da economia.

Para finalizar a seção apresenta-se mais um gráfico, análogo ao Quadro 1 da seção teórica, para o caso particular dos estados brasileiros. Como foi dito, com base no quadro é possível propor políticas mais efetivas de redução da pobreza, considerando as informações de renda e desigualdade de cada estado brasileiro. O Gráfico 5 utiliza a renda *per capita* e o coeficiente de Gini, para os anos de 2001 e 2009. Destaca-se que as variáveis, Renda e Gini, foram normalizadas para resolver problemas de escala. Os valores de cada variável normalizada ficam limitados entre -1 e +1 e, além disso, os valores abaixo da média apresentam sinais negativos enquanto os valores acima da média serão positivos. A seguir apresenta-se a dispersão das variáveis Gini e Renda *per capita*, ambas normalizadas.

Gráfico 5: Diagrama Renda-Desigualdade dos Estados - Variáveis Normalizadas⁷-2001 e 2009



Fonte: Elaboração Própria.

Podemos observar que os estados brasileiros encontram-se dispersos em todos os quadrantes, porém duas evidências merecem destaque. Primeiro, os estados pertencentes ao segundo quadrante e, portanto, em melhor situação são, em suma, representados por aqueles pertencentes às regiões Sul e Sudeste do país. Em contraste, os estados da região Nordeste estão todos, exceto Sergipe em 2001, localizados no quarto quadrante. Esses estados apresentam elevados índices de desigualdade e baixos níveis de renda média e, portanto, são os que apresentam piores índices de pobreza.

5. RESULTADOS

Esta seção tem o objetivo de apresentar os resultados encontrados seguindo a decomposição proposta no trabalho. Para tanto, considera-se as unidades federativas brasileiras entre os anos de 2001 e 2009. Para a aplicação da metodologia é necessário, inicialmente, a obtenção das elasticidades renda-pobreza e desigualdade-pobreza. Com base nos resultados da estimação e das respectivas elasticidades estimadas, poderão ser testadas as três hipóteses que foram feitas anteriormente. Lembrando-se que tais hipóteses estão relacionadas aos resultados esperados, a partir do arcabouço teórico descrito neste trabalho e, portanto, servem de verificação de robustez e coerência dos resultados que serão obtidos com base na decomposição. A Tabela 1 mostra o resultado da estimação do modelo econométrico e o Gráfico 6 apresenta as elasticidades (renda-pobreza e desigualdade-pobreza) para cada unidade federativa brasileira.

Tabela 1: Resultados da Estimação do Modelo (3.1)

Determinantes da Pobreza	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	Valor-p	Int. de Conf. 95%
Renda (log)	-5,1848	1,4670	-3,5300	0,0000	-8,0797 -2,2899
Desigualdade (log)	-4,7769	2,2186	-2,1500	0,0000	-9,1549 -0,3990
Interação Renda x Desigualdade	1,0604	0,3633	2,9200	0,0000	0,3435 1,7773

Nota: A regressão foi feita considerando todos os efeitos fixos descritos na seção anterior (de *cross section*, de tempo e de tendência) e quase todos eles, salvo raras exceções, foram estatisticamente significantes a 1%. Para poupar espaço, os mesmos não são apresentados. O R² da regressão foi aproximadamente 92%.

⁷ Com a normalização os valores que essas variáveis assumem ficam entre -1 (quando for mínimo) e +1 (quando for máximo), e todos os valores intermediários ficam entre esses dois limites. A normalização consiste na seguinte regra: seja X_i uma variável qualquer e considere a função indicadora dada por:

