



CARTOGRAFIAS DO PIAUÍ: RELACIONANDO INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

CARTOGRAPHIES OF PIAUÍ: LINKING INFRASTRUCTURE AND SOCIAL DEVELOPMENT

CARTOGRAFÍAS DEL PIAUÍ: VINCULACIÓN DE INFRAESTRUTURA Y DESARROLLO SOCIAL

Paulo Antônio Barbosa Júnior¹
Giovana Mira de Espindola^{2*}
Eduilson Lívio Neves da Costa Carneiro³

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Tecnologia, Departamento de Transportes, Teresina, Piauí, Brasil.
e-mail: pabj.agrim@gmail.com

²Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Tecnologia, Departamento de Transportes, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/TROPEN), Teresina, Piauí, Brasil.
e-mail: giovanamira@ufpi.edu.br

³Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central, Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia, Teresina, Piauí, Brasil.
e-mail: eduilson@ifpi.edu.br

RESUMO

Durante as décadas de 50 a 90, o Piauí foi o Estado mais pobre do Brasil. Recentemente, o Piauí tem apresentado acelerado crescimento econômico, devido em parte ao fortalecimento dos setores de comércio e construção, e a implantação da agricultura moderna na porção do Cerrado piauiense da região MAPITOBA. Apesar do recente incremento econômico, percebe-se que no Piauí, assim como em outros estados do Brasil, o desenvolvimento se dá de forma irregular com relação aos aspectos sociais e seus padrões de distribuição no território. Neste sentido, o presente trabalho busca mostrar que no Piauí a concentração de bens e pessoas está em parte condicionada a infraestrutura de transporte, com exceção da mesorregião Sudoeste Piauiense, onde o modelo de desenvolvimento adotado é essencialmente diferente do modelo das demais regiões. Desta forma, a baixa integração regional no Piauí tem contribuído para o surgimento de duas porções territoriais distintas e isoladas: uma ao norte, com características predominantemente urbanas e relativa concentração de bens e pessoas; e outra ao sul, onde se estabeleceu a última fronteira agrícola do país, com a implantação da agricultura moderna em áreas de vazios demográficos e baixos índices de desenvolvimento social. Assim, partindo-se da demanda por estudos que melhor descrevam as especificidades do território e que contribuam para a elaboração de políticas públicas adjetivadas ao local, o trabalho faz uso da Cartografia Temática e da Análise Espacial para descrever a situação atual do estado do Piauí com relação a Renda e Educação.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Renda; Educação; Integração Regional; Piauí.

ABSTRACT

During the 50-90's decades, the state of Piauí was the poorest state of Brazil. Recently the state is facing a great economic growth resulted in part by the increase of the trade and construction sectors, and the implementation of the modern agriculture in the portion of the Piauí Cerrado within the MAPITOBA region. Despite the recent economic growth, it is noticed that in Piauí, as well as in other states of Brazil, the development proceeds asymmetrically in relation to the social aspects and their pattern distribution in the territory. In this sense, this paper seeks to show that the concentration of goods and people in Piauí is subjected to the transport infrastructure, apart from the Piauí Southwest region where the development model is basically different from the one adopted by all other regions of the state. Therefore, a deficient regional integration in Piauí has contributed to the emergence of two distinct and separate territorial portions: one with predominantly urban characteristics and relative concentration of goods and people in the north; and other in the south, where is settled the last agricultural frontier of Brazil with the implementation of the modern agriculture in areas of low demographic records and level of social development. Thus, leading from the demand for studies that best describe the territorial characteristics of one region and that contribute to the development of public policies allied to the local, this paper uses Thematic Cartography and Spatial Analysis to describe the current situation of Income and Literacy variables in Piauí.

Keywords: Geoprocessing; Income; Literacy; Regional Integration; Piauí.

RESUMEN

Durante las décadas 50-90, Piauí fue el estado más pobre de Brasil. Recientemente, Piauí ha traído un rápido crecimiento económico, debido en parte al fortalecimiento de los sectores del comercio y de la construcción, y la puesta en práctica de la agricultura moderna en la porción de la región de Piauí Cerrado de MAPITOBA. A pesar del reciente crecimiento económico, es evidente que en Piauí, así como en otros estados de Brasil, el desarrollo avanza de forma desigual en relación con los aspectos sociales y sus patrones de distribución en el territorio. En este sentido, el presente trabajo pretende demostrar que en Piauí la concentración de personas y mercancías es objeto de la infraestructura de transporte, con la excepción de mesorregión suroeste Piauí, en el que el modelo de desarrollo es esencialmente diferente del modelo en otras regiones. Por lo tanto, la baja integración regional en Piauí ha contribuido a la aparición de dos partes separadas y aisladas territoriales: uno al norte, con características predominantemente urbanas y concentración relativa de bienes y personas; y otra al sur, donde se estableció la última frontera agrícola del país, con la puesta en práctica de la agricultura moderna en las zonas de lagunas demográficas y los bajos niveles de desarrollo social. Por lo tanto, a partir de la demanda de estudios que mejor describen las características específicas del territorio y contribuyen al desarrollo de las políticas públicas adjetivadas el sitio, el trabajo hace uso de Mapas Temáticos y Análisis Espacial para describir el estado actual de la situación con Piauí relación con el Ingreso y la Educación.

Palabras clave: Geoprosesamiento; Ingresos; Educación; Integración Regional; Piauí.

1. INTRODUÇÃO

Temas relacionados com a distribuição de renda, erradicação da pobreza, e melhoria da educação têm sido frequentemente debatidos em esferas intergovernamentais. Muitas vezes, metas definidas nestas esferas tendem a ecoar em agendas de implementação nacional e regional, nem sempre escaladas de forma coerente ao local (LINDERS, 2013; WEISS; ABDENUR, 2014). Alguns exemplos são os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (ONU), que partindo de uma escala global, são as mais novas frentes de formulação de políticas públicas para o período pós 2015. Os ODS's representam as diretrizes para a promoção do desenvolvimento sustentável universal por meio da efetiva integração de suas três dimensões – social, econômica e ambiental (GRIGGS et al., 2013; GALLO; SETTI, 2014; GRIGGS et al., 2014).

