

**Texto para Discussão Nº 35 - Março 2011**

***Discussion Paper No. 35 - Março 2011***

**UMA METODOLOGIA PARA ESTIMAÇÃO DA  
POBREZA MULTIDIMENSIONAL APLICADA  
ÀS REGIÕES METROPOLITANAS  
BRASILEIRAS - 2003 E 2008**

***Celia Lessa Kerstenetzky***

***Professora titular do Departamento de Ciência Política  
da Universidade Federal Fluminense - UFF***

***Renata Del Vecchio***

***Professora Associada II do Instituto de Matemática da  
Universidade Federal Fluminense, do PPGE/UFF e  
pesquisadora do CEDE***

***Márcia Marques de Carvalho***

***Professora Assistente I do Departamento de  
Estatística da Universidade Federal Fluminense - UFF  
e pesquisadora do CEDE.***

# UMA METODOLOGIA PARA ESTIMAÇÃO DA POBREZA MULTIDIMENSIONAL APLICADA ÀS REGIÕES METROPOLITANAS BRASILEIRAS – 2003 E 2008

Celia Lessa Kerstenetzky<sup>1</sup>  
Renata Del Vecchio<sup>2</sup>  
Márcia Marques de Carvalho<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é estimar a pobreza multidimensional da população metropolitana de dez estados brasileiros, nos anos de 2003 e 2008, com base nos dados das respectivas PNADs e no referencial conceitual e teórico proposto por Amartya Sen e Martha Nussbaum. As dimensões selecionadas, às quais atribuímos 23 indicadores, foram “conhecimento”, “vida saudável” e “controle sobre o ambiente”. Os resultados indicam a melhora dos indicadores entre os dois anos, mas a persistência de desigualdades espaciais e o elevado índice da dimensão “controle sobre o ambiente”, onde estão incluídos indicadores de moradia, trabalho e uso do tempo.

**Palavras-chave:** pobreza multidimensional; pobreza *fuzzy*; Amartya Sen; Martha Nussbaum; população metropolitana

**Código JEL:** I32

**Área ANPEC:** Área 11 - Economia Social e Demografia

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to estimate the multidimensional poverty of the Brazilian metropolitan population in the years 2003 and 2008. To this end, we availed ourselves of data from the PNADs, and the conceptual and theoretical framework for poverty analysis provided by Amartya Sen and Martha Nussbaum. The dimensions we selected are akin to Nussbaum’s central capabilities “senses, thought and imagination”, “bodily health and integrity”, e “control over one’s environment”. Our results show improvement in the indicators from one year to the other, but also persistence of spatial inequalities and a high poverty score for the indicator “control over one’s environment”, where housing conditions, work and time use are included.

**Keywords:** multidimensional poverty; *fuzzy* poverty; Amartya Sen; Martha Nussbaum; metropolitan population

**JEL Code:** I32

**ANPEC Area:** Area 11 – Social Economy and Demography

---

<sup>1</sup> Professora Titular da Faculdade de Economia da UFF, pesquisadora do CNPq e coordenadora do CEDE ([www.proac.uff.br/cede](http://www.proac.uff.br/cede)).

<sup>2</sup> Professora Associada II do Instituto de Matemática da UFF, do PPGE/UFF e pesquisadora do CEDE.

<sup>3</sup> Professora Assistente I do Departamento de Estatística da UFF e pesquisadora do CEDE.

# UMA METODOLOGIA PARA ESTIMAÇÃO DA POBREZA MULTIDIMENSIONAL APLICADA ÀS REGIÕES METROPOLITANAS BRASILEIRAS – 2003 E 2008

## Apresentação

O objetivo deste trabalho é apresentar um conceito de pobreza multidimensional, com base no referencial conceitual e teórico proposto por Amartya Sen e Martha Nussbaum, e uma metodologia para estimá-la, aplicando-os na estimação da pobreza da população das regiões metropolitanas brasileiras, nos anos de 2003 e 2008 a partir dos dados das respectivas PNADs. Na seção 1, apresentamos o referencial teórico e o método utilizado para a atribuição de pobreza aos indivíduos e para a agregação das variáveis multidimensionais de pobreza. Na seção 2, apresentamos a metodologia adotada, com a descrição das dimensões e dos indicadores que as compõem, e das funções de atribuição de pobreza e de agregação de indivíduos e indicadores. Na seção 3, apresentamos e analisamos os resultados. A seção 4 conclui o trabalho.

## 1. Pobreza como déficit de realizações e liberdades

### 1.1. Definição de pobreza, dimensões e indicadores:

Na análise da pobreza, a tradicional ênfase na renda reflete o entendimento de que estados de pobreza ou equivalem diretamente à renda insuficiente para a aquisição de bens e serviços essenciais, ou são indiretamente acessíveis via renda, na medida em que renda e bem-estar estariam fortemente correlacionados. Em um caso, a renda é tomada como expressão direta, e no outro, como *proxy* da condição de pobreza de um indivíduo, grupo ou unidade geográfica.

Na verdade, há um reconhecimento generalizado entre os especialistas de que a pobreza é um fenômeno multidimensional. A opção pelo método da insuficiência de renda se apoiaria em razões de expediência – é não apenas mais fácil aferir a pobreza ao longo de uma dimensão apenas, como também mais adequado, uma vez que se confia que a correlação entre renda e outras variáveis de bem-estar é elevada. Por outro lado, quando se consideram várias dimensões, não apenas a unidade de medida se torna variável, mas a agregação das dimensões para a construção de um indicador sintético se revela problemática, apresentando dificuldades quase que insuperáveis.

A partir de contribuições críticas de autores que vêm desafiando a sabedoria convencional, a ênfase na renda tem perdido espaço para um conjunto de abordagens que salientam a multidimensionalidade constitutiva do fenômeno da pobreza, admitindo assim, ao menos implicitamente, certa irreduzibilidade de seus vários componentes à renda monetária. De um lado, admite-se que a estimação da pobreza em termos de insuficiência de renda não seria procedimento tão simples quanto pareceria à primeira vista, como já adiantara Atkinson (1989), referindo-se a inúmeras decisões, até certo ponto arbitrárias, a serem tomadas pelos especialistas quando têm pela frente a tarefa de dar conta da pobreza em termos de renda. De outro, a correlação entre a renda e várias dimensões de bem-estar, tais como saúde e proteção social, não parece especialmente elevada. Finalmente, haveria um conjunto de técnicas de mensuração que, devidamente exploradas, permitiriam a agregação de dimensões em princípio não comensuráveis.

Em seu livro *Desenvolvimento como Liberdade*, de 1999, Amartya Sen problematiza a relação entre renda e bem-estar. Comparando indicadores de renda e saúde de regiões diferentes do mundo, conclui que esses indicadores não caminham necessariamente na mesma direção. Essa constatação o leva a conjecturar sobre o locus adequado para a estimação do bem-estar e a concluir que o bem-estar deve necessariamente se refletir na qualidade de vida das pessoas e nas opções abertas para elas conduzirem o tipo de vida que refletidamente desejarem seguir. Realizações e liberdades para realizar deveriam se constituir no ponto focal da análise do desenvolvimento; simetricamente, privações de realizações e liberdades espelhariam estados de pobreza de pessoas, grupos, lugares, devendo então assinalar a unidade de análise dos estudos de pobreza.

A partir desse enquadramento mais amplo proposto por Sen, torna-se inteligível o lugar devido à renda nessas análises, como meio, um entre outros, para realizações, e como expressão, parcial, de

liberdades para realizar atividades e estados. Ou seja, a renda não reteria privilégio especial na análise da pobreza por se fazer expressar por meio de uma unidade de medida homogênea ou por guardar uma relação robusta com as várias dimensões de bem-estar. A razão de se computar a renda para se captar a pobreza de indivíduos e famílias decorreria simplesmente do fato de ser esta um meio para acessar bens e serviços disponíveis para venda no mercado. A renda também refletiria a possibilidade dos indivíduos obterem recursos vendendo serviços e bens no mercado, e nesse sentido, indicaria a presença de liberdades comumente associadas à existência de mercados. O acesso a bens e serviços não disponíveis no mercado tais como, entre outros, segurança, saúde pública e proteção social, dependeria da presença de um conjunto de disposições sociais, políticas, econômicas e jurídicas para garantir tais realizações. Finalmente, a garantia de direitos civis, políticos e sociais, importantes realizações e meios para realizar, também dependeria de disposições institucionais.

A análise multidimensional, cujo propósito é observar diretamente dimensões não-renda da pobreza, tem testemunhado avanços apreciáveis. Um dos indicadores multidimensionais de pobreza mais conhecidos é o Índice de Pobreza Humana, utilizado pelo PNUD, com duas linhas de corte, uma para países menos desenvolvidos, outra para países desenvolvidos (o IPH-1 e o IPH-2). Indicadores não-monetários têm sido utilizados pelo Eurostat (2002), em adição a variáveis monetárias. De um modo geral, cestas de indicadores que medem desenvolvimento, condições e padrões de vida admitem a leitura complementar, de privação/pobreza. Na linha do referencial conceitual e teórico proposto por Amartya Sen, documentam-se várias tentativas de operacionalização de realizações e liberdades para realizar baseadas em estatísticas agregadas e em *surveys* (Comim et al. 2008; Kerstenetzky e Santos 2009). No Brasil, registra-se o Índice de Pobreza das Famílias, desenvolvido por Paes de Barros e co-autores (2006), com um nível de desagregação maior que o IPH, pois permite aferir a pobreza de famílias. Note-se, contudo, que essa é uma linha de pesquisa ainda incipiente no país.

Este trabalho pretende contribuir nessa direção, seguindo a sugestão, contida no trabalho de Barros et al., de utilizar os dados das PNADs como respostas a perguntas dirigidas aos indivíduos e às famílias, porém adotando enquadramento teórico diverso. Nossa contribuição específica em relação à metodologia proposta por Barros et al. consiste na adoção de um referencial conceitual e teórico distinto (baseado em Amartya Sen e Martha Nussbaum), que nos levou a um desenho peculiar de dimensões e variáveis, e na utilização de um método de atribuição de pobreza e de agregação das variáveis multidimensionais que se justifica normativamente (baseado em Cerioli e Zani 1990 e Chakravarty 2006). Acreditamos que essa estratégia confere maior robustez teórica a muitas das decisões até certo ponto arbitrárias que o analista da pobreza multidimensional é obrigado a assumir.

Desse modo, nosso estudo pretende estimar a pobreza multidimensional da população que vive em regiões metropolitanas no Brasil, com base na agregação da pobreza dos indivíduos que vivem nessas regiões. Optamos pela abordagem conceitual-teórica proposta por Amartya Sen, isto é, nos propomos a mensurar a pobreza como déficit de realizações e liberdades. A partir dessa referência genérica, concebemos a aferição da pobreza não como um problema ao longo da dimensão consumo/provisão, mas ao longo da dimensão realizações/liberdades. Essa maneira de enquadrar o problema nos indicou uma direção pouco usual para a classificação de dimensões e indicadores.

Partindo de uma apropriação parcial da lista de liberdades humanas centrais (*capabilities*) concebida por Martha Nussbaum (2006), agrupamos indicadores em dimensões, por referência às liberdades selecionadas na lista<sup>4</sup>. Assim, por exemplo, diferentemente do agrupamento ‘intuitivo’ nas dimensões educação, saúde, acesso a serviços públicos, acesso a bens duráveis, condições de moradia, etc., cuja ênfase inevitavelmente recai no nível de consumo dos indivíduos (combinado com o aspecto de quem garante a provisão, se o indivíduo e sua família ou o governo), selecionamos três entre as dez liberdades centrais da lista de Nussbaum e associamos a elas um conjunto de indicadores.

As três dimensões selecionadas foram **conhecimento, vida saudável e controle sobre o ambiente** – essas dimensões guardam proximidade com as liberdades centrais “senses, thought and imagination”, “bodily health and integrity”, e “control over one’s environment”, de Nussbaum. A intuição por trás

<sup>4</sup> As liberdades centrais de Nussbaum são Vida; Saúde do Corpo; Integridade Física; Sentidos, Imaginação e Pensamento; Emoções; Razão Prática; Afiliação; Outras Espécies; Diversão; Controle sobre o Próprio Ambiente. Cf. Nussbaum 2006.

dessas liberdades é que uma vida em que a pessoa não possua condições para desenvolver sua mente, manter um corpo saudável e íntegro na medida do que é possível, e de poder exercer controle sobre o ambiente em que vive é uma vida pobre.

