

ANÁLISE DA REDE URBANA DA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA

Analysis of the urban network of the mesorregião de Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba

Análisis de la red urbana de la mesorregión del Triángulo Minero y Alto Paranaíba

João Benvindo do Amaral

Prefeitura Municipal de Ribeirão das Neves e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

joaobgeo@gmail.com

Ana Márcia Moreira Alvim

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Departamento de Geografia

ammalvim@gmail.com

RESUMO

A interação entre as cidades pode ocorrer de várias maneiras, seus habitantes ao procurarem suprir suas demandas por bens e serviços ou mesmo na busca por trabalho podem se deslocar de uma a outra. Contudo, podem optar por migrar, principalmente a curtas distâncias, uma vez que, as cidades dispõem de estruturas funcionais diferentes, tudo isso garante a existência de uma rede urbana. Nesse sentido este trabalho tem como objetivo central de analisar a rede urbana da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A escolha da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba como área de estudo deve-se ao fato desta ser uma região de extrema importância, tanto do ponto de vista estadual, como nacional. Ademais por esta ter um potencial de desenvolvimento expressivo, tanto no âmbito social quanto no econômico. Para isso foram feitas: pesquisa bibliográfica sobre o tema; coleta e tratamento de dados quantitativos; divisão da região em três porções, leste, central e oeste e cálculo da Rede de Linhas Ligadas. Para a compreensão do tipo de rede urbana existente na região, considerou-se a proposta de Trúllen E Boix (2003), constatando assim que a Rede Urbana da MRTMAP é bem estruturada se comparada com redes de regiões mais deprimidas social e economicamente. Portanto, ficou evidenciado igualmente que a Rede Urbana da MRTMAP, em sua maior parte é bem articulada, sendo policêntrica-sinérgica.

Palavras chave: Rede Urbana, Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e classificação da rede urbana.

ABSTRACT

Interaction between cities can occur in a number of ways, and their inhabitants, in seeking to meet their demands for goods and services or even in search of work, may move from one to the other. However, they may choose to migrate, especially at short distances, since cities have different functional structures, all of which ensures the existence of an urban network. In this sense, this work has the central objective of analyzing the urban network of the Mesorregião of the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba. The choice of the Mesorregião of the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba as a study area is due to the fact that it is a region of extreme importance, both from the state and national points of view. In addition, it has a significant development potential, both socially and economically. For this were done:

bibliographic research on the subject; collecting and processing of quantitative data; division of the region into three parts, east, central and west and calculation of the Linked Lines Network. In order to understand the type of urban network in the region, the proposal of Trúllen E Boix (2003) was considered, thus confirming that the Urban Network of MRTMAP is well structured compared to networks of more socially and economically depressed regions. Therefore, it was also evidenced that the Urban Network of MRTMAP, for the most part is well articulated, being polycentric-synergetic.

Keywords: Urban Network, Mesorregião of the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba and urban network classification.

RESUMEN

La interacción entre las ciudades puede ocurrir de varias maneras, sus habitantes al procurar suplir sus demandas por bienes y servicios o incluso en la búsqueda de trabajo pueden desplazarse de una a otra. Sin embargo, pueden optar por migrar, principalmente a cortas distancias, ya que las ciudades disponen de estructuras funcionales diferentes, todo ello garantiza la existencia de una red urbana. En ese sentido este trabajo tiene como objetivo central de analizar la red urbana de la Mesorregión del Triángulo Mineiro y Alto Paranaíba. La elección de la Mesorregión del Triángulo Mineiro y Alto Paranaíba como área de estudio se debe al hecho de que ésta es una región de extrema importancia, tanto desde el punto de vista estadual, como nacional. Además, por tener un potencial de desarrollo expresivo, tanto en el ámbito social como en el económico. Para ello se hicieron: investigación bibliográfica sobre el tema; recolección y tratamiento de datos cuantitativos; división de la región en tres porciones, este, central y oeste y cálculo de la Red de Líneas Ligadas. Para la comprensión del tipo de red urbana existente en la región, se consideró la propuesta de Trúllen E Boix (2003), constatando así que la Red Urbana de MRTMAP está bien estructurada si se compara con redes de regiones más deprimidas social y económicamente. Por lo tanto, se evidenció igualmente que la Red Urbana de MRTMAP, en su mayor parte está bien articulada, siendo policéntrica-sinérgica.

Palabras clave: Red Urbana, Mesorregión del Triángulo Mineiro y Alto Paranaíba y clasificación de la red urbana.

Introdução

A interação entre o ser humano e o espaço geográfico é muitas vezes vista de forma simplificada, como resultante da busca pela sobrevivência, pois o homem se desloca no espaço para atender suas necessidades. Seu deslocamento leva à existência de uma rede de locais que pode variar no tempo. Por exemplo, durante o antigo Império Romano a cidade principal era Roma. Ela mantinha uma relação com todas as demais, por meio de rotas comerciais. Nessas rotas, além das mercadorias, transitavam pessoas. Esses buscavam, na maior parte das vezes, atender suas necessidades em locais centrais que os atraíam. As cidades, rotas (ligação) e fluxos, principalmente de pessoas e mercadorias, formavam uma rede com diversas interações.

A Rede de cidades, municípios ou simplesmente nós, pressupõe uma ligação e/ou vínculo entre as unidades espaciais. Pois, são entre esses nós e ligações que ocorrem os fluxos. Os

fluxos por sua vez podem ser de produtos industriais, de mercadorias e de pessoas. Estes podem conduzir à formação de diferentes tipos de redes, por exemplo: a Rede Policêntrica, a Rede de Itinerários, a Rede de Sinergia, as Redes Heterogêneas, a Rede Dendrítica, dentre outras.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo central, analisar a Rede Urbana na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, nos anos 2000 e 2010. Para atingir esse objetivo, foram definidos também alguns objetivos específicos:

- a) analisar uma bibliografia referente à Rede Urbana;
- b) verificar o nível de articulação da Rede Urbana da MRTMAP;
- c) classificar a Rede Urbana da MRTMAP.

A justificativa desse trabalho se baseia em dois aspectos. O primeiro na relevância do tema Rede Urbana, já o segundo, na escolha da unidade espacial de análise, no caso a Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba ¹.

Dessa forma, conhecer a rede urbana é de suma importância para os agentes políticos, principalmente para aqueles preocupados com o desenvolvimento regional, ou mais, com o planejamento regional. Análises de redes de cidades possibilitam compreender a articulação entre as cidades e/ou municípios de uma região, permitindo assim a tomada de decisões.

Aliado a isso, a escolha da MRTMAP como área de estudo decorreu de sua importância intra e inter-regional. Esta região é estratégica, tanto no contexto estadual, no caso, Minas Gerais, como na conjuntura nacional, em razão de sua relação direta com importantes cidades do país, por exemplo, Brasília, Belo Horizonte e São Paulo. No contexto estadual, juntamente com o Sul de Minas, a MRTMAP é a mais promissora em termos de desenvolvimento regional, particularmente por sua base econômica pautada no setor agropecuário.

