



ISSN:0000-000000

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Índice de priorização tecnológica: estudo de caso em comunidades quilombolas no estado da Paraíba

Angela Carolina de Medeiros¹, Vera Lúcia Antunes Lima², Tatiana Ayako Taura³, Aderaldo de Souza Silva⁴

¹Doutoranda de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Rua Aprígio Veloso, 882. Universitário, Campina Grande-PB, CEP: 58429-900. E-mail: angelacarolinamedeiros@gmail.com (autor correspondente); ²Professora da UFCG. E-mail: vera.antunes@ufcg.br; ³Pesquisadora em Geoprocessamento-Embrapa Semiárido, BR 428, km 152, Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina-PE. ⁴Pesquisador em Sustentabilidade Ambiental e Geotecnologias, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. E-mail: aderaldo.silva@embrapa.br.

Artigo recebido em 04/09/2015 e aceito em 29/12/2015.

RESUMO

A geoespacialização de tecnologias de convivência com aridez em comunidades quilombolas na Paraíba foi utilizada para a construção do Índice de Priorização Tecnológica. Localidades foram definidas em função das famílias recenseadas, como única fonte de referência para o conhecimento das atividades socioeconômicas e ecológicas. A geoespacialização tecnológica por comunidade foi realizada através do cruzamento de dados e informações espaciais em recortes territoriais internos no Sistema de Informação Geográfica. Os resultados indicaram a importância dos indicadores da matriz ambiental na percepção da vulnerabilidade socioeconômica e ecológica das comunidades quilombolas, evidenciando a necessidade de priorizar tecnologias produtivas na implementação de políticas públicas. Comunidades localizadas nos setores censitários da zona rural são mais vulneráveis que as de área urbanizada, de cidade ou vila. Independentemente da situação do setor censitário, as comunidades com indicadores favoráveis ao abastecimento de água de uso doméstico, solos e clima, sem maiores restrições aos sistemas produtivos, são as menos vulneráveis, muito embora, não as isente da priorização tecnológica, visto que o indicador de pobreza é altamente significativo. Foi identificada a necessidade de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável local que promovam a segurança hídrica e alimentar, através de incentivo à agricultura familiar, diminuindo a dependência de programas sociais.

Palavras-chave: comunidade quilombola, política pública, geoespacialização, difusão tecnológica.

Index of technological prioritization: case study in quilombo communities in the state of Paraíba

ABSTRACT

The technologies geospatialization of coexistence with aridity at maroon communities of the State of Paraíba was used to construct the Technological Prioritization Index. Locations were defined on basis of the households surveyed, as the only source of reference for knowledge of socioeconomic and ecological activities. Technological geospatialization by the community was carried out by crossing data and spatial information in its internal territorial clippings in Geographic Information System. The results indicated the importance of the environmental matrix indicators, in the perception of socio-economic and ecological vulnerability of maroon communities, which highlights the urgent need to prioritize productive technologies during the implementation of local public policies. Their research shows that communities located in census tracts in the rural zone, are more vulnerable than those of city or town of urbanized area. Regardless of the situation, the census tract communities with good indicators of household water supply, soil and climate without major restrictions on production systems are less vulnerable, though, not exempt from technological prioritization, since the indicator poverty is highly significant. In the 38 communities studied identified the need for public policies for local sustainable development that promote water and food security by encouraging family farming, reducing dependency on social programs.

Keywords: quilombo community, public policy, geospatialization, technological diffusion.

Introdução

A partir da Constituição Federal de 1988, a questão quilombola passou a fazer parte das políticas públicas brasileiras.

A Declaração de Durban, África do Sul, elaborada na III Conferência Mundial de Combate ao Racismo, Discriminação Racial, Xenofobia e Intolerância Correlata realizada em 2001, reconheceu que os afrodescendentes das Américas são vítimas de racismo e discriminação racial, levantando questões dos direitos dessa população às suas terras ancestrais. Essa Declaração foi a base para a criação da Política Nacional de Promoção da Igualdade Racial, instituída pelo Decreto nº 4886/2003 (Brasil, 2003a). Em março de 2004 foi criado o Programa Brasil Quilombola (PBQ) (Brasil, 2012) e em 2007, foi instituída a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais, através do Decreto nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007 (Brasil, 2007).

O PBQ atua no apoio às comunidades por meio de ações de regularização da posse da terra, infraestrutura e serviços, desenvolvimento econômico e social, além do controle e participação social. As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são as utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural.

A população quilombola é estimada em 1,7 milhões de habitantes, segundo a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR). O número de comunidades remanescentes reconhecidas é 1.948. Desse total, 1.834 foram certificadas pela Fundação Palmares, instituição vinculada ao Ministério da Cultura, para preservar a cultura afro-brasileira. A maior parte das comunidades certificadas (64%) está na região Nordeste, em seguida aparece a Sudeste com 14%.

Em muitas comunidades quilombolas, nas várias regiões do País, se faz presente uma grave situação de vulnerabilidade e insegurança. Essa situação se relaciona, em grande parte, ao conflito sobre a posse das terras por elas ocupadas e também à precariedade do acesso à infraestrutura básica, necessária para a efetivação de condições de vida dignas.

No Estado da Paraíba verifica-se que a maior parte destas comunidades está inserida no Sertão e são consideradas as mais pobres, além de localizarem-se nos mesmos locais isolados para as quais os escravos fugiram. Atingir tais populações com programas de desenvolvimento é um desafio.

As desigualdades raciais no Brasil e na Paraíba configuram-se como um fenômeno complexo, constituindo-se em um enorme desafio para governos e para a sociedade em geral. Enfrentar as dificuldades que se colocam face à consolidação da temática da desigualdade e da discriminação, na agenda pública e no espaço de

governo, e integrar e ampliar as iniciativas em curso parecem ser, hoje, os grandes desafios no campo das políticas públicas para promoção da igualdade racial (Brasil, 2012).

Desde a perspectiva do desenvolvimento humano, a pobreza não só significa falta do necessário para alcançar o bem-estar social e material, mas a falta de ampliação de suas oportunidades. Esse reconhecimento implica que a pobreza deve ser atacada em todos os seus aspectos e não somente em relação à renda (Brasil, 2003b).

A mensuração da pobreza deve captar as suas distintas manifestações, muitas vezes, resultado de relações sociais mais abrangentes e complexas, em contraste com situações em que o tratamento da pobreza deve ser focalizado nos próprios grupos desfavorecidos. Trata-se, assim, de diferenciar aspectos individuais e estruturais de maneira a implementar políticas e programas que garantam a melhoria do bem-estar da população pobre entre as quais se insere a quilombola paraibana.

A incorporação do risco e do conceito de vulnerabilidade é fundamental na análise da pobreza, indicando que, ao lado da insuficiência de renda, a insegurança quanto a possibilidade de se perder o pouco que se tem assume papel essencial.

O objetivo deste estudo é construir o Índice de Priorização Tecnológica, baseado na vulnerabilidade das comunidades rurais, o qual permitirá definir as potenciais tecnologias para utilização em políticas públicas que favoreçam as mesmas. O estudo de caso será de forma hierarquizada e geoespacializada por setor censitário, onde se encontram as principais áreas povoadas pelas comunidades quilombolas do Estado da Paraíba.

Material e métodos

As localidades definidas para este estudo foram determinadas pelo “Estudo Censitário da população quilombola da Paraíba” (AACADE, 2014), realizado nas 38 comunidades quilombolas paraibanas. Todos os domicílios, de cada comunidade selecionada, foram fontes de referência para a avaliação das atividades socioeconômicas e ecológicas. Compôs a base de informações: os recursos naturais existentes no Estado da Paraíba; geoinformações dos Setores Censitários e informações das Unidades Geoambientais (UG). O Setor Censitário é considerado a menor unidade territorial formada por área contínua, área urbana e rural, com dimensão adequada à geoespacialização de tecnologias de convivência com a aridez (Zane,

2002; Moura, 2005; IBGE, 2010a; Medeiros et al., 2015).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010a), o código numérico do Setor Censitário para situação urbana é: 1) área urbanizada de cidade ou vila; 2) área não urbanizada de cidade ou vila; 3) área urbana isolada. Para a situação rural; 4) aglomerado rural de extensão urbana; 5) aglomerado rural isolado – povoado; 6) aglomerado rural isolado – núcleo; 7) aglomerado rural isolado – outros aglomerados; e 8) zona rural, inclusive aglomerado rural.

As bases de dados primários e secundários, em nível de Setor por UG, foram integradas pelo conjunto de informações georreferenciadas constituídos pelas características socioeconômicas e ecológicas dos domicílios pesquisados, associadas aos atributos edafoclimáticos e hidroagrícolas, segundo o Zoneamento Agroecológico do Nordeste. Além disso, foram utilizados dados sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas fornecidos pelo IBGE e sobre as Potencialidades dos municípios do Estado da Paraíba, de acordo com o estudo da Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (Zane, 2002; FIEP, 2009; IBGE, 2010b; MDS, 2012).

O estudo para determinação do Índice de Priorização Tecnológica (IPT) das Comunidades Quilombolas do Estado da Paraíba envolveu técnicas de análise uni e multivariada, com o auxílio do *software Statistical Analysis System-SAS* (SAS, 2010) (Embrapa, 2006). A análise estatística considerou os valores médios dos dados coletados nas 38 comunidades quilombolas do Estado da Paraíba.

Na Figura 1 está sintetizado o mapa conceitual dos métodos e técnicas econométricas utilizadas visando a integração dos resultados.