No caso do Brasil, país membro da ONU, o governo atual defende uma abordagem universal dos ODS's, complementada por medidas específicas que visam alcançar grupos vulneráveis que ou não são diretamente beneficiados por políticas públicas, ou têm dificuldades para se beneficiar das medidas ofertadas de forma universal (ITAMARATY, 2015). No entanto, a universalização de metas não deve ser entendida como homogeneização de ações, uma vez que a realidade do território deve ser considerada em seus aspectos mais amplos e abrangentes. Assim, especialmente no caso do Brasil, sua grande diversidade e abrangência territorial são certamente fatores complicadores da implementação de políticas públicas universais não adjetivadas ao local, principalmente quando são escassas as soluções que buscam a análise da estrutura e das dinâmicas do território como meio para o levantamento de problemas e alternativas de uma integração regional e de um desenvolvimento sustentável mais homogêneo (VERBURG et al., 2013; FRANZIN; DE ALMEIDA; DE SOUZA, 2014).

Neste sentido, o debate sobre desenvolvimento regional no país tem decorrido prioritariamente de iniciativas do governo, as quais buscam implementar programas de desenvolvimento numa escala territorial (BRANDÃO, 2011; OLIVEIRA; PERAFÁN; CONTERATO, 2013), onde os territórios são espaços delimitados para a implementação de determinada política pública, e são unidades essenciais ao entendimento de especificidades e particularidades de cada região. A necessidade da *territorialização* (no sentido da delimitação de territórios) das intervenções políticas demanda estudos específicos em diferentes escalas geográficas, relacionadas com um conjunto de variáveis envolvidas em uma determinada temática. Assim, permitem a compreensão de diferentes aspectos das diferentes regiões do país, e também a constatação de desequilíbrios entre suas diversas porções territoriais. Se por um lado as divisões do território permitem um maior conhecimento das estruturas localizadas no meio urbano e rural, por outro, são ainda carentes estudos regionais que apresentem a convergência de renda entre regiões, o desequilíbrio espacial e as distorções geradas pela ineficiente intervenção de gestores (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002; BRANDÃO, 2011).

Neste trabalho, parte-se da conceituação de espaço geográfico como visto por Santos e Marques (2002), o que significa refletir sobre o espaço como coexistência de tempos. Por sua vez, o território é visto a partir de uma concepção que privilegia o político ou a dominação-apropriação (SUERTEGARAY, 2001; BRAGA, 2011; NETO; SOUZA, 2013), no sentido de permitir a apresentação de uma visão sistêmica da distribuição espacial de variáveis socioeconômicas, e de permitir uma análise privilegiada da estrutura e das dinâmicas do território. Neste contexto, o conceito de *desenvolvimento social* se refere ao processo de melhora da qualidade de vida da população, aqui medida por meio de algumas destas variáveis socioeconômicas. Desta forma, busca-se explorar o uso de representações temáticas elaboradas a partir de dados consistentes que revelem o conteúdo das informações espaciais sobre a atualidade, proporcionando a compreensão de determinadas questões pelo uso da Cartografia Temática e de Mapas Coropléticos elaborados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (LONGLEY et al., 2001; MARTINELLI, 2003; MARTINELLI; DE SOUZA

MACHADO-HESS, 2014).

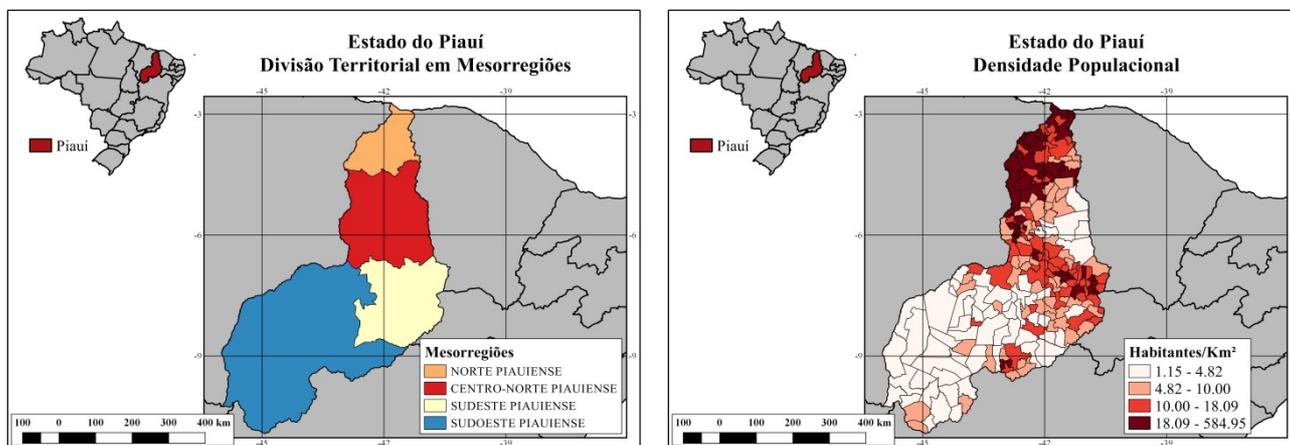
Este trabalho faz uso dos métodos de representação da Cartografia Temática e do Geoprocessamento para apresentar e discutir os padrões espaciais de algumas variáveis de Renda e Educação no estado do Piauí. O Piauí é um estado que historicamente esteve sempre defasado em seu desenvolvimento econômico e social quando comparado aos outros estados do Nordeste e do Brasil. No entanto, notam-se mudanças recentes na dinâmica sócio-espacial do Piauí decorrentes de sua modernização econômica, as quais têm definido diferentes padrões espaciais nas porções norte e sul do território. Assim, o objetivo do presente trabalho é revelar padrões de distribuição espacial de variáveis sociais de Renda e Educação, e relacionar estes elementos com os aspectos da história de ocupação do território e sua infraestrutura rodoviária de integração regional.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O Piauí está localizado no Nordeste Ocidental Brasileiro e possui quatro Mesorregiões: Norte, Centro Norte, Sudeste e Sudoeste (Figura 1A). Estando atualmente dividido em 224 municípios, o estado apresenta população estimada de 3.194.718 habitantes, densidade demográfica de 12,40 Hab/Km² em 2014, e índice de pobreza de 53,11% em 2003 (IBGE, 2013). Segundo o IBGE (2013), o Piauí apresenta forte concentração populacional na porção norte do estado, especialmente na mesorregião Centro-Norte Piauiense, que apresentava população de quase um milhão e meio de habitantes no ano de 2010. Fica evidente na Figura 1B a considerável diferença de densidade demográfica das diversas porções territoriais do estado, com uma alta densidade demográfica na porção norte e baixa densidade na porção sul (IBGE, 2013).

