

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA MALHA VIÁRIA DO CARIRI DA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI COM A UTILIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA DIGITAL E DO SENSORIAMENTO REMOTO

*Filipe Trigueiro Pereira
filipetrigueiro35@gmail.com
Leonardo Rodrigues Guedes
leoguedesr12@hotmail.com
Ian Marques de Oliveira Batista
ianmarques24@hotmail.com
Arthur Nóbrega de Sousa
arthur_nobregas@hotmail.com*

Resumo

A Região Metropolitana do Cariri (RMC) situa-se ao sul do estado nordestino do Ceará, sendo composta pelos municípios de Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririaçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri. Sendo Juazeiro do Norte, Barbalha e Crato, as principais cidades desta localidade, já que o RMC surgiu a partir da conurbação das mesmas. A região passa por uma fase de crescimento econômico e demográfico, fato este que se faz necessário uma boa malha viária para facilitar e promover um bom desenvolvimento, uma vez que é por meio das rodovias que se dá todo o escoamento da produção agropecuária ou industrial e a movimentação de pessoas. Este trabalho buscou analisar a evolução desta malha viária desta ao longo dos anos, a partir de 1990 até os dias atuais. Para tanto utilizou-se técnicas de geoprocessamento, como o sensoriamento remoto e processamento digital de imagens, para realizar o mapeamento e vetorização de todas as vias, desta forma, obtermos o crescimento destas rodovias ao longo destes 28 anos, ocorrendo um aumento significativo. Após realizada a confecção dos gráficos dos anos de 1990, 2001, 2011 e 2018 foi feita uma sobreposição dos gráficos para uma melhor análise dos mesmos. Logo, é possível inferir que aconteceram diversas mudanças nos anos subsequentes.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Malha Rodoviária, Estradas, Cartografia Digital.

1 Introdução

O transporte rodoviário é aquele feito por meio de vias, como estradas, rodovias e ruas, as quais podem ser pavimentadas ou não. Esse sistema de transporte é o principal meio para o transporte de mercadorias e pessoas no Brasil, sendo responsável por cerca de 60% da movimentação de cargas (DNIT).

A Região Metropolitana do Cariri – RMC foi criada em 2009 e está localizada no sul do estado do Ceará é constituída por nove municípios: Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririaçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri. Essa região surgiu da cornubação das cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha e Crato, que constituíam a antiga

CRAJUBAR.

Essas cidades são o centro econômico do interior do Ceará. Juazeiro do Norte é o terceiro maior polo da indústria de calçados brasileiro e também o maior centro universitário do interior cearense; Crato sedia a maior feira agropecuária do nordeste (EXPOCRATO). Sendo assim deixa claro que é necessária uma boa malha viária para proporcionar o crescimento desta região, escoamento da produção como também movimentação de pessoas.

Em conjunto ao desenvolvimento das vias rodoviárias e expansão das cidades, surge a necessidade de organizar essa evolução através do geoprocessamento, este que é o processo informatizado de informações geográficas, utilizando-se de software para identificar pontos na superfície da Terra, por meio de dados georreferenciados. Assim este é um importante recurso com aplicação em diversas vertentes de estudo. Sendo necessário para melhor distribuir os recursos que serão destinados a desenvolver as rodovias.

A categorização de diversos espaços devido a suas peculiaridades e as análises com o decorrer do tempo (multitemporais) de mudanças sociais, ambientais e espaciais, são meios que podem ser beneficiados com a utilização do geoprocessamento. Com a utilização desta ferramenta, almeja-se realizar uma análise da malha viária da Região Metropolitana do Cariri e suas alterações com o decorrer dos anos (o surgimento e/ou modificações de vias de tráfego).

Assim, com a utilização do sensoriamento remoto e da cartografia digital, é possível, e mais prático a criação de novas vias e o melhor planejamento das mesmas para um melhor fluxo de veículos, sendo esta de grande importância para os moradores desta região, já que essa região está em uma constante expansão urbana. Portanto por meio dessa ferramenta tem-se como objetivo analisar a evolução da malha viária durante os anos.