Os métodos de análise estatística utilizados foram a análise fatorial (método varimax rotacionado) e a análise de agrupamento (método cluster e fastcluster), por enquadrarem-se na técnica de análise multivariada, onde são efetuadas mensurações múltiplas sobre uma amostra, que fornece um melhor entendimento na razão direta do número de variáveis utilizadas e permite considerar, simultaneamente, a variabilidade existente nas diversas propriedades medidas. Esta técnica mostra-se adequada para o agrupamento das variáveis a serem analisadas, pois as considera em conjunto e com unidades de medidas diferentes.

A análise fatorial e discriminante representou os elementos dos setores censitários, comunidades quilombolas e famílias. Ela permitiu testar a significância da classificação das variáveis

pesquisadas, o que determinou quais as variáveis que tiveram o poder de classificar as famílias por setor censitário ou comunidade. Por outro lado, as variáveis que explicaram as diferenças significativas entre os diversos grupos foram obtidas por meio do método estatístico *stepwise*, de hierarquização das variáveis significativas. Salienta-se que o método *stepwise* é o procedimento de análise estatística, utilizado na análise discriminante, que introduz uma variável de cada vez, de modo a maximizar as diferenças entre classes e minimizar as intra-classes.

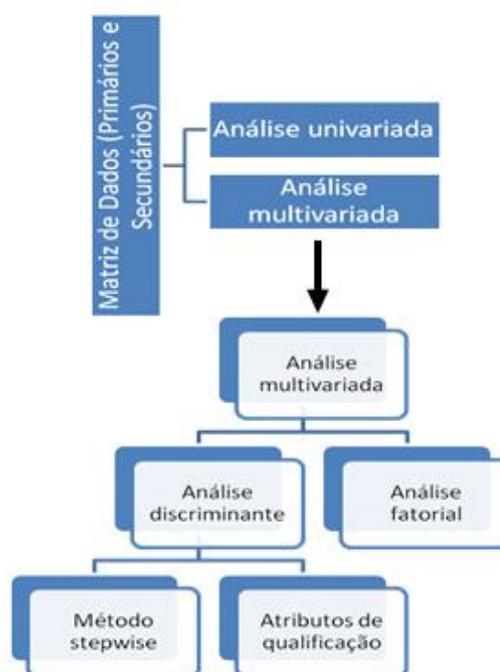


Figura 1. Métodos e técnicas econométricas aplicados na determinação do Índice de Priorização Tecnológica (IPT).

A construção IPT para as comunidades quilombolas pressupõe que os indicadores de políticas públicas potenciais poderão permitir aos gestores públicos e a sociedade em geral, uma visão mais detalhada das condições de vida dos quilombolas, com a identificação e a localização espacial de suas áreas. Isto tem implicações para o desenho de políticas e para a definição de estratégias sustentáveis de intervenção.

As variáveis analisadas foram pautadas nos seguintes atributos: a) tipos de solos predominantes; b) potabilidade das águas superficiais; c) potabilidade das águas subterrâneas; d) distribuição das fontes principais de abastecimento de água de uso doméstico; e) potencialidades tecnológicas por unidade geoambiental; f) potencialidades das cadeias produtivas (FIEP, 2009); e g) índice de

vulnerabilidade produtiva, mensurada e qualificada para cada uma das 38 comunidades quilombolas.

A construção do IPT não se limitou às variáveis que compõem a matriz ambiental, mas também foi utilizado o conceito de desenvolvimento sustentável, incorporando as questões de potencialidade dos recursos naturais, segurança hídrica e alimentar, desertificação, educação, saneamento, habitação, e outras, privilegiando no âmbito das análises uni e multivariadas as questões relativas às causas estruturais da pobreza e da desigualdade.

Foi adotada a metodologia de padronização de variáveis para o cálculo do IPT, considerando-se valores de 0 a 1, indicando menor e maior vulnerabilidade, respectivamente.

Desta forma, uma variável padronizada no setor censitário “m” foi obtida através da seguinte fórmula:

$$I_{pm} = \frac{I_m - I_{-v}}{I_{+v} - I_{-v}} \quad (1)$$

onde:

I_{pm} = Valor padronizado da variável “I” no setor censitário m;

I_m = Valor da variável “I” no setor censitário m;

I_{-v} = Menor valor da variável “I” dentre os setores censitários;

I_{+v} = Maior valor da variável “I” dentre os setores censitários.

Após a padronização das 49 variáveis, tem-se como resultado os valores mais próximos de 1 (um) indicando maior vulnerabilidade.

A tipologia do IPT foi definida em classe urbana (área urbanizada de cidade ou vila, não urbanizada e área urbana isolada) e rural (aglomerado rural de extensão urbana, povoado, núcleo, outros aglomerados e zona rural), ou seja, oito subclasses, segundo a classificação do Setor Censitário do IBGE (2010a).

A geração e sistematização final dos resultados tiveram como origem uma matriz geoespacializada, que em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) permitiu a integração dos dados que caracterizaram a variabilidade espacial das tecnologias de convivência com a aridez, por setor censitário em grupos homogêneos, em função de suas características intrínsecas a cada UG.

A aplicação principal do SIG foi a possibilidade de integrar diferentes bases, e modelar as informações e dados no Estado da Paraíba e permitiu transformar os dados numéricos obtidos em comunidades quilombolas com coordenadas conhecidas (georreferenciadas), em mapa temático a partir das informações originais por meio do processo de interpolação. Transformaram-se assim, os micros dados discretos em uma superfície de valores estimados, gerando informações a respeito do comportamento espacial da variável tecnologia em escala local.

No Quadro 1 especifica-se o nome e código das variáveis utilizadas na geoespacialização das tecnologias, com a finalidade de viabilizar a inferência de políticas públicas socioambientais às comunidades quilombolas da Paraíba.

Quadro 1. Nome e variável para cada setor censitário pesquisado.

| ND | Variável/Mapa | Nome por setor censitário |
|----|------------------|---|
| 1 | Geoagriirr (A) | Potencialidade de agricultura irrigada |
| 2 | Geoapicul (A1) | Potencialidade de apicultura |
| 3 | Geoavicul (A2) | Potencialidade de avicultura |
| 4 | Geobarsalva (B1) | Potencialidade de barreiro/açude para irrigação complementar ou de salvação |
| 5 | Geobarsub (B) | Potencialidade de barragem subterrânea e mobilidade rural |
| 6 | Geocana (C3) | Potencialidade de exploração de forrageiras e/ou capineiras |
| 7 | Geocapri (C2) | Potencialidade de caprinocultura |
| 8 | Geocinsitu (C) | Potencialidade de tecnologias de captação de água de chuva <i>in situ</i> |
| 9 | Geococo (F) | Potencialidade de fruticultura dependente de chuva |
| 10 | Geoflori (F1) | Potencialidade de floricultura |
| 11 | Geofrutic (F) | Potencialidade de fruticultura e horticultura irrigada |
| 12 | geogerge(C3) | Potencialidade de culturas oleaginosas |
| 13 | Geomanga (F) | Potencialidade de fruticultura dependente de chuva |
| 14 | Geominerio (M) | Potencialidade de minério |

| | | |
|----|--------------------|--|
| 15 | georeserva (R) | Potencialidade de áreas de vegetação nativa |
| 16 | georeserva (R1) | Potencialidade de preservação ambiental |
| 17 | Geoturismo (T) | Potencialidade de diferentes modalidades de turismo |
| 18 | Geovino (O) | Potencialidade de agricultura irrigada ecológica |
| 19 | i12a1sm | Rendimento nominal mensal per capita por Domicílio Particular Permanente (DPP) de 1/2 a 1 salário mínimo |
| 20 | i14a12sm | Rendimento nominal mensal per capita por DPP de 1/4 a 1/2 de salário mínimo |
| 21 | i18a14sm | Rendimento nominal mensal per capita por DPP de 1/8 a 1/4 salário mínimo |
| 22 | i18sm | Rendimento nominal mensal per capita por DPP igual ou inferior a 1/8 de salário mínimo |
| 23 | iasubpot | Potabilidade das águas dos mananciais subterrâneas |
| 24 | iasubtipo | Tipo das águas dos mananciais subterrâneos |
| 25 | iasuperpot | Potabilidade das águas dos mananciais superficiais |
| 26 | iasupertipo | Tipo das águas dos mananciais superficiais |
| 27 | ichucaout | Mês do final do período chuvoso |
| 28 | ichuvain | Mês do início do período chuvoso |
| 29 | Icisterna (A5) | DPP com abastecimento de água de chuva armazenada em cisterna |
| 30 | iclimapred | Tipo de clima predominante |
| 31 | Ioutfontes (A6) | DPP com outra fonte de abastecimento de água |
| 32 | ipma | Precipitação pluviométrica média mensal |
| 33 | ipmabastagua | Taxa de cobertura de abastecimento de água |
| 34 | ipmclimatologia | Distribuição de chuvas |
| 35 | Ipmcultaresub (C4) | Porcentagem de área colhida com culturas de subsistência |
| 36 | ipmidh | Índice de Desenvolvimento Humano |
| 37 | ipmperdasafra | Perda de safra |
| 38 | ipmproagriha | Produção agrícola por hectare |
| 39 | ipmprodhab | Produção agrícola por habitante |
| 40 | ipmsegurossafra | Agricultores aderidos ao seguro safra |
| 41 | Ipoco (A4) | DPP com abastecimento de água de poço na propriedade |
| 42 | ipotagro | Potencial agroecológico |
| 43 | iqaugairr | Qualidade de água para fins de irrigação |
| 44 | irelevo | Relevo |
| 45 | Irgeral (A3) | DPP com abastecimento de água da rede geral |
| 46 | isituacaosc | Situação do setor censitário |
| 47 | isolopred | Tipo de solo predominante |
| 48 | iugeo | Unidade Geoambiental |
| 49 | ivegpred | Tipo de vegetação predominante |

Nota: As tecnologias priorizadas por comunidade foram codificadas em formato de letras e números.