A concentração populacional na mesorregião Centro-Norte Piauiense se deve principalmente a localização geográfica da capital Teresina, sendo a localização da capital fator condicionante da concentração de pessoas e também da formação de uma área de influência e polarização. Segundo dados do IBGE (2013), o território de Teresina compreende uma área total de 1.391,98 Km², população total estimada de 840.600 habitantes em 2014, e densidade demográfica de 584,94 Hab/Km², onde, segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina, da área total do município, 17% da área é considerada urbana e 83% rural. A partir do levantamento e análise dos dados dos Censos Demográficos do IBGE de 1980 e 2010, observa-se que, nas últimas três décadas, Teresina passou por um intenso crescimento populacional. Em 1980, a população não chegava a 400.000 habitantes e, em 2010, passou a 814.230 habitantes, sendo atualmente polo de processos migratórios da região Nordeste.



(A)

(B)

Figura 1: (A) Mapa da localização do Piauí e divisão territorial em Mesorregiões; e (B) Mapa de densidade demográfica em 2010

com intervalo dos dados em *Quantil*.

Quanto ao clima, é importante destacar que parte do Piauí encontra-se em região de clima semiárido, marcado por secas e falta de chuvas, o que influencia diretamente o modo de vida da população e a produção econômica do estado. As chuvas ocorrem principalmente durante o verão, entre os meses de dezembro e março, com pluviosidade média anual variando de 600 mm a 1200 mm. O Piauí apresenta altitudes mais elevadas, em torno de 600 m, a leste na fronteira com o estado do Ceará, e no sudeste e sul, rebaixando-se no sentido da Planície Parnaibana, para o norte e oeste (Figura 2A). O estado ainda se encontra em área de transição entre a Caatinga e o Cerrado, com 63% do território coberto pelo bioma Caatinga e 37% pelo Cerrado, fato importante quando se leva em consideração questões relativas à conservação da biodiversidade (Figura 2B).

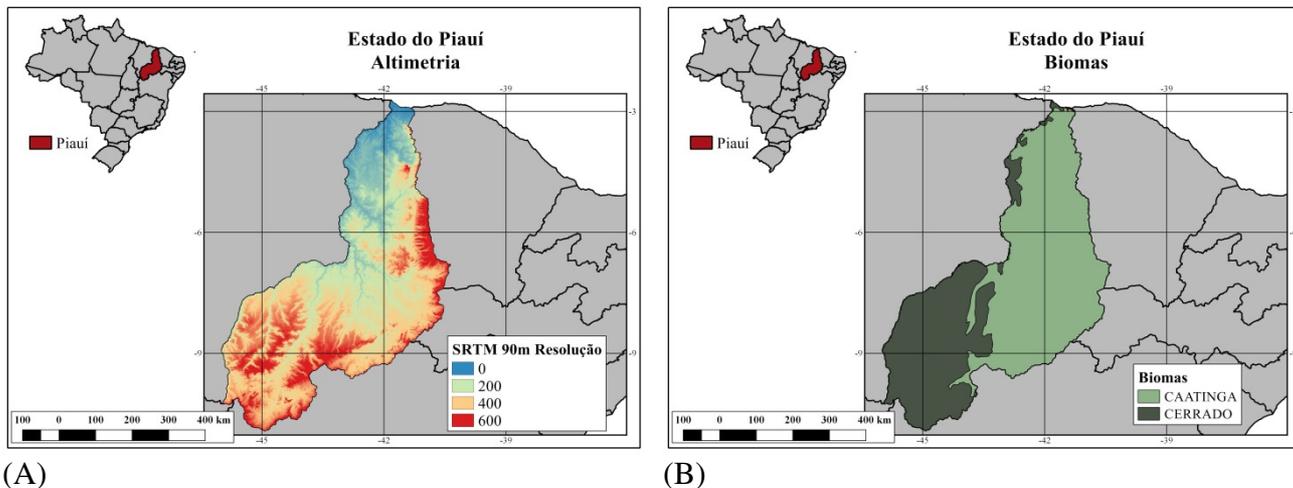


Figura 2: (A) Mapa de altimetria do Piauí; e (B) Mapa dos biomas Cerrado e Caatinga no Piauí

Ainda na Figura 2B, a mancha de Cerrado da mesorregião Sudoeste Piauiense merece maior atenção devido a grande transformação que tem sofrido recentemente. Do ponto de vista do histórico de ocupação do território, a região não era atrativa economicamente no passado, sendo a pecuária extensiva atividade predominante desde os tempos coloniais. Atualmente, a mesorregião do Sudoeste Piauiense, coberta essencialmente pelo Cerrado, passou a ser caracterizada como a *última fronteira agrícola do Brasil*, tendo sido incorporada ao cenário nacional da agricultura moderna de grãos. Em geral, as terras de maior altitude (platôs) da região são as mais atrativas aos agricultores modernos, tendo passado por intenso processo de transformação com a substituição do Cerrado por grandes projetos agrícolas, caracterizando uma rápida mudança de uso e cobertura da terra. Como exemplo da expansão agrícola na mesorregião Sudoeste Piauiense, a Figura 3 apresenta as áreas de agricultura anual mapeadas pelo Projeto TerraClass Cerrado em 2013 (BRASIL, 2013).