2 Procedimentos metodológicos

A metodologia do presente artigo será explicada através do entendimento do método de pesquisa e dos procedimentos utilizados. Assim sendo, pesquisas explicativas utilizam como base principal a identificação de fatores que beneficiem ou que contribuam para determinada ocorrência de fenômenos. Destarte, é o meio principal de pesquisa onde se costuma aproximar da realidade, sendo o mesmo denotado como complexo e minucioso. (GIL, 2007, p. 44).

2.1 Método de pesquisa

Para a preparação deste trabalho foram utilizados alguns instrumentos tais como: técnicas de geoprocessamento, imagens de satélite através do Earth Explorer e do Google Maps, pesquisas bibliográficas, arquivos shapefile do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

2.2 Procedimentos de pesquisa

Inicialmente foi realizado o download do mapa geoadministrativo do estado do Ceará, dado do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para localização dos municípios de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, os quais formam a Região Metropolitana do Cariri. Após localizados os municípios, foram realizados a seleção das feições referentes às cidades de

Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, pelo Qgis, como também a reprojeção dos mesmos para UTM Sirgas 2000, zona 24 S - EPSG:31984 (IBGE).

Para a seleção da cena de imagem do Landsat, foi realizado o download do arquivo shapefile Landsat 4-8, WRS-2, no qual identificamos o PATH: 217 ROW: 065, referente a região analisada. Sabendo a cena do Landsat, realizou-se o download das imagens de satélite via Earth Explorer. As imagens foram referentes aos dias 06/10/1990; 04/11/2001; 29/08/2011 e 15/07/2018, período de tempo este a qual analisou a evolução da malha viária desta região. A escolha da data se deu por apresentar a melhor visibilidade das imagens via satélite nesses anos para um estudo com maior eficiência, além de ter se escolhido de 10 em 10 anos por ser mais perceptivo as alterações.