Uma vez selecionadas as dimensões, nosso próximo problema é como obter informação sobre elas a partir das perguntas feitas pela PNAD. Nossa estratégia foi selecionar dentre os indicadores das PNADs de 2003 e 2008 aqueles que pareciam oferecer pistas mais seguras para a aferição dessas liberdades específicas. O resultado foi uma classificação não usual desses indicadores que, no entanto, nos pareceu promissora ao jogar uma nova luz sobre as variáveis conhecidas de pobreza em sua relação com o déficit de realizações e liberdades para realizar.

Assim, a dimensão **conhecimento** reúne os seguintes indicadores: escolarização (de adultos e crianças), televisão, telefone, computador, na medida em que acesso à informação e comunicação são também meios essenciais para a obtenção e construção de conhecimento. A dimensão **vida saudável** congrega os indicadores de banheiro, esgoto, lixo, iluminação, geladeira, procedência da água, densidade de dormitório e material de construção. Na falta de indicadores sobre saúde nas PNADs, recorremos a indicadores que reconhecidamente influem sobre o estado de saúde dos indivíduos. Finalmente, a dimensão **controle sobre o próprio ambiente** enfeixa indicadores de favela (“moradia”), propriedade do domicílio (“moradia”), trabalho infantil e adolescente (“trabalho”), desemprego (“trabalho”), informalidade (“trabalho”), sindicalização (“trabalho”), tempo despendido no trabalho doméstico (“uso do tempo”), “tempo gasto no percurso entre casa e trabalho” (“uso do tempo”), máquina de lavar roupa (“uso do tempo”) e razão de dependência (“uso do tempo”). A intuição é que condições precárias de moradia, trabalho e de uso do tempo denotam falta de controle dos indivíduos sobre as condições externas sob as quais exercem suas atividades.

Note-se que, como já afirmado, o método utilizado não se baseia no cômputo do consumo/provisão, e sim nas liberdades-oportunidades que o acesso a determinados bens e serviços criam para os indivíduos, em termos das dimensões selecionadas (desenvolvimento da mente e do corpo, controle sobre o ambiente), não importando se acedidos com recursos privados ou públicos. Assim, a escolarização, ao lado da posse de televisão, telefone, computador indicam menos afluência (posse de uma certificação educacional e de valiosos bens duráveis de consumo) do que oportunidades para os indivíduos compartilharem informações e conhecimento disponíveis socialmente. Igualmente, indicadores de água, banheiro, esgoto e geladeira sinalizam oportunidades para o desenvolvimento de um corpo íntegro e saudável, mais do que a posse de bens e acesso a serviços. Na verdade, bens e serviços são tomados como indicadores de oportunidades de realização. No caso específico do controle sobre o ambiente, consideramos o ambiente nas dimensões espacial (casa e trabalho) e temporal (uso do tempo). Entendemos que esse controle depende da **posse de certos bens**, p.ex., a posse de uma máquina de lavar roupa aumenta o controle da pessoa sobre o uso do tempo; a propriedade do domicílio implica estar livre de despejo, além de permitir acesso a outras oportunidades. O controle depende também da **localização da moradia**, se em bairros formais ou favelas, de **disposições sociais**, como o desemprego e as condições de trabalho, que incluem trabalho precoce, informalidade e sindicalização, e da **composição das famílias** (p.ex., uma maior razão de dependência implica em maior comprometimento de tempo com o cuidado de crianças e idosos) – todos eles afetando de um modo ou de outro a capacidade do indivíduo de modificar sua condição.

## 1.2. Atribuição de pobreza e agregação de indicadores:

Nossa análise também ressignifica, em alguma medida, a discussão em Barros et al. (op.cit.) sobre a atribuição de pobreza e sobre a agregação de indicadores em uma abordagem multidimensional.

Na abordagem da renda, a atribuição de pobreza a um indivíduo (ou qualquer outra unidade de análise) é em geral feita a partir da definição de uma linha de pobreza, seja ela absoluta ou relativa, sendo considerado pobre o indivíduo ou unidade que situar-se abaixo dessa linha. A estipulação de linhas de pobreza, que pode ser questionada no caso da renda, se torna mais controversa no caso de variáveis não-renda, como escolaridade, saúde e acesso a vários serviços públicos. Inevitavelmente, **estados de pobreza intermediários**, entre as situações extremas de não-pobreza e pobreza (zero e um), são estipulados para expressar déficits de escolarização distintos, diferentes procedências da água utilizada, se

de rede geral ou poço ou nascente, ou outra proveniência menos segura, ou ainda formas mais ou menos seguras de esgotamento de dejetos domésticos, para citar alguns exemplos. Algum nível de arbitrariedade intervém para lidar com essas situações imprecisas que deveriam se expressar em termos de *graus* diferenciados de pobreza.

Outro problema importante na análise multidimensional refere-se à **agregação dos indicadores** e à atribuição de pesos. Aqui também, dada a imprecisão, e na ausência de um mecanismo coerente de escolha social, intervém a escolha arbitrária do analista – a opção de Barros et al. é pelo princípio da razão insuficiente: na ausência de uma razão imperiosa para que uma variável conte mais do que outra, os autores propõem a atribuição de pesos iguais às variáveis. Há várias soluções possíveis; nossa estratégia foi utilizar uma metodologia que se singulariza por *formalizar o problema da imprecisão*, que é a teoria dos conjuntos *fuzzy*, e aplicá-la para o caso da pobreza. Esta teoria foi desenvolvida por Zadeh (1960) para tratar matematicamente situações envolvendo “graus de verdade”: as funções *fuzzy* atribuem números reais, no intervalo entre [0,1], a graus de verdade de afirmações – algo que não é definitivamente verdadeiro (1) ou falso (0) poderia assumir um valor de verdade intermediário (entre 0 e 1) (Qizilbash, 2006).

Essa teoria, de modo nada surpreendente, acabou por exercer atração sobre economistas interessados na mensuração da pobreza (Betti e Lemmi, 2006; Chiappero Martinetti 2006). Sua utilização no caso da estimação da pobreza se justificaria por ser a pobreza um fenômeno inexato, seja quando medida em termos de renda, seja quando estimada por meio de variáveis não-renda. Além disso, a imprecisão se amplifica quando considerada a multidimensionalidade: uma pessoa que não pareça pobre em termos de escolarização ou renda pode parecer pobre se tiver má saúde ou se viver em moradia precária ou em ambiente insalubre ou violento ou se estiver a maior parte do tempo ocupada em um trabalho desinteressante e sem perspectivas de realização.

A utilização da lógica *fuzzy* em estudos sobre a pobreza tem crescido especialmente a partir das contribuições metodológicas de Cerioli e Zani (1990) e Cheli e Lemmi (1995), onde diferentes **funções de atribuição de graus de pobreza**, interpolando situações intermediárias entre os extremos “pobre” e “não pobre” das abordagens de linhas de pobreza, são examinadas em termos de suas conseqüências para a aferição do fenômeno. Igualmente, estes autores propõem técnicas para a **distribuição de pesos entre os indicadores**, que permitem a agregação ao longo de diferentes dimensões, elucidando as decisões em termos das conseqüências em cada caso.

Em síntese, a utilização do referencial analítico de pobreza *fuzzy* nos permitiu, de um lado, explicitar a imprecisão do fenômeno da pobreza, e de outro, reduzir o grau de arbitrariedade na atribuição de pobreza e de pesos às variáveis multidimensionais, na medida em que esta teoria fornece técnicas para lidar com a ambigüidade. **Esta teoria não cancela a ambigüidade**, é importante destacar, mas a ancora teoricamente, permitindo assim o avanço de múltiplas linhas de pesquisa (correspondentes a diferentes decisões tomadas pelos especialistas), ao invés de naturalizar as decisões dos especialistas ou de validar estratégias do tipo “qualquer coisa vale”.

## **2. Metodologia: regiões, indicadores, índices e agregação**

### **2.1 - Regiões**

Analisaremos a pobreza nas 10 regiões metropolitanas disponíveis na PNAD, a saber: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Distrito Federal.

Para tal, tomamos como base de dados as PNADS de 2003 e 2008 e os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes. Foi então construído um índice multidimensional de pobreza para a população que vive em regiões metropolitanas em cada um dos momentos.

### **2.2 - Indicadores e Índices Fuzzy**

Como já dito na introdução, fizemos opção pela utilização da teoria de conjuntos *fuzzy* na análise da pobreza. Esta abordagem substitui a distinção rígida entre pobre e não pobre, por uma gradação entre estes conceitos, estabelecendo graus entre condições de vida aceitável e não aceitável, ao invés de estabelecer um corte abrupto entre eles. Uma vantagem desta metodologia é que podemos usar as funções

de pertinência gradual não apenas para variáveis quantitativas, como por exemplo, renda, mas para atributos qualitativos, como escolaridade, sindicalização ou procedência da água. A teoria de conjuntos *fuzzy* permite expressar em funções numéricas noções imprecisas.

Para construção do índice de pobreza multidimensional desta pesquisa, escolhemos 23 indicadores, agrupados em 3 dimensões, a saber, **conhecimento**, **vida saudável** e **controle sobre o ambiente**, sendo esta última desdobrada em três vertentes, moradia, trabalho e uso do tempo, como já citado anteriormente. Explicitaremos os indicadores em cada dimensão e o respectivo cálculo do índice.

Aos indivíduos da amostra faremos corresponder um valor entre 0 e 1 relacionado a cada um dos indicadores selecionados, que será o grau de pertinência do indivíduo ao conjunto *fuzzy* de pobreza, com respeito a cada indicador. Usamos basicamente três maneiras distintas para definição da função de pertinência ao conjunto *fuzzy* de pobreza relativo a cada indicador.

Em muitos casos, tais como televisão, foram atribuídos apenas os valores 0 ou 1, correspondendo à função característica da teoria clássica de conjuntos.

Exemplo:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x \text{ possui televisão} \\ 1, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Já em outros casos, como procedência da água, admitimos situações intermediárias, já que as respostas não eram binárias (sim ou não), estabelecendo diferentes graus para situações diversas.

Exemplo:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se rede de distribuição} \\ 0,5 & \text{se poço ou nascente} \\ 1, & \text{outra proveniência} \end{cases}$$

Este foi também o caso de escolarização, onde atribuímos os diferentes graus a adultos e crianças dependendo da idade e se está ainda estudando ou não, refletindo uma interpretação da relação entre escolaridade e pobreza.

Em outros casos, o grau foi atribuído de acordo com uma das funções abaixo com um valor máximo e um valor mínimo, estipulados *a priori*, e uma variação linear entre estes extremos, como proposto por Cerioli e Zani (1990):

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x \leq \min \\ \frac{x - \min}{\max - \min}, & \text{se } \min < x < \max \\ 1, & \text{se } x \geq \max \end{cases} \quad \text{ou} \quad f(x) = \begin{cases} 1, & \text{se } x \leq \min \\ \frac{\max - x}{\max - \min}, & \text{se } \min < x < \max \\ 0, & \text{se } x \geq \max \end{cases}$$

A primeira função é usada se a grandeza mensurada é proporcional à pobreza, como por exemplo, tempo gasto para deslocamento de casa para o trabalho: quanto maior o tempo gasto, maior será o grau de pobreza.

Exemplo:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x \leq 30 \\ \frac{x - 30}{120 - 30}, & \text{se } 30 < x < 120, \text{ onde o m\u00ednimo considerado \u00e9 30 minutos e o m\u00e1ximo 2 horas.} \\ 1, & \text{se } x \geq 120 \end{cases}$$

A segunda fun\u00e7\u00e3o \u00e9 usada no caso da grandeza mensurada e pobreza serem inversamente proporcionais, como por exemplo, em renda.

Abaixo, descrevemos os graus de pobreza atribu\u00eddos a diferentes situa\u00e7\u00f5es para cada um dos 23 indicadores utilizados, agrupados nas 3 dimens\u00f5es conhecimento, vida saud\u00e1vel e controle do ambiente. \u00c9 importante reiterar que a atribui\u00e7\u00e3o reflete os pressupostos dos autores, sendo talvez menos controversa quanto aos extremos e mais discut\u00edvel quanto aos valores de pobreza intermedi\u00e1rios. \u00c9 poss\u00edvel que haja discord\u00e2ncia em rela\u00e7\u00e3o a estes graus; nosso prop\u00f3sito n\u00e3o \u00e9 defend\u00ea-los e sim apresentar uma metodologia de aferi\u00e7\u00e3o da pobreza que permita captar intui\u00e7\u00f5es quanto a graus intermedi\u00e1rios de pobreza.