Aspectos Metodológicos

O presente trabalho está pautado no método dedutivo, e para a compreensão do caminho percorrido para sua realização, os aspectos metodológicos foram organizados em duas partes. A primeira explica como foi realizada a coleta de dados e quais foram às fontes consultadas. A segunda, por sua vez, esclarece como foi realizado o tratamento desses dados.

A fim de analisar e caracterizar a Rede Urbana do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba foram obtidos dados referentes ao número de viagens do transporte coletivo, por dia e as distâncias rodoviárias e em linha reta entre as sedes dos municípios da MRTMAP. O primeiro dado está disponível no estudo feito pelo IBGE em 2007, sobre as Regiões de Influência das cidades –

¹ Para efeito de simplificação o nome da mesorregião, desse ponto em diante será substituído pela sigla MRTMAP.

REGIC. O segundo dado foi obtido por meio de uma ferramenta contida no programa ArcGIS versão 10.1. A “Network Analyst – New OD Cost Matriz”, para construir a matriz de distâncias entre as sedes municipais pela menor distância rodoviária. E para construir a matriz de distância em linha reta utilizou-se o programa Quantum GIS versão 2.10 – Pisa. Para isso utilizou-se bases em formato Shapefile das rodovias federais e estaduais, disponíveis nos sítios do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT e do Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER, para o ano de 2010.

Para orientar as análises, a região foi compartimentada em três porções: Central com três municípios, Leste com 35 municípios e Oeste com 28 municípios (figura 1), compartimentação essa orientada pelas análises preliminares realizadas.

Desse modo, para a análise da Rede Urbana da MRTMAP, como auxílio à compreensão da rede foram produzidos dois mapas. O primeiro é um mapa isoplético obtido pelo método de interpolação Krigagem. Esse mapa foi confeccionado com os resultados do Índice da Rede de Linhas Ligadas – RLL, pois eles têm uma continuidade espacial devido à distância entre as unidades espaciais envolvidas. E o segundo mapa, coroplético, com a distribuição espacial por município do Índice da Rede de Linhas Ligadas – RLL em conjunto com o Índice de Sinuosidade Total. Esse cálculo foi proposto por Kanksy (1963), com base em Schumm (1963) (Haggett, 1974, p. 168). O cálculo se dá pela seguinte fórmula: (1)

$$RLL = \frac{\{\sum_{i=1}^n (O_L - E_L)_i^2\}}{V_n}, \text{ na qual } O_L \text{ é o itinerário observado }^2 \text{ (distância rodoviária), } E_L \text{ é o}$$

itinerário esperado (distância em linha reta) e V_n é o número de vértices ligados, nesse caso o número de municípios de uma região, menos o município calculado. Nesta rede os municípios foram classificados em seis classes: articulação muito alta, articulação alta, articulação média, articulação baixa e articulação muito baixa. Já o Índice de Sinuosidade Total para cada

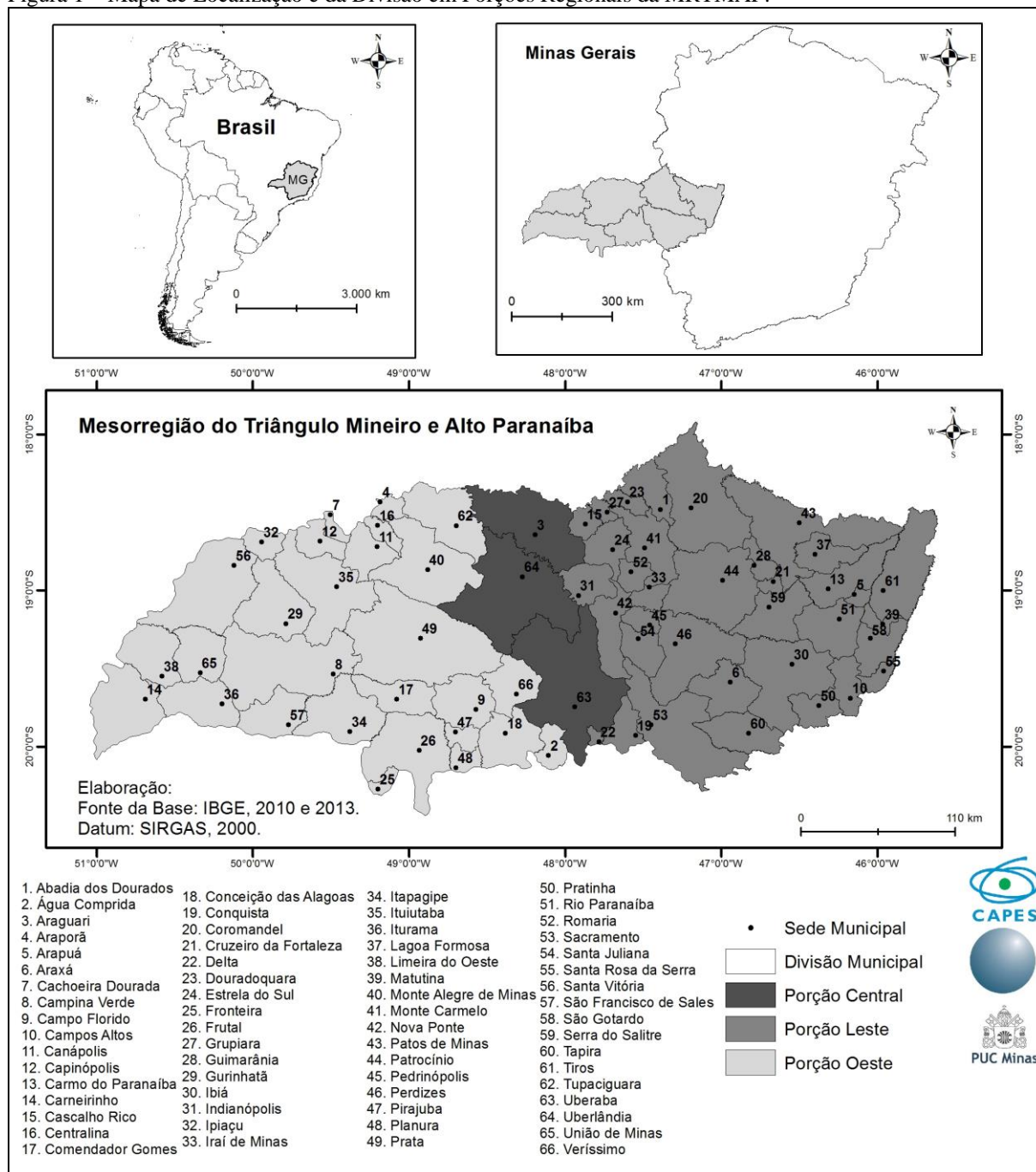
município foi calculado pela fórmula (2) $IS = \frac{\sum O_L}{\sum E_L}$, na qual O_L é o itinerário observado

(distância rodoviária), E_L é o itinerário esperado (distância em linha reta).

