



III Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS

“Manejo de bacias hidrográficas em regiões semiáridas: potencialização da produção de água”

Fortaleza - Ceará, Brasil

20 a 22 de junho de 2017

doi: 10.18068/IIISBRNS2017.tcs717

ISSN: 2359-2028

SEMIÁRIDO RURAL DO BRASIL: Tecnologias de Convivência Geoespacializadas por Setor Censitário do IBGE (GEOtec_SBr)

Aderaldo de Souza Silva¹, Iêdo Bezerra Sá², Angela Carolina de Medeiros³

¹ Dr. Eng. Agrônomo, pesquisador, Embrapa Semiárido, BR 428-km 152 – Zona Rural – C.P. 23, Fone: (87) 3866.3803, CEP 56302-970. Petrolina-PE, aderaldo.silva@embrapa.br

² Dr. Eng. Florestal, pesquisador, Embrapa Semiárido, BR 428-km 152 – Zona Rural – C.P. 23, Fone: (87) 3866.3803, CEP 56302-970. Petrolina-PE, iedo.sa@embrapa.br

³ Dra. Bióloga, Salvaguardas Socioambientais, Projeto Cooperar-PB/BIRD - BR 230 - Km 14 - S/N - Cabedelo/PB - CEP 58.310-000 - Telefones: PABX (83) 3246-8644 - FAX (83) 3246-7858, angelacarolinademedeiros@gmail.com

RESUMO: O estudo comprova a importância da elaboração de projetos socioambientais nas dimensões regional ou local, utilizando informações socioeconômicas e ecológicas, tendo como unidade cartográfica de referência o setor censitário do IBGE. A presente proposta metodológica cobriu a região semiárida rural brasileira, abrangendo 19.355 setores censitários intrínsecos aos seus 1.134 municípios. A metodologia foi desenvolvida e fundamentada em algoritmo estatístico multidimensional, por meio da construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ecológica para famílias residentes em 2,300836 milhões de Domicílios Particulares e Coletivos, permitindo dessa forma a elaboração de projetos de políticas públicas socioambientais, em detrimento às elaboradas em base municipal. Também, possibilitou precisar a efetividade das potenciais demandas comunitárias locais, a exemplo das comunidades indígenas do setor censitário de Inajá-PE, detectada como as mais vulneráveis de todo o semiárido rural.

PALAVRAS-CHAVE: políticas públicas, aridez, geoestatística, vulnerabilidade.

RURAL SEMIÁRIDO DO BRASIL: Geospatialised Living Technologies by IBGE's Censitary Sector (GEOtec_SBr)

SUMMARY: The study proves the importance of the elaboration of socio-environmental projects in the regional or local dimensions, using socioeconomic and ecological information, having as reference unit the IBGE census tract. The present methodological proposal covered the Brazilian semi-arid region, comprising 19,355 census tracts intrinsic to its 1,134 municipalities. The methodology was developed and based on a multidimensional statistical algorithm, by means of the construction of the Socioeconomic and Ecological Vulnerability Index for families living in 2,300,836 million Private and Collective Households, thus allowing the elaboration of socio-environmental public policy projects, to the detriment To those elaborated in municipal basis. It also made it possible to determine the effectiveness of potential local community demands, such as the indigenous communities of the Census-designated area of Inajá-PE, detected as the most vulnerable in the rural semiarid region.

KEYWORDS: Public policies, aridity, geostatistics, vulnerability

INTRODUÇÃO

A Embrapa Semiárido disponibiliza a presente proposta metodológica para implementação de políticas públicas. Ela consiste de ações de natureza produtiva e de consumo, ou seja, utilização massiva de tecnologias integradas ao sistema produtivos, visando o favorecimento das comunidades do semiárido, tendo como base cartográfica de referência os setores censitários do IBGE intrínsecos ao limite municipal (Medeiros, 2016). Isso possibilita detalhar em, aproximadamente, vinte vezes a mesma informação, quando comparada a utilização da base municipal como referência.

O mapeamento das oportunidades de negócio é, certamente, a revitalização da agricultura familiar e do agronegócio. Portanto, partindo-se do princípio que já existe um acervo considerável de tecnologias a serem integradas ao sistema produtivo, a utilização das dimensões socioeconômicas e ecológicas no delineamento das políticas públicas a serem utilizadas para este segmento produtivo, poderão ser os instrumentos de transformação desejadas. Entretanto, o fosso do empoderamento tecnológico pelo produtor continua, porém, é passível de inversão, se a presente metodologia for incorporada pelos projetistas e gestores públicos.