### **Conhecimento:**

#### **1. Escolariza\u00e7\u00e3o:**

Se o indiv\u00edduo tem de 0 a 3 anos foi atribu\u00eddo valor:

- 0 se frequ\u00eancia creche e
- 0,5 se n\u00e3o frequ\u00eancia (dada a faixa et\u00e1ria considerada, declinamos de considerar a n\u00e3o frequ\u00eancia a creches como sintoma de pobreza, podendo refletir uma escolha livre dos respons\u00e1veis)

Se o indiv\u00edduo tem de 4 a 6 anos, foi atribu\u00eddo o valor:

- 0 se frequ\u00eancia a pr\u00e9-escola e
- 1 se n\u00e3o frequ\u00eancia.

Se o indiv\u00edduo tem de 7 a 10 anos foi atribu\u00eddo o valor:

- 0 se sabe ler e frequ\u00eancia a escola;
- 0,5 se n\u00e3o sabe ler e frequ\u00eancia escola ou sabe ler e n\u00e3o frequ\u00eancia a escola;
- 1 se n\u00e3o sabe ler e n\u00e3o frequ\u00eancia escola.

Se o indiv\u00edduo tem de 11 a 16 anos foi atribu\u00eddo o valor:

- 0 se sabe ler e frequ\u00eancia escola e frequ\u00eancia no m\u00ednimo a 5\u00aa s\u00e9rie do primeiro grau;
- 0,25 se sabe ler e frequ\u00eancia a escola e frequ\u00eancia s\u00e9rie inferior \u00e0 5\u00aa s\u00e9rie.
- 0,5 se sabe ler e n\u00e3o frequ\u00eancia escola e frequentou o curso fundamental (ginasial)
- 0,75 se n\u00e3o sabe ler e frequ\u00eancia a escola e
- 1 se n\u00e3o sabe ler e n\u00e3o frequ\u00eancia a escola.

Se o indiv\u00edduo tem de 17 a 18 anos foi atribu\u00eddo valor:

- 0 se j\u00e1 cursou alguma s\u00e9rie do ensino m\u00e9dio e frequ\u00eancia a escola;
- 0,5 se tem no m\u00e1ximo ensino fundamental e frequ\u00eancia escola;
- 0,75 se tem no m\u00e1ximo ensino fundamental e n\u00e3o frequ\u00eancia a escola e
- 1 se n\u00e3o sabe ler.

Se o indiv\u00edduo tem entre 19 e 24 anos foi atribu\u00eddo valor:

- 0 se cursa ensino superior ou se cursou alguma s\u00e9rie do ensino superior;
- 0,33 se cursou no m\u00e1ximo alguma s\u00e9rie do ensino m\u00e9dio
- 0,66 se cursou no m\u00e1ximo alguma s\u00e9rie do ensino fundamental e
- 1 se n\u00e3o sabe ler

Se o indiv\u00edduo tem 25 anos ou mais foi atribu\u00eddo valor:

- 0 se cursou 4 anos ou mais de ensino superior;

- 0,25 se cursou menos de 4 anos de ensino superior ou está cursando alguma série do ensino superior;
- 0,5 se cursou no máximo alguma série do ensino médio;
- 0,75 se cursou no máximo alguma série do ensino fundamental e
- 1 se não sabe ler.

**2. Televisão:** foi atribuído valor 0 se tem televisão e valor 1, caso contrário.

**3. Telefone:** foi atribuído valor 0 se tem telefone e valor 1, caso contrário.

**4. Computador:** foi atribuído valor 0 se tem computador e valor 1, caso contrário.

Com exceção da variável referente à escolarização, onde consideramos quatro fatores simultaneamente (idade, saber ler, freqüentar escola e nível de escolaridade), o que importa em relação às outras variáveis, no que concerne conhecimento, é se o indivíduo tem acesso ou não àquele veículo de informações. Daí justifica-se que sejam atribuídos apenas os valores 0 ou 1 nestes casos.

#### **Vida Saudável:**

**5. Banheiro:** foi atribuído valor 0 a cada morador se tem ao menos um banheiro no domicílio e valor 1, caso contrário.

**6. Esgoto:** foi atribuído valor 0 a cada morador se tem rede coletora de esgoto ou pluvial ou fossa séptica ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial; valor 0,5 se tem fossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial; valor 1 se tem fossa rudimentar, vala direto para o rio, lago ou mar ou ainda outra forma.

**7. Lixo:** foi atribuído valor 0 a cada morador se tem lixo coletado direta ou indiretamente; se o lixo é queimado ou enterrado na propriedade ou simplesmente jogado em terreno baldio ou rio, ou mar foi atribuído valor 1.

**8. Iluminação:** foi atribuído valor 0 a cada morador se tem iluminação elétrica (de rede, gerador, solar) e valor 1 para todos os outros casos.

**9. Geladeira:** foi atribuído valor 0 a cada morador se tem geladeira e valor 1, caso contrário.

**10. Procedência da água:** foi atribuído valor 0 a cada morador se a água vem de rede geral de distribuição; valor 0,5 se é de poço ou nascente e valor 1 se é de outra proveniência.

**11. Densidade de dormitório:** foi atribuído valor 0 a cada morador se o número de moradores dividido pelo número de dormitórios é menor ou igual a 2 e valor 1, caso este número seja maior do que 2.

**12. Material de construção das paredes externas:** foi atribuído valor 0 a cada morador se as paredes externas são predominantemente de alvenaria; 0,5 se madeira aparelhada e valor 1 para todos os outros materiais.

**13. Material de construção do telhado:** foi atribuído valor 0 a cada morador se o telhado é de telhas ou laje de concreto e valor 1 para todos os outros materiais.

Nesta dimensão, apenas para esgoto e procedência da água foram identificadas situações intermediárias de pobreza. Nos demais quesitos há uma distinção clara entre condição de pobreza ou não.

#### **Controle sobre o Ambiente:**

##### **Moradia:**

**14. Localização do domicílio:** foi atribuído valor 0 a cada morador se o tipo de setor do domicílio é não especial e valor 1 se é especial de aglomerado subnormal (favela).

**15. Propriedade do domicílio:** foi atribuído valor 0 para cada indivíduo de um domicílio se o terreno onde está localizado o domicílio é próprio e 1 caso contrário.

##### **Trabalho:**

**16. Desemprego:** Aqui consideramos primeiramente as pessoas economicamente ativas com idade entre 18 e 65 anos. A cada uma dessas foi atribuído valor 0 se estava empregado no último ano e 1 se estava desempregado neste período. Calculou-se então a média dos valores obtidos por essas pessoas num mesmo domicílio e esta média foi o valor atribuído aos outros moradores do mesmo domicílio.

**17. Informalidade:** foi atribuído valor 0 para trabalhador com carteira assinada ou militar ou estatutário ou ainda empregador e valor 1 para trabalhador sem carteira assinada. Para trabalho não-remunerado atribuiu-se 1. Para quem respondeu que trabalha por conta própria, observamos a contribuição para a previdência social: se contribuía atribuímos 0, se não contribuía, atribuímos 1.

**18. Sindicalização:** foi atribuído valor 0 se o trabalhador pertencia a algum sindicato e 1 caso contrário.

**19. Trabalho infantil e adolescente:** Aqui consideramos o trabalho realizado por menores de 5 até 17 anos. Foi atribuído valor 0 a cada menor que não se encontrava trabalhando e valor 1 aos que trabalhavam.

**Uso do Tempo:**

**20. Tempo despendido no trabalho doméstico:** 1 se forem despendidas mais de 40 horas semanais em afazeres domésticos e valor correspondente ao número de horas semanais despendido em afazeres domésticos dividido por 40, caso este número seja menor ou igual a 40 (variação linear).

**21. Tempo gasto no percurso entre casa e trabalho:** foi atribuído valor 0 se o percurso durava até 30 minutos, valor 1 se o percurso durava mais de 2 horas. Para percursos com duração entre 30 minutos e 2 horas o valor atribuído é o tempo gasto em minutos menos 30, dividido por 90. Temos assim uma variação linear entre esses extremos (menos de 30 minutos e mais de 2 horas).

**22. Máquina de lavar:** foi atribuído valor 0 se tem máquina de lavar e valor 1, caso contrário.

**23. Razão de dependência:** foi atribuído valor 0 para até 3 filhos de até 17 anos morando no domicílio e valor 1 para mais de 3 filhos morando no domicílio.

Nas variáveis acima, com exceção de máquina de lavar, foi feito como em desemprego, atribuiu-se a média dos valores obtidos pelos que deviam responder a essas questões aos outros moradores do mesmo domicílio, aos quais as perguntas não se aplicavam. Assim todos recebiam um grau de pobreza em relação a cada um dos atributos considerados.

Exemplo: Se o quinto indivíduo do banco de dados tem 30 anos, não sabe ler e não frequenta nenhum curso então seu grau de pobreza relacionado ao primeiro indicador será  $x_{5,1}=1$ . Se ele gasta 1 hora para ir de casa para o trabalho então  $x_{5,21} = \frac{60-30}{90} = 0,33$

Se o oitavo indivíduo do banco de dados tem 12 anos, não está na escola, mas sabe ler então  $x_{8,1}=0,5$ . Se ele tem geladeira  $x_{8,9}=0$ .

### 2.3 - Índice Multidimensional

Para obtermos um grau multidimensional de pobreza para determinado indivíduo faremos uma média ponderada dos graus obtidos por ele relacionados a cada um dos indicadores acima. O próximo passo é, portanto, estabelecer o peso que cada indicador terá. Para tal usaremos a seguinte fórmula, baseada em Cheli e Lemmi (1995):

$$w_j = \ln \left[ \frac{n}{\sum_{i=1}^n x_{i,j} n_i} \right]$$

onde,

$w_j$  = peso do indicador  $j$ ;  $j$  variando de 1 a 23

$x_{i,j}$  = valor do índice *fuzzy* para o indicador  $j$  calculado para o indivíduo  $i$ ;

$n$  = população total;

$n_i$  =  $n_i$  é o fator de expansão amostral do indivíduo  $i$ .

Analisemos o significado do peso tomado deste modo: Se para certo atributo  $j$ , muitos indivíduos apresentam um grau de pobreza grande (isto é  $x_{i,j}$  é um número perto de 1 para muitos valores de  $i$ , o que torna o denominador  $\sum_{i=1}^n x_{i,j} n_i$  um número grande) o peso será pequeno e, inversamente, se poucos são pobres em relação a certo atributo o peso será grande. Isto significa que se alguém é pobre em relação a um atributo disponível para a maioria, isto é mais grave (corresponderá a um peso maior) do que não dispor de algo que quase ninguém dispõe. O peso considerado dessa forma inclui um componente de pobreza relativa no cálculo da pobreza do indivíduo, suavizando a importância de atributos que não estão

disponíveis para a maioria e que por isso mesmo teriam um elevado grau de pobreza (p.ex., acesso a computador) e aumentando a importância daqueles que estão disponíveis para a maioria e que por isso teriam um baixo grau de pobreza (p.ex. iluminação, banheiro, televisão). Ademais, considerar o peso dessa forma diminui a arbitrariedade decorrente da escolha dos indicadores por parte do pesquisador: um indicador “preferido” pelo pesquisador será de algum modo balanceado por quão disseminado for o seu uso na sociedade que ele estuda.

Cabe ressaltar ainda que um atributo para o qual todos os indivíduos da amostra apresentem grau 1 terá peso 0 (= ln 1). O outro caso extremo, em que todos apresentem grau 0, tem que ser excluído, pois neste caso o peso não poderia ser calculado. Para os indicadores escolhidos neste trabalho, nenhuma dessas duas situações ocorre, significando que os indicadores são todos relevantes para distinguir pobreza nas regiões metropolitanas brasileiras.

Podemos agora definir o grau de pobreza do indivíduo  $i$ ,  $\mu_i$ , através da média abaixo:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^{23} X_{i,j} w_j}{\sum_{j=1}^{23} w_j}$$

Podemos ainda calcular o grau de pobreza de cada indivíduo com respeito a cada uma das 3 dimensões, explicado abaixo:

Grau de pobreza do indivíduo  $i$  com respeito a conhecimento,  $\mu_{i,1}$ :

$$\mu_{i,1} = \frac{\sum_{j=1}^4 X_{i,j} w_j}{\sum_{j=1}^4 w_j}$$

Grau de pobreza do indivíduo  $i$  com respeito a vida saudável,  $\mu_{i,2}$ :

$$\mu_{i,2} = \frac{\sum_{j=5}^{13} X_{i,j} w_j}{\sum_{j=5}^{13} w_j}$$

Grau de pobreza do indivíduo  $i$  com respeito a controle sobre o ambiente,  $\mu_{i,3}$ :

$$\mu_{i,3} = \frac{\sum_{j=14}^{23} X_{i,j} w_j}{\sum_{j=14}^{23} w_j}$$

Finalmente, para calcular o grau de pobreza da região metropolitana  $R_t$ ,  $\mu(R_t)$  usamos:

$$\mu(R_t) = \frac{\sum_{i \in R_t} \mu_i n_i}{\sum_{i \in R_t} n_i},$$

onde o somatório é feito para todos os indivíduos da região  $R_t$ ,  $1 \leq t \leq 10$ . Se, no lugar de  $\mu_i$  na fórmula acima tomamos  $\mu_{i,1}$ ,  $\mu_{i,2}$  ou  $\mu_{i,3}$  teremos o índice de pobreza de cada região metropolitana com respeito a conhecimento, vida saudável e controle sobre o ambiente, respectivamente.