Esse índice, para sua melhor compreensão, foi dividido em cinco tipos, consonante com (HAGETT, 1974, p. 168), nos quais: **Curso Reto** – (índice 0,01 a 1,00); **Curso de Transição** (índice entre 1,01 a 1,33); **Curso Regular** (índice entre 1,34 a 1,66); **Curso Irregular** (índice 1,67 a 1,99); **Curso Tortuoso** (índice acima de 2,00).

² As distâncias rodoviárias levam em consideração a menor distância em trechos pavimentados.

Figura 1 – Mapa de Localização e da Divisão em Porções Regionais da MRTMAP.



Fonte: Autor, 2016.

Rede Urbana: conceito e tipologia

A Rede Urbana pode ser compreendida como uma ligação entre cidades (no Brasil entre as sedes municipais), essa se exprime principalmente na forma de fluxos de mercadorias e pessoas, sendo facilitados ou não pela rede de transporte. O estudo das redes de cidades é de grande valia para a organização e planejamento urbano e regional. Em vista disso, o conceito de Rede Urbana pode ser abordado sob vários prismas.

Primeiramente, segundo Defontaines (1938, p. 399) ³, a “(...) rede urbana não é tanto o resultado da evolução natural e sim a expressão do capricho do homem e dos *Plantadores de Cidades*”. Então, quando uma cidade nasce ela não é um organismo isolado no espaço e tende a se articular com outras, e assim formar uma rede que congrega ligações e vínculos e neles fluxos, de ordens diversas.

A rede urbana também pode ser definida como um conjunto de ligações complexas e fluxos vitais (KAYSER, 1966 apud SANTOS, 1981, p. 116). A rede urbana então é criada pela necessidade de movimento, principalmente de pessoas que necessitam consumir, ir à escola, ao parque, etc., isto é, engendrar as ligações e fluxos (NIKOS, 2005, p. 8). Pois, segundo Castells (2006, p. 434) são os fluxos que “definem a forma e os processos espaciais”, ou seja, são eles que movimentam toda uma rede, seja de mercadorias, transporte ou de pessoas.

Esses movimentos, entre centros urbanos, funcionam de forma articulada entre si (CORRÊA, 2010, p. 93). Articulação essa que configura “um conjunto de cidades, que mantêm vínculos de ordem diversa” (ALVIM, 2009, p. 33). Esses vínculos e/ou ligações são o canal por onde passam os fluxos na rede. Esses fluxos ocorrem devido às conexões que existem entre as cidades, que são dadas pelas relações de natureza socioeconômicas e da troca de fluxos distintos (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 15).

Dessa forma, Camagni (2005, p. 124), explana que a rede urbana “consiste em um conjunto de relações, (...), que tem em seu horizonte uma hierarquia, entre as cidades”. Porém, na visão, estruturalista, de Santos (1981, p. 16), a análise das cidades, em rede, não deve contemplar o termo região e sim as diferentes relações entre as cidades em países subdesenvolvidos e desenvolvidos. Todavia, deve-se considerar que existe uma correspondência entre as cidades, e que devido às ligações e fluxos, forma-se, justamente, uma região. Daí não se deve pensar somente no elo entre cidades e sim nas relações entre elas dentro de uma região. Na verdade, como expõe Johnson (1974, p. 127) ⁴, “a localização e distribuição das cidades depende muito, como é evidente, do tipo de vínculo que guarda cada núcleo urbano com lugares situados fora de seus próprios limites”, ou seja, na sua região. Logo, a Rede Urbana, para o geógrafo, pode ser vista como uma trama de ligações entre várias cidades que se materializa pelos fluxos, inclusive de migrantes. Rede que se expressa em uma região.

Os estudos sobre Rede Urbana remontam do final do século XVIII e início do XIX, como os realizados por Ferdinand Tönnies (1887), Karl Hassert (1907) e Raoul Blanchard (1911)

³ The urban network is not so much the result of natural development as it is the expression of the whim of man, of the *Plantadores de Cidades*.

⁴ (...) la localización y distribución de las ciudades depende mucho, como es evidente, del tipo de vinculación que guarda cada núcleo urbano con lugares situados fuera de sus propios límites.

(ALVIM, 2009, p. 20 e 21). No entanto, existe um expoente da geografia que contribuiu de forma efetiva para os estudos de rede urbana, Elissé Reclus.

Reclus, na obra “O Homem e a Terra - Repartição dos Homens”, publicada originalmente em 1905, em Paris, e também no artigo “Renovação de uma cidade”, publicado em 1896 pela revista *Société Nouvelle*, relata a relação entre a cidade e sua região. Segundo Reclus (2010, p. 47), “(...) dois centros urbanos próximos influenciam-se mutuamente, seja para desenvolverem-se juntos quando seus interesses completam-se (...), seja para prejudicarem-se quando os privilégios são da mesma ordem”. Ele acrescenta ainda que a cada vantagem obtida por uma cidade, maior sua força de atração, e a cada desvantagem, menor torna-se esse poder (RECLUS, 2010, p. 46 e 47). Reclus também foi um dos pioneiros, antes mesmo de Christaller, em estudar a formação e ordenação de uma rede urbana hierarquizada. Reclus (2010, p. 38 e 39) evidência que:

(...) se a Terra fosse completamente uniforme em seu relevo, na qualidade do solo e nas condições do clima, as cidades ocupariam uma posição geométrica, por assim dizer: a atração mútua, o instinto de sociedade, a facilidade das permutas as teriam feito nascer a distâncias iguais umas das outras.

Reclus alega que a rede segue etapas para sua formação, ou seja, o que ele chama de **Rede Urbana por Etapas**. Preliminarmente entre a capital, seja regional ou nacional, e os centros de segunda ordem, formam-se em intervalos iguais, em seguida se verifica as cidades de terceira ordem (RECLUS, 2010, p. 41), e assim por diante. Nessa situação, “(...) a meio caminho de cada um desses centros de terceira ordem, formaram-se cidades modestas indicando a etapa média” (RECLUS, 2010, p. 41). Desse modo, as formulações feitas por Reclus contribuíram de forma efetiva com os estudos da rede de cidades. Entretanto, existem outros estudiosos que se dedicam aos estudos das redes urbanas.

Inicialmente pode-se pontuar o trabalho de Boix, que explica as redes urbanas, por meio de suas externalidades. Segundo Boix (2003, p. 7) ⁵, “(...) as economias externas descrevem aquela situação em que as empresas desfrutam de vantagens que provém de fora da própria empresa”. Por esse ângulo, a interação entre as cidades está associada às generalizações econômicas (BOIX, 2004, p. 9). Em seu estudo afirma ser a rede urbana estruturada por vínculos de natureza socioeconômica, intercâmbio de fluxos de vários tipos e pela infraestrutura de transporte e circulação (BOIX, 2004, p. 9).