Resultados e discussão

A combinação linear das 49 variáveis utilizadas na análise fatorial (Tabela 1) explicaram a correlação entre o conjunto das variáveis, em termos das características agroecológicas de cada comunidade pesquisada. Como resultado foram definidas 8 (oito) variáveis fatoriais ou macro características, denominadas fatores (Fn), os quais explicam 38,34% da variância total. Observa-se na Tabela 1 que independente da porcentagem de

explicação da variância total, optou-se por trabalhar com a totalidade das variáveis correspondentes às características das comunidades, mesmo tendo-se obtido na matriz de correlação valores elevados com alta significância ($P < \text{ou} = 0,001$). Os valores superiores a 0.330847 foram considerados significativos pela análise.

Decidiu-se, também, estabelecer o número de oito fatores para coincidir com o número de situações do Setor Censitário utilizados pelo

IBGE, permitindo a utilização do estudo a médio e longo prazo.

A interpretação de cada um dos fatores (Fn) será apresentada, detalhadamente, para a definição do perfil das Comunidades Quilombolas.

Tabela 1. Cargas fatoriais em ordem descendente para as variáveis de recursos naturais, sociais e de potencialidades pertencentes às características das comunidades quilombolas, estudadas por Fator Principal. Incluem-se as porcentagens de explicação da variância total e seus Coeficientes de Correlação (CC).

| ND | Variável/Fator | Fator1 | Fator2 | Fator3 | Fator4 | Fator5 | Fator6 | Fator7 | Fator8 | CC (%) |
|----|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | ipmclimatologia | 91 | 10 | -7 | -9 | 8 | 19 | -8 | -1 | 87.09 |
| 2 | ipmcularesub | 84 | 13 | -19 | -13 | -7 | 23 | 2 | 26 | 67.65 |
| 3 | ipmproagriha | 80 | 10 | -19 | -3 | -26 | 22 | -7 | 28 | 74.04 |
| 4 | ipmperdasafra | 79 | 12 | 6 | 4 | 24 | -8 | 11 | -31 | 76.95 |
| 5 | ipmsegurossafra | 79 | -3 | 1 | -1 | 33 | 4 | 3 | -15 | 69.34 |
| 6 | geocinsitu | 50 | -20 | 26 | -13 | -15 | -8 | 13 | 43 | 83.12 |
| 7 | geocana | -49 | -16 | 44 | 24 | -33 | 2 | -21 | 41 | 64.86 |
| 8 | geoagriirr | -64 | -12 | 60 | 0 | -24 | 12 | -8 | 12 | 60.84 |
| 9 | ivegpred | -1 | 94 | 12 | -5 | 1 | -1 | 2 | -13 | 77.65 |
| 10 | iclimapred | 6 | 94 | 7 | 3 | 17 | -4 | -2 | -3 | 38.87 |
| 11 | ichucaout | 6 | 93 | 10 | 11 | -14 | -6 | -3 | -7 | 62.74 |
| 12 | ipma | 17 | 80 | 24 | -14 | 24 | 25 | 5 | 1 | 63.01 |
| 13 | ipotagro | 6 | 74 | 2 | 34 | 32 | -23 | 1 | 2 | 65.22 |
| 14 | iqaugairr | 33 | 58 | -16 | -13 | 34 | 2 | -5 | 2 | 84.95 |
| 15 | iasuperpot | 3 | -60 | 9 | -19 | 21 | 48 | -6 | 16 | 56.84 |
| 16 | georeserva | 20 | 10 | 66 | -36 | 5 | -8 | 2 | 17 | 65.57 |
| 17 | geoturismo | -21 | 20 | 60 | 32 | -14 | -11 | -16 | 26 | 66.90 |
| 18 | geominerio | 26 | 9 | 59 | -15 | 6 | 24 | 15 | -19 | 68.16 |
| 19 | ioutfontes | -23 | -2 | 55 | -15 | -26 | 31 | 19 | 17 | 77.23 |
| 20 | geomamona | 1 | -4 | -51 | -14 | 20 | 14 | 42 | 35 | 76.82 |
| 21 | geobarsub | 4 | 7 | -54 | -20 | 4 | -8 | 51 | 31 | 75.11 |
| 22 | ipmidh | 17 | 8 | -54 | 21 | -49 | 41 | -15 | -1 | 65.89 |
| 23 | geogerge | 0 | -8 | -58 | -30 | -7 | 2 | 42 | 13 | 78.93 |
| 24 | geocapri | 34 | -12 | -65 | -16 | 8 | -4 | 24 | -5 | 77.56 |
| 25 | geovino | 16 | -17 | -68 | -35 | 1 | -5 | 21 | 4 | 72.18 |
| 26 | geococo | -13 | 3 | -8 | 84 | 4 | -10 | 16 | 0 | 73.67 |
| 27 | geomanga | 9 | 11 | 22 | 83 | 26 | -7 | 14 | -5 | 92.46 |
| 28 | geoavicul | -52 | 2 | -1 | 67 | 2 | -1 | -6 | -8 | 74.93 |
| 29 | ipmabastagua | -14 | 9 | 26 | 66 | -6 | 40 | 8 | -28 | 56.23 |
| 30 | ipoco | 13 | -7 | -2 | 51 | 37 | -32 | -10 | 31 | 91.73 |
| 31 | isolopred | -14 | 34 | -1 | 32 | 73 | 0 | -2 | 7 | 61.06 |
| 32 | iugeo | -12 | 48 | 3 | 28 | 67 | 2 | -1 | 8 | 86.11 |
| 33 | ipmprodhab | 49 | 10 | 1 | -42 | 56 | -2 | 21 | 15 | 78.54 |
| 34 | geoflori | -22 | -18 | 14 | -9 | -43 | -13 | -19 | 21 | 89.92 |
| 35 | geobarsalva | -12 | -24 | 43 | -26 | -47 | 1 | -16 | 44 | 90.96 |
| 36 | icisterna | -25 | 1 | 9 | 4 | -57 | -37 | -15 | -4 | 80.40 |
| 37 | i18sm | -31 | -11 | 12 | -14 | -60 | 2 | -21 | 34 | 81.60 |
| 38 | ichuvain | -12 | 28 | 11 | 9 | -63 | -48 | -3 | -7 | 89.35 |
| 39 | iasubpot | 13 | -16 | 10 | -3 | 0 | 85 | 11 | -6 | 80.04 |
| 40 | iasubtipo | 6 | 0 | 6 | -10 | 15 | 84 | 15 | 5 | 75.34 |
| 41 | iasupertipo | 15 | -31 | 28 | 19 | 26 | 56 | 3 | 36 | 63.12 |

| ND | Variável/Fator | Fator1 | Fator2 | Fator3 | Fator4 | Fator5 | Fator6 | Fator7 | Fator8 | CC (%) |
|----|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 42 | irgeral | 6 | -10 | -38 | -17 | 7 | 53 | -28 | -15 | 82.90 |
| 43 | irelevo | 1 | 7 | 7 | 10 | -5 | 50 | -12 | 9 | 60.55 |
| 44 | isituacaosc | -6 | -15 | 29 | 23 | -8 | -60 | 40 | 17 | 29.82 |
| 45 | i12a1sm | 14 | 2 | -3 | 10 | 12 | -1 | 85 | -7 | 57.61 |
| 46 | i18a14sm | 1 | -8 | -16 | -1 | -1 | -1 | 85 | 3 | 71.75 |
| 47 | i14a12sm | -6 | 14 | -8 | 18 | 17 | -9 | 82 | -4 | 76.77 |
| 48 | geoapicul | -3 | -11 | -11 | -54 | -2 | 10 | 11 | 58 | 77.88 |
| 49 | geofrutic | 11 | -9 | 1 | -3 | 11 | 13 | 53 | 54 | 91.48 |

Perfil 1 – Zona rural I

O potencial agroecológico para a agricultura familiar ficou evidenciado no Fator 1, em função das variáveis climáticas, utilização da área colhida com culturas de subsistência, produtividade agrícola por hectare, perda de safra, número de agricultores que aderiram ao Seguro Safra por 100 habitantes rurais, associadas às potencialidades tecnológicas da cana de açúcar, da agricultura irrigada e das tecnologias de captação de água de chuva *in situ*. Essas pressupõem a ocorrência de poucas restrições agrícolas e climáticas para os territórios avaliados, onde se encontram localizadas algumas comunidades quilombolas.

Além das características das comunidades encontradas na análise do Fator 1, a presença das variáveis hidroagrícolas geoespacializadas expressaram alta potencialidade à agricultura irrigada, de acordo com as estimativas dos Coeficientes de Correlação (CC), as quais explicam a existência de uma agricultura familiar com alto potencial em 87,09%, 67,65%, 74,04%, 76,95%, 69,34%, 83,12%, 64,86% e 60,84% (Tabela 1).

Perfil 2 – Zona rural II

O Fator 2 agrupa variáveis do tipo de vegetação predominante, tipo de clima predominante, mês final do período chuvoso, precipitação pluviométrica média anual histórica, potencial agroecológico, qualidade de água para fins de irrigação e a potabilidade das águas dos mananciais superficiais. As características desse perfil são explicadas por meio da estimativa dos CC em 77,65%, 38,87%, 62,74%, 63,01%, 65,22%, 84,95% e 56,84% (Tabela 1).

Perfil 3 – Área urbanizada e Zona rural III.