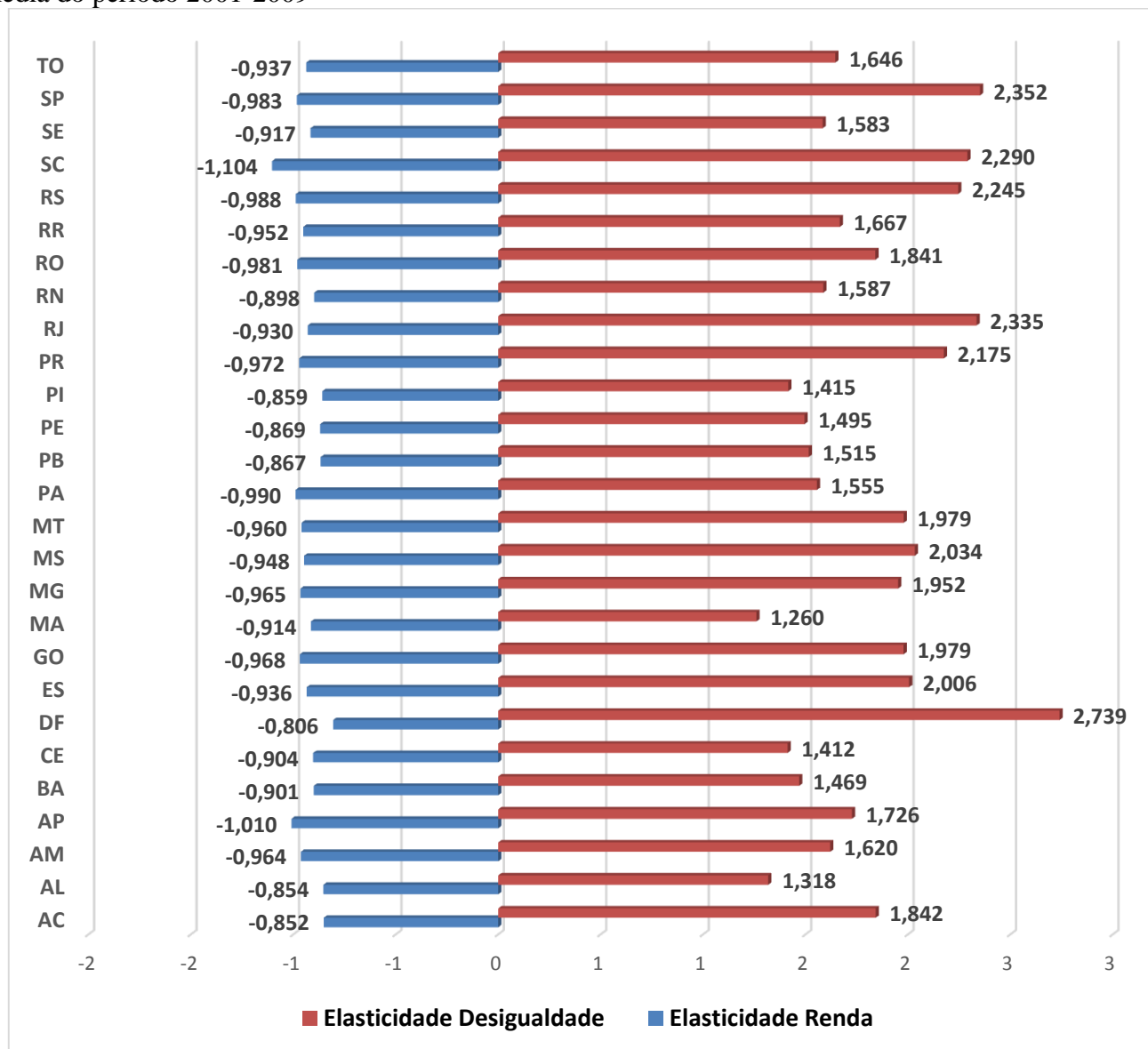
$$I = \begin{cases} 1 & \text{se } X_i \geq \bar{X} \\ 0 & \text{se } X_i < \bar{X} \end{cases}$$

Sendo que \bar{X} representa a média aritmética da variável X_i . Define-se então essa variável normalizada, X_i^N , como:

$$X_i^N \equiv I \cdot \left[\frac{X_i - \text{Min}\{X_i\}}{\text{Max}\{X_i\} - \text{Min}\{X_i\}} \right] + (1 - I) \cdot \left[\frac{X_i - \text{Max}\{X_i\}}{\text{Max}\{X_i\} - \text{Min}\{X_i\}} \right]$$

Com base na tabela acima, é imediato verificar a validade da Hipótese 3, pois o coeficiente do termo interativo (entre renda e desigualdade) foi positivo e estatisticamente significativo. Logo, espera-se que, quanto mais concentrada for a distribuição de renda no estado, menor a apropriação, por parte dos mais pobres, dos benefícios provenientes do crescimento da renda, ou seja, existe uma relação inversa entre a elasticidade renda-pobreza e a desigualdade. Observa-se também no Gráfico 6 a validade das Hipóteses 1 e 2, dado que as elasticidades renda-pobreza foram todas negativas e as elasticidades desigualdade-pobreza foram positivas, em todas as unidades federativas⁸.