Nessa mesma linha, está o trabalho de Trullén e Boix (2003) sobre a região de Barcelona na Espanha. Esses autores consideraram que a cidade de Barcelona é uma *Metrópole Policêntrica*

⁵ Las economías externas describen aquella situación en que las empresas disfrutan de ventajas que provienen de fuera de la propia empresa.

em Rede. Assim sendo, o crescimento de Barcelona é direcionado por processos distintos, como a descentralização e o aumento da interação espacial (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 4). Segundo esses autores,

(...) o aumento da interação espacial obedece tanto a razões de melhora da oferta de infraestrutura de transporte e comunicações como o desenvolvimento de um novo modelo de produção crescente segmentado e flexível que gera aumentos adicionais na demanda por mobilidade. Na área metropolitana de Barcelona esse crescimento se estendeu até incorporar municípios cada vez mais longes do núcleo central (TRULLÉN e BOIX, 2003, p. 4, tradução nossa) ⁶.

Nessa direção, pode-se destacar também o trabalho de Nikos (2005). Segundo esse autor, existem princípios que regem a estrutura da rede urbana. O princípio dos *nodos* (nós), sendo esses as bases para as atividades humanas, tendo como principais tipos, a habitação, o trabalho, os parques, restaurantes, dentre outros (NIKOS, 2005, p. 2). O princípio da *conexiones* (conexões), dado que um par de conexões se forma entre os nós (NIKOS, 2005, p. 2). E por último o princípio da *jerarquia* (hierarquia), uma vez que a rede urbana se auto-organiza em uma hierarquia ordenada, por conexões entre diferentes nós (NIKOS, 2005, p. 5). Portanto, segundo Nikos (2005, p. 1), a rede urbana é formada pelo seu exterior e pelos elementos conectivos que vão desde uma ciclovia até uma estrada. Dessa maneira, Amorim Filho (1990, p. 26) coloca que “(...) a primeira característica de uma rede urbana é sua base espacial geográfica”, que se exprime em diferentes tipos de Redes Urbanas.

Tipos que segundo Trullén e Boix (2003) podem ser cinco. O primeiro tipo é o da **Rede Vertical Hierarquizada**, que se estabelece entre as cidades de diferentes tamanhos, quando alguma cidade domina as demais e os seus fluxos (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 17). A segunda é a **Rede Horizontal Heterárquica**, a qual nasce entre cidades de mesmo tamanho, não havendo relação de dominação; mas os autores alertam que essa relação também pode ocorrer entre cidades de tamanhos diferentes (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 17). A terceira é a **Rede Policêntrica** em que algumas cidades do sistema urbano têm a capacidade de exercer influência sobre a estrutura urbana (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 11). Em seguida tem-se a **Rede de Sinergia** que se forma entre cidades com orientações produtivas e com funcionamento similar (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 20). E por último a **Rede de Complementariedade** que diverge da Rede de Sinergia, pois nela as orientações produtivas são diferentes (TRULLÉN; BOIX, 2003, p. 20).

⁶ El aumento de la interacción espacial obedece tanto a razones de mejora en la oferta de infraestructuras de transporte y comunicaciones como al desarrollo de un nuevo modelo de producción crecientemente segmentado y flexible que genera aumentos adicionales en la demanda de movilidad. El área metropolitana de Barcelona ha crecido en extensión al incorporar municipios cada vez más alejados del núcleo central.

Portanto, há vários conceitos de Rede Urbana, mas em todos se percebe que em essência ela é “formada por cidades de níveis hierárquicos diferenciados, de modo a permitir que seu funcionamento seja dinâmico e ordenado” (AMORIM FILHO, 1990, p. 26). Logo, torna-se relevantes estudos urbanos e regionais, que procurem conhecer e verificar a estrutura da rede urbana e a hierarquia existente entre as cidades e suas áreas de influência (CAPEL, 1968, p. 60).

Análise da Articulação na Rede Urbana Da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba 2000 e 2010

Para analisar a articulação da Rede Urbana da MRTMAP propõe-se levar em conta cinco aspectos: os nós da rede, as ligações ou conexões entre esses nós, os fluxos que percorrem as conexões, as direções desses fluxos e a mobilidade no território (figura 2).

Nessa pesquisa são considerados **nós** os municípios da região, ou seja, os 66 municípios da MRTMAP que compõem, segundo o IBGE (1990), sete microrregiões. Mas, especialmente suas áreas urbanas, com destaque para suas sedes (cidades) ⁷, uma vez que, nelas são desenvolvidas, em grande parte, as atividades humanas. As **ligações** ou **conexões** são linhas que conectam um nó a outro ou a outros da região, nesta pesquisa são as viagens rodoviárias. Os **fluxos** são exatamente o número de viagens existentes entre um nó e outro, na mesorregião. As **direções** são aqueles municípios que são origem, destino e os dois simultaneamente, em termos das viagens rodoviárias. Considera-se ainda a mobilidade no território, por meio da Rede de Linhas Ligadas e do Índice de Sinuosidade, entre os municípios da região.

Desse modo para analisar os nós, ligações, fluxos e direções utilizou-se o número de viagens do transporte coletivo, por dia. Com isso, na MRTMAP os nós que mais se destacaram como grandes articuladores da rede e que detêm as maiores áreas urbanas, podem ser divididos em três grupos. No primeiro estão os municípios de Uberlândia e Uberaba. No segundo tem-se Araxá, Frutal, Ituiutaba, Patos de Minas e Patrocínio. Pois, esses municípios são de significativa importância em suas respectivas microrregiões. No terceiro estão os demais municípios, com destaque para: Prata, Araguari, Iturama, São Gotardo, Monte Carmelo e Carmo do Paranaíba. Municípios esses responsáveis por aliviar os demais, pois dispõem de posição geográfica privilegiada na região, passando por eles rodovias importantes na articulação geográfica regional.

⁷ Vale ressaltar como nota explicativa que os nós são baseados nas sedes urbanas dos municípios, contudo no mapeamento da Rede Urbana da MRTMAP utilizou-se o centroide dos municípios para uma melhor visualização dos fluxos.

Figura 2 – Esquema de articulação da Rede Urbana.

$$\text{Articulação_da_Rede_Urbana} = \text{Nós} + \frac{\text{Ligação(Conexão)} + \text{Fluxos} + \text{Direções} + \text{Mobilidade_no_Território}}$$

Fonte: Autor, 2015.

Na MRTMAP existem ligações diversificadas entre os nós. Dessa forma, quanto maior é a demanda de mobilidade no espaço geográfico, maior deve ser o número de conexões existentes entre esses locais, em uma região. Assim, na MRTMAP, nota-se que os municípios que detêm o maior número de ligações, em relação ao número de viagens são Uberlândia, Uberaba e Araxá, cujas sedes se ligam com o maior número de outros nós da região. Porém, outros municípios também apresentam volumes consideráveis de ligações, como Frutal, Patos de Minas, Prata, Iturama, Araguari e Patrocínio. Isso vai de encontro à definição de policentrismo formulada por Trúllen e Boix (2003, p. 11), que alegam existir o policentrismo quando alguns núcleos do sistema urbano, e não somente um, exercem influência na estrutura urbana da rede.