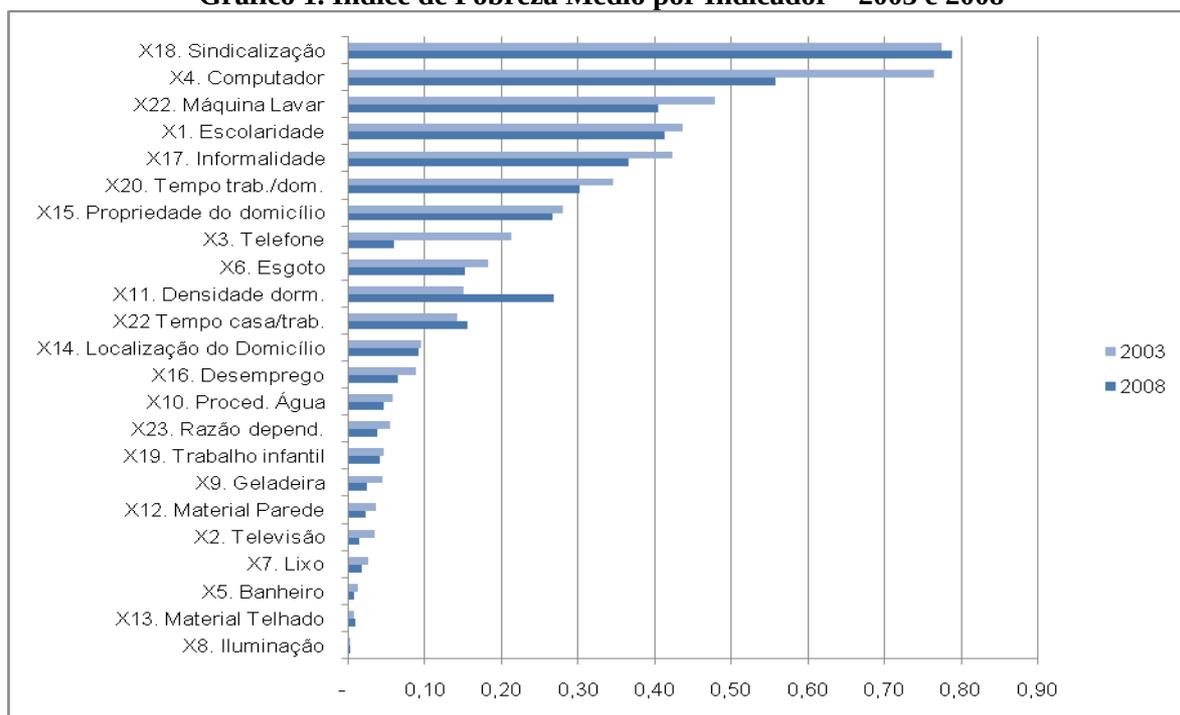
## 2. Análise dos resultados

Nesta seção, apresentaremos brevemente uma análise dos resultados, destacando os pontos mais relevantes. Ressaltamos que na análise dos indicadores, usando os índices *fuzzy*, é possível fazer comparações intertemporais de intensidade de pobreza. Porém, na análise agregada (em que os pesos são utilizados e refletem distintas situações distributivas), seja dos índices por dimensão, seja do índice sintético multidimensional, a comparação intertemporal pertinente é apenas quanto à **ordenação** das regiões, não sendo possível a comparação de intensidades de pobreza entre um período e o outro.

### 2.1 - Análise dos indicadores:

Como se comportaram as variáveis em termos de evolução e de dispersão da pobreza multidimensional? De início, o que é mais perceptível é a **queda** na maioria das médias dos índices de pobreza apurados, exceto para densidade de moradores por dormitório, sindicalização e tempo gasto no percurso casa-trabalho, bem como a grande dispersão no grau de pobreza dos indicadores.

**Gráfico 1. Índice de Pobreza Médio por Indicador – 2003 e 2008**

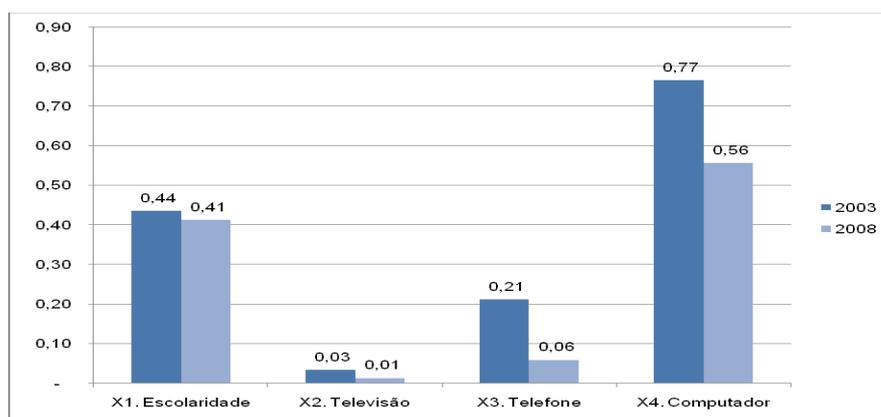


Fonte: Elaboração Própria com os microdados da PNAD/IBGE.

É importante notar que as variáveis que apresentam os maiores índices de pobreza médios mostrados no gráfico 1 (“sindicalização”, “computador” e “máquina de lavar”) não foram as principais responsáveis pela determinação da pobreza neste estudo. A explicação para este fenômeno é o baixo peso atribuído a estas variáveis, que ocorreu, como será visto na próxima seção, por conta de não serem variáveis com grau de realização elevado e quase generalizado.

Dentro da dimensão “conhecimento”, todas as variáveis, sem exceção, apresentaram queda na média dos seus índices entre 2003 e 2008, como pode ser notado no gráfico 2. Em termos absolutos, as quedas mais representativas foram em “telefone”, de 0,21 para 0,06, e “computador”, de 0,77 para 0,56. Já em termos relativos, os destaques ficam por conta das variáveis “telefone” (-72%) e “TV” (-60%).

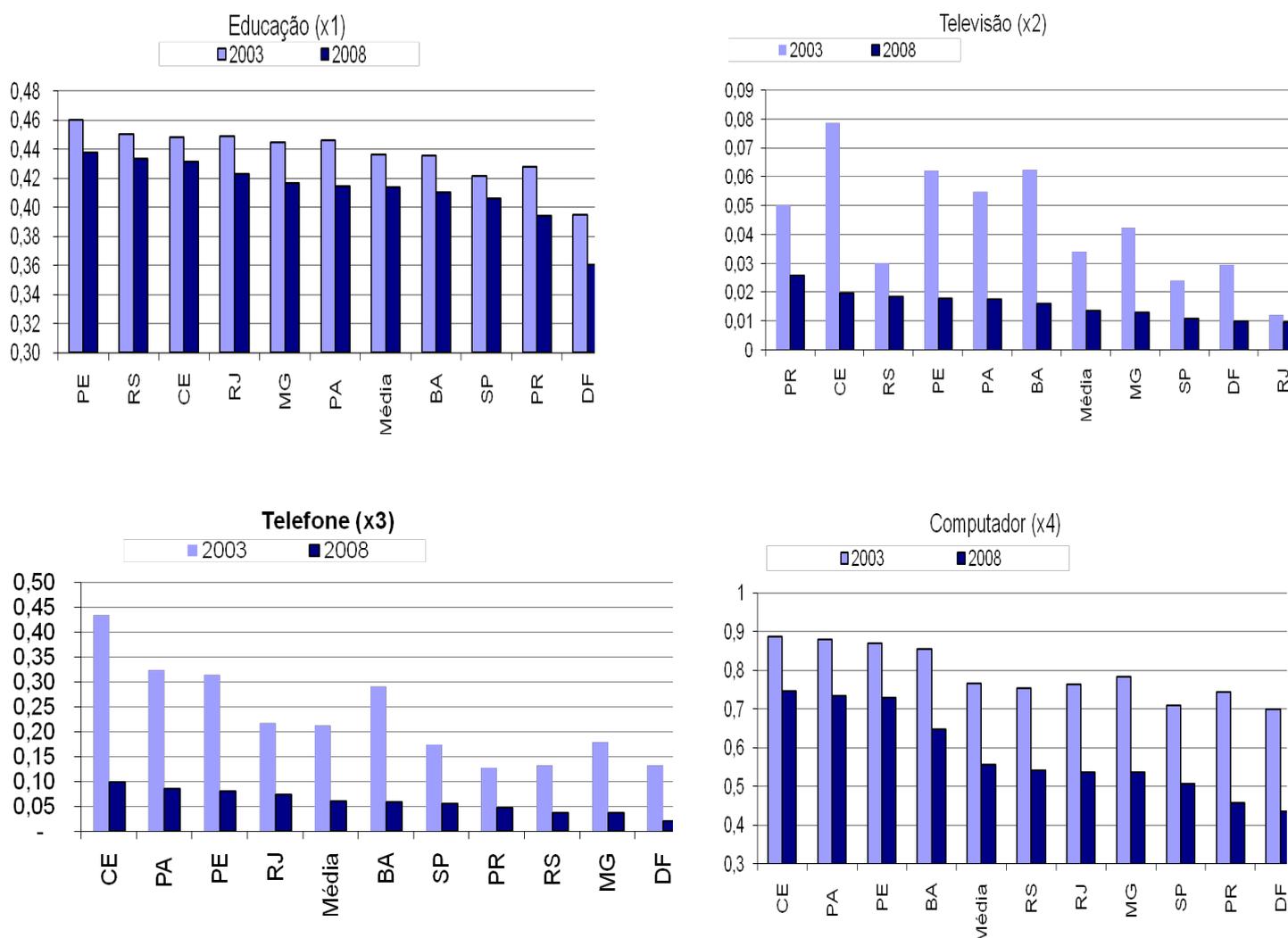
**Gráfico 2. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Conhecimento – 2003 e 2008**



Fonte: Elaboração Própria com os microdados da PNAD/IBGE.

Um aspecto interessante desta dimensão é que todas as regiões melhoraram seus índices de pobreza por indicador em todos os casos. Há uma desigualdade relevante entre as regiões metropolitanas no indicador computador, indicando ser a mais dispersa dentre as que constam nesta dimensão em 2008 (Gráfico 3). As regiões metropolitanas do Norte e Nordeste não tiveram a mesma redução em 2008 do Sudeste e Sul. Contudo, de 2003 para 2008, não apenas cai significativa e generalizadamente o índice de pobreza relativo à televisão e telefone, como declina abruptamente a desigualdade entre as regiões.