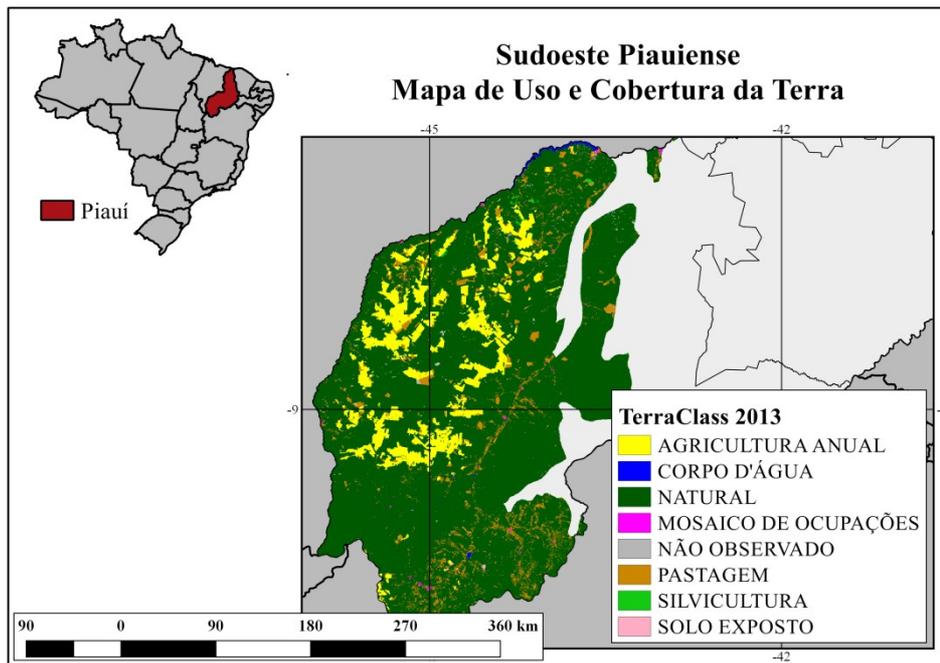


Figura 3: Mapa de uso e cobertura da terra da mesorregião Sudoeste Piauiense em 2013.

Além disto, o estado possui problemas históricos relacionados à integração interestadual, em parte pela deficiência de vias de transporte, e também pela localização da capital Teresina que fica distante da região mais afastada, a mesorregião Sudoeste Piauiense, que, como dito anteriormente, é hoje uma região economicamente próspera por conta da expansão da agricultura de grãos em áreas de Cerrado. Principalmente nesta mesorregião, há ainda áreas de vazios, com ausência de transporte, comunicação e integração com outras regiões, dado que a infraestrutura do estado se restringe a poucas rodovias federais e estaduais.

Passando-se aos aspectos sociais discutidos neste trabalho e considerando-se uma revisão das variáveis socioeconômicas associada a renda e escolaridade, dados mais recentes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE (2014) mostram que o percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade sem rendimento no estado do Piauí era de 13,81% em 2001 e 4,25% em 2013. Uma melhoria considerável, estando inclusive melhor do que a média nacional, a qual foi de 5,24% em 2013.

Por outro lado, a taxa de analfabetismo, considerando a população de 5 anos ou mais de idade, tem diminuído ao longo dos anos, no entanto, ainda apresenta uma das maiores taxas do país. A taxa de analfabetismo passou de 31,81% em 2001 para 19,92% em 2013. No entanto, apesar deste grande avanço, a taxa continua sendo a terceira mais alta do país, sendo menor apenas que a dos estados do Maranhão e Alagoas, e bem acima do valor de São Paulo, que atingiu 4,94% de analfabetos em 2013 (DEDECCA, 2014; LIMOEIRO, 2015).

2.2 Procedimentos

Visando desenvolver, em uma escala mais detalhada, os dados relativos a Renda e Educação, são usados neste trabalho dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE agregados para os 224 municípios do estado (IBGE, 2013), sendo consideradas as variáveis de *Renda dos Domicílios*, *Taxa de Alfabetização* e nível de graduação com número de pessoas com *Ensino Superior Concluído*. Ou seja, a definição da base cartográfica utilizada para a produção dos indicadores espaciais discutidos neste trabalho se deu a partir da análise da malha municipal, considerando-se que os municípios são as unidades territoriais de menor hierarquia dentro da organização político-administrativa do Brasil.

Uma vez definida a base cartográfica, os dados tabulares foram manipulados nas ferramentas QGIS e TerraView, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) de código aberto (CÂMARA et al., 2008; QGIS, 2011). Em termos conceituais e no âmbito do Geoprocessamento, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) visam simular a realidade do espaço geográfico, permitindo o armazenamento, manipulação e análise de dados num ambiente computacional (BURROUGH; MCDONNELL, 2011). Em termos de análise, o foco deste trabalho é a análise espacial de dados com geometria de área, ou seja, análises que envolvam elementos que associam o mapa geográfico de uma região a uma base de dados.

Desta forma, tais áreas são representadas pelo território de cada município cujos polígonos estão ligados a dados tabulares agregados. Uma das maneiras mais comuns para a apresentação dos dados de área é por meio de Mapas Coropléticos, nos quais o objetivo é detectar e explicar a presença de padrões e tendências espaciais (BAILEY; FOTHERINGHAM; ROGERSON, 1994; BAILEY; GATRELL, 1995; BURROUGH; MCDONNELL, 1998). Neste trabalho, buscou-se também detectar a existência de padrões espacialmente condicionados para as variáveis selecionadas, sendo que a presença de *autocorrelação espacial* é indicativa de que áreas próximas apresentem valores mais semelhantes do que seria esperado no caso de uma distribuição aleatória. O indicador de autocorrelação espacial usado foi o Índice de Moran Global (BAILEY; GATRELL, 1995; ESPINDOLA et al., 2006).