A ocorrência no Fator 3 das variáveis relacionadas ao abastecimento da água para utilização doméstica por meio de outras fontes (açudes, barreiros, cacimbas, cisternas, rio ou riachos temporários) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (PNUD, 2012), sugerem sérias limitações das comunidades ao acesso à água para consumo humano e

dessedentação dos animais domésticos. Essa situação se agrava quando vem associada às potencialidades tecnológicas: área de reserva ou preservação ambiental, turismo, minério, exploração de culturas oleaginosas (mamona e gergelim), caprinos, ovinos e barragem subterrânea. Isso porque retratam a existência de alta restrição às atividades agrárias familiares, cuja estimativa dos Coeficientes de Correlação (CC) explicam em 65,57%, 66,90%, 68,16%, 77,23%, 76,82%, 75,11%, 65,89%, 78,93%, 77,56% e 72,18% (Tabela 1).

Perfil 4 – Zona rural IV

A existência das variáveis como taxa de cobertura de abastecimento urbano de água, abastecimento de água por poços profundos e tipos de solos predominantes, associados à fruticultura e avicultura, sugerem restrições agroecológicas significativas nestes Setores Censitários, em termos de manejo dos sistemas produtivos em uso pelas unidades de produção familiares. O Perfil 4 apresenta estimativa dos CC em 73,67%, 92,46%, 74,93%, 56,23% e 91,73%, conforme a Tabela 1.

Perfil 5 – Aglomerado rural isolado e Zona rural V

Foram associados ao Fator 5 as variáveis referentes a Unidade Geoambiental, produção agrícola por habitante, abastecimento de água de chuva por cisternas, rendimento nominal mensal per capita de até 1/8 de salário mínimo e mês de início do período chuvoso, com as potencialidades floricultura, pequenas barragens de terra (barreiros) para uso com irrigação complementar (salvação). Essas indicam um potencial agroecológico alto, com baixa restrição às atividades agrárias. Neste perfil o CC é estimado em 61,06%, 86,11%, 78,54%, 89,92%, 90,96%, 80,40%, 81,60% e 89,35% (Tabela 1).

Perfil 6 – Zona rural VI

No Fator 6, prevaleceu um conjunto de variáveis quanto as características de potabilidade

e do tipo das águas dos mananciais subterrâneos, tipo das águas superficiais, abastecimento de água por meio de rede geral, relevo e situação do setor censitário. Esse cenário sugere um potencial inadequado para produção de lavouras dependentes de chuvas em função das características das águas superficiais e subterrâneas, solos e do clima muito seco. As terras também são de baixo potencial para prática da agricultura irrigada. De acordo com a Tabela 1, a estimativa dos Coeficientes de Correlação para este perfil são: 80.04%, 75.34%, 63.12%, 82.90%, 60.55% e 29.82%.

Perfil 7 – Área urbanizada de cidade

O Fator 7 foi representado pelas variáveis rendimento nominal mensal *per capita* por domicílio particular permanente, isto é, com rendimentos *per capita* variando entre um oitavo de salário mínimo e um salário mínimo, o que caracteriza o cenário de extrema pobreza. As características do perfil adota estimativa de CC em 57.61%, 71.75% e 76.77% (Tabela 1).

Perfil 8 – Zona rural VII

O Fator 8 encontrado na Tabela 1 apresenta um cenário, altamente significativo, favorável as potencialidades apicultura e fruticultura. Salienta-se que alguns Setores Censitários estudados, não apresentavam restrições pedológicas e hídricas à aptidão agrícola dependente de chuva. Este perfil admite CC em 77.88% e 91.48% (Tabela 1).

Índice de Priorização Tecnológica (IPT)

O IPT foi construído em função da variável discriminante *ipotagro*, base cartográfica do setor censitário do IBGE, e o potencial agroecológico de cada comunidade estudada.

O procedimento adotado classificou as comunidades quanto a sua vulnerabilidade agrícola, o que reflete um maior ou menor afastamento do ambiente estudado em relação ao ambiente considerado ideal para produção agrícola familiar (ZANE, 2002).

Neste trabalho, a sustentabilidade enfoca as atividades produtivas por longos períodos, sem grandes riscos ambientais (Figura 2), isto é, com vulnerabilidade muito baixa.

No presente caso há uma relação inversa entre a vulnerabilidade e o Potencial Agroecológico, ou seja, quanto maior for o Ipotagro, menor a vulnerabilidade da Comunidade Quilombola e menor a priorização tecnológica por comunidade. Também, convencionou-se que, quanto maior o IPT, maior a priorização.

A aplicação da análise discriminante permitiu tipificar as comunidades em oito classes de

vulnerabilidade à priorização tecnológica: 1) extremamente alta (15,79%); 2) muito alta (7,89%); alta (18,42%); 4) média a alta (5,26%); 5) média (15,79%); 6) baixa a média (7,89%); 7) baixa (10,53%); e 8) muito baixa (18,42%) (Tabela 2).

Abaixo é discriminado, detalhadamente, as Classes de Vulnerabilidade, medidas frente aos parâmetros de recursos naturais, sociais e de potencialidades tecnológicas:

Classe 1 – Vulnerabilidade *Extremamente alta*: para o IPT com valores igual ou superior a 0,0530 e igual ou inferior a 0,0739. Trata-se de Setores Censitários típicos do semiárido Paraibano, com potencial agroecológico restrito, onde o clima e o solo são fortes limitantes à produção agrária em base sustentável.

Analisando a Tabela 2 observa-se que as Comunidades Quilombolas Serra Feia, Sussuarana, Vila Teimosa, Fonseca, Umburaninha e Negra de Barreiras, pertencentes aos municípios de Cacimbas, Livramento, Manaíra, Cajazeirinhas e Coremas, foram agrupadas em uma única Classe, por apresentarem as maiores restrições hidroclimática e pedológicas entre as 38 comunidades estudadas, em conformidade com o Perfil 4.

Essa Classe tem clima do tipo semiárido seco, com precipitação pluviométrica média anual em torno de 369 mm, o menor indicador do tipo de vegetação predominante e o mais baixo potencial agroecológico entre todas as comunidades pesquisadas. Isso é agravado pela falta de rede geral de abastecimento de água e perda de safra. Em sua maioria, o abastecimento é proveniente de fontes alternativas.

Os solos são rasos e moderadamente profundos de textura argilosa e de drenagem moderada a imperfeita. São de fertilidade aparente média e pedregosa, das classes do Solo Litólicos e Brunos Não Cálcicos, em ambiente de caatinga, na maioria das vezes em relevo acidentado e associado com afloramentos de rocha (ZANE, 2002; Silva et al., 2001).

A variável *ipotagro* teve como finalidade a utilização dos recursos naturais em base sustentável, isto é, voltado para potencialidade de uso do solo com agricultura, sistemas agroflorestais, pastagem natural, conservação e preservação ambiental, o que permitiu, posteriormente, a classificação das comunidades, em função dos indicadores de potencialidade tecnológica (Tabela 2).

A presença predominante de *Ipotagro* baixo a muito baixo, associado aos Setores Censitários rurais, enquadrados nesta Classe 1, favoreceu a priorização das tecnologias: a) agricultura

irrigada, b) apicultura, c) pequenas barragens de terra para uso com irrigação de salvação ou complementar, d) tecnologias de captação de água de chuva *in situ*, e) culturas oleaginosas para produção de biodiesel, f) floricultura, g) fruticultura, h) mineração, i) atividades de turismo, e j) saneamento básico e abastecimento de água, e k) área de vegetação destinada a conservação ou preservação ambiental (Tabela 2, Figura 3).

Classe 2 – Vulnerabilidade *Muito Alta*: para valores igual ou superior ao IPT de 0,0438 e igual ou inferior a 0,0529. Essa Classe agrupou as Comunidades Quilombolas de Daniel Urbano, Quilombo Urbano e Negra de Santa Tereza, pertencentes aos municípios de Pombal, Santa Luzia e Coremas, respectivamente, todas situadas no sertão paraibano.

A presença de significativa baixa precipitação pluviométrica no Setor Censitário, onde se encontram localizadas estas comunidades, ao redor de 425 mm por ano, além das significativas restrições pedológicas às atividades agrícolas e silvopastoris e baixos indicadores relacionados ao abastecimento de água domiciliar (18%), favoreceram o enquadramento das comunidades citadas nessa Classe. No entanto, as mesmas apresentam um indicador de que 76% dos domicílios particulares permanentes dispõem de abastecimento de água para uso doméstico.

Classe 3 – Vulnerabilidade *Alta*: para IPT com valores igual ou superior a 0,0254 e igual ou inferior a 0,0437, onde foram agrupadas as comunidades de Aracati/Chã, Sítio Vaca Morta, Vinhas, Serra do Abreu, Pau de Leite, Serra do Talhado e Areia de Verão, situadas nos municípios de Cacimbas, Diamante, Cajazeirinhas, Nova Palmeira, Catolé do Rocha, Santa Luzia e Livramento.

Os Setores Censitários onde se localizam essas comunidades detêm potencialidades para exploração de apicultura, implantação de barragens subterrâneas, tecnologias de captação de

água de chuva *in situ*, caprinocultura, ovinocultura, fruticultura, cultivos de oleaginosas, turismo e área de preservação e conservação ambiental. As moradias não possuem cisternas.