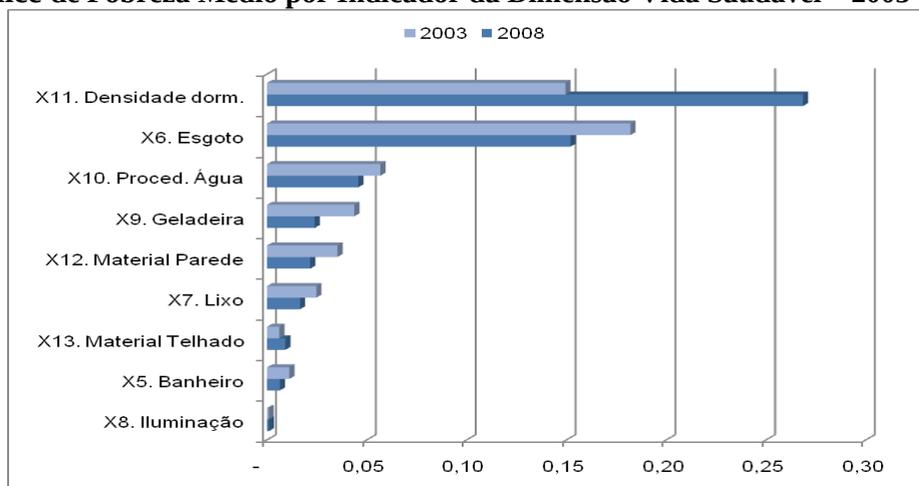
**Gráfico 3. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Conhecimento e Região – 2003 e 2008**



Fonte: Elaboração Própria com os microdados da PNAD/IBGE

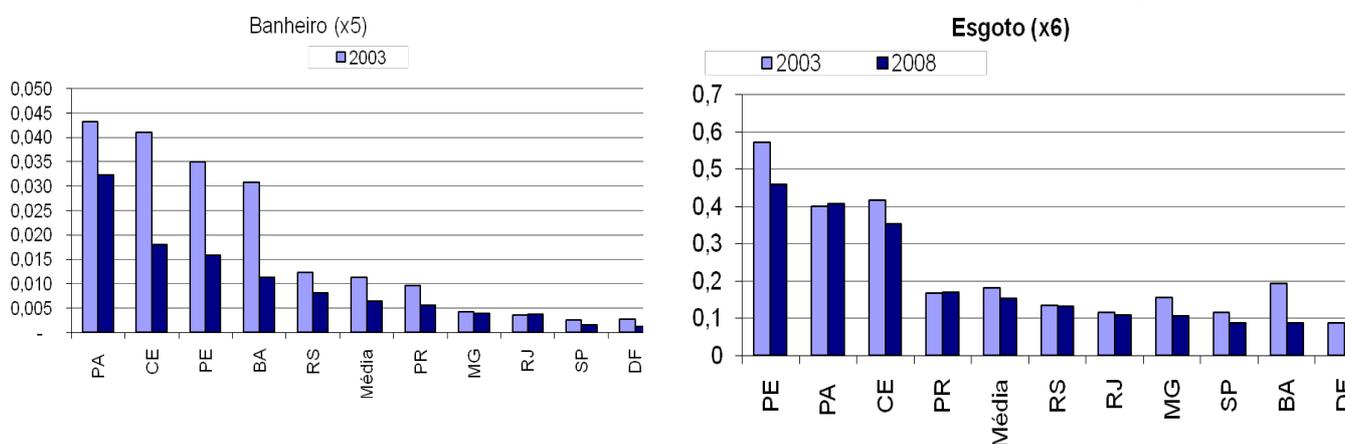
Na dimensão “vida saudável”, seis das nove variáveis apresentaram redução da média do índice de pobreza entre 2003 e 2008. O forte crescimento do indicador de pobreza da “densidade do dormitório” se verificou em todas as regiões metropolitanas. As variáveis que sofreram grandes reduções de pobreza em termos relativos foram: geladeira (-45%), banheiro (-43%), material de parede (-39%) e lixo (-33%). Este resultado foi obtido não apenas na média como em todas as regiões metropolitanas. Cabe reiterar a piora no indicador densidade de dormitório: em 2008, 27% dos indivíduos declararam viver em domicílios 3 ou mais ocupantes por cômodo, enquanto em 2003 esse percentual era de 15%. Verificamos, nas PNADs, que nesse período houve uma significativa elevação (absoluta e relativa) da população rural nos espaços metropolitanos, denotando forte migração para as metrópoles, o que pode estar simultaneamente explicando a deterioração de material de telhado (rápida verticalização de moradias em comunidades de baixa renda) e o aumento da densidade de dormitório. Em termos seja de valores absolutos seja de dispersão se destaca negativamente o indicador esgoto, que apresentou discreta melhoria entre 2003 e 2008.

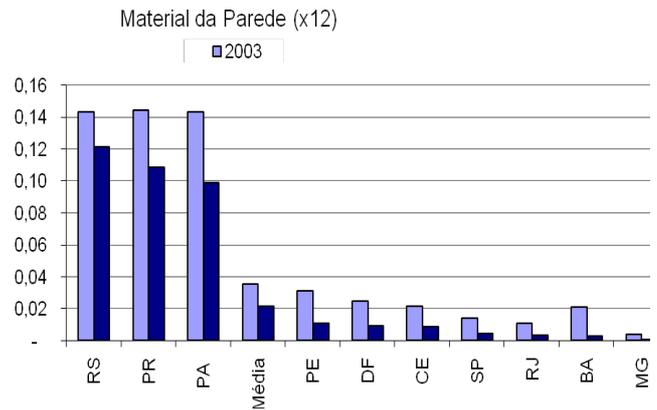
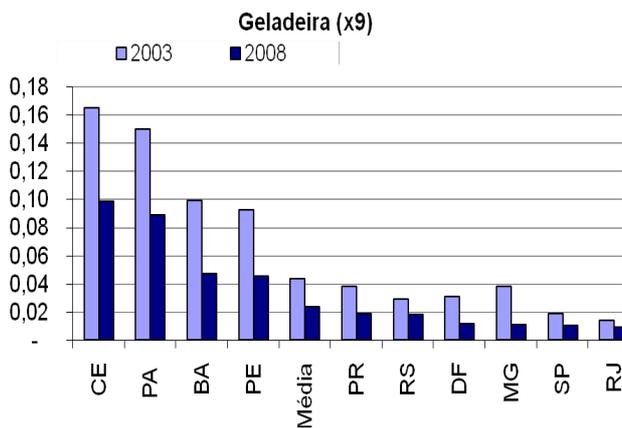
**Gráfico 4. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Vida Saudável – 2003 e 2008**



As variáveis “material de parede”, “esgoto”, “banheiro” e “geladeira” apresentaram forte desigualdade entre as regiões em análise, em geral suavizada em 2008 (Gráfico 5). No caso do “material de parede”, em 2007, Porto Alegre teve um índice de pobreza de 0,236 enquanto o Rio de Janeiro, 0,007. Isso contribuiu para que o desvio padrão da variável superasse a média do índice, mostrando que a dispersão neste caso é muito alta. Entretanto, isso pode ser reflexo da interpretação das repostas a esta pergunta, pois entre as opções estavam alvenaria (grau 0) e madeira aparelhada (grau 0,5); esta última, de uso comum na região sul e incomum no Rio de Janeiro, pode estar superestimando a pobreza daquela região.

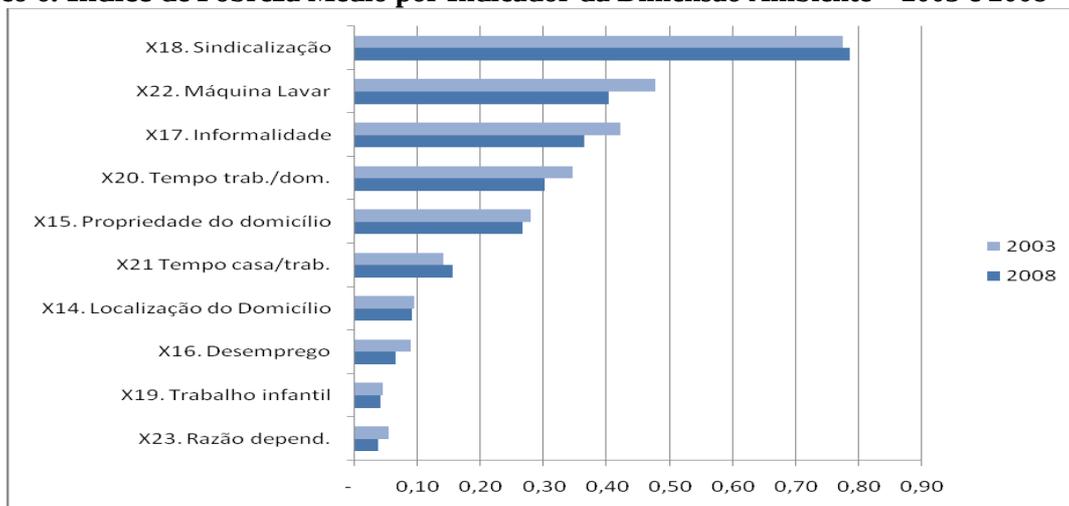
**Gráfico 5. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Vida Saudável e Região – 2003 e 2008**





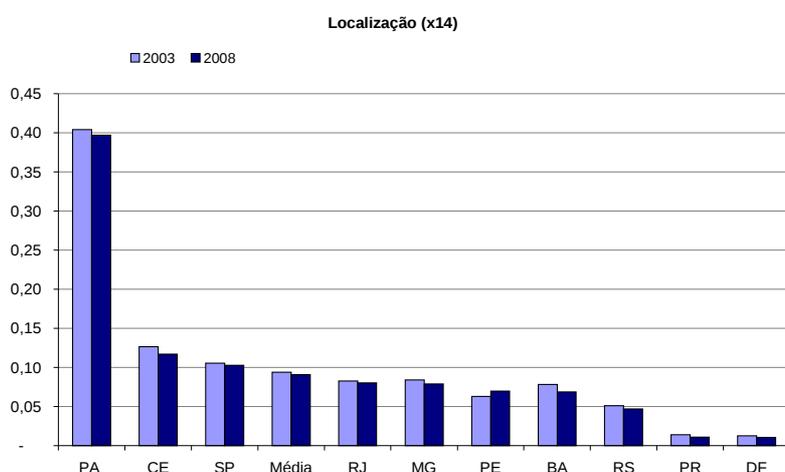
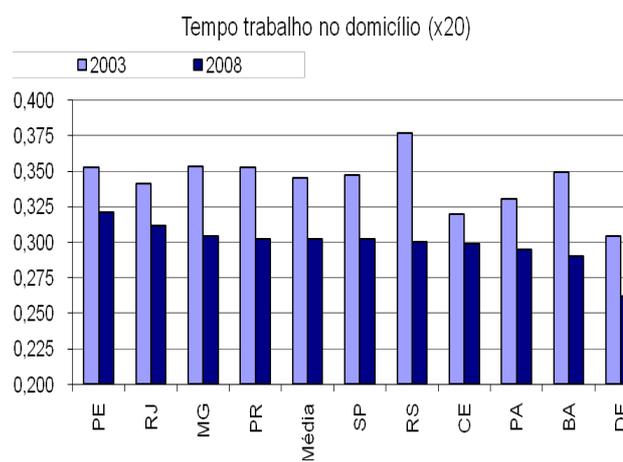
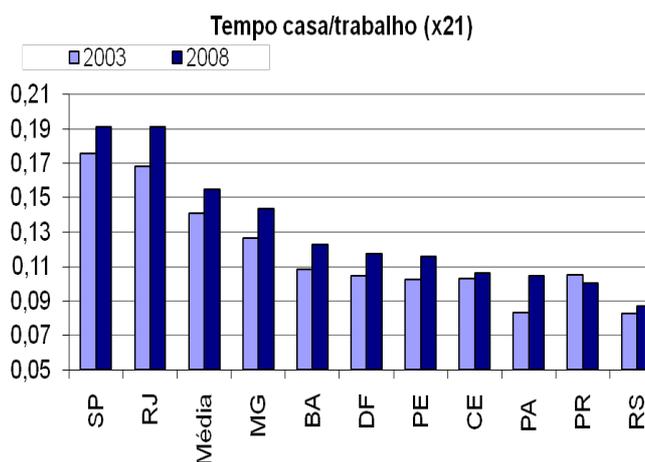
Na terceira e última dimensão – “ambiente” – apenas duas variáveis apresentaram aumento entre 2003 e 2008. São elas: “sindicalização” (+0,013) e “tempo casa trabalho”(+0,007). O crescimento do índice de pobreza médio destas variáveis é esperado e bastante intuitivo, acompanhando as mudanças no mundo do trabalho e a maior dificuldade de deslocamento nas metrópoles. Esse crescimento pode ser verificado no gráfico 6. Os indicadores que tiveram redução foram “máquina de lavar” (-0,07), “informalidade”(-0,06) e “tempo de trabalho no domicílio”(-0,04). A menor liberdade no uso do tempo sinalizada pelo indicador “tempo casa trabalho” pode ter sido em parte compensada pelo maior controle do tempo doméstico advindo do uso mais generalizado de “máquina de lavar”. A queda na razão de dependência sinaliza nessa mesma direção. Chama ainda a atenção o percentual de pessoas vivendo em favelas, praticamente inalterado entre 2003 e 2008 (9,8% e 9,1%, respectivamente).

**Gráfico 6. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Ambiente – 2003 e 2008**



Podemos destacar que o tempo gasto de casa para o trabalho é maior nas regiões metropolitanas de SP e RJ do que a média nacional e de outras regiões. Já o tempo gasto em trabalho doméstico teve uma redução em todas as regiões, sobretudo no Distrito Federal. Outro aspecto relevante é a desigualdade regional em termos de “localização” (favelas): na região metropolitana de Belém esta é a situação de mais de 40% da população, enquanto na RM de Curitiba é de pouco mais de 1% da população metropolitana.