Sobre o processo de elaboração dos Mapas Coropléticos, os mesmos foram criados no contexto da Cartografia Temática (TYNER, 1992; DENT; TORGUSON; HODLER, 1999; SLOCUM, 2009; CAUVIN; ESCOBAR; SERRADJ, 2010a). Conforme dito anteriormente, o método coroplético tem sido amplamente usado na investigação de padrões espaciais de áreas, e um dos principais motivos é pelo fato do método resultar em mapas de fácil assimilação pelo leitor. Os Mapas Coropléticos têm sido amplamente empregados pelos cartógrafos desde o início do século XIX para representar dados quantitativos, e estabelecem que a ordem crescente dos valores agrupados em classes significativas seja transcrita por uma variável visual também crescente. Como em geral as áreas dos territórios representados nos Mapas Coropléticos variam de tamanho entre si (como é o caso das áreas dos municípios de um estado), o método só se torna válido quando usado com dados relativos ou normalizados pela área, isso para que não se perca a noção de proporcionalidade das quantidades apresentadas no mapa (TYNER, 1982; EGBERT; SLOCUM, 1992; DENT; TORGUSON; HODLER, 1999; CAUVIN; ESCOBAR; SERRADJ, 2010b; TYNER, 2010). Desta forma, as grandezas apresentadas nos mapas a seguir representam densidades normalizadas pela área de cada município.

Por fim, a elaboração dos mapas se deu por meio da graduação das densidades em 5 classes, em *Quantis* (contagem igual), sendo este o meio de distribuir de forma mais equilibrada a quantidade de municípios relacionados a cada intervalo, contando igualmente quantos caberão em determinado intervalo, e evitando distorções visuais que podem ocorrer no caso da distribuição por *Intervalos Iguais*, que divide o espaço contido entre o menor e o maior valor de forma igual. Isto porque, em geral, municípios muito representativos como as capitais dos estados acabam concentrando valores muito maiores que os outros municípios o que torna a representação dos demais municípios praticamente insignificantes, o exemplo é Teresina, que chega a possuir cerca de 70 mil pessoas com Ensino Superior Concluído, enquanto existem municípios com menos de 1 mil.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recentemente o estado do Piauí tem passado por inúmeras transformações em seu território, transformações estas tanto sociais quanto econômicas. Nos aspectos econômicos, chamam a atenção tanto o crescimento do seu Produto Interno Bruto (PIB), crescimento maior do que o da média nacional em 2014,

quanto o sucesso da implantação da agricultura mecanizada na região Sudoeste do estado. Quanto aos aspectos sociais, muito também se tem avançado, no entanto, os resultados deste trabalho mostram que a distribuição dos incrementos sociais não é homogênea ao longo de todo o território, existindo grandes discrepâncias.

Com relação ao PIB, entre os anos de 2010 a 2012, o Piauí acumulou um crescimento de 14,8%, o que representa uma média anual de 4,93%, enquanto o país, no mesmo período, acumulou um crescimento de 11,2%, representando 3,73% ao ano em média. Quadro este bem diferente do das décadas de 1950 a 1990, quando o Piauí era o estado mais pobre da federação, com renda *per capita* sete vezes menor do que a renda *per capita* de São Paulo. Apesar das condições econômicas estarem hoje mais próximas da realidade nacional, este trabalho demonstra que ainda existem desigualdades regionais no estado, uma vez que grande parte do desenvolvimento econômico encontra-se localizado na capital Teresina, em áreas do litoral e, mais recentemente, na região Sudoeste do estado com a expansão agrícola da soja.

Pela análise da Figura 4 é possível constatar que a distribuição espacial da variável *Renda dos Domicílios* no Piauí é marcada por acentuadas desigualdades, estando também fortemente associada a infraestrutura de rodovias federais. Nota-se que a região Sudoeste, área mais clara no mapa, concentra a maior parte dos municípios com menor Renda do estado. Por outro lado, nas regiões Norte e Centro-Norte, regiões mais escuras no mapa, encontram-se os municípios de melhor renda.

Ainda sobre a variável *Renda dos Domicílios*, que representa a média das rendas domiciliares *per capita* das pessoas residentes no município, o valor do Índice de Moran Global obtido antes da normalização dos valores pelas áreas dos municípios foi de -0,0054 e p-valor de 0,465, valores estes não significativos. Desta forma, tanto o valor do Índice de Moran quanto a significância do seu p-valor são indicativos de uma distribuição aleatória dos dados, ou seja, os dados não descrevem um padrão de agrupamentos espaciais.

Consequentemente, o estudo da influência espacial da Renda não é pertinente neste cenário. Como é possível constatar pela análise da Figura 4, o padrão espacial dos dados não mostra regiões vizinhas semelhantes em padrão isotrópico, mas sim, uma vizinhança descrita pela rede de estradas, ou seja, o padrão espacial da variável Renda nos municípios se estabelece segundo a localização das rodovias. Analisando-se a Figura 5 é possível constatar um padrão muito semelhante para a variável *Taxa de Alfabetização*. A diferença aqui é que o Índice de Moran Global se torna significativo, com indicação de uma leve autocorrelação espacial. Aqui os valores obtidos são 0,3488 e p-valor de 0,001. Diferentemente da Renda, os indicadores de educação básica são em geral melhor distribuídos no espaço e não apenas tendenciados pela rede de transporte, principalmente devido as recentes políticas de expansão e promoção ao acesso ao sistema educacional básico.