Gráfico 6: Elasticidades Renda-Pobreza e Desigualdade-Pobreza das Unidades Federativas Brasileiras - média do período 2001-2009



Fonte: Elaboração Própria

Em termos qualitativos podemos observar que a pobreza é bem mais sensível às variações na distribuição de renda do que à própria renda média. No Distrito Federal, por exemplo, a sensibilidade da pobreza com respeito à desigualdade foi superior a 2,7. Por sua vez, o estado que apresentou o menor valor para essa elasticidade foi o Maranhão, com uma elasticidade desigualdade-pobreza na magnitude de 1,26. Ainda assim, em termos absolutos, esse valor é superior às elasticidades-renda encontradas para todas as unidades federativas. O estado que apresentou a maior elasticidade renda-pobreza foi Santa Catarina (aproximadamente igual a uma unidade), o que já poderíamos esperar, dado que o baixo nível de desigualdade do estado permite que o crescimento da renda média seja mais bem distribuído e canalizado

⁸ Na verdade, o Gráfico 6 confirma hipóteses um pouco mais fracas, no sentido de que as elasticidades estão apresentadas, por restrição de espaço, em termos de média para todo o período. Porém, as hipóteses 1 e 2 foram confirmadas para cada ano e cada estado.

para as pessoas mais pobres. Por fim, infere-se que não existem diferenças substanciais entre a sensibilidade da pobreza com respeito à renda entre os estados brasileiros, pois na grande maioria dos estados a elasticidade renda-pobreza ficou no intervalo de -0,9 a -1,0.

Podemos agora avançar ainda mais nos resultados aplicando a metodologia de decomposição propriamente dita. Os resultados obtidos para o caso brasileiro estão dispostos na tabela a seguir. Cada determinante da pobreza apresenta-se na respectiva coluna em termos absolutos, isto é, em pontos percentuais da variação da pobreza. Apresenta-se também cada componente em termos relativos, ou seja, dividindo-se o seu valor percentual pela respectiva taxa de variação da pobreza observada no estado. Assim, na primeira coluna temos a variação média da pobreza e na sequência, nas demais colunas, a decomposição dessa taxa em seus principais determinantes (em termos absolutos e relativos). Assim, a Tabela 2 apresenta os resultados da decomposição da variação da pobreza, para o período 2001-2009, considerando-se os quatro componentes: tendência, crescimento, desigualdade e outros fatores (resíduo).

Tabela 2: Decomposição da Variação Média Anual da Taxa de Pobreza nas Unidades Federativas Brasileiras no período 2001-2009

Unidade Federativa	Variação da Pobreza	Contribuição por Componentes							
		Tendência (ET)		Crescimento (EC)		Distribuição (ED)		Residual (ER)	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
AC	-2,80	-0,63	22,50	-1,74	62,09	-0,17	6,23	-0,26	9,18
AL	-3,85	0,83	-21,66	-3,45	89,69	-0,85	21,98	-0,38	9,99
AM	-5,37	-0,24	4,42	-2,00	37,34	-2,44	45,41	-0,69	12,83
AP	5,05	2,03	40,15	-0,43	-8,47	2,16	42,79	1,29	25,53
BA	-5,39	0,55	-10,21	-4,49	83,44	-1,08	19,99	-0,37	6,78
CE	-5,74	0,46	-8,01	-3,47	60,46	-2,00	34,84	-0,73	12,71
DF	-9,52	-5,67	59,58	-3,55	37,31	0,02	-0,25	-0,32	3,35
ES	-10,42	-4,98	47,78	-3,37	32,33	-2,69	25,79	0,61	-5,90
GO	-9,99	-4,07	40,72	-3,70	37,07	-2,56	25,59	0,34	-3,37
MA	-5,46	0,70	-12,72	-4,99	91,35	-0,61	11,20	-0,56	10,17
MG	-9,92	-4,04	40,67	-4,07	40,98	-2,14	21,52	0,31	-3,17
MS	-10,73	-5,27	49,11	-3,52	32,85	-2,21	20,64	0,28	-2,60
MT	-8,65	-3,62	41,88	-2,96	34,28	-2,93	33,89	0,87	-10,06
PA	-3,37	-0,58	17,07	-1,46	43,47	-1,33	39,43	0,00	0,03
PB	-5,36	-0,31	5,82	-4,74	88,31	-0,05	1,00	-0,26	4,87
PE	-4,38	0,35	-7,95	-2,55	58,17	-1,97	44,87	-0,21	4,91
PI	-5,74	0,87	-15,12	-4,73	82,44	-1,50	26,08	-0,38	6,61
PR	-10,44	-3,33	31,91	-3,42	32,70	-3,55	34,03	-0,14	1,36
RJ	-7,15	-3,79	53,02	-2,10	29,33	-1,55	21,67	0,29	-4,01
RN	-5,58	-0,27	4,77	-4,25	76,19	-0,74	13,30	-0,32	5,74
RO	-5,93	-0,82	13,77	-3,22	54,28	-1,63	27,51	-0,26	4,44
RR	-5,15	-0,70	13,58	-2,49	48,32	-1,00	19,46	-0,96	18,64
RS	-7,73	-2,39	30,92	-2,70	34,99	-2,87	37,15	0,24	-3,05
SC	-11,15	-5,20	46,60	-4,62	41,39	-2,13	19,14	0,80	-7,13
SE	-4,69	0,16	-3,34	-5,20	110,76	0,36	-7,72	-0,01	0,30
SP	-7,16	-3,35	46,83	-1,17	16,34	-3,61	50,49	0,98	-13,67
TO	-8,28	-0,74	8,97	-4,77	57,62	-2,67	32,21	-0,10	1,19