**Gráfico 7. Índice de Pobreza Médio por Indicador da Dimensão Ambiente por Região – 2003 e 2008**



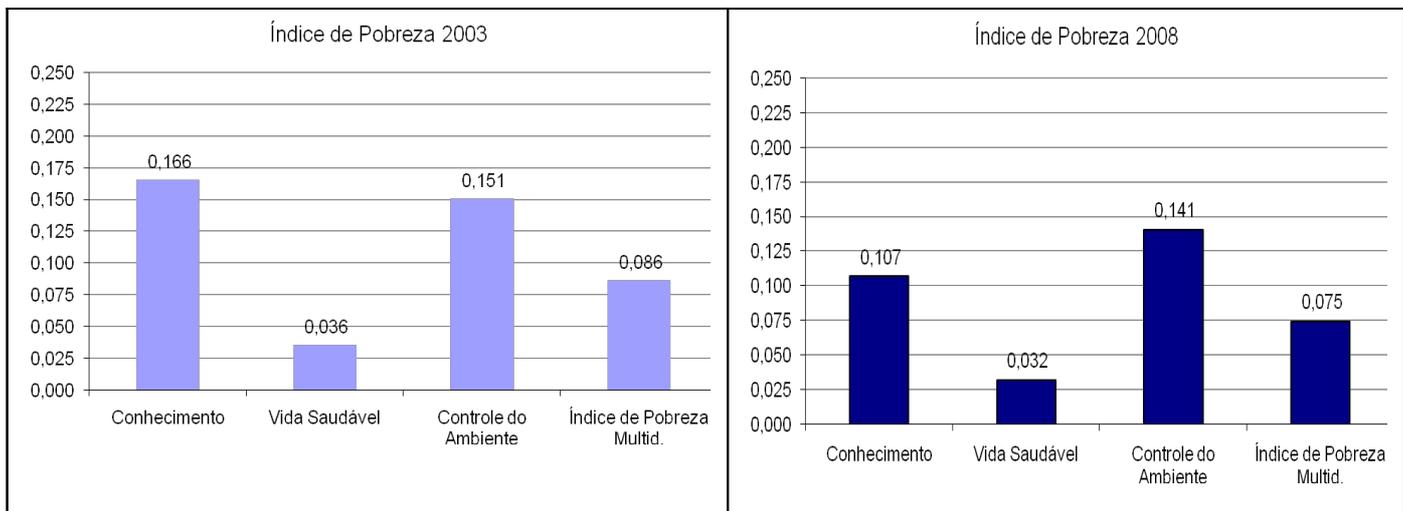
## 2.2 - Análise agregada:

Em 2003, a dimensão com maior índice de pobreza foi conhecimento, seguida de perto por controle do ambiente e, com maior distância, por vida saudável. Em 2008, a ordem das duas primeiras dimensões se inverteu, já que todos os indicadores de conhecimento tiveram melhoras.

Cada dimensão contribuiu com os seguintes pesos, na obtenção do índice de pobreza multidimensional: conhecimento: 10,7% em 2003 e 14% em 2008; vida saudável: 59,1% em 2003 e 56,5% em 2008; controle do ambiente: 30,2% em 2003 e 29,6% em 2008. O aumento da participação relativa do conhecimento na obtenção do índice de pobreza multidimensional reflete a sua maior disponibilidade; contudo esta foi mais do que compensada pela melhora dos graus de pobreza relacionados a ele. No caso de vida saudável (especialmente) e controle do ambiente, embora tenha havido melhora na maioria dos indicadores, esta foi menos significativa, o que acabou se espelhando em uma redução dos pesos dessas dimensões entre os dois anos.

Cabe notar ainda que, isoladamente, os indicadores com maior peso nos dois anos foram iluminação, material de construção do telhado e banheiro, os três da dimensão vida saudável. Já o indicador “sindicalização” obteve o menor peso, refletindo a situação precária geral neste item.

**Gráfico 8. Índice de Pobreza Médio por Dimensão – 2003 e 2008**



## 2.2 - Análise regional:

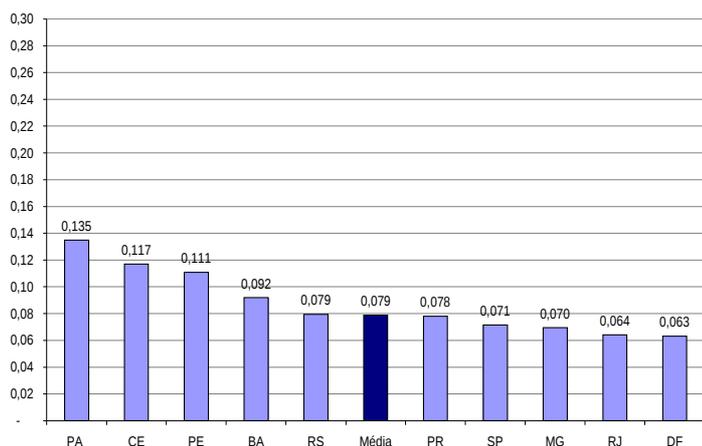
Observamos que a ordenação das regiões metropolitanas não sofreu grandes alterações nos dois períodos analisados. Em especial, o índice de pobreza multidimensional se mostrou mais elevado nas regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza e Recife, tanto em 2003 como em 2008. Belém apresentou melhora nas três dimensões, mas continuou na pior posição relativa. A região metropolitana que apresentou o menor índice de pobreza em 2003 e 2008 foi o Distrito Federal, seguido do Rio de Janeiro e Belo Horizonte em 2003. Já em 2008, São Paulo e Belo Horizonte ficaram logo abaixo do Distrito Federal.

As variáveis “localização de domicílio” e “procedência da água” são relevantes no índice de pobreza de Belém, pois seus valores são bem mais altos nesta região, comparados com todas as outras. Embora a maioria das variáveis apresente melhora de 2003 para 2008, a “iluminação” apresentou uma piora significativa em Belém e o peso atribuído a esta variável é o maior nesta dimensão. “Máquina de lavar” é outra variável que apresentou piora apenas em Belém, embora o acesso a este bem seja mais deficiente em Fortaleza e Recife.

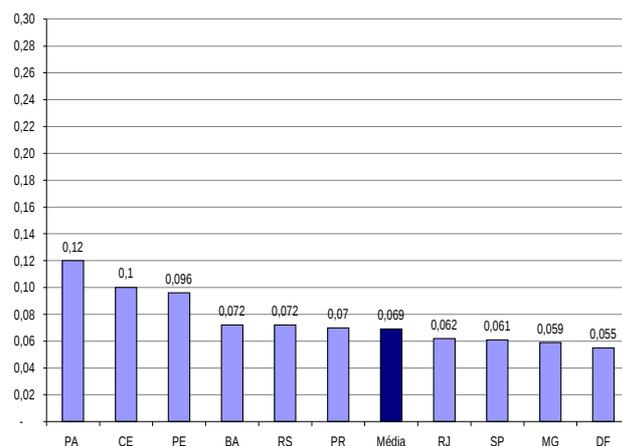
Belém, Recife e Fortaleza, nesta ordem, apresentam os piores índices na dimensão vida saudável nos dois períodos e esta dimensão contribui com 56,5% do peso. Os indicadores “banheiro” e “procedência da água” atingem os piores índices no Pará, tanto em 2003 como em 2008. Nesta dimensão, Belo Horizonte é a melhor região, seguida do Distrito Federal, nos dois períodos analisados. O Rio de Janeiro cai da 3ª posição, em 2003, para a 4ª posição entre os menos pobres, em 2008, dentro desta dimensão. Esta queda pode ser explicada pela piora do indicador “procedência da água” de 2003 em relação a 2008 apenas nesta região.

**Gráfico 9. Índice Fuzzy Agregado por Região – 2003 e 2008**

Índice Fuzzy Agregado por Região - 2003



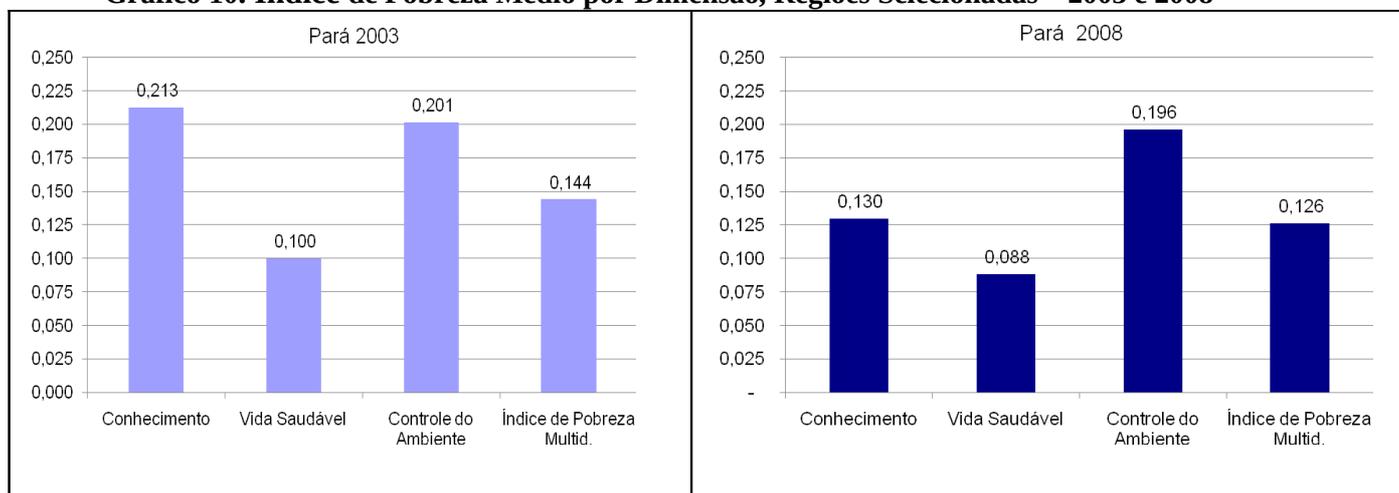
Índice Fuzzy Agregado por Região - 2008

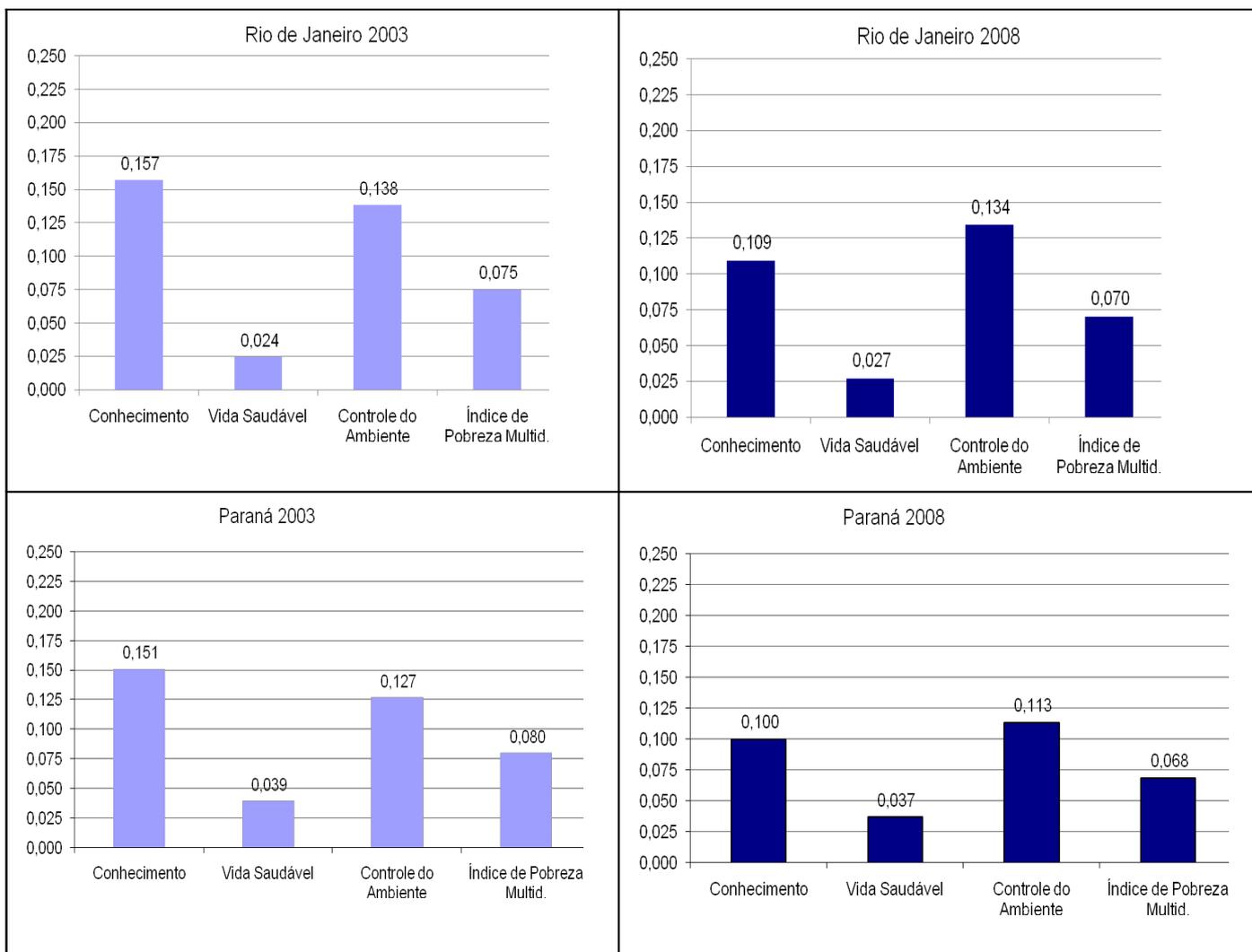


Na dimensão conhecimento, em 2003, Fortaleza é a pior região, seguida de Recife e Belém. Em 2008, Fortaleza permanece como a pior região, mas Recife melhora em relação à Belém, invertendo as posições. Embora Belém tenha melhorado em todos os indicadores de conhecimento, Recife teve uma melhora mais significativa, determinando uma alteração nas posições relativas.