Essa proposta objetiva a precisão da disseminação de informações tecnológicas à sociedade, por meio da geoespacialização das tecnologias socioambientais. Para isso foi construído o Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ecológica das Famílias em Domicílio Particular Permanente (ISE_{fam_SBr}), para medir o grau de desenvolvimento socioeconômico e ecológico das famílias existentes no semiárido brasileiro, para compreender como elas estão vulneráveis ao contexto de vivência no qual estão inseridas, hierarquizando-as em função da tipificação dos Domicílio Particular Permanente (DPP) por setor censitário.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi o Semiárido brasileiro com 969.589,3 km². Foram utilizadas informações provenientes do Zoneamento Agroecológico do Nordeste, pesquisas da Embrapa Semiárido e Censo demográfico 2010 do IBGE (Silva et al., 2007). Os dados abrangeram 19.355 setores censitários, contendo 2,300836 milhões de Domicílios Particulares e Coletivos (DPC) e 2,290373 milhões de Domicílios Particulares Permanentes (DPP), sendo que 2,276698 são do tipo casa e 5,186 mil DPP do tipo casa de vila ou em condomínio, desses 15.342 estão em setores censitários, exclusivamente rurais.

Na Tabela 1 encontra-se a distribuição do número de setores censitários do Semiárido rural, por município e Estado e suas respectivas frequências.

Tabela 1. Distribuição do número de setores censitários do Semiárido Rural por Unidades da Federação e por município, segundo Censo do IBGE 2010.

| ND | ESTADOS | MUNICÍPIOS (N) | FREQUÊNCIA ACUMULADA | SETORES CENSITÁRIOS (N) | FREQUÊNCIA ACUMULADA * |
|----|---------------------|----------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Alagoas | 38 | 38 | 607 | 607 |
| 2 | Bahia | 266 | 304 | 6908 | 7515 |
| 3 | Ceará | 150 | 454 | 3535 | 11050 |
| 4 | Minas Gerais | 85 | 538 | 1054 | 12104 |
| 5 | Paraíba | 170 | 709 | 1375 | 13479 |
| 6 | Pernambuco | 122 | 831 | 2963 | 16442 |
| 7 | Piauí | 127 | 959 | 1323 | 17765 |
| 8 | Rio Grande do Norte | 147 | 1106 | 1131 | 18896 |
| 9 | Sergipe | 29 | 1.134 | 459 | 19355 |

Nota: (*) A informação geoespacializada analisada por setor censitário do IBGE retrata a situação socioeconômica e ecológica do setor e não do município. Por este motivo, é ao redor de vinte vezes mais efetiva, em termos comparativo, quando avaliada em base a totalização municipal.

O setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal (IBGE, 2010).

Segundo o Censo Demográfico do IBGE 2010, nos 19.355 setores censitários existentes no semiárido, existiam 797.162 DPP com abastecimento de água proveniente da rede geral, 252.363 com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade, 278.382 com abastecimento de água de chuva armazenada em cisterna e 956.315 DPP com outra forma de abastecimento de água (açudes, barragens, barreiros, cacimbões, cacimbas, rios, lagos e lagoas). Salienta-se que do total de moradores, 1,777804 milhões de pessoas com 10 anos ou mais de idade, tinham rendimento nominal mensal de mais de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo e 1,563101 milhões detinham rendimentos de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo. Essas variáveis foram consideradas preponderantes para a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ecológica das Famílias em Domicílio Particular Permanente (ISE_{fam_SBr}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do cruzamento de 29 variáveis significativas, utilizadas na análise fatorial método varimax rotacionado, por meio da variante discriminante Número de pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal de mais de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo ($V002Rpress$), foi possível definir a tipificação para o conjunto dos 19.355 setores avaliados (Medeiros, 2016). Como resultado foram obtidas quatro macro características conceituais, denominadas Perfis dos setores censitários: 1º) Comunidades de famílias urbanizadas de cidade ou vila; 2º) Comunidades Rurais; 3º) Comunidades tradicionais (assentamentos, indígenas e quilombolas); e 4º) Comunidades com agricultura familiar. Para esses perfis, os

valores das comunalidades finais superiores a 50,50% foram considerados altamente significativas ($P \leq 0,001$).

As Tabelas 2 e 3 apresentam a síntese da análise multivariada, considerando os resultados da matriz de coeficiente para os Perfis 3, 4, 2 e 1, e suas respectivas Classes de tipificação 1, 2, 3 e 4, nesta ordem sequencial (Medeiros, 2016).