Dessa maneira, a responsabilidade de interligar os nós da rede urbana, no espaço geográfico da MRTMAP, não fica somente a cargo de um ou dois municípios e sim de vários. Essa situação promove uma maior articulação da rede urbana, afinal, maior se torna o número de ligações entre os nós. Contudo, quando se analisa a densidade das ligações, ao envolver o número de viagens rodoviárias, nota-se que na porção leste da região, essa densidade é maior que na porção oeste, o que pode ser explicado por dois motivos. Primeiro porque na porção leste há um maior número de municípios melhor articulados na rede, por exemplo, Patos de Minas, Patrocínio e o terceiro melhor articulado de toda região, Araxá. Segundo, porque há uma maior concentração de rodovias que passam nesta porção da região, em detrimento a porção oeste, o que repercute também no fluxo, nas ligações entre os nós.

Os fluxos são os elementos que efetivam a rede urbana no espaço geográfico e fazem a conexão entre os diferentes nós da rede. Na mesorregião existe um município primaz, Uberlândia, que em números totais detêm a maior densidade de fluxos e exerce forte influência regional. Entretanto há também outros municípios que comandam, ainda que não tão fortemente, a rede urbana. Assim sendo, as conexões e/ou ligações por onde passam os fluxos, entre esses municípios, como visto anteriormente, tem ramificações em toda a região. Isso faz com que os fluxos sejam bem distribuídos na rede. Fato esse que é percebido quando se verifica o maior fluxo de transporte rodoviário entre nós da região. Ele ocorre entre os municípios de Prata e Conceição das Alagoas, com 41 viagens diárias. Isso quer dizer que

Prata é um município que está localizado em um Carrefour. Então para que se possa chegar a outro município é necessário passar por ele, por isso é intensa sua relação com Conceição das Alagoas.

Apesar disso é Uberlândia que detêm a maior densidade de fluxos, principalmente dos médios da região, especialmente com Monte Alegre de Minas, Coromandel, Romaria e Santa Juliana. Ainda nesse quesito, deve-se destacar, igualmente, a articulação que Ituiutaba realiza em sua microrregião, tendo fluxos médios importantes com os municípios de Santa Vitória, Cachoeira Dourada e Capinópolis. Outro município que chama a atenção é Monte Carmelo, na microrregião de Patrocínio, que mantém fluxos médios com Coromandel, Romaria, Cascalho Rico e Estrela do Sul. E ainda o município de Araguari que tem fluxos médios importantes com Estrela do Sul e Cascalho Rico. Já a relação de fluxos entre os municípios de: Uberaba e Delta; Frutal e Planura; Patrocínio e Iraí de Minas; Patos de Minas e Lagoa Formosa; Carmo do Paraíba e novamente Lagoa Formosa; se concretiza com somente um fluxo médio entre eles.

Porém, existem também aqueles fluxos considerados baixos, mas que são importantes na articulação da rede. Nesse caso destaca-se o município de Uberaba, por manter fluxos com quinze outros nós da rede, seguido nesta ordem de Araxá com quatorze fluxos diferentes, em seguida Uberlândia com treze, Patrocínio com oito, Frutal com sete e Patos de Minas e Ituiutaba com seis. Nessa perspectiva, podem-se destacar também os municípios de Iturama com seis fluxos, São Gotardo com cinco e Monte Carmelo com quatro. Logo, além dos nós, ligações e fluxos é necessário verificar também a direção desses fluxos no espaço.

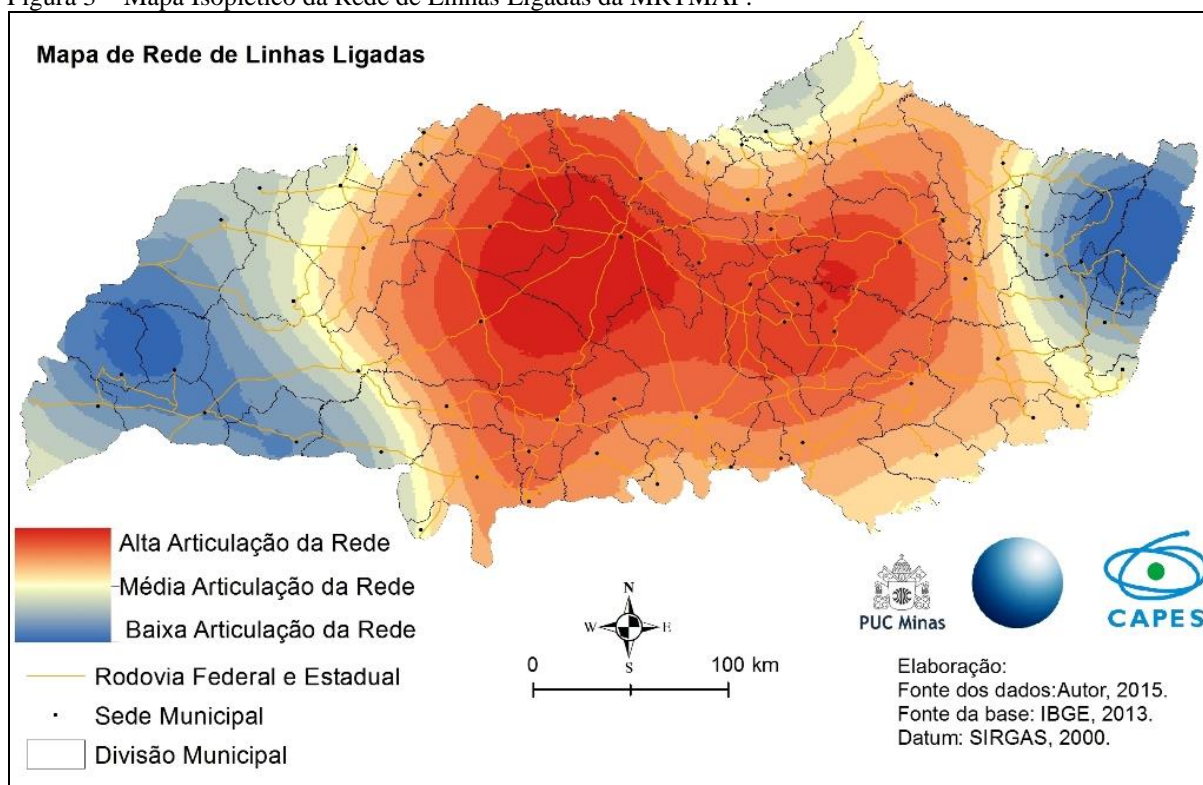
O dado que exprime as direções que os fluxos tomam na rede urbana da MRTMAP, é o número de origens e destinos das viagens rodoviárias intermunicipais. Por esse ângulo, os municípios que têm um maior alcance, ou seja, que são os principais destinos dos ônibus intermunicipais dentro da mesorregião são: Uberlândia, Uberaba e Araxá. Uberlândia é o destino das viagens de outros 20 vinte municípios, Uberaba, 18 e Araxá é o destino de 14. Já em um segundo plano têm-se os municípios de Ituiutaba e Patrocínio, sendo o destino de nove municípios diferentes; Frutal, Monte Carmelo e Patos de Minas com oito e de Iturama com seis. Ainda é necessário destacar os municípios de Araguari e São Gotardo como destino de viagens de cinco municípios e Carmo do Paraíba como de três. Já quanto as diferentes origens das viagens destacam-se os municípios de Prata, Guimarães, Rio Paranaíba e Serra do Salitre tendo cinco origens diferentes. Posteriormente têm-se: oito municípios com quatro origens diferentes; 12 municípios com três, 15 municípios com dois; e outros 15 com uma origem somente (figura 20). Contudo, desse número de viagens, não quer dizer que são somente chegadas, por exemplo, entre Uberlândia e Araguari existem além de uma linha que liga os

dois municípios, outra semiurbana que faz várias viagens de ida e volta entre esses municípios. Nesse aspecto, pode-se pensar que não sejam viagens propriamente ditas, mas talvez deslocamentos pendulares.