Na dimensão controle do ambiente, alguns indicadores apresentam a pior performance nas regiões menos pobres. Um exemplo disto é “trabalho infantil e adolescente”, que tem os piores índices para Belo Horizonte nos dois anos em questão. O indicador “propriedade do domicílio” também apresentou os piores resultados no Distrito Federal, São Paulo e Belo Horizonte, nesta ordem, tanto em 2003 como em 2008. Também a variável “tempo casa trabalho”, como era de se esperar, apresenta piores índices em São Paulo e Rio de Janeiro. Cabe notar que esta variável só apresentou melhora em Curitiba, notória por seu eficiente sistema de transporte público.

Gráfico 10. Índice de Pobreza Médio por Dimensão, Regiões Seleccionadas – 2003 e 2008





### 3. Índice multidimensional x renda:

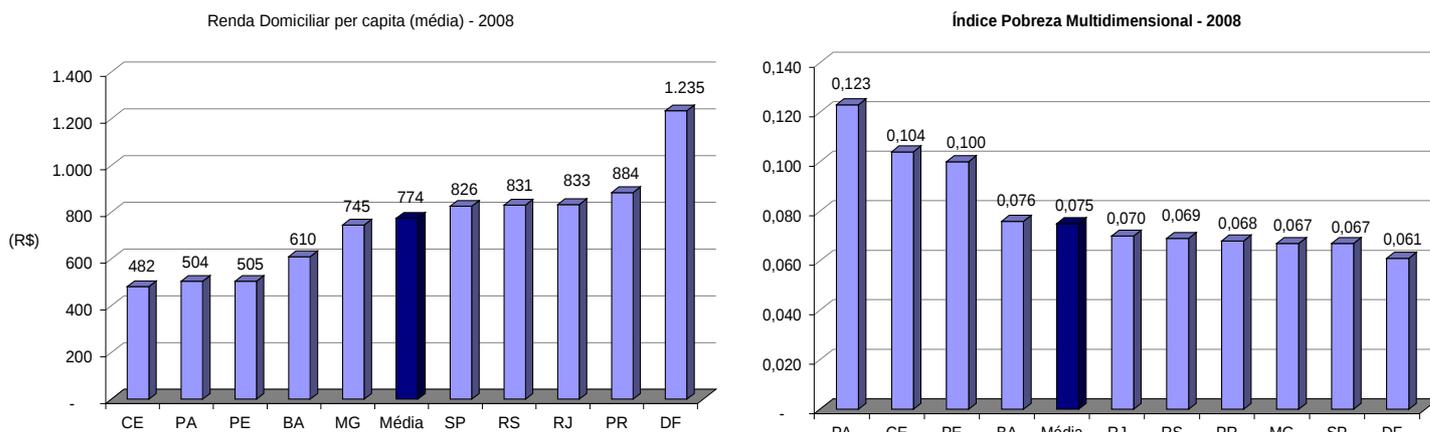
Todos os indicadores possuem uma baixa, porém significativa (ao nível 1%), correlação com a renda domiciliar per capita, principal variável na análise de pobreza unidimensional, entre -0,26 e -0,03 (correlação de Pearson), sendo que o índice multidimensional se correlaciona com a renda em -0,295.

Dentre os indivíduos que obtiveram valor *fuzzy* 1 nos indicadores educação, televisão, telefone, microcomputador, esgoto e densidade do dormitório, das dimensões conhecimento e vida saudável, mais da metade não é pobre em termos de renda (68,7%, 61,6%, 52%, 68,7%, 56,8%, 58,1%), considerando-se as linhas de pobreza regionais. Neste caso, a renda (isto é, as linhas de pobreza normalmente utilizadas<sup>5</sup>) subestimaria a pobreza em termos de realizações e liberdades para realizar importantes. Dentre os indivíduos com valor *fuzzy* 1 nos indicadores banheiro e geladeira, da dimensão vida saudável, a maioria (64,4% e 57% respectivamente) pode ser considerada pobre em termos de renda. A pobreza de renda, portanto, é um melhor estimador para certos indicadores de pobreza multidimensional do que para outros. De um modo geral, o índice multidimensional se aproxima mais do índice de renda para situações de não pobreza multidimensional (próximas do zero: para valores *fuzzy* entre 0,001 e 0,045, 96% dos indivíduos podem ser considerados não pobres em renda) do que para as demais situações (para valores *fuzzy* entre 0,081 e 0,82, 59,5% dos indivíduos seriam não pobres em termos de renda).

Ao nível da ordenação das regiões, há maior similaridade quando utilizamos a renda média e o índice multidimensional, como podemos observar abaixo. A correlação de Pearson entre as duas ordenações se mostrou elevada: - 0,8017, mostrando por um lado grande consistência, por outro, o ganho de informação proveniente de uma análise multidimensional.

<sup>5</sup> Foram utilizadas as linhas de pobreza regionais calculadas pelo Ipea para setembro de 2008.

## Gráfico 11. Ordenação da Renda domiciliar per capita e do Índice de Pobreza Multidimensional, por Região Metropolitana - 2008



### 4. Conclusão

A análise da pobreza multidimensional nos permitiu estimar a pobreza da população de 10 regiões metropolitanas, em termos de oportunidades para realizações nas dimensões do **conhecimento**, **vida saudável** e **controle sobre o ambiente**. O uso da teoria dos conjuntos *fuzzy* como ferramenta nos forneceu um aparato técnico-teórico para proceder à atribuição de graus de pobreza e à agregação ao longo de dimensões heterogêneas.

Os resultados indicam a persistência de desigualdades importantes entre as regiões analisadas, apesar da melhora na quase totalidade dos indicadores nas três dimensões e na sua dispersão entre as regiões, entre os anos de 2003 e 2008. Em termos das dimensões, é motivo de preocupação a dimensão “controle sobre o ambiente”, que se tornou a dimensão de pobreza mais importante (a que melhorou mais lentamente). Destacam-se aspectos relacionados à moradia, ao trabalho e ao uso do tempo, que indicam um importante déficit de oportunidades de realização, como a informalidade e o desemprego (declinantes, porém ainda elevados) e o uso do tempo (fortemente comprometido com afazeres domésticos e deslocamento para o trabalho). Digna de se comemorar é a evolução de indicadores de vida saudável e conhecimento, ainda que preocupem a deterioração de densidade do dormitório, o ainda deficiente acesso a esgoto, bem como importantes desigualdades espaciais. No caso da dimensão “conhecimento”, a despeito da melhora, a escolarização segue sendo uma importante fonte de pobreza quase homogeneamente para todas as regiões, sendo o quarto indicador mais importante para explicar o grau de pobreza médio e tendo apresentado melhora bem discreta, especialmente quando comparada com os outros indicadores da dimensão (telefone, computador e televisão). Em termos de ordenação das regiões, Belém, Recife e Fortaleza se destacam como as mais pobres, e Distrito Federal, Belo Horizonte e São Paulo como as menos pobres, o RJ tendo perdido posição para São Paulo, entre 2003 e 2008.

A elevada correlação entre a pobreza multidimensional e a renda média revela que a renda ordena as regiões de modo geralmente consistente com a ordenação multidimensional. A correlação ao nível dos indivíduos é, no entanto, relativamente baixa. As quatro regiões mais pobres seguem sendo as do Norte e Nordeste, e o DF é igualmente a região menos pobre; afora isso, há permutação de posições e a análise das dimensões e indicadores é esclarecedora. Ademais, cabe notar que renda e índice multidimensional apresentam um *matching* mais forte para situações de não pobreza que para as demais situações, sendo este último especialmente sensível para captar graus de pobreza bem como as várias formas que esta pode tomar. Desse modo, a análise multidimensional parece ser um importante complemento para o estudo e estimação da pobreza. Neste trabalho, apresentamos uma metodologia possível para a aferição da pobreza multidimensional e uma aplicação para as regiões metropolitanas brasileiras.

### Referências bibliográficas:

- Atkinson, A.B.**, (1989), “Poverty”, in Eatwell, J., M. Milgate & P. Newman (eds.), *Social Economics. The New Palgrave*, London: The Macmillan Press Limited.
- Barros, Ricardo Paes de; Carvalho, Mirela de; Franco, Samuel.** (2006). *Pobreza Multidimensional no Brasil*. Texto para Discussão nº 1227 – IPEA. p. 37.
- Betti, G. e Lemmi, A.**, (2006), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, New York: Springer.
- Cerioli, A. e Zani, S.**, (1990), “A Fuzzy Approach to the Measurement of Poverty”. In: Dagum, C., Zenga, M. (eds), *Income and Wealth Distribution, Inequality and Poverty, Studies in Contemporary Economics*, Berlin: Springer Verlag, pp 272-284.
- Chakravarty, S.**, (2006), “An Axiomatic Approach to Multidimensional Poverty Measurement via Fuzzy Sets”, In: Betti, G., Lemmi, A. (eds), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, New York: Springer, pp 49-72.
- Cheli, Bruno; Lemmi, Achille**, (1995), “A “Totally” Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty”, *Economic Notes*, by Monte dei Paschi di Siena, vol. 24, nº 1, p. 115-134.
- Chiappero Martinetti, E.**, (2006), “Capability Approach and Fuzzy Set Theory: Description, Aggregation and Inference Issues”, In: Betti, G., Lemmi, A. (eds), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, New York: Springer, pp 93-114.
- Comim, F., Alkire, S., Qizilbash, M.**, (eds.), (2008), *The Capability Approach: Concepts, Measures and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Eurostat**, (2002), *Income, Poverty and Social Exclusion: 2nd Report*, European Social Statistics, European Communities, Luxembourg.
- Instituto Pereira Passos**, (2008), “Favelas Cariocas”, Atas de Reuniões do Conselho Estratégico de Informações da Cidade, 25 de Junho de 2008. p. 9.
- Kerstenetzky, C.L., Santos, L.**, (2009), “Poverty as Deprivation of Freedom: the case of Vidigal Shantytown in Rio de Janeiro”, *Journal of Human Development and Capabilities*, Volume 10, Issue 2, July 2009, pages 189 - 211
- Nussbaum, Martha**, (2006), *Frontiers of Justice*, Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Qizilbash, M.**, (2006), “Philosophical Accounts of Vagueness, Fuzzy Poverty Measures and Multidimensionality”, In: Betti, G., Lemmi, A. (eds), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, New York: Springer, pp 9-28.
- Sen, Amartya**, 1999, *Desenvolvimento como Liberdade*, São Paulo, Cia. da Letras,
- Zadeh**, (1965), “Fuzzy Sets”, *Information and Control*, 8, pp 338-353.

