

9º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO
DE CONDICIONANTES

CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

**Anexo 7.4 – 7 – Metodologia da ponderação da amostra
– Pesquisa de Condições de Vida na Área Não Afetada
Diretamente da Sede Urbana de Altamira/PA – 3ª
Campanha**

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS
Usina Hidrelétrica Belo Monte**

**PONDERAÇÃO DA AMOSTRA PARA MONITORAMENTO DAS
CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO QUE NÃO SERÁ ALVO DE
REALOCAÇÃO COMPULSÓRIA – Campanha 3**

**Marcelo Pitta
Estatístico
10/11/2015**

Introdução

Este relatório apresenta os resultados gerais associados à avaliação do impacto da construção da usina hidroelétrica de Belo Monte. A construção da usina hidrelétrica de Belo Monte por algum tempo afetará a região onde estão sendo realizadas as obras e onde parte da infraestrutura, bem como o entorno da usina, será modificada. O programa de monitoramento de indicadores tem por objetivo quantificar e acompanhar as transformações que irão ocorrer no espaço geográfico ocupado e afetado pela usina.

No escopo do programa de monitoramento foi realizada uma pesquisa de condições de vida com as famílias que não serão alvo de relocação compulsória. A amostra foi selecionada de forma aleatória cuja metodologia foi descrita em relatório do plano amostral de 27 de junho de 2012. No final de 2013 foi feita a apuração do primeiro levantamento de dados da amostra, realizado nesse ano, com texto da ponderação da amostra apresentado em relatório de 03 de dezembro de 2013. Em novembro de 2014 foi realizada uma segunda pesquisa, apresentando os resultados da segunda onda de avaliação. O texto a seguir apresenta a construção do peso de cada informante da pesquisa para a terceira onda da pesquisa, iniciada em meados de 2015 e finalizada em outubro desse ano.

Coleta da pesquisa

Como em toda a pesquisa domiciliar algumas das unidades selecionadas não respondem à pesquisa. As causas mais comuns são: inexistência da unidade selecionada, unidade selecionada vaga, a unidade tornou-se não domiciliar (comércio, por exemplo), unidade selecionada fechada e recusa. Para a terceira campanha da pesquisa em questão retornou-se aos mesmos domicílios da primeira e segunda tomadas. Houve uma perda pequena de informantes: dos 504 domicílios investigados na segunda tomada, 484 informaram a terceira onda da pesquisa.

A amostra foi planejada inicialmente de forma a ser representativa da área urbana de Altamira onde não há reassentamento compulsório, e apenas para os domicílios particulares permanentes (exclusive domicílios coletivos). Não foram alvo da pesquisa os domicílios de residência de trabalhadores da usina, que constituem uma população flutuante e que ao final da construção não deverão permanecer na região.

Ponderação

A ponderação da amostra implica associar um peso a cada informante da pesquisa. O peso associado a cada unidade de seleção corresponde ao inverso da probabilidade de seleção da unidade. A unidade de seleção foi o domicílio, então a probabilidade de seleção na segunda onda da pesquisa é dada por:

$$p_i = \frac{484}{N^*}$$

Onde

p_i corresponde a probabilidade de seleção do domicílio i

N^* corresponde ao total de domicílios particulares permanentes urbanos, que não serão alvo de reassentamento compulsório em Altamira

O total N^* foi obtido a partir de informações secundárias. Considerando que os resultados obtidos na primeira campanha revelaram grande consistência entre as projeções inerciais de população calculadas pela equipe do projeto e as projeções de população obtidas em fontes secundárias (IBGE e Datasus), optou-se por utilizar como *benchmarks* as projeções inerciais de população calculadas pela equipe do projeto.