Logo, na rede urbana os nós têm ligações, e entre eles ocorrem fluxos nas diversas direções. Ligações que são materializadas espacialmente pelas rodovias, especialmente as pavimentadas e de ordem federal e estadual. E para verificar o nível de articulação dessas ligações, na mesorregião, utilizou-se o Índice da Rede de Linhas Ligadas – RLL e o Índice de Sinuosidade de todos os municípios da MRTMAP.

A Rede de Linhas Ligadas permite verificar o nível de articulação no espaço geográfico de um município com os demais da rede. Na distribuição espacial da rede é notória uma concêntrica do interior para as extremidades da região (figura 3). A maior articulação se localiza em torno do município de Uberlândia, passando por Prata, Uberaba, Araxá chegando até o norte Patos de Minas e no leste de Ituiutaba. Já nas extremidades leste e oeste da região concentram-se as áreas com nível baixo de articulação. Na porção leste estão os municípios de Tiros, Arapuá e Matutina e no oeste União de Minas e Limeira do Oeste. Isso é explicado pela densidade de rodovias, tanto federais, quanto estaduais que se concentram, principalmente nas porções central-leste e central-oeste da mesorregião. Ademais, as sedes municipais nesses locais são mais próximas umas das outras, o que facilita o deslocamento entre elas. Vale ressaltar do mesmo modo, a diferença entre as distâncias rodoviárias e as distâncias em linhas retas, que são menores na porção central da MRTMAP. Outro fato relevante é a extensão da área com baixa articulação da rede. Se comparadas as porções leste e oeste, nota-se que na porção oeste é maior o número de municípios com baixa articulação. Sendo assim, essa porção da rede urbana necessita de maior atenção dos gestores no que se refere ao planejamento regional da mesorregião.

Figura 3 – Mapa Isoplético da Rede de Linhas Ligadas da MRTMAP.



Fonte: Autor, 2017.

O município melhor articulado na rede é Uberlândia, seguido de Araguari, Romaria, Uberaba, Iraí de Minas, Prata, Nova Ponte, Monte Alegre, Araxá, Patrocínio, Campo Florido e Monte Carmelo. Vale notar que no mapa coroplético do Índice de Redes Ligadas (figura 4), o município de Indianópolis apesar de estar localizado, próximo ao município de Uberlândia apresenta-se com baixa articulação na rede. Esse fato é também notado nos municípios de Cascalho Rico, Grupiara e Douradoquara. Isso ocorre devido às rodovias que passam por seus territórios, que ligam esses municípios, de forma direta, a somente outro. Por exemplo, Indianópolis se liga, diretamente, somente a Araguari no norte, ou Cascalho Rico que tem sua sede localizada a uma distância razoável da rodovia mais próxima. Já o município de Araxá, assim com Uberlândia, mas não na mesma proporção, é um município bem articulado o que dinamiza sua região, particularmente os municípios de Perdizes e Sacramento. Por outro lado, os municípios com articulação muito baixa são Tiros, Arapuá e Carmo do Paraíba na porção leste, e no oeste, União de Minas, Limeira do Oeste, São Francisco de Sales e Itapagipe. Não obstante, ao observar os dados da rede de linhas ligadas pode-se pensar que os municípios com baixa ou muito baixa articulação não participam da estruturação da rede na região. Contudo, ao analisar o Índice de Sinuosidade, esses municípios se mostram bem articulados. O curso rodoviário entre esses municípios, em relação aos demais, é regular e fica longe de ser irregular ou tortuoso. Isso revela que apesar da baixa densidade de rodovias e de suas

sedes não serem próximas umas das outras, devido ao curso de suas rodovias, é razoavelmente fácil chegar até eles.

Dessa maneira, a rede urbana da mesorregião, principalmente sua porção central pode ser considerada uma Rede de Itinerários⁸, em específico a Rede de Estradas Mais Curtas, devido aos resultados obtidos com a rede de linhas ligadas e a proximidade entre as sedes urbanas dos municípios nessa porção da região. Também se verifica a Rede de Itinerário de Custo Mínimo, quando visualizada, por meio do Índice de Sinuosidade dos municípios da região. Isso quer dizer que, por exemplo, para uma pessoa se deslocar no espaço e adquirir um bem (carro, celular, panelas) ou serviço (saúde, educação), os municípios da porção central da região têm bons itinerários de deslocamento. Ou seja, um maior atendimento com menor distância.