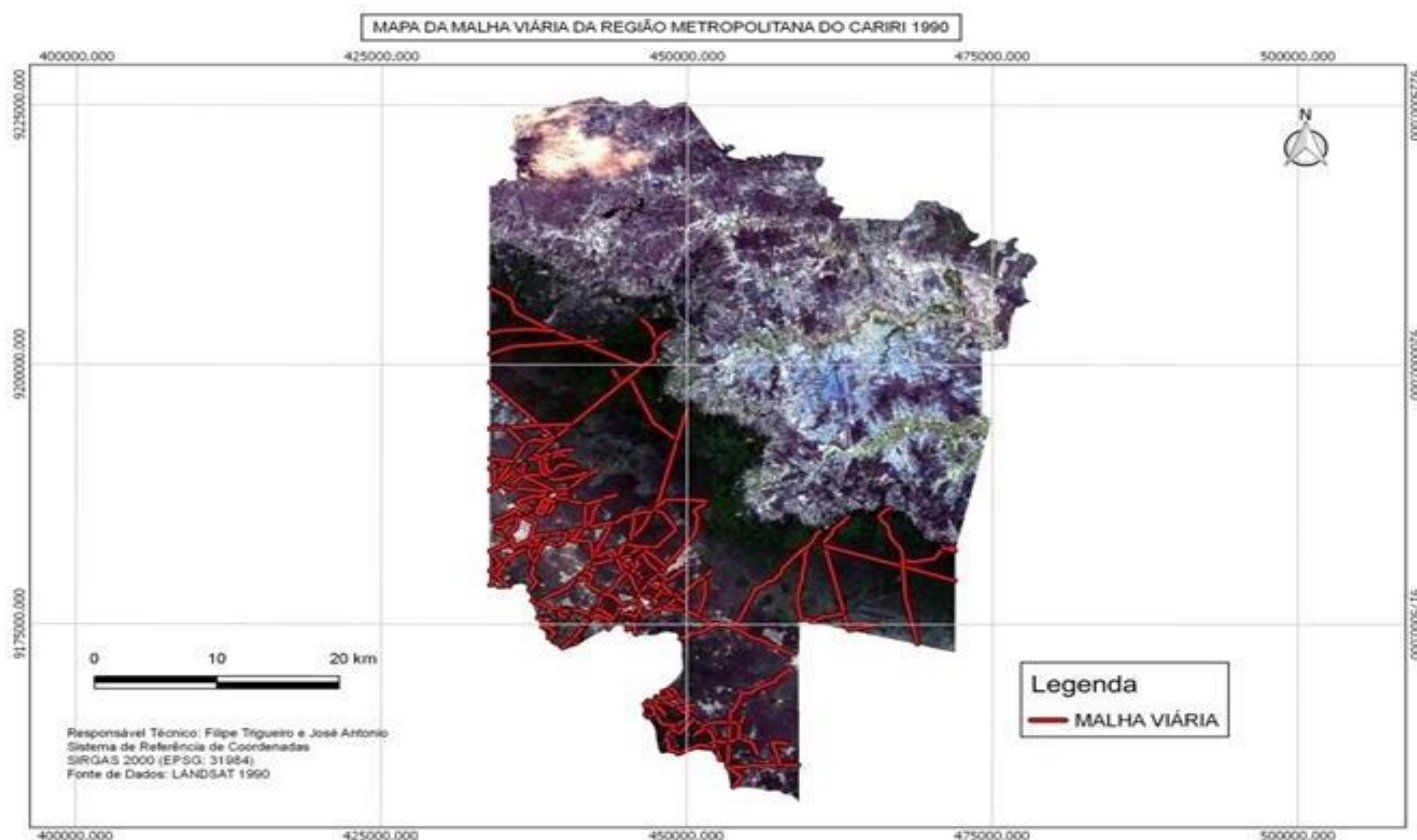
Logo após, seguiu-se a reprojeção dados matriciais, os quais possuíam o Sistema de Referenciamento de Coordenadas (SRC) de WSG (World Geodetic System) 84 / UTM Zona 24 S (EPSG: 32624) para o SRC de UTM Sirgas 2000, Zona 24 S (EPSG: 31984). Em seguida foi realizada a correção atmosférica das imagens, recorte da imagem referente a Região Metropolitana do Cariri, por meio do clipe multiple raster, usando “ARQUIVO MÁSCARA” e pôr fim a composição “BAND SET”.

Realizado o procedimento acima com as imagens de cada ano, foi feito vetorizadas as vias para cada ano. Posteriormente montaram-se os mapas: “Mapa da Malha viária da Região do Cariri 1990”, “Mapa da Malha viária da Região do Cariri 2001”, “Mapa da Malha viária da Região do Cariri 2011”, “Mapa da Malha viária da Região do Cariri 2018” e “Mapa da Evolução da Malha viária da Região do Cariri”.