Classe 4 – Vulnerabilidade *Média a Alta*: para IPT com valores igual ou superior a 0,0211 ou igual ou inferior a 0,0253. O potencial moderado para a exploração agrícola familiar ficou evidenciado por meio dos indicadores de potencialidade de apicultura, barragem subterrânea, caprinocultura, ovinocultura, fruticultura e culturas oleaginosas, existentes no Grupo 4. Esses pressupõem a ocorrência de moderadas restrições agroecológicas e climáticas para este Setor Censitário, onde se encontra localizada a comunidade quilombola de Barra de Oitis (zona rural) e Negra de Paratibe (área urbanizada de cidade), pertencente ao município de João Pessoa. Para a última, o cenário sugere sérias limitações de rendimento nominal mensal per capita por domicílio particular permanente, igual ou inferior a um quarto de salário mínimo e de saneamento básico.

Classe 5 – Vulnerabilidade *Média*: para IPT com valores igual ou superior 0,0106 ou igual e inferior a 0,0210. Esse perfil caracteriza-se por dispor de indicadores do potencial agroecológico e climas moderados, relacionados à predominância de vegetação nativa e situação dos Setores Censitários, exclusivamente rural, com moderada restrição às atividades agrárias. Essa Classe incorporou as comunidades de Negra de Mãe d'Água, Pitombeira, Currallinho/Jatobá, Cruz da Menina, Sítio Livramento e Lagoa Rasa, localizadas nos municípios de Coremas, Várzea, Catolé do Rocha, Dona Inês e São José de Princesa.

Elas apresentaram potencialidades tecnológicas para introdução das técnicas de captação de água de chuva *in situ*, fruticultura, floricultura e caprinocultura. O uso com pecuária de caprinos e, ou, ovinos deve ser a alternativa mais sustentável para a maioria das terras.

Tabela 2. Tipologia das comunidades quilombolas, por setor censitário e mesorregiões do Estado, em oito classes de vulnerabilidade, com seus respectivos intervalos por classe e codificação das tecnologias de apoio aos sistemas produtivos.

| ID | Comunidade | Setor Censitário | Mesorregião | Tecnologia | Classe de vulnerabilidade |
|----|------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| 1 | Aracati/Chã | 250355505000010 | Sertão Paraibano | A1,B1,C,C2,F,O | Alta |
| 2 | Serra Feia | 250355505000011 | Sertão Paraibano | A1,C,C3 | Extremamente Alta |
| 3 | Vinhas | 250375305000002 | Sertão Paraibano | A,A1,C,B,O,R | Alta |
| 4 | Umburaninha | 250375305000003 | Sertão Paraibano | A,A1,B1,C,C3,F,T,R | Extremamente Alta |
| 5 | Pau de Leite | 250430605000021 | Sertão Paraibano | A1,B,C,F,O | Alta |
| 6 | São Pedro | 250430605000023 | Sertão Paraibano | A2,C3,T | Baixa |
| 7 | Currallinho/Jato | 250430610000005 | Sertão Paraibano | C,C2,F | Média |

| | | | | | |
|----|--------------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | bá | | | | |
| 8 | Lagoa Rasa | 250430625000002 | Sertão Paraibano | C,T,R | Média |
| 9 | Negra de Barreiras | 250480105000012 | Sertão Paraibano | B1,C,C3,F,T,R | Extremamente Alta |
| 10 | Negra de Mãe d'Água | 250480105000013 | Sertão Paraibano | C,C2,F | Média |
| 11 | Negra de Santa Tereza | 250480105000019 | Sertão Paraibano | A3 | Muito Alta |
| 12 | Sítio Vaca Morta | 250560005000004 | Sertão Paraibano | B,C,F,T,O,R | Alta |
| 13 | Barra de Oitis | 250560005000005 | Sertão Paraibano | A1,B1,C2,F,O | Média a Alta |
| 14 | Fonseca | 250900805000007 | Sertão Paraibano | A,A1,B1,C,C3,F,T,R | Extremamente Alta |
| 15 | Daniel Urbano | 251210105000011 | Sertão Paraibano | T | Muito Alta |
| 16 | Rufino do Sítio São Joao | 251210105000032 | Sertão Paraibano | T | Muito Baixa |
| 17 | Contendas | 251280405000005 | Sertão Paraibano | A,A2,C3,T | Baixa |
| 18 | Sítio Livramento | 251455205000006 | Sertão Paraibano | C2 | Média |
| 19 | Domingos Ferreira | 251660705000025 | Sertão Paraibano | A,R | Muito Baixa |
| 20 | Sussuarana | 250850505000006 | Borborema | A,A1,B1,C,C3,T,R | Extremamente Alta |
| 21 | Vila Teimosa | 250850505000007 | Borborema | A,B1,C,C3,T,R | Extremamente Alta |
| 22 | Serra do Abreu | 251140005000028 | Borborema | B1,B,C,O | Alta |
| 23 | Quilombo Urbano | 251340605000014 | Borborema | T | Muito Alta |
| 24 | Serra do Talhado | 251340605000020 | Borborema | A1,C,C3,O,R | Alta |
| 25 | Areia de Verão | 251490905000011 | Borborema | C2,T,O | Alta |
| 26 | Pitombeira | 251710005000004 | Borborema | C,F,T,R | Média |
| 27 | Pedra de Água | 250680607000003 | Agreste Paraibano | C,R | Baixa a Média |
| 28 | Matão | 250940420000006 | Agreste Paraibano | A,A2,C3,T | Baixa |
| 29 | Grilo | 251275405000005 | Agreste Paraibano | A,A2,C3,T | Baixa |
| 30 | Negra de Sítio Matias | 251580705000008 | Agreste Paraibano | B,F,T | Baixa a Média |
| 31 | Cruz da Menina | 250570905000006 | Agreste Paraibano | A,C,C2,O | Média |
| 32 | Caiana dos Criolos | 250030405000032 | Agreste Paraibano | A,A1,C2,T,R | Muito Baixa |
| 33 | Engenho do Bonfim | 250110410000005 | Agreste Paraibano | A,C,C2,T,R | Muito Baixa |
| 34 | Engenho Novo | 250110415000003 | Agreste Paraibano | A,B,C,F,T,R | Baixa a Média |
| 35 | Ipiranga | 250460305000033 | Mata Paraibana | T,R | Muito Baixa |
| 36 | Mituaçu | 250460305000034 | Mata Paraibana | T,R | Muito Baixa |
| 37 | Gurugi | 250460305000012 | Mata Paraibana | A1,B1,F,T,R | Muito Baixa |
| 38 | Negra do Paratibe | 2507507050000961 | Mata Paraibana | A2,A3 | Média a Alta |

Foi verificado que áreas significativas dos Setores são ocupadas por solos profundos, com bom potencial para agricultura irrigada, assim,

havendo disponibilidade de água, a fruticultura é uma alternativa bastante viável para o

desenvolvimento, em base sustentável, dessas unidades de produção.

Classe 6 – Vulnerabilidade *Baixa a Média*: para IPT igual ou superior a 0,0067 e igual ou inferior a 0,0105. A Classe 6 agrupou as comunidades de Engenho Novo, Negra de Sítio Matias e Pedra D'Água, pertencentes aos municípios de Areia, Serra Redonda e Ingá, respectivamente.

O clima dos Setores Censitários que compõem a Classe 6 apresenta uma adequada disponibilidade hídrica, que pode ser observada na vegetação primária do tipo floresta caducifólia e floresta subcaducifólia predominante (Silva et al., 2001). Essas demonstram a existência de condições agroecológicas e climáticas favoráveis ao manejo dos Sistemas Integrados de Produção em uso (SIPs).

Classe 7 – Vulnerabilidade *Baixa*: para valores de IPT igual ou superior a 0,0032 e igual ou inferior a 0,0066. As comunidades que compõem o agrupamento são Contendas, Grilo, São Pedro e Matão, situadas nos municípios de São Bento, Riachão de Bacamarte, Catolé do Rocha e Gurinhém, respectivamente.

Essa classe foi caracterizada pelo Perfil 8, com potencialidades tecnológicas favoráveis ao desenvolvimento da apicultura e fruticultura, sem restrições de natureza agroclimática à produção agrária. É possível a prática da irrigação em base sustentável, o que garante boa produtividade, minimização da degradação ambiental e garantia de qualidade do produto (Silva et al., 2006).

Essa classe foi caracterizada pelo Perfil 8, com potencialidades tecnológicas favoráveis ao desenvolvimento da apicultura e fruticultura, sem restrições de natureza agroclimática à produção agrária. É possível a prática da irrigação em base sustentável, o que garante boa produtividade, minimização da degradação ambiental e garantia de qualidade do produto (Silva et al., 2006).

A presença do indicador fruticultura sugere a participação significativa dos pequenos produtores na gestão da produção agrícola.

Classe 8 – Vulnerabilidade *Muito Baixa*: para valores de IPT igual ou superior a 0,0000 e igual ou inferior a 0,0031. Essa Classe contemplou 7 (sete) Setores Censitários, sendo 4 (quatro) de zona rural e 3 (três) de aglomerado rural isolado, correspondentes às comunidades de Engenho do Bomfim, Domingos Ferreira, Rufino do Sítio São João, Caiana dos Crioulos, Mítuaçu, Gurugi e Ipiranga, localizadas nos municípios de Areia, Tavares, Pombal, Alagoa Grande e Conde.

A Classe 8 foi caracterizada pelo Perfil 5, no qual prevaleceram indicadores similares quanto as reservas agroecológicas e condições

socioeconômicas (rendimento nominal mensal por domicílio particular permanente, igual ou inferior a 1/8 de salário mínimo). Por esse motivo, foram agrupadas as comunidades localizadas em Setores Censitários distantes.