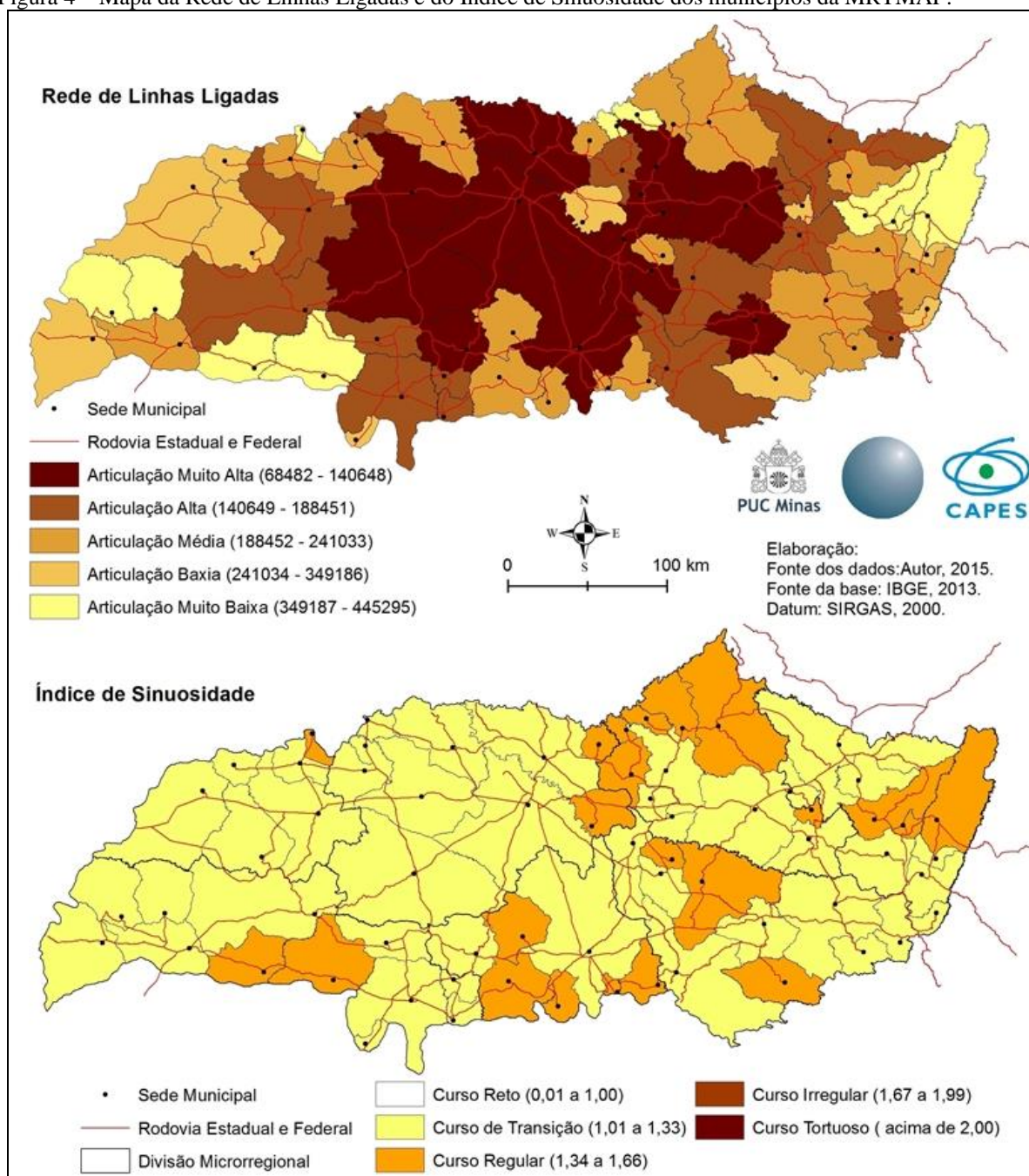
Entretanto, quando se compara a porção central aos extremos das porções leste e oeste da mesorregião, que são menos articuladas, pode-se verificar a existência de uma Rede Vulnerável⁹. Esse tipo de rede ocorre geralmente quando, por exemplo, aparece uma nova rodovia, a qual pode desarranjar a organização comercial de um município e assim diminuir sua participação na circulação da rede. Além disso, pode ocorrer também o contrário, isto é, a falta de rodovias que conectem os nós da rede, fato esse que se sucede, principalmente nos extremos das porções leste e oeste da MRTMAP. Ademais, ao realizar uma comparação entre as porções leste e oeste, fica evidente que a porção oeste é menos articulada que a leste. Logo, é perceptível uma maior articulação e estruturação da rede na parte central, todavia nas porções do extremo leste e oeste da região são menos articuladas e podem ser consideradas vulneráveis.

Portanto, ao se considerar as ligações e/ou conexões, fluxos, direções e mobilidade territorial entre seus nós, analisadas pelo viés do número de viagens rodoviárias, pela Rede de Linhas Ligadas e pelo Índice de Sinuosidade verifica-se que a Rede Urbana da MRTMAP, em sua maior parte, é bem articulada. Todavia, as extremidades leste e oeste da mesorregião são vulneráveis, principalmente essa última.

⁸ Forma de rede proposta em Haggett (1974) que se subdividi em: Rede de Estradas Mais Curtas, Rede de Fluxo Máximo e Rede de Custo Mínimo.

⁹ Segundo Santos (1981, p. 140 e 141), esse tipo de rede ocorre quando existe uma mutação grande em sua estrutura.

Figura 4 – Mapa da Rede de Linhas Ligadas e do Índice de Sinuosidade dos municípios da MRTMAP.



Fonte: Autor, 2016.

Classificação da Rede Urbana da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba 2000 e 2010

A rede foi a princípio classificada como policêntrica, pois existe mais de um município que polariza a região e assim constrói um policentrismo na MRTMAP. Não obstante, existem outros tipos de redes, pontuadas por Trullén e Boix (2003), que também podem ser visualizados na região, são elas a Rede de Sinergia e a Rede de Complementariedade.

Primeiramente porque a Rede de Sinergia, se forma entre cidades com direções produtivas similares, o que ocorre na região, no caso no que concerne à atividade agropecuária. Melhor

seria ampliar explicando na região estudada Segundo Bessa (2007, p. 182), a modernização da agropecuária ocorrida no Domínio Morfoclimático do Cerrado brasileiro, promoveu a ampliação de dois ramos agroindustriais, na MRTMAP: as chamadas indústrias para a agricultura, particularmente de insumo e equipamentos, e as processadoras dos produtos agropecuários, cuja organização é em cadeias produtivas.

Por outro lado, quando se analisa a população ocupada nos principais setores econômicos, se verifica uma Rede de Complementaridade, que é quando as indicações produtivas são diferentes. Apesar da população ocupada no setor agropecuário ser considerável, nota-se que os setores da indústria e principalmente do comércio e serviços são relevantes, na região. Ou seja, nota-se uma diversificação econômica e conseqüentemente uma complementaridade entre os nós da rede.

Porém, a verdade é que essa situação de complementaridade é devido à existência de uma rede de sinergia, que no caso da MRTMAP é garantida pelo setor agropecuário, a qual fomenta outros setores econômicos. Setores econômicos que tendem a melhorar a oferta de infraestrutura de transporte e comunicação, aumentando assim a interação espacial entre os nós da rede. Os nós da rede com melhor infraestrutura de comunicação e que ocupam níveis hierárquicos superiores, são os Lugares Centrais da região (CHRISTALER, 1966) e por isso promovem policentrismo, sinergia e complementariedade. Na MRTMAP, são eles: Uberlândia, Uberaba; Patos de Minas, Araxá e Araguari; Patrocínio, Frutal e Ituiutaba, respectivamente nas porções Central, Leste e Oeste.

Considerações Finais

Numa região as cidades são nós, e é nelas que os agentes econômicos se interagem (famílias, firmas e governos), afinal as cidades desempenham funções urbanas com alcance local, regional, nacional e até mesmo internacional. As pessoas se deslocam para atender suas necessidades por bens e serviços, os quais são oferecidos primordialmente nos espaços urbanos, embora muitas vezes os bens sejam produzidos nos espaços agrários. Ao analisar a Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba essa realidade torna-se nítida, a região que dispõe de uma localização geográfica favorável tornou-se referência no setor do agronegócio brasileiro.