## ANEXO

**Índices de Pobreza Fuzzy Individuais e Agregados por Região - 2003**

| Dim           | Indicador        | PA           | CE           | PE           | BA           | MG           | RJ           | SP           | PR           | RS           | DF           | Média        | Peso         |
|---------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Conhecimento  | 1. Escolarização | 0,446        | 0,448        | 0,460        | 0,436        | 0,445        | 0,449        | 0,422        | 0,428        | 0,450        | 0,395        | 0,436        | 0,015        |
|               | 2. Televisão     | 0,055        | 0,079        | 0,062        | 0,063        | 0,042        | 0,012        | 0,024        | 0,050        | 0,030        | 0,030        | 0,034        | 0,060        |
|               | 3. Telefone      | 0,324        | 0,434        | 0,314        | 0,291        | 0,179        | 0,217        | 0,175        | 0,127        | 0,133        | 0,133        | 0,212        | 0,028        |
|               | 4. Computador    | 0,879        | 0,888        | 0,869        | 0,854        | 0,785        | 0,764        | 0,710        | 0,744        | 0,753        | 0,699        | 0,766        | 0,005        |
|               | <b>Dimensão</b>  | <b>0,213</b> | <b>0,255</b> | <b>0,216</b> | <b>0,206</b> | <b>0,164</b> | <b>0,157</b> | <b>0,146</b> | <b>0,151</b> | <b>0,145</b> | <b>0,134</b> | <b>0,166</b> | <b>0,107</b> |
| Vida Saudável | 5. Banheiro      | 0,043        | 0,041        | 0,035        | 0,031        | 0,004        | 0,004        | 0,002        | 0,010        | 0,012        | 0,003        | 0,011        | 0,080        |
|               | 6. Esgoto        | 0,400        | 0,417        | 0,572        | 0,193        | 0,156        | 0,114        | 0,116        | 0,168        | 0,134        | 0,086        | 0,182        | 0,030        |
|               | 7. Lixo          | 0,043        | 0,082        | 0,061        | 0,032        | 0,036        | 0,018        | 0,008        | 0,028        | 0,017        | 0,019        | 0,025        | 0,066        |
|               | 8. Iluminação    | 0,001        | 0,007        | 0,001        | 0,001        | 0,001        | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,001        | 0,126        |
|               | 9. Geladeira     | 0,150        | 0,165        | 0,093        | 0,099        | 0,038        | 0,014        | 0,019        | 0,038        | 0,029        | 0,031        | 0,044        | 0,056        |
|               | 10. Proced. Água | 0,285        | 0,159        | 0,115        | 0,046        | 0,013        | 0,059        | 0,015        | 0,043        | 0,072        | 0,059        | 0,057        | 0,051        |
|               | 11. Dens. dorm.  | 0,237        | 0,136        | 0,165        | 0,195        | 0,103        | 0,126        | 0,195        | 0,065        | 0,058        | 0,112        | 0,150        | 0,034        |
|               | 12. Parede       | 0,144        | 0,021        | 0,031        | 0,021        | 0,004        | 0,011        | 0,014        | 0,144        | 0,144        | 0,025        | 0,035        | 0,059        |

|                      |                       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                      | 13. Telhado           | 0,010        | 0,002        | 0,010        | 0,009        | 0,006        | 0,006        | 0,004        | 0,006        | 0,013        | 0,003        | 0,006        | 0,090        |
|                      | <b>Dimensão</b>       | <b>0,100</b> | <b>0,077</b> | <b>0,073</b> | <b>0,046</b> | <b>0,025</b> | <b>0,024</b> | <b>0,024</b> | <b>0,039</b> | <b>0,039</b> | <b>0,025</b> | <b>0,036</b> | <b>0,591</b> |
| Controle do Ambiente | 14. Localização       | 0,404        | 0,127        | 0,063        | 0,078        | 0,084        | 0,083        | 0,105        | 0,014        | 0,051        | 0,013        | 0,094        | 0,042        |
|                      | 15. Propriedade       | 0,193        | 0,260        | 0,240        | 0,197        | 0,256        | 0,269        | 0,324        | 0,245        | 0,261        | 0,390        | 0,280        | 0,023        |
|                      | 16. Desemprego        | 0,089        | 0,088        | 0,131        | 0,133        | 0,068        | 0,085        | 0,089        | 0,059        | 0,058        | 0,094        | 0,088        | 0,043        |
|                      | 17. Informalidade     | 0,460        | 0,423        | 0,379        | 0,390        | 0,337        | 0,296        | 0,340        | 0,323        | 0,317        | 0,307        | 0,341        | 0,017        |
|                      | 18. Sindicalização    | 0,830        | 0,807        | 0,776        | 0,790        | 0,795        | 0,751        | 0,777        | 0,801        | 0,742        | 0,754        | 0,775        | 0,005        |
|                      | 19. Trabalho infantil | 0,056        | 0,054        | 0,045        | 0,052        | 0,060        | 0,018        | 0,051        | 0,058        | 0,056        | 0,035        | 0,045        | 0,055        |
|                      | 20. Tempo trab/dom    | 0,331        | 0,320        | 0,353        | 0,349        | 0,354        | 0,342        | 0,347        | 0,353        | 0,377        | 0,304        | 0,346        | 0,019        |
|                      | 21 Tempo casa/trab.   | 0,083        | 0,103        | 0,102        | 0,109        | 0,126        | 0,168        | 0,176        | 0,105        | 0,083        | 0,105        | 0,141        | 0,035        |
|                      | 22. Máquina Lavar     | 0,675        | 0,855        | 0,746        | 0,759        | 0,622        | 0,399        | 0,370        | 0,353        | 0,289        | 0,465        | 0,479        | 0,013        |
|                      | 23. Razão depend.     | 0,050        | 0,071        | 0,050        | 0,069        | 0,053        | 0,036        | 0,061        | 0,057        | 0,056        | 0,051        | 0,054        | 0,052        |
|                      | <b>Dimensão</b>       | <b>0,201</b> | <b>0,175</b> | <b>0,158</b> | <b>0,163</b> | <b>0,152</b> | <b>0,138</b> | <b>0,156</b> | <b>0,127</b> | <b>0,128</b> | <b>0,135</b> | <b>0,151</b> | <b>0,302</b> |
|                      | Total                 | 0,144        | 0,127        | 0,116        | 0,100        | 0,080        | 0,075        | 0,078        | 0,080        | 0,079        | 0,072        | 0,086        | 1,000        |

#### Índices de Pobreza Fuzzy Individuais e Agregados por Região - 2008

| Dim                  | Indicador             | PA              | CE           | PE           | BA           | MG           | RJ           | SP           | PR           | RS           | DF           | Média        | Peso         |
|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Conhecimento         | 1. Escolarização      | 0,414           | 0,431        | 0,438        | 0,410        | 0,416        | 0,423        | 0,406        | 0,394        | 0,433        | 0,360        | 0,413        | 0,014        |
|                      | 2. Televisão          | 0,018           | 0,020        | 0,018        | 0,016        | 0,013        | 0,010        | 0,011        | 0,026        | 0,019        | 0,010        | 0,014        | 0,070        |
|                      | 3. Telefone           | 0,085           | 0,099        | 0,081        | 0,058        | 0,036        | 0,074        | 0,055        | 0,047        | 0,037        | 0,020        | 0,059        | 0,046        |
|                      | 4. Computador         | 0,735           | 0,746        | 0,728        | 0,648        | 0,536        | 0,537        | 0,506        | 0,458        | 0,542        | 0,435        | 0,557        | 0,010        |
|                      | <b>Dimensão</b>       | <b>0,130</b>    | <b>0,138</b> | <b>0,130</b> | <b>0,114</b> | <b>0,098</b> | <b>0,109</b> | <b>0,100</b> | <b>0,100</b> | <b>0,103</b> | <b>0,078</b> | <b>0,107</b> | <b>0,140</b> |
| Vida Saudável        | 5. Banheiro           | 0,032           | 0,018        | 0,016        | 0,011        | 0,004        | 0,004        | 0,002        | 0,006        | 0,008        | 0,001        | 0,006        | 0,082        |
|                      | 6. Esgoto             | 0,409           | 0,354        | 0,459        | 0,088        | 0,105        | 0,109        | 0,088        | 0,171        | 0,133        | 0,083        | 0,152        | 0,031        |
|                      | 7. Lixo               | 0,029           | 0,052        | 0,039        | 0,015        | 0,015        | 0,016        | 0,007        | 0,019        | 0,008        | 0,018        | 0,017        | 0,067        |
|                      | 8. Iluminação         | 0,004           | 0,003        | 0,002        | 0,001        | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,002        | 0,001        | 0,000        | 0,001        | 0,114        |
|                      | 9. Geladeira          | 0,089           | 0,099        | 0,046        | 0,048        | 0,011        | 0,009        | 0,010        | 0,019        | 0,018        | 0,012        | 0,024        | 0,061        |
|                      | 10. Proced. Água      | 0,223           | 0,085        | 0,090        | 0,018        | 0,011        | 0,064        | 0,015        | 0,030        | 0,067        | 0,028        | 0,046        | 0,050        |
|                      | 11. Densidade dorm.   | 0,420           | 0,308        | 0,284        | 0,286        | 0,207        | 0,266        | 0,299        | 0,161        | 0,172        | 0,226        | 0,269        | 0,021        |
|                      | 12. Parede            | 0,099           | 0,009        | 0,011        | 0,003        | 0,001        | 0,003        | 0,004        | 0,109        | 0,122        | 0,009        | 0,022        | 0,062        |
|                      | 13. Telhado           | 0,008           | 0,002        | 0,023        | 0,019        | 0,004        | 0,008        | 0,007        | 0,011        | 0,016        | 0,004        | 0,009        | 0,076        |
|                      |                       | <b>Dimensão</b> | <b>0,088</b> | <b>0,059</b> | <b>0,059</b> | <b>0,029</b> | <b>0,019</b> | <b>0,027</b> | <b>0,021</b> | <b>0,037</b> | <b>0,039</b> | <b>0,021</b> | <b>0,032</b> |
| Controle do Ambiente | 14. Localização       | 0,397           | 0,117        | 0,070        | 0,069        | 0,079        | 0,080        | 0,103        | 0,011        | 0,047        | 0,011        | 0,091        | 0,039        |
|                      | 15. Propriedade       | 0,181           | 0,273        | 0,256        | 0,204        | 0,274        | 0,253        | 0,293        | 0,256        | 0,215        | 0,368        | 0,266        | 0,022        |
|                      | 16. Desemprego        | 0,065           | 0,066        | 0,117        | 0,092        | 0,047        | 0,077        | 0,056        | 0,028        | 0,041        | 0,081        | 0,065        | 0,045        |
|                      | 17. Informalidade     | 0,428           | 0,441        | 0,365        | 0,370        | 0,299        | 0,300        | 0,292        | 0,279        | 0,304        | 0,293        | 0,318        | 0,016        |
|                      | 18. Sindicalização    | 0,830           | 0,815        | 0,764        | 0,789        | 0,788        | 0,792        | 0,788        | 0,770        | 0,787        | 0,753        | 0,788        | 0,004        |
|                      | 19. Trabalho infantil | 0,049           | 0,056        | 0,034        | 0,044        | 0,058        | 0,020        | 0,042        | 0,056        | 0,044        | 0,030        | 0,040        | 0,052        |
|                      | 20. Tempo trab/dom.   | 0,295           | 0,299        | 0,321        | 0,291        | 0,305        | 0,312        | 0,302        | 0,303        | 0,300        | 0,262        | 0,302        | 0,019        |
|                      | 21 Tempo casa/trab.   | 0,105           | 0,106        | 0,116        | 0,123        | 0,143        | 0,191        | 0,191        | 0,101        | 0,087        | 0,117        | 0,155        | 0,030        |
|                      | 22. Máquina Lavar     | 0,692           | 0,793        | 0,713        | 0,644        | 0,506        | 0,324        | 0,284        | 0,258        | 0,225        | 0,365        | 0,404        | 0,015        |
|                      | 23. Razão depend.     | 0,036           | 0,049        | 0,044        | 0,031        | 0,036        | 0,029        | 0,039        | 0,049        | 0,036        | 0,044        | 0,037        | 0,053        |
|                      | <b>Dimensão</b>       | <b>0,196</b>    | <b>0,174</b> | <b>0,163</b> | <b>0,150</b> | <b>0,143</b> | <b>0,134</b> | <b>0,139</b> | <b>0,113</b> | <b>0,111</b> | <b>0,128</b> | <b>0,141</b> | <b>0,296</b> |
|                      | Total                 | 0,126           | 0,104        | 0,100        | 0,076        | 0,067        | 0,070        | 0,067        | 0,068        | 0,069        | 0,061        | 0,075        | 1,000        |