Cálculo do N^* e ponderação das bases

O número total de domicílios particulares permanentes do universo da pesquisa, N^* , foi calculado a partir do total de população projetado para o universo da pesquisa. Considerou-se:

- população residente em domicílios particulares permanentes em área urbana que não serão alvo de relocação compulsória mantém a mesma proporcionalidade observada no ano de 2013 (84% – proporção determinada pelo mapeamento das áreas que não serão alvo de relocação e dados do censo demográfico);
- número médio de pessoas residentes por domicílio particular permanente urbano não se altera significativamente (3,8 – dados do censo demográfico)

Com base nessas informações e de posse da população inercial projetada tem-se:

$$N^* = \frac{93.961 \times 0,8468835}{3,839202} = \frac{79.574}{3,839202} = 20.727$$

Esse número corresponde a um aumento pouco inferior a 2% no número de domicílios do universo de interesse estimados na primeira onda da pesquisa (20.347). Com base nessa estimativa de total de domicílios obtém-se o peso de cada domicílio.

Na pesquisa são coletadas informações para três diferentes unidades de análise:

- domicílio
- família
- pessoas

Para cada unidade de análise foi feito o cálculo de um peso distinto.

Peso do domicílio – Campanha 3

O peso do domicílio na base de dados da campanha 2 da pesquisa é dado por:

$$\pi_i = \frac{20.727}{484}$$

Onde π_i é o peso do domicílio.

Peso da família – Campanha 3

O peso de cada família informante foi determinado a partir de informações do número de famílias por domicílio obtido na base de dados dos domicílios. Esse número médio é de 1,01. Sendo assim o total de famílias estimados é de:

$$N_f^* = 20.727 \times 1,01 = 21.027$$

Esse valor é 1% inferior ao total de famílias em 2014 (21.171, segunda tomada da pesquisa). Considerando que na base de famílias foram entrevistados 491 grupos familiares, tem-se:

$$\pi_i^f = \frac{21.027}{491}$$

Onde π_i^f é o peso da família.

Peso das pessoas – Campanha 2

O peso de cada pessoa foi determinado em duas etapas:

- alocou-se a cada pessoa o peso da família a que ele pertencia;
- calibrou-se o total final para o total estimado da população (79.574).

Ao todo 1.850 pessoas estão na amostra da terceira onda da pesquisa, nas 491 famílias entrevistadas. Alocando-se o peso das famílias a essas pessoas à estimativa de total de população aproximou-se bastante da estimativa com base na projeção inercial, o que demonstra grande consistência da projeção inercial e das observações de campo da pesquisa.

O peso de cada pessoa é dado pela calibração do peso alocado de famílias pela estimativa da projeção de pessoas:

$$\pi_i^p = \pi_i^f \times \frac{79.574}{79.226}$$

Resultados Gerais da Expansão da Amostra

Como resultados gerais da expansão (ponderação) da amostra tem-se os valores a seguir.

- total de domicílios: 20.727
- total de famílias: 21.027
- total de pessoas: 79.574

Esses totais gerais são estimativas para a realidade da população urbana de Altamira que não será alvo de realocação compulsória.

Cálculo dos erros

- Para a média \bar{y} de uma variável aleatória a variância é definida por

$$\hat{V}(\bar{y}) = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{s^2}{n} \quad \text{sendo} \quad s^2 = \sum (y_i - \bar{y})^2 / (n - 1)$$

O intervalo de confiança é dado por

$$\bar{y} \pm 1.96 \sqrt{\hat{V}(\bar{y})}$$

- Para uma proporção p a variância é definida por

$$\hat{V}(p) = \left(\frac{N-n}{N}\right) \frac{p(1-p)}{n-1} \approx \frac{p(1-p)}{n-1} \approx \frac{p(1-p)}{n}$$

O intervalo de confiança é dado por

$$p \pm 1.96 \sqrt{p(1-p)/n}$$

N – corresponde ao total da população (domicílios, famílias ou moradores)

n – corresponde ao tamanho da amostra (de domicílios, famílias ou moradores)

No caso de estimação de totais, deve-se multiplicar as fórmulas de variância da média pelo quadrado do N .

Considerações finais

O aproveitamento observado na terceira campanha foi muito bom, considerando-se o atrito que normalmente é observado em pesquisas com repetidas visitas aos mesmos domicílios. Esse fator contribui para manter a precisão nas estimativas obtidas e permitir uma avaliação mais exata da evolução das características investigadas. As bases e tabelas são enviadas juntamente a este documento em arquivos EXCEL com os respectivos pesos.

Bibliografia

Bolfarine, H., Bussab, W. O. Elementos de Amostragem. IME-USP. 2001.