Essa realidade contribuiu para que a Rede Urbana da MRTMAP se tornasse, em grande parte de seu território, bem articulada, o que pôde ser constatado por meio da análise da Rede de Linhas Ligadas. Essa é mais articulada na porção central da região, mas também nas áreas centrais das outras porções da mesorregião, na leste e na oeste. Diante disso vários municípios puderam se desenvolver criando uma Rede Policêntrica na região, com destaque para os

municípios de Uberaba, Araguari, Patos de Minas, Araxá, Ituiutaba e Frutal. Entretanto, é notório também uma Rede de Sinergia na mesorregião, em razão de suas origens ligadas à agropecuária, desde o Projeto de Lei de janeiro de 1831, que fomentava o agronegócio na região (ANDRADE, 2003). Essa sinergia promoveu a criação de uma Rede de Complementaridade com a atração de indústrias para seu território estimulando ainda mais o desenvolvimento do setor de comércio e serviços.

Os exemplos mais evidentes são os municípios de Santa Vitória, Carneirinho e Limeira do Oeste, localizados na porção oeste da mesorregião. Em 2000 nesses municípios, tanto o número de empresas, como o número de pessoas ocupadas no setor agropecuário mais se destacava, ou seja, seguia a sinergia da MRTMAP. Já em 2010 ocorreu um aumento significativo de pessoas ocupadas no setor industrial nos três municípios e ainda também um aumento no número de empresas do setor de comércio e serviços nesses. As indústrias que foram para esses municípios estavam ligadas ao agronegócio, então a sinergia desses municípios beneficiou sua complementaridade que ainda pode evoluir para mais um polo ou polos na região, fortalecendo assim o policentrismo na região.

Por fim, a MRTMAP como região de extrema importância para Minas Gerais e para o Brasil, merece maiores estudos. Afinal, ela dispõe de relações não só em seu contexto estadual, Minas Gerais, mas também com estados, como Goiás e Mato do Grosso do Sul, mas principalmente com São Paulo. Diante disso, surge uma indagação: qual é a influência desses estados sobre a região e da MRTMAP sobre esses? Ou seja, a MRTMAP influencia ou é influenciada pelos estados supracitados?

Referências

ABLAS, Luiz Augusto de Queiroz. (1982). A Teoria do Lugar Central: bases teóricas e evidências empíricas - estudo de caso de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas, 208 p.

ALVIM, Ana Márcia Moreira. (2009). Análise da rede urbana de Minas Gerais: a partir dos fluxos migratórios. 2009. 187f. (Tese Doutorado). Programa de Pós-graduação em Geografia: Tratamento da Informação Espacial, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/TratInfEspacial_AlvimAM_1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2013.

ANDRADE, Mário Edson Ferreira de. (2003) História do Triângulo Mineiro: Colônia e Império. Brasília : Senado Federal, 212 p.

AMORIM FILHO, Oswaldo Bueno; RIGOTTI, José Irineu Rangel; CAMPOS, Jarvis. (2007). Os níveis Hierárquicos das cidades médias de Minas Gerais. Não publicado. Belo Horizonte, 2007, p. 1-19.

BEAUJEU-GARNIER, Jaqueline. (1997). Geografia Urbana. Tradução: Raquel Soeiro de Brito. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 360 p.

- BESSA, Kelly. (2007). A Dinâmica da Rede Urbana no Triângulo Mineiro: convergências e Divergências entre Uberaba e Uberlândia. Uberlândia. Composer.
- BOIX, Rafael Domèneck. Redes de Ciudades y Externalidade. (2004). Revista Investigaciones Regionales. Associação Espanhola de Ciência Regional. Alcalá de Henares, p. 5 – 27 p. Disponível em: <<http://www.uv.es/raboixdo/references/2004/04008.pdf>>. Acesso em: 12 jun 2007.
- CAMAGNI, Roberto. (2005). Economia Urbana. Tradução: Vittorio Galletto. Barcelona: Antoni Bosch, 51-109 p.
- CAPEL, Horacio.(1968). La red urbana española y la nueva demarcación judicial. Revista de Geografía, vol. II, nº 1, Universidad de Barcelona, p. 56-65. (A). Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/50272/56617>> . Acesso em: 23 abr. 2015.
- CASTELLS, Manuel.(2006). A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura. Tradução: Roneide Venâncio Majer. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 698 p.
- CHRISTALLER, Walter. (1966). Central Places in Southern Germany. Tradução de Carlisle W. Baskin. New Jersey: Prentice-Hall, 236 p.
- CORRÊA, Roberto Lobato Azevedo; LOYKASEK, Vanda Silvia. (2010).Trajetórias Geográficas. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, p. 304.
- DEFONTAINES, Pierre. (1938). The origin and growth of the Brazilian network of town. Geographical Review. New York. v. 28, n. 3., 1938, 379 - 399 p. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/209737?uid=32769&uid=3737664&uid=5909624&uid=2&uid=3&uid=67&uid=32768&uid=62&sid=21106390952051>>. Acesso em: 23 abr. 2015.
- GEORGE, Pierre. Geografia Urbana. (1983). Tradução: Grupo de Estudos Franceses de Interpretação e Tradução. DIFEL, São Paulo, 236 p.
- HAGGETT, Peter. Modelos de Rede em Geografia: In CHORLEY, Richard J; HAGGETT, Peter. (1974) Modelos Integrados em Geografia. Tradução: Arnaldo Viriato de Medeiros. Rio de Janeiro: USP, 1974, Cap. 5, p. 156 – 213.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2007). Destinos do transporte Coletivo no Brasil. Brasília, 2007. In: Estudo sobre as Regiões de Influência das cidades brasileiras - REGIC. 2007. Disponível em: <http://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades/banco_de_dados/destino_transportes_coletivos.zip>. Acesso em: 25 mai. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E EESTATÍSTICA. (1990). Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas. Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/DRB/Divisao%20regional_v01.pdf. Acesso em: 29 out, 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. (2002). Estudos Básicos para Caracterização da Rede Urbana. In: Coleção Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil. Brasília, v.2. 396 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_caracterizacao_tendencias_v02.pdf>. Acesso: 23 abr. 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. (2014). IPEAdata. Brasília. IPEA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 24 set. 2014.
- JOHNSON, J. H. (1974). Geografia Urbana. Barcelona: OiKos-tau,280 p.

KAPLAN, David H; WHELER, James O; HOLLOWAY, Steven R. (2009). Urban geography. 2 ed. Hoboken: Wiley, 2009, 484 p.

NIKOS A. Salinas. (2007). Teoría de la Red Urbana. Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo. Monterrey – México. n. 3, 2007, p. 5 – 18. Disponível em: <<http://zeta.math.utsa.edu/~yxk833/urbanweb-spanish.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

RECLUS, Élisée. (1909). Renovação de uma cidade: repartição dos homens. São Paulo: Expressão e Arte/Imaginário, p. 94.

SANTOS, Milton. (1981). Manual de Geografia Urbana. Tradução: Antônia D. E e Maria Auxiliadora. São Paulo: HUCITE, p. 204.

TRULLÉN, Joan. BOIX, Rafael D. (2003). Barcelona, metrópolis policéntrica en red. Departament d'Economia Aplicada, v. 3, n. 3, Barcelona, 2003. 1 – 30 p. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Rafael_Domenech/publication/36730245_Barcelona_metroplis_policentrica_en_red/links/0c96052984f80dbdb7000000.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2015.