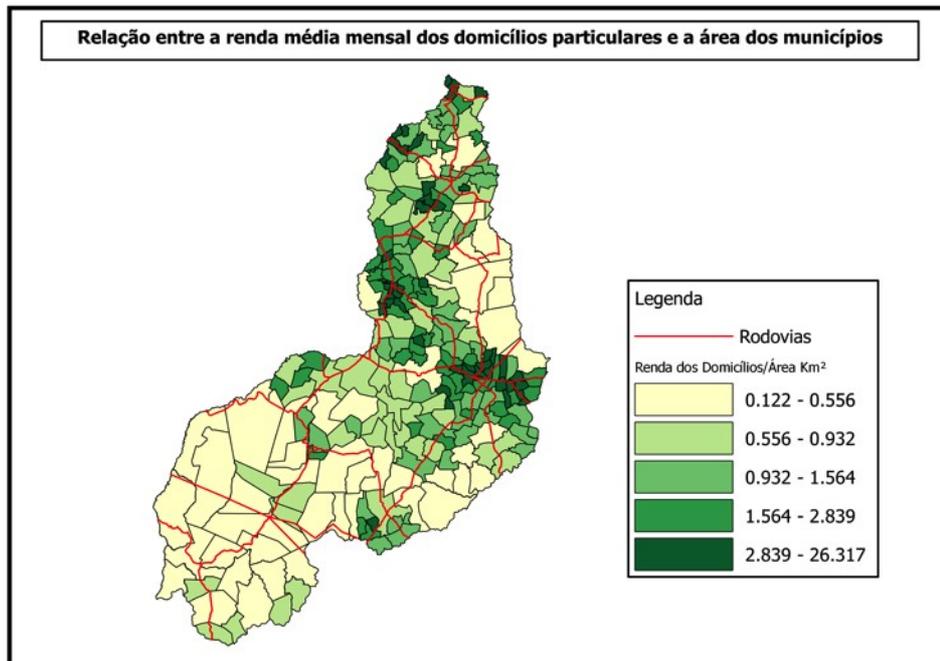


Figura 4: Mapa da distribuição espacial da variável *Renda dos Domicílios* com intervalo dos dados em *Quantil*.

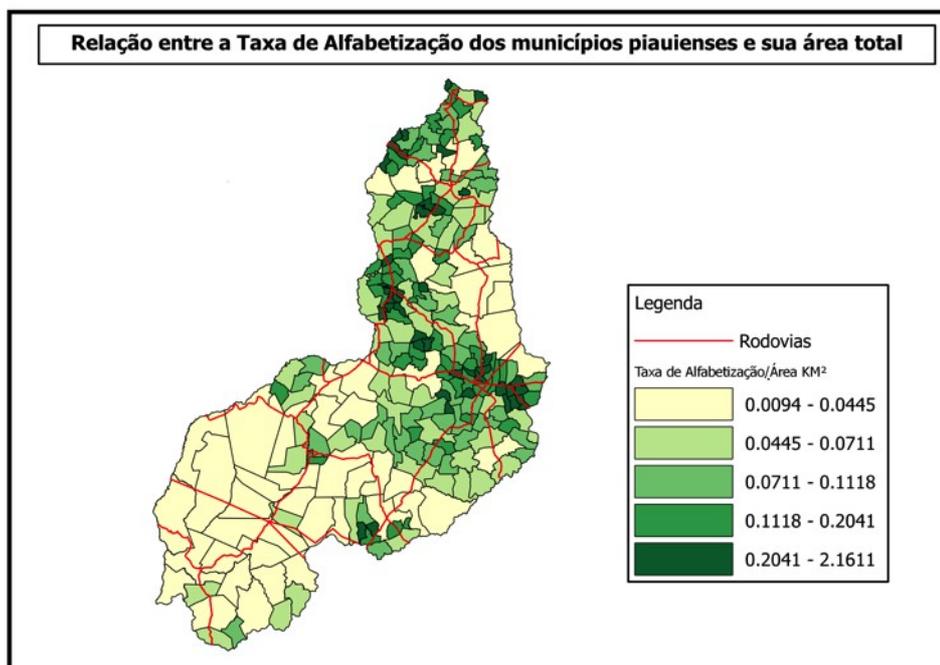


Figura 5: Mapa da distribuição espacial da variável *Taxa de Alfabetização* com intervalo dos dados em *Quantil*.

Por fim, na Figura 6 volta-se para um padrão aleatório e não significativo de distribuição espacial dos dados. Para a variável *Ensino Superior Concluído*, o Índice de Moran Global obtido foi igual a -0,011 e o p-valor igual a 0,208. Neste caso, a explicação da distribuição espacial desta variável é a existência de diversos campi de instituições federais e estaduais de ensino superior hoje distribuídos em vários municípios, a saber: a Universidade Federal do Piauí (UFPI), o Instituto Federal do Piauí (IFPI) e a Universidade Estadual do Piauí (UESPI).

É importante também ressaltar que principalmente as Figuras 04 e 05 apresentam padrão espacial muito similar ao padrão de densidade populacional (Figura 1B), fato este já esperado devido a associação entre essas variáveis e a maior concentração de pessoas. Por outro lado, fica evidente pela análise dos mapas que a região do Sudoeste do estado apresenta sempre baixos valores para as três variáveis relacionadas ao desenvolvimento social. Os municípios representados com cores mais escuras nos três mapas são áreas de perfil prioritariamente urbano, de relativo desenvolvimento social e conectados entre si por infraestrutura de transporte e de comunicação, em geral facilitadoras da ocupação humana e de atividades econômicas.

No outro extremo, encontram-se as áreas mais claras, com uma pequena região situada na porção leste da divisa com o estado do Ceará, em áreas elevadas da Serra de Ibiapaba e explorada economicamente apenas pelo Ceará. As áreas claras de maior relevância são aquelas localizadas na região Sudoeste, hoje ocupadas prioritariamente pela agricultura moderna em detrimento da agricultura familiar e do pequeno produtor. É importante ressaltar que a região Sudoeste encontra-se inserida na grande região MAPITOBA (FREITAS, 2011), cuja sigla é formada pela junção das siglas dos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, e em termos comparativos, a região Sudoeste do Piauí aproxima-se mais dos demais municípios agrícolas da região MAPITOBA do que os demais municípios do próprio estado, formando um novo tipo de regionalização, derivada do agronegócio.