3 Resultados e discursões

1 Análise da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 1990

Figura 1 – Mapa da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 1990

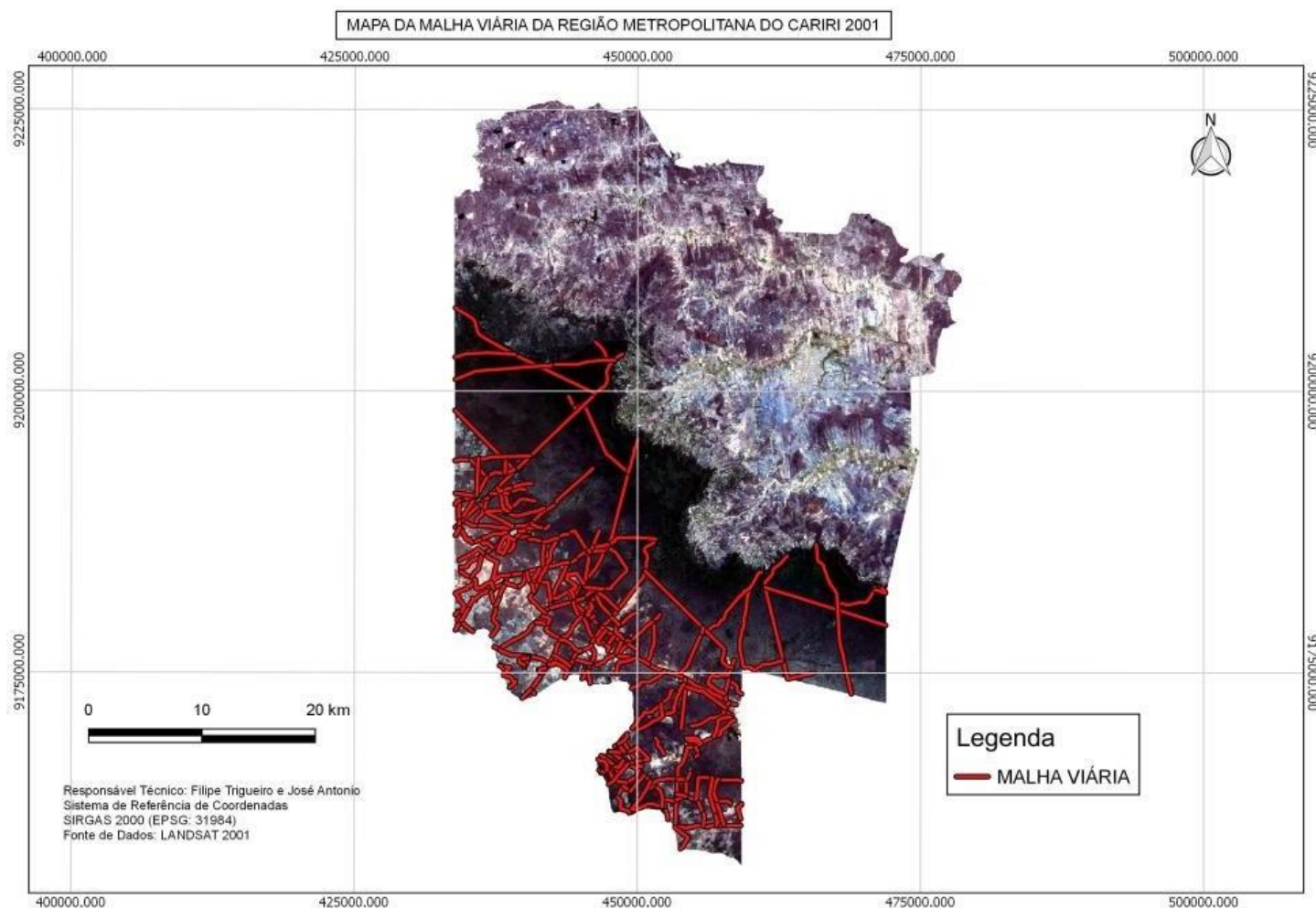


Fonte: Elaboração própria, 2018 (LANDSAT).

Na figura 1 que representa o ano de 1990, a malha da Região Metropolitana do Cariri era de cerca de 508,538 km de rodovias federais e estaduais, distribuídas principalmente na parte sul desta região, as quais fazem ligação com os demais estados nordestinos, como Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