A disponibilidade das matrizes ambientais (água, solo e vegetação) e clima podem sinalizar à existência de recursos naturais, sem restrição significativa à exploração de atividades produtivas, para as comunidades quilombolas.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 apresentam a geoespacialização tecnológica em relação ao conjunto das comunidades pesquisadas, em função das 8 (oito) Classes de Vulnerabilidade (Quadro 1 e Tabela 2). A geoespacialização foi apresentada de acordo com as mesorregiões do Estado: Figura 3 – Sertão Paraibano, Figura 4 – Borborema, Figura 5 – Agreste Paraibano e Figura 6 – Mata Paraibana. As Figuras representam toda a área do Estado, o que permite a inclusão priorizada de políticas públicas, voltadas à melhoria da qualidade de vida sustentável das comunidades quilombolas do Estado da Paraíba. O Índice de Priorização Tecnológica (IPT) possibilitará aos gestores públicos e a sociedade uma visão transparente de seu plano estratégico de trabalho, com a identificação e a localização geoespacializada das demandas.

A Figura 3 apresenta o Índice de Priorização Tecnológica dos municípios situados no Sertão Paraibano em função das classes de vulnerabilidade. No mapa da Figura 3 estão representadas 19 comunidades quilombolas, localizadas em dez municípios, são eles: Cacimbas (1- Aracati/Chã; 2- Serra Feia), Cajazeirinhas (3- Vinhas; 4- Umburaninha), Catolé do Rocha (5- Pau do Leite; 6- São Pedro; 7- Curralinho/Jatobá; 8- Lagoa Rasa), Coremas (9- Negra de Barreiras; 10- Negra de Mãe d'Água; 11- Negra de Santa Tereza), Diamante (12- Sítio Vaca Morta; 13- Barra de Oitis), Manaira (14- Fonseca), Pombal (15- Daniel Urbano; 16- Rufino do Sítio São João), São Bento (17- Contendas), São José de Princesa (18- Sítio Livramento), Tavares (19- Domingos Ferreira). Nesta mesorregião pode-se observar a representação de sete das oito classes de vulnerabilidade.

Relacionando os dados da Figura 3 com as classes de vulnerabilidade, pode-se observar que na Classe 1 (Vulnerabilidade *Extremamente Alta*) estão inseridas as comunidades de: Serra Feia, Umburaninha, Negra de Barreiras e Fonseca. As principais tecnologias a serem exploradas nestas comunidades estão relacionadas com: apicultura (A1); tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); exploração de forrageiras e/ou capineiras (C3); agricultura irrigada (A); barreiro/açude para

irrigação complementar (B1); fruticultura dependente de chuva (F); diferentes modalidades de turismo (T); áreas de vegetação nativa (R).

A Classe 2 (Vulnerabilidade *Muito Alta*) representada pelas comunidades Negra de Santa Tereza, com priorização em abastecimento de água de rede geral por Domicílios Particulares Permanentes (A3) e Daniel Urbano com potencialidade em diferentes modalidades de turismo (T).

Classe 3 (Vulnerabilidade *Alta*) encontrada nas comunidades: Aracati/Chã, Vinhas, Pau de Leite e Sítio Vaca Morta apresenta potencialidade para a apicultura (A1); barreiro/açude para irrigação complementar (B1); tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); caprinocultura (C2); fruticultura dependente de chuva (F); agricultura irrigada ecológica (O); barragem subterrânea e mobilidade rural (B).

A comunidade de Barra de Oitis, representação da Classe 4 (Vulnerabilidade *Média à Alta*), assinala potencialidade para: apicultura (A1); barreiro/açude para irrigação complementar (B1); caprinocultura (C2); fruticultura dependente de chuva (F); agricultura irrigada ecológica (O).

Na Classe 5 (Vulnerabilidade *Média*) as comunidades Curralinho/Jatobá, Lagoa Rasa, Negra de Mãe d'água e Sítio Livramento tem potencialidade para tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); caprinocultura (C2); fruticultura dependente de chuva (F); diferentes modalidades de turismo (T); áreas de vegetação nativa (R).

Não há representação da Classe 6 (Vulnerabilidade *Baixa à Média*) no Sertão Paraibano.

A Classe 7 (Vulnerabilidade *Baixa*) indica potencialidade para avicultura (A2); exploração de forrageiras e/ou capineiras (C3) e diferentes modalidades de turismo (T) nas comunidades São Pedro e Contendas, incluindo pré-disposição para agricultura irrigada (A) nesta última.

A Classe 8 (Vulnerabilidade *Muito Baixa*) representadas pelas comunidades Rufino do Sítio

São João com potencialidade para diferentes modalidades de turismo (T) e Domingos Ferreiras com potencial para agricultura irrigada (A) e áreas de vegetação nativa (R).

As potencialidades produtivas deste grupo estão relacionadas principalmente com a apicultura e irrigação, além destes há pré-disposição para o turismo. A dificuldade de acesso água é um dos maiores agravantes desta mesorregião, para estes casos há necessidade de atuação direta e imediata de políticas públicas.

Na Figura 4 pode-se observar o Índice de Priorização Tecnológica das comunidades quilombolas localizadas na região da Borborema da Paraíba de acordo com as classes de vulnerabilidade, abrangendo quatro municípios: Livramento (20- Sussuarana; 21- Vila Teimosa; 25- Areia de Verão), Nova Palmeira/Picuí (22- Serra do Abreu), Santa Luzia (23- Quilombo Urbano; 24- Serra do Talhado) e Várzea (26- Pitombeira). Nesta região pode-se observar a presença das Classes 1, 2, 3 e 5.

Na Figura 4 a Classe 1 está representada pelas comunidades Sussuarana e Vila Teimosa com potencial em agricultura irrigada (A); apicultura (A1); barreiro/açude para irrigação complementar (B1); tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); exploração de forrageiras e/ou capineiras (C3); diferentes modalidades de turismo (T) e áreas de vegetação nativa (R).

A comunidade de Quilombo Urbano com potencialidade em diferentes modalidades de turismo (T) está alocada na Classe 2.

Na Classe 3 encontram-se as comunidades: Serra do Abreu, Serra do Talhado e Areia de Verão com pré-disposição para barreiro/açude para irrigação complementar (B1); barragem subterrânea e mobilidade rural (B); tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); agricultura irrigada ecológica (O); apicultura (A1); exploração de forrageiras e/ou capineiras (C3); áreas de vegetação nativa (R); caprinocultura (C2) e diferentes modalidades de turismo (T).

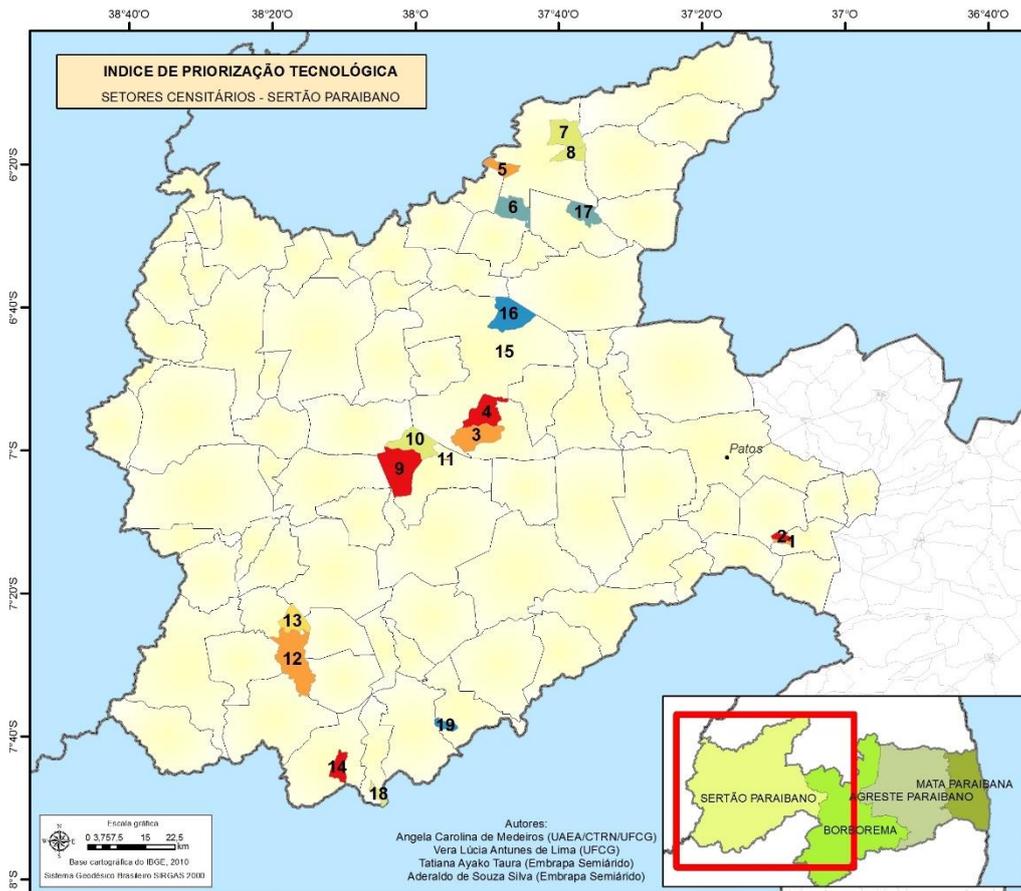


Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade por setores censitários, em função do Índice de Priorização Tecnológica do Sertão Paraibano.