A região MAPITOBA iniciou seu desenvolvimento agrícola na década de 70 com a inserção do Cerrado na produção de grãos, com destaque para a soja. Já no Piauí, a expansão efetiva da agricultura de grãos se intensificou na década de 2000, com destaque para o município de Uruçuí, que segundo o IBGE (IBGE, 2013), apresenta evolução crescente da área plantada de soja, passando de 60 ha em 1990, 11.995 ha em 2000 e chegando a 100.636 ha em 2013.

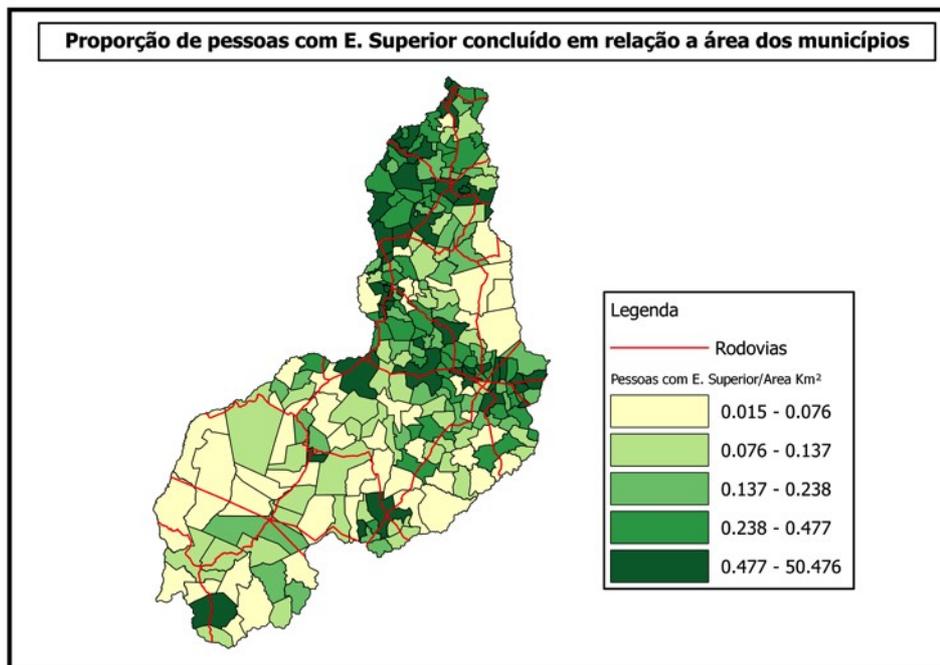


Figura 6: Mapa da distribuição espacial da variável *Ensino Superior Concluído* com intervalo dos dados em *Quantil*.

3. CONCLUSÃO

Historicamente, o processo de ocupação do território piauiense foi realizado de maneira isolada, priorizando as regiões de pastagens naturais. Somente após a instalação de polos econômicos, nas cidades de Teresina e Parnaíba, por exemplo, o desenvolvimento se tornou mais abrangente e com forte concentração na

porção norte do estado. A porção sul, mais especificamente a mesorregião Sudoeste Piauiense, manteve seu isolamento do restante do território, revelando um sério problema de integração regional.

Por outro lado, a paisagem natural piauiense vem durante décadas sendo transformada como resultado da ocupação desordenada e por intensas atividades antrópicas, muitas vezes sem a preocupação com o estado ambiental dessas áreas. Os impactos ambientais de pressões antrópicas não estão restritas às regiões de Cerrado, sendo encontrados em várias outras regiões do estado, como por exemplo as áreas de mangue do litoral.

Com base nas variáveis discutidas neste trabalho é possível constatar que o território do Piauí engloba dois padrões de desenvolvimento bem diferentes. A porção norte, constituída por três de suas quatro mesorregiões é a porção do estado com características mais urbanas. Esta porção concentra grande parte da população e da renda, possuindo melhores índices de educação, infraestrutura e integração interestadual. Por outro lado, na porção sul do estado, correspondente a mesorregião Sudoeste Piauiense, o desenvolvimento econômico está condicionado exclusivamente a expansão agrícola. O modelo de desenvolvimento da região Sudoeste é baseado na agricultura moderna como elemento chave, além de outras características definidoras da região, como a expansão em áreas de Cerrado, fazendas com grandes extensões de terras, densidade demográfica baixa e fragilidades sociais e ambientais.

Além do mais, o crescimento econômico da região Sudoeste ainda não se reflete em incremento das variáveis sociais da população. O modelo das demais três mesorregiões parece contribuir melhor com a distribuição de renda e educação, não que o modelo de desenvolvimento baseado em rodovias seja o mais adequado. Ademais, os resultados da análise espacial indicam que a influência espacial (da vizinha) não ocorre nos municípios piauienses e não é significativa. Assim, a descrição e diferenciação de porções territoriais em diferentes escalas representa ferramenta importante na análise de índices de desenvolvimento regional e na implementação de políticas públicas coerentes. Isto porque nem sempre a melhoria das condições econômicas de uma região traz benefícios diretos a sua população.

O desenvolvimento sustentável de um território requer não apenas atividades econômicas viáveis, mas também a existência de meios eficientes de infraestrutura, e ainda mais do que isto, políticas públicas básicas e eficientes de distribuição de renda, erradicação da pobreza e melhoria da educação. Se por um lado a existência de infraestrutura funcione apenas como um fator de facilitação, não necessariamente sendo a causa do crescimento econômico, o isolamento dos espaços geográficos é um problema relevante nos aspectos relativos ao desenvolvimento social da população. Por fim, o trabalho contribui com a produção de visões sistêmicas de alguns aspectos envolvidos no desenvolvimento do Piauí, buscando contribuir com estudos que melhorem a compreensão dos processos espaciais no estado e os meios de implementação de políticas públicas em diferentes escalas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, T. C.; FOTHERINGHAM, S.; ROGERSON, P. A review of statistical spatial analysis in geographical information systems. **Spatial analysis and GIS**, p. 13-44, 1994.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. Longman Scientific & Technical Essex, 1995.