2 Análise da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2001

Figura 2 – Mapa da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2001

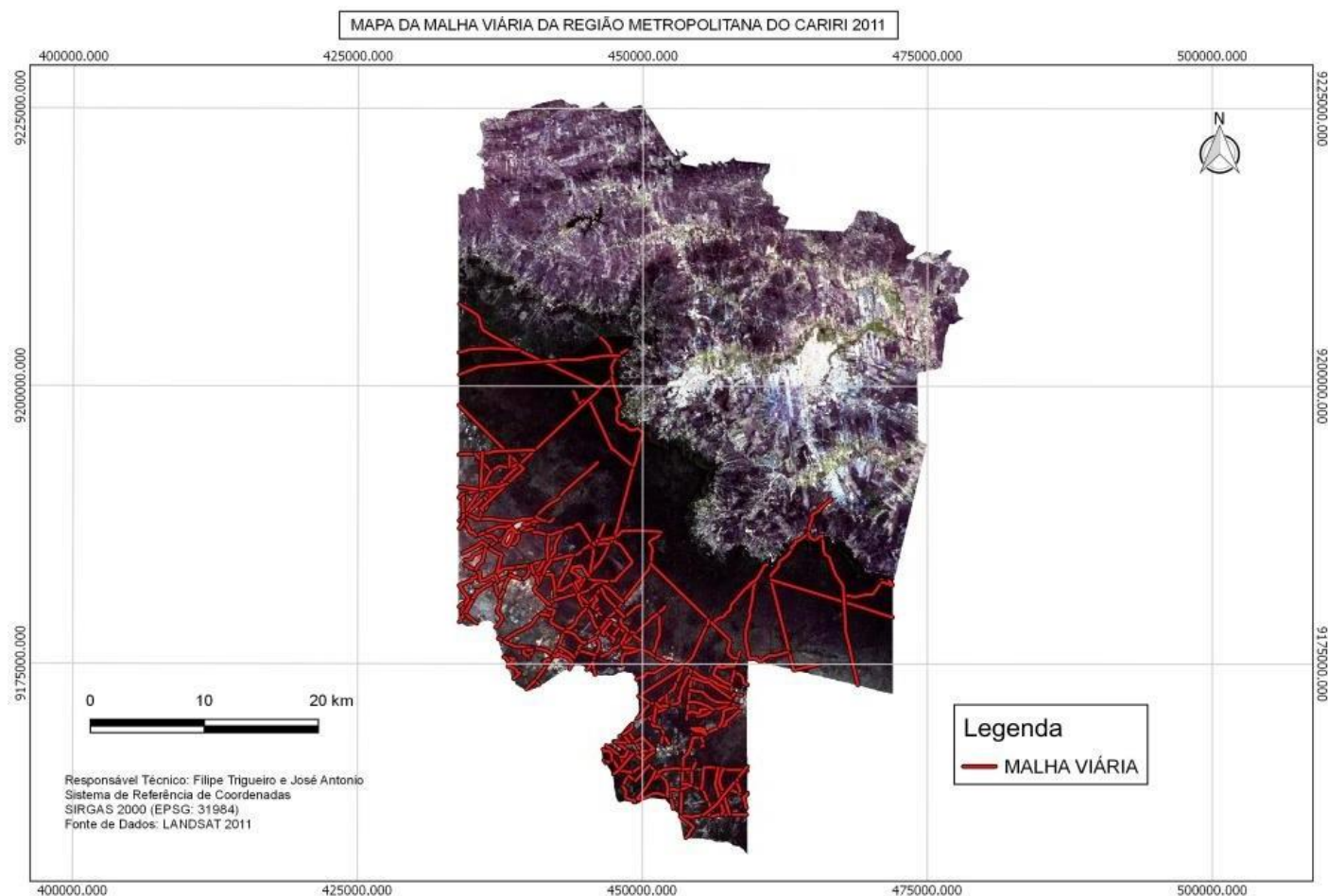


Fonte: Elaboração própria, 2018 (LANDSAT).

Na figura 2 que mostra o ano de 2001, já se nota algumas mudanças, como o aumento de algumas vias e construções de outras, interligando diversas dessas rodovias e cruzando toda a região, totalizando uma malha viária de cerca de 639,314 km, um significativo avanço de 130,776 km.