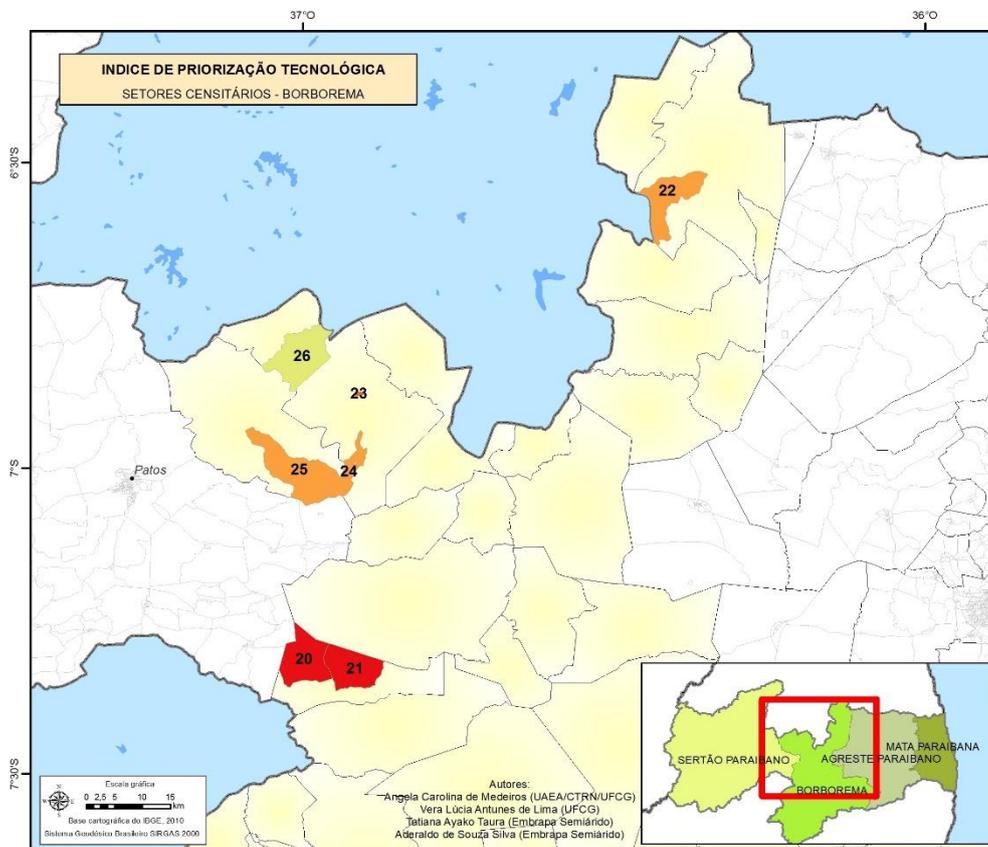


Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade por setores censitários, em função do Índice de Priorização Tecnológica da Borborema.

A comunidade Pitombeira está inserida na Classe 5 e apresenta potencial para tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); fruticultura dependente de chuva (F); diferentes modalidades de turismo (T) e áreas de vegetação nativa (R).

Neste grupo destaca-se potencialidade para diferentes modalidades de turismo, fato que enaltece as riquezas da mesorregião. Não há problemas com o acesso a água, a recomendação é aplicação de tecnologias para reaproveitamento e utilização das águas que extrapolam os mananciais.

A Figura 5, representação do Índice de Priorização Tecnológica do Agreste Paraibano, está caracterizada por sete municípios e oito comunidades, são eles: Ingá (27- Pedra d'água), Gurinhém (28- Matão), Riachão do Bacamarte (29- Grilo), Serra Redonda (30- Negra do Sitio Matias), Dona Inês (31- Cruz da Menina), Alagoa Grande (32- Caiana dos Criolos) e Areia (33- Engenho do Bonfim; 34- Engenho Novo). Nestes municípios há representação das Classes 5, 6, 7 e 8.

De acordo com a Figura 5, a comunidade Cruz da Menina apresenta-se como representante da

Classe 5 apresenta potencialidade para agricultura irrigada (A); tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); caprinocultura (C2) e agricultura irrigada ecológica (O).

Na Classe 6, as comunidades Pedra d'água, Negra do Sítio Matias e Engenho Novo tem grande potencial para tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C); áreas de vegetação nativa (R); barragem subterrânea e mobilidade rural (B); fruticultura dependente de chuva (F); diferentes modalidades de turismo (T) e agricultura irrigada (A).

As comunidades Matão e Grilo apresentam pré-disposição para investimento na agricultura irrigada (A); avicultura (A2); exploração de forrageiras e/ou capineiras (C3) e diferentes modalidades de turismo (T).

A Classe 8 representada pelas comunidades Caiana dos Criolos e Engenho do Bonfim proporcionam forte potencial para as atividades de agricultura irrigada (A); apicultura (A1); caprinocultura (C2); diferentes modalidades de turismo (T); áreas de vegetação nativa (R) e tecnologia de captação de água de chuva *in situ* (C).

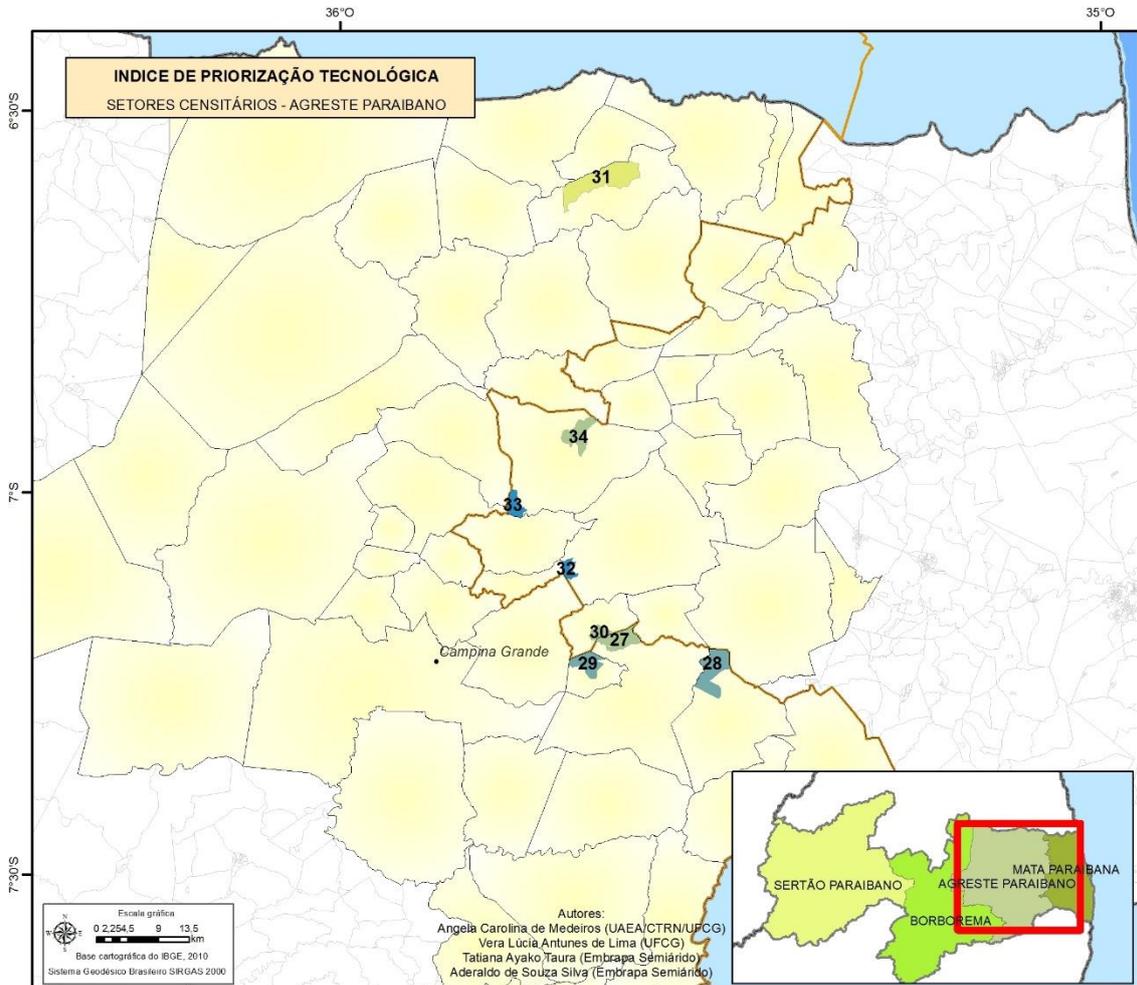


Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade por setores censitários, em função do Índice de Priorização Tecnológica do Agreste Paraibano.

Esta mesorregião possui boa precipitação anual, situa-se em uma zona de transição entre a zona da mata e o sertão, favorecendo o grau de adaptação das culturas agrícolas geralmente exploradas por pequenos e médios produtores.

Na Figura 6 encontra-se distribuída as classes de vulnerabilidade em função do Índice de Priorização Tecnológica da região da Mata Paraibana, representada apenas por dois municípios e duas classes: Conde (35- Ipiranga; 36- Mituaçu; 37- Gurugi) e João Pessoa – Capita do Estado da Paraíba (38- Negra do Paratibe).

Na mesorregião da Mata Paraibana, a Classe 4 representada pela comunidade de Negra do Paratibe apresenta pré-disposição para avicultura (A2) e necessidade de Domicílios Particulares Permanente - DPP com abastecimento de água da

rede geral (A3), apesar da comunidade está inserida na zona urbana e ter fácil acesso a água, faltam políticas públicas para efetivar os direitos de saneamento básico.

As comunidades localizadas no Conde: Ipiranga, Mituaçu e Gurugi representam a Classe 8, o potencial incomum nesta área é de diferentes modalidades de turismo (T) e áreas de vegetação nativa (R). A comunidade do Gurugi além destas potencialidades tem pré-disposição para apicultura (A1); barreiro/açude para irrigação complementar (B1) e fruticultura dependente de chuva (F).