A Tabela 2 apresenta o valor do ISE_{fam_SBr} para os setores censitários, incluindo as quatro Classes de vulnerabilidade. O Setor mais vulnerável está localizado no município de Inaja, PE (Classe 1) e o menos vulnerável localizado no município de Tobias Barreto-SE (Classe 4). Salienta-se que na referida Tabela estão citados apenas os cinco primeiros setores censitários de cada Classe, com exceção da última Classe composta dos cinco últimos. Enquanto, na Tabela 3, para efeito comparativo, segue-se procedimento similar apenas para Inajá-PE e Tobias Barreto-SE., onde cada município detém 21 e 43 setores censitários, respectivamente.

Tabela 2. Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica e Ecológica das Famílias em Domicílio Particular Permanente (ISE_{fam_SBr}) por Setor Censitário do Semiárido do Brasil.

| ND | Perfil | Setor Censitário | Município | UF | V | C | ISE_{fam_SBr} |
|--------------|--------|------------------------|-----------------------|-----------|---|---|---------------------|
| 1 | 3 | 260700005000018 | INAJÁ | PE | E | 1 | 0.00009312058 |
| 2 | | 230370905000103 | CAUCAIA | CE | | | 0.00009311919 |
| 3 | | 261110115000009 | PETROLINA | PE | | | 0.00009311640 |
| 4 | 4 | 261110105000051 | PETROLINA | PE | A | 2 | 0.00009311361 |
| 5 | | 230535705000012 | ICAPUÍ | CE | | | 0.00009311083 |
| 6 | | 240710405000087 | MACAÍBA | RN | | | 0.00009310804 |
| 3396 | | 230370905000108 | CAUCAIA | CE | | | 0.00008365898 |
| 3397 | | 291840715000002 | JUAZEIRO | BA | | | 0.00008365480 |
| 3398 | 2 | 293050105000051 | SERRINHA | BA | M | 3 | 0.00008365062 |
| 3399 | | 240800305000173 | MOSSORÓ | RN | | | 0.00008364644 |
| 3400 | | 230370915000003 | CAUCAIA | CE | | | 0.00008364226 |
| 19351 | | 280560405000028 | PORTO DA FOLHA | SE | | | 0.0000002787 |
| 19352 | | 280560405000029 | PORTO DA FOLHA | SE | | | 0.0000002230 |
| 19353 | 1 | 280700605000006 | SÃO M. DO ALEIXO | SE | B | 4 | 0.0000001672 |
| 19354 | | 280700605000009 | SÃO M. DO ALEIXO | SE | | | 0.0000001115 |
| 19355 | | 280740205000043 | TOBIAS BARRETO | SE | | | 0.0000000557 |

NOTA: UF – Unidade da Federação; V - Vulnerabilidade da Tipificação (E - Elevada, A - Alta, M - Média e B - Baixa); C - Classe do índice ISE_{fam_SBr} ; ISE_{fam_SBr} - Índice de vulnerabilidade socioeconômica e ecológica; ND - Número de Ordem dos cinco primeiros setores censitários e dos cinco últimos.

Classe 1 – Vulnerabilidade Elevada (cor vermelha) – está representada por um único setor censitário (0,01%), cujo ISE_{fam_SBr} foi estabelecido em 0.00009312058. Esse setor encontra-se localizado no município de Inajá-PE e abrange uma comunidade indígena, cujos 426 moradores convivem com a extrema pobreza, associada a escassez permanente de água

para consumo humano. Do total dos DPP, 227 contém até 8 moradores. Dentro das 29 variáveis analisadas, comprovou-se que nessa Classe a existência de 394 pessoas de 10 anos ou mais de idade com mais de ½ a 1 salário mínimo de renda nominal mensal.