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se, de modo geral, que o efeito crescimento (EC) parece ter sido o componente de maior destaque na redução da pobreza nos estados brasileiros, dado que em mais da metade das unidades federativas observou-se uma contribuição relativa desse componente superior a 50%. Portanto, pode-se concluir que o crescimento da renda *per capita* foi o principal responsável pela redução da pobreza no

Brasil entre os anos de 2001 e 2009. Por outro lado, a redução da desigualdade de renda pode ser considerada como outro fator extremamente relevante para explicar a redução da pobreza no período. É possível afirmar que as variações na desigualdade de renda foi o segundo fator mais importante para explicar a variação da pobreza entre os anos de 2001 e 2009. Em São Paulo, onde se verificou a maior importância desse componente, a contribuição da desigualdade foi superior, inclusive, ao próprio efeito do crescimento, apresentando uma contribuição do efeito desigualdade (ED) na ordem de 50,5%, ou seja, mais da metade da queda da pobreza do estado deveu-se à redução da desigualdade de renda.

Por fim, podemos destacar que o efeito do próprio tempo (ET) também teve seu grau de importância na redução da pobreza brasileira. Nesse aspecto, podemos destacar o Distrito Federal e o estado do Rio de Janeiro. Nota-se que ambos apresentaram uma participação superior a 50% do efeito da tendência sobre a redução média da pobreza entre os anos de 2001 e 2009. Quanto ao último componente, efeito residual (ER), não há evidências claras para atribuir a esse fator a redução da pobreza, dado que na maior parte dos estados verificou-se uma contribuição relativa dos resíduos inferior a 10%. Vale destacar, que esse resultado torna a análise mais robusta, pois como foi sugerido pela teoria, somente as variações da renda média e da desigualdade deveriam responder pela maior parcela da queda da pobreza e, nesse sentido, pode-se destacar que na maioria dos estados brasileiros mais de 70% da variação da pobreza pode ser atribuída a essas duas variáveis conjuntamente.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um novo método para decompor a variação da pobreza, com base em seus principais fatores determinantes apontados na literatura: efeito Tendência, Crescimento, Desigualdade e outros fatores (Resíduos). Destaca-se que o efeito tendência é uma particularidade desse método, que não é considerada em outras decomposições, mas que pode afetar substancialmente a pobreza em diversas circunstâncias e contextos. O método proposto neste artigo baseia-se nas teorias que buscam relacionar crescimento econômico, desigualdade e pobreza. Para tanto, parte-se da estimação de um modelo estatístico com dados em painel. O próprio fato de ser baseado em um modelo paramétrico consiste em uma das vantagens desse novo método de decomposição, frente aos demais, pois torna possível que se realizem testes de robustez dos resultados obtidos. Além disso, o método desenvolvido possibilita também que se testem, ao invés de supor hipóteses restritivas e não testáveis, a validade de alguns dos postulados utilizados na análise, no que diz respeito ao relacionamento teórico entre as variáveis utilizadas.

Para aplicação do método foram coletados dados de pobreza, renda e desigualdade das unidades federativas brasileiras, entre os anos de 2001 e 2009, formando um painel balanceado. Os resultados encontrados sugerem uma grande contribuição do crescimento econômico para a redução da pobreza na maioria dos estados, sendo este o maior responsável pela queda da pobreza no país. Na sequência, observou-se que o efeito desigualdade (ou distribuição) também desempenhou um papel importantíssimo na redução da pobreza durante o período. Esses dois efeitos juntos, considerando a maioria dos estados do país, foram responsáveis por explicar mais de 70% da variação da pobreza. Por fim, destaca-se que o efeito tendência também desempenhou um papel relevante do ponto de vista da redução da pobreza, enquanto que os demais fatores (resíduos) não parecem ter afetado muito a variação da pobreza nos estados brasileiros.