BRAGA, R. M. **O espaço geográfico: um esforço de definição**. GEOUSP: espaço e tempo, n. 22, p. 65-72, 2011.

BRANDÃO, C. A. Teorias, estratégias e políticas regionais e urbanas recentes: anotações para uma agenda do desenvolvimento territorializado. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, n. 107, p. 57-76, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado. 2013



BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of GIS**. London: Oxford University Press,, 1998.

_____. **Principles of geographical information systems**. Oxford University Press, 2011.

CÂMARA, G.; VINHAS, L.; FERREIRA, K. R.; DE QUEIROZ, G. R.; DE SOUZA, R. C. M.; MONTEIRO, A. M. V.; DE CARVALHO, M. T.; CASANOVA, M. A.; DE FREITAS, U. M. TerraLib: An open source GIS library for large-scale environmental and socio-economic applications. In: (Ed.). **Open source approaches in spatial data handling**: Springer, 2008. p.247-270.

CAUVIN, C.; ESCOBAR, F.; SERRADJ, A. **Cartography and the Impact of the Quantitative Revolution**. ISTE, 2010a.

_____. **Thematic Cartography**, New Approaches in Thematic Cartography. Wiley-ISTE, 2010b.

DEDECCA, C. S. A pesquisa nacional por amostra de domicílios-PNAD Síntese Metodológica. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, p. 103-114, 2014.

DENT, B. D.; TORGUSON, J. S.; HODLER, T. W. **Cartography: Thematic map design**. WCB/McGraw-Hill New York, 1999.

EGBERT, S. L.; SLOCUM, T. A. EXPLOREMAP: An exploration system for choropleth maps. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 82, n. 2, p. 275-288, 1992.

ESPINDOLA, G. M.; CAMARA, G.; REIS, I. A.; BINS, L. S.; MONTEIRO, A. M. Parameter selection for region-growing image segmentation algorithms using spatial autocorrelation. **International Journal of Remote Sensing**, v. 27, n. 14, p. 3035-3040, 2006.

FRANZIN, S. F. L.; DE ALMEIDA, F. M.; DE SOUZA, C. H. M. A inovação e o desenvolvimento regional como referência para políticas públicas no brasil. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 29, 2014.

FREITAS, M. D. C. M. D. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer: Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. **Economia Espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. São Paulo: Futura, 2002.

GALLO, E.; SETTI, A. F. F. Território, intersetorialidade e escalas: requisitos para a efetividade dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 11, 2014.

GRIGGS, D.; STAFFORD SMITH, M.; ROCKSTRÖM, J.; ÖHMAN, M. C.; GAFFNEY, O.; GLASER, G.; KANIE, N.; NOBLE, I.; STEFFEN, W.; SHYAMSUNDAR, P. An integrated framework for sustainable development goals. **Ecology and Society**, v. 19, n. 4, 2014.

GRIGGS, D.; STAFFORD-SMITH, M.; GAFFNEY, O.; ROCKSTROM, J.; OHMAN, M. C.; SHYAMSUNDAR, P.; STEFFEN, W.; GLASER, G.; KANIE, N.; NOBLE, I. Policy: Sustainable development goals for people and planet. **Nature**, v. 495, n. 7441, p. 305-307, 2013.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Síntese de Indicadores. Rio de Janeiro: IBGE 2013.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios PNAD 2013**. Síntese de Indicadores. Rio de Janeiro: IBGE 2014.

ITAMARATY. **Negociações da agenda de desenvolvimento pós 2015: elementos orientadores da posição brasileira**. Ministério das Relações Exteriores. 2015.

LIMOEIRO, D. Beyond income transfers: The decline of regional inequality in Brazil during the 2000s. **Progress in Development**



Studies, v. 15, n. 1, p. 6-21, 2015.

LINDERS, D. Towards open development: Leveraging open data to improve the planning and coordination of international aid. **Government Information Quarterly**, v. 30, n. 4, p. 426-434, 2013.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Geographic information system and Science**. England: John Wiley & Sons, Ltd, 2001.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. Editora Contexto, 2003.

MARTINELLI, M.; DE SOUZA MACHADO-HESS, E. Mapas estáticos e dinâmicos, tanto analíticos como de síntese, nos atlas geográficos escolares: a viabilidade metodológica. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 4, n. 66/4, 2014.

NETO, C.; SOUZA, A. Componentes definidores do conceito de território: a multiescalaridade, a multidimensionalidade e a relação espaço-poder. **GEOgraphia**, v. 15, n. 29, p. 23-52, 2013.

OLIVEIRA, C. D.; PERAFÁN, M. E.; CONTERATO, M. A. Percepção de atores sociais sobre gestão estratégica e gestão social no âmbito da política de desenvolvimento territorial no Brasil. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, v. 3, n. 2, p. 154-175, 2013.

QGIS. **Quantum GIS geographic information system**. Open Source Geospatial Foundation Project, 2011.

SANTOS, M.; MARQUES, M. C. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. Edusp, 2002.

SLOCUM, T. A. **Thematic cartography and geovisualization**. Prentice hall, 2009.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, n. 5, p. 93, 2001.

TYNER, J. A. Persuasive cartography. **Journal of Geography**, v. 81, n. 4, p. 140-144, 1982.

_____. **Introduction to thematic cartography**. Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ, 1992.

_____. **Principles of map design**. Guilford Press, 2010.

VERBURG, P. H.; ERB, K.-H.; MERTZ, O.; ESPINDOLA, G. Land System Science: between global challenges and local realities. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 433-437, 2013.

WEISS, T. G.; ABDENUR, A. E. Introduction: emerging powers and the UN—what kind of development partnership? **Third World Quarterly**, v. 35, n. 10, p. 1749-1758, 2014. ISSN 0143-6597.