Tabela 3. Análise comparativa, em termos de eficiência e eficácia da informação geoespacializada, quando disseminada considerando-se o número de setores censitários por município para o Semiárido Rural por Unidade da Federação do Brasil, segundo IBGE 2010.

| ND | Perfil | Sector Censitário | Município | V1 | UF | V | C | ISE _{fam_SBr} |
|--------------|----------|------------------------|-----------------------|-------------|-----------|----------|----------|------------------------|
| 1 | 3 | 260700005000018 | | 394 | | E | 1 | 0.00009312058 |
| 5648 | | 260700005000015 | | 126 | | | | 0.00007424338 |
| 5746 | 2 | 260700005000023 | INAJÁ | 123 | PE | M | 3 | 0.00007383364 |
| 6673 | | 260700005000008 | | 91 | | | | 0.00006995785 |
| 11087 | 1 | 260700005000030 | | 74 | | B | 4 | 0.00004609690 |
| | | 21 | TOTAL | 1289 | | | | |
| 17089 | | 280740210000016 | | 25 | | | | 0.00001263776 |
| 17768 | | 280740210000003 | | 17 | | | | 0.00000885257 |
| 17900 | 1 | 280740205000032 | TOBIAS BARRETO | 16 | SE | B | 4 | 0.00000811671 |
| 18026 | | 280740205000070 | | 14 | | | | 0.00000741430 |
| 19355 | | 280740205000043 | | 0 | | | | 0.00000000557 |
| | | 43 | TOTAL | 3394 | | | | |

NOTA: V1V002RpessSM - Número de Pessoas de 10 anos ou mais de idade com mais de ½ a 1 SM - Salário Mínimo.

Classe 2 – Vulnerabilidade Alta (cor amarela) – Representa 17,54% dos setores censitários avaliados, com ISE_{fam_SBr} entre 0,00008366177 a 0,00009311919. Nesses predominam os beneficiários do Programa Hum milhão de Cisternas do Governo Federal, cujas atividades foram definidas pelo Perfil 4 (comunidade com agricultura familiar), isto é, evidenciou-se as características socioeconômicas e ecológicas dos moradores em DPP com abastecimento de água de chuva armazenada em cisterna.

Classe 3 – Vulnerabilidade Média (cor verde) – Os setores censitários dessa Classe representam 19,70% do universo pesquisado, com amplitude para o ISE_{fam_SBr} entre 0,00006772520 e 0,00008365898. As variáveis Domicílios Particulares Permanentes com 10 ou mais moradores e número de Moradores em DPP com outra forma de abastecimento de água foram as que mais contribuíram para a diferenciação tipológica definida pelo Perfil 2 (comunidades rurais).

Classe 4 – Vulnerabilidade Baixa (cor azul) – 12.148 (62,76%) setores censitários estão representados nessa classe, com ISE_{fam_SBr} variando entre 0,00000000557 a 0,00006772102, definidos pelo Perfil 1 (comunidade urbana de cidade ou vila). Apesar de sua baixa vulnerabilidade socioeconômica e ecológica, congrega milhões de pessoas com

rendimentos nominais mensais inferiores a um salário mínimo. Prevaleceu nessa classe a maioria das famílias de agricultores da região semiárida, localizadas na situação do setor censitário, nominado pelo IBGE *Aglomerado rural de extensão urbana*, apresentando os menores valores médios para a variável discriminante (*V002Rpress*), em conformidade com a matriz de tipificação.

Na Tabela pode ser verificado que apenas considerando a variável pessoas de 10 ou mais anos de idade com mais de ½ a 1 salário mínimo (*v002Rpress*), essa totaliza 1.289 e 3.394 pessoas, respectivamente, sendo Tobias Barreto com a maior pobreza. Porém, quando se analisa esta mesma variável em termos de setor censitário, verifica-se que o setor 260700005000018, pertencente a Inajá, detém 394 pessoas, enquanto o setor 280740205000043, pertencente a Tobias Barreto, não tem extrema pobreza. Esse fato inverte a priorização de políticas públicas para as famílias potencialmente beneficiárias.

CONCLUSÕES

A proposta tecno-metodológica permite a monitoração da aplicação dos recursos financeiros e seu desempenho junto à população. Isso é possível por meio da construção do ISE_{fam_SBr}. Esta contribui para determinar as causas fundamental, primária, secundária e terciária das comunidades do semiárido, alencando políticas públicas socioambientais.

REFERÊNCIAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Brasília/DF, 2010.

SILVA, A. de S., BRITO, Luiza Teixeira de L, SILVA FILHO, P. P., VAISTMAN, J., PAES-SOUSA, R. **Avaliação Ambiental da Performance do Programa Cisternas do MDS em Parceria com a ASA: Índice de Sustentabilidade Ambiental - ISA** In: Metodologias e Instrumentos de Pesquisa e Avaliação de Programas do MDS.1 ed. Brasília-DF : Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2007, v.534, p. 405-421.

Medeiros, A. C. de. *Índices de desenvolvimento socioeconômico e ecológico: um estudo contributivo às comunidades quilombolas do Estado da Paraíba*. 2016. 193 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2016.