Vale ressaltar que o método de decomposição proposto neste artigo tem, relativamente, poucas restrições quanto ao seu uso, é baseado em hipóteses pouco restritivas e possui embasamento teórico. Destaca-se ainda que tais hipóteses podem ser testadas à luz do modelo empírico estimado, permitindo uma análise, a *posteriori*, da robustez dos resultados gerados. Além disso a aplicação do método requer apenas que se disponha de uma base de dados em painel, contendo as variáveis relevantes. Por fim, os resultados encontrados apontaram para a validade da aplicação desse método para o caso brasileiro.

REFERÊNCIAS

- Adams, R. H. (2004). 'Economic growth, inequality and poverty: estimating the growth elasticity of poverty'. *World Development*, 32(12).
- Aghion, P., Caroli, E. and Garcia-Penalosa, C. (1999) Inequality and Economic Growth: the perspective of the new growth theories, *Journal of Economic Literature* 37, 1615-1660.
- Atkinson (1970) " On The Measurement of Inequality "
- Bourguignon, F. The Poverty-Growth-Inequality Triangle. The World Bank (2004).
- Datt, Gaurav and Martin Ravallion, (1992); "Growth and redistribution components of changes in poverty measure: A decomposition with application to Brazil and India in the 1980s", *Journal of Development Economics*, Vol.38, pp. 275-295.
- Dollar, D. and Kraay, A. (2002). 'Growth is good for the poor'. *Journal of Economic Growth*, 7(3), 195-225.
- Easterly, W. (2000). 'The effect of IMF and World Bank Programs on poverty'. Washington, DC: World Bank, mimeo.
- Forbes, Kristin J. 2000. "A reassessment of the relationship between inequality and growth." *American Economic Review*. 90 (4). p. 869-887.
- Foster, J., J. Greer and E. Thorbecke (1984): "A class of decomposable poverty measures", *Econometrica*, 52,761-766.
- Fosu, A. K. (2010). *Inequality, income and poverty: comparative global evidence*. BWPI Working Paper 140.
- Fosu, A. K. (2009). 'Inequality and the impact of growth on poverty: comparative evidence for Sub-Saharan Africa'. *Journal of Development Studies*, 45(5), 726-745.
- Fosu, A. K. (2008). 'Inequality and the growth-poverty nexus: specification empirics using African data'. *Applied Economics Letters*, 15(7-9), 563-566.
- Jain, L.R and S.D Tendulkar (1990); "Role of growth and distribution in the observed change in Headcount Ratio measure of poverty: A decomposition exercise for India", *Indian Economic Review*, Vol.XXV, No.2, pp. 165-205.
- Kakwani, N. (1980a): *Income Inequality and Poverty*, OxfordUniversity Press, Oxford.
- Kakwani, N. (1980b): "On a class of poverty measures", *Econometrica*, 48, 437-446.
- Kakwani, N and K Subbarao (1990); "Rural poverty and its alleviation in India" *Economic and Political Weekly*, Vol.25, A2-A16.
- Kakwani, N (2000); "On measuring growth and inequality components of poverty with application to Thailand", *Journal of Quantitative Economics*, Vol.16, No.1, pp. 67-79.
- Kakwani, N and Ernesto M. Pernia (2000); "What is pro-poor growth?", *Asian Development Review*, Vol.18, No.1, pp. 1-16.

Morduch J (1998) 'Does Microfinance Really Help the Poor: New Evidence from Flagship Programs in Bangladesh', Department of Economics and HIID, Harvard University and Hoover Institution, Stanford University.

Ravallion, Martin and Shaohua Chen, 2002. "Measuring Pro-poor Growth," *Economic Letters*.

Ravallion, M. (1997). 'Can high-inequality developing countries escape absolute poverty?' *Economics Letters*, 56, 51-57.

Ravallion, Martin. 2001. "Growth, Inequality, and Poverty: Looking Beyond Averages," Working Paper No. 2558, Washington D.C.: The World Bank.

Sen, Amartya K. (1985), *Commodities and Capabilities*, Oxford: Elsevier Science Publishers.

Sen, A. K. (1983), 'Development: Which Way Now?', *Economic Journal*, 93, 745– 62. Sen (1979)]

Sen, A.K. (1976), "Poverty: An Ordinal Approach to Measurement", *Econometrica*, vol.44.

Shorrocks, A. F. Decomposition procedures for distributional analysis: A unified framework based on the Shapley value. University of Essex, 1999. Mimeogr.

Son, H., (2003). A New Poverty Decomposition. *Journal of Economic Inequality* 1, 181- 87.

Watts, H.W (1968). "An Economic Definition of Poverty" in D.P. Moynihan (ed.). *On Understanding Poverty*", 316-329, Basic Book, New York.