Este grupo está localizado próximo a capital do Estado e apresenta fatores positivos para desenvolvimento na área produtiva, é favorecido pelos condicionantes agroclimáticos e está situado em uma região de fácil escoamento da produção.

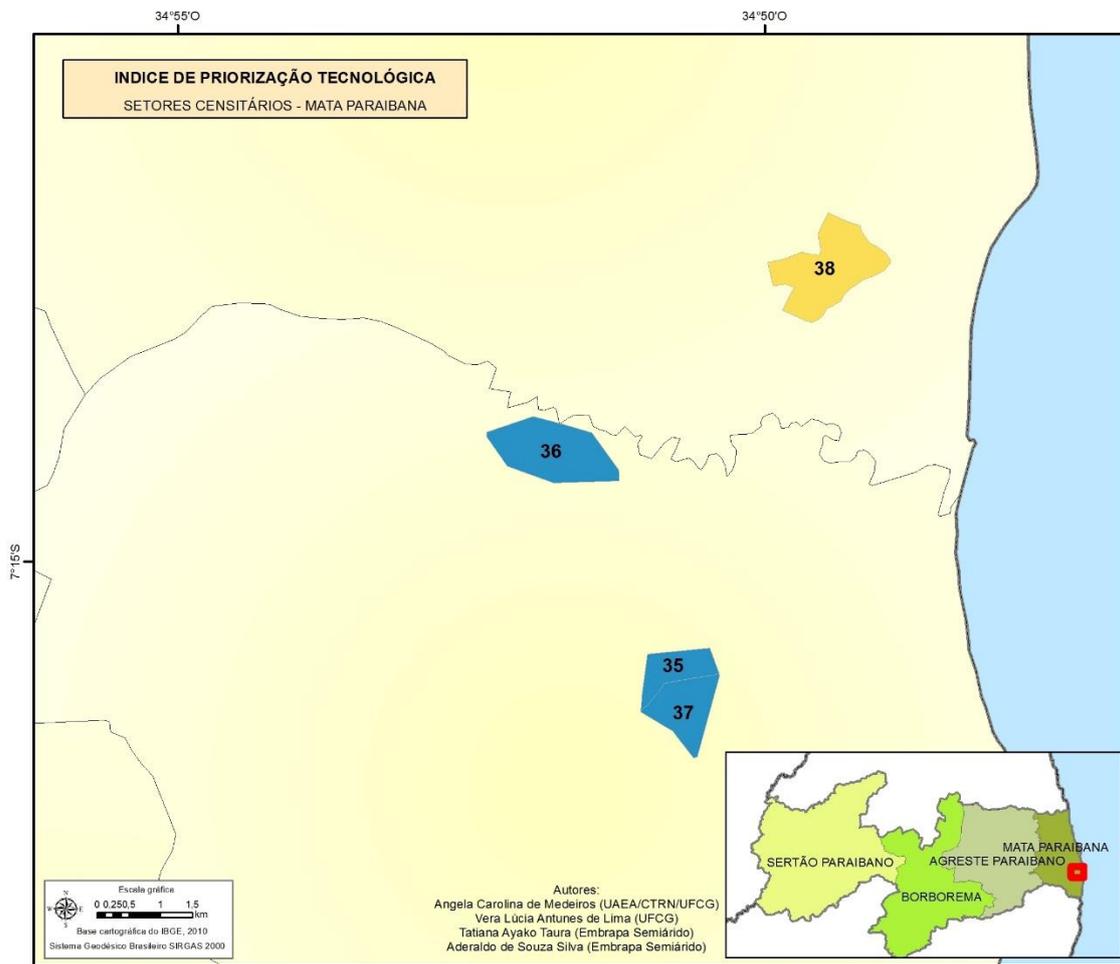


Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade por setores censitários, em função do Índice de Priorização Tecnológica da Mata Paraibana.

Conclusão

Os resultados indicaram, primeiramente, a importância dos indicadores da matriz ambiental (água, solo e vegetação) e sociais na percepção da vulnerabilidade socioeconômica e ecológica das comunidades quilombolas. Ademais, evidenciam a

necessidade de priorizar as tecnologias produtivas na implementação de políticas públicas local.

A pesquisa comprovou que as comunidades localizadas no Setor Censitário Zona Rural, exclusive aglomerado rural, são as mais vulneráveis às atividades produtivas quando comparadas as de Área urbanizada de cidade ou

vila. Também foi observado que, independentemente da situação do Setor Censitário, as comunidades com indicadores favoráveis ao abastecimento de água de uso doméstico, solos e clima sem maiores restrições aos sistemas produtivos, são as menos vulneráveis. Muito embora, não as isente da priorização tecnológica, uma vez que, o indicador de pobreza é altamente significativo. Segundo o Censo Demográfico 2010 do IBGE, o rendimento nominal mensal per capita, dos Domicílios Particulares Permanentes, pertencentes a estas famílias é igual ou inferior a 1/8 de salário mínimo.

A construção do Índice de Priorização Tecnológico (IPT) possibilitou a geoespacialização de tecnologias de convivência com a aridez, auxiliando na redução de custos técnico-operacionais na elaboração de projetos e diagnósticos exploratórios, bem como possibilitará uma adequada tomada de decisão na alocação de projetos executivos sustentáveis para uma determinada comunidade quilombola.

O IPT pode favorecer as instituições de fomento em relação aos programas sociais, no sentido de aumentar a resiliência de convivência com a aridez, através de sua utilização em âmbito estadual. Por exemplo, esse procedimento, fundamentado em um conjunto de tecnologias poderá ser a base de criação de uma *infraestrutura hídrica local sustentável*, de apoio as alianças produtivas, sugeridas pelo Banco Mundial para o semiárido paraibano.

O Índice, também, permitiu a compreensão das relações das famílias locais com o meio onde vivem, a qual é fundamental para apontar pressupostos de um ordenamento territorial, efetivamente participativo. Assim, o estudo ressalta a importância de se considerar o *conhecimento tradicional* quando da elaboração de planos de gestão de políticas públicas local.

Nas 38 comunidades estudadas identificou-se a necessidade de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável local que promovam a segurança hídrica e alimentar, através de incentivo à agricultura familiar, diminuindo a dependência de programas sociais.

Agradecimentos

Agradecimentos à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Semiárido, pela colaboração na construção dos Bancos de Dados e nas análises multidimensionais; e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo.

Referências

- AACADE. Associação de Apoio aos Assentamentos e Comunidade Afrodescendentes, 2014. Estudo Censitário da População Quilombola da Paraíba. João Pessoa. Brasil, decreto nº 4.886, de 20 de novembro de 2003a.
- Brasil, 2003b. Ministério da Fazenda. Políticas Econômicas e Reformas Estruturais. In: Henriques, R. (Org.), Desigualdade e Pobreza no Brasil. Abril, Rio de Janeiro.
- Brasil, 2012. Plano Brasil Quilombola. Planos de ações integradas do Programa Brasil Quilombola Estado da Paraíba. Brasília.
- Brasil, Decreto nº. 6040, 07 de fevereiro de 2007.
- Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Índice do Uso Sustentável da Água (ISA-ÁGUA). Região do Submédio São Francisco. Jaguariúna.
- FIEP. Federação das Indústrias do Estado da Paraíba, 2009. Mapa de Oportunidades do Estado da Paraíba. Áreas Potenciais de Investimento. Campina Grande.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010a. Censo demográfico. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: 08 set. 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010b. Qualidade de águas interiores. Disponível: www.ibge.gov.br. Acesso: 15 dez. 2010.
- MDS. Ministério do Desenvolvimento Social, 2012. Perfil do Semiárido Rural Brasileiro: Avaliação microbiológica das águas de uso domiciliar. Disponível: <http://www.mds.gov.br/ascom/revistas/mds/cisternas.htm>. Acesso: 05 jun. 2014.
- Medeiros, A.C.; Lima, V.A., Taura, T.A., SÁ, I.B., Silva, A.S., 2015. Perfil do Semiárido Rural Brasileiro: Índice de vulnerabilidade socioeconômica e ecológica dos domicílios particulares permanentes por setor censitário – ISE, in: Seabra, G. (Org.), TERRA - Saúde Ambiental e Soberania Alimentar. Vol III. Barlavento, Ituiutaba, pp. 116-125. Disponível: http://www.mediafire.com/view/ojycyxih3sra0bo/E-Book_Volume_III.pdf. Acesso: 27 jun. 2015.
- Moura, A.C.M., 2005. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano, 2. ed. Editora da autora, Belo Horizonte.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2012. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Disponível: <http://www.pnud.org.br/atlas/>. Acesso: 03 ago. 2012.

- SAS. Institute Inc., 2010. Statistical Analysis System User's guide, version 9.3, SAS Institute USA, Cary.
- Silva, A.S., Buschinelli, C.C.A., Hermes, L.C., Fay, E.F., Silva, C.M.M.S., Ribeiro, Z.V.L., Rodrigues, I.A., 2006. Índice de sustentabilidade ambiental do uso da água (ISA_Água), in: Fay, E.F., Silva, C.M.M.S. (Eds.), Índice do uso sustentável da água (ISA_Água) na região do Submédio São Francisco. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, pp. 124-139.
- Silva, F.B.R., Leite, J.C.P., Silva, B.B., Cavalcanti, A.C., 2001. Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco. Embrapa Solos, Recife.
- ZANE. Zoneamento Agroecológico do nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico, 2002. Embrapa Solos, Recife.