3 Análise da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2011

Figura 3 – Mapa da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2011

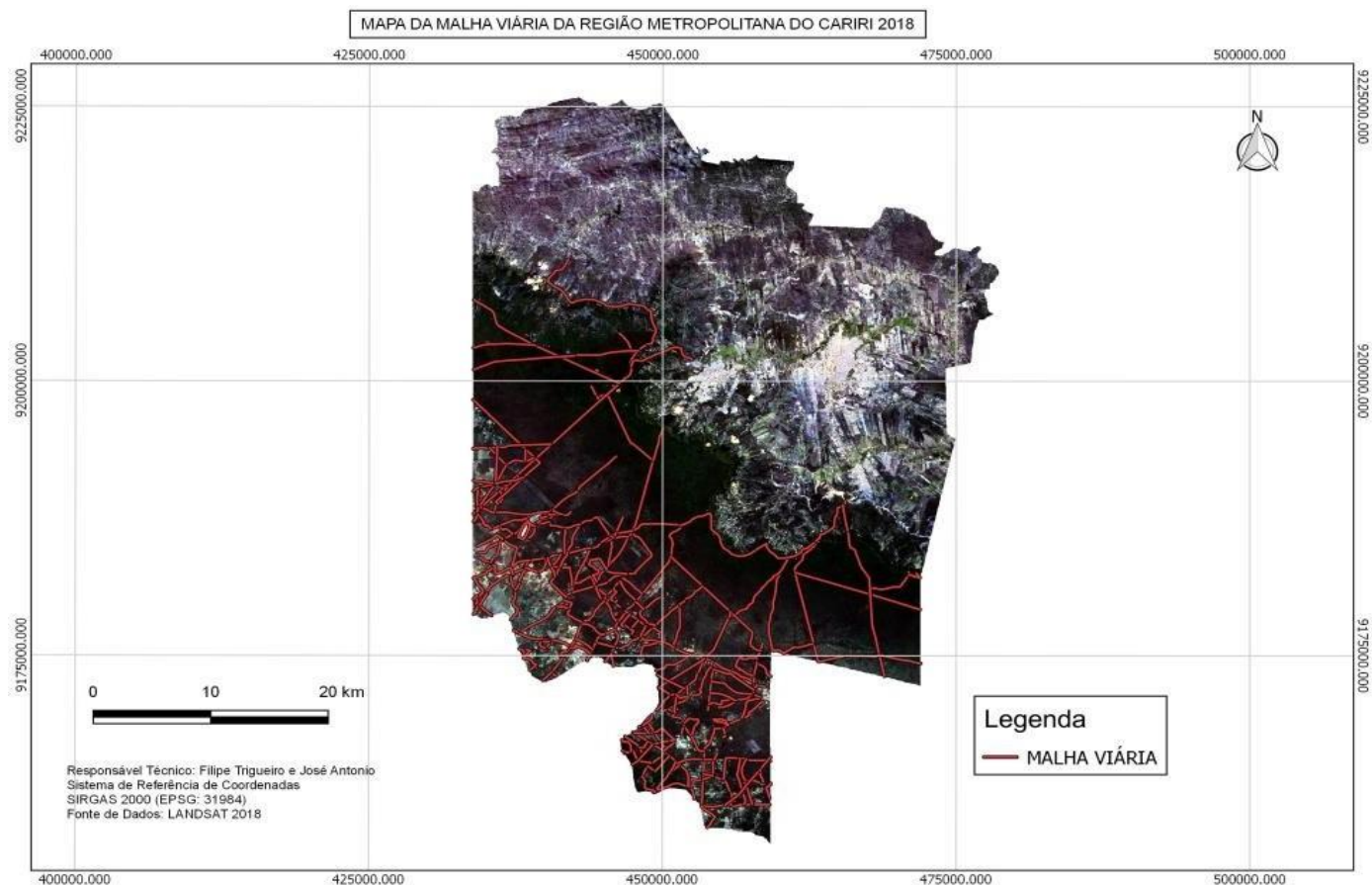


Fonte: Elaboração própria, 2018 (LANDSAT).

De 2001 a 2011 mostrado na figura 3, houve a construção e ampliação de cerca de 31,732 km de rodovias, passando a malha viária ser de 671,046 km, o que representou um aumento de apenas 5 % ao longo desses 10 anos.

4 Análise da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2018

Figura 4 – Mapa da malha viária da Região Metropolitana do Cariri no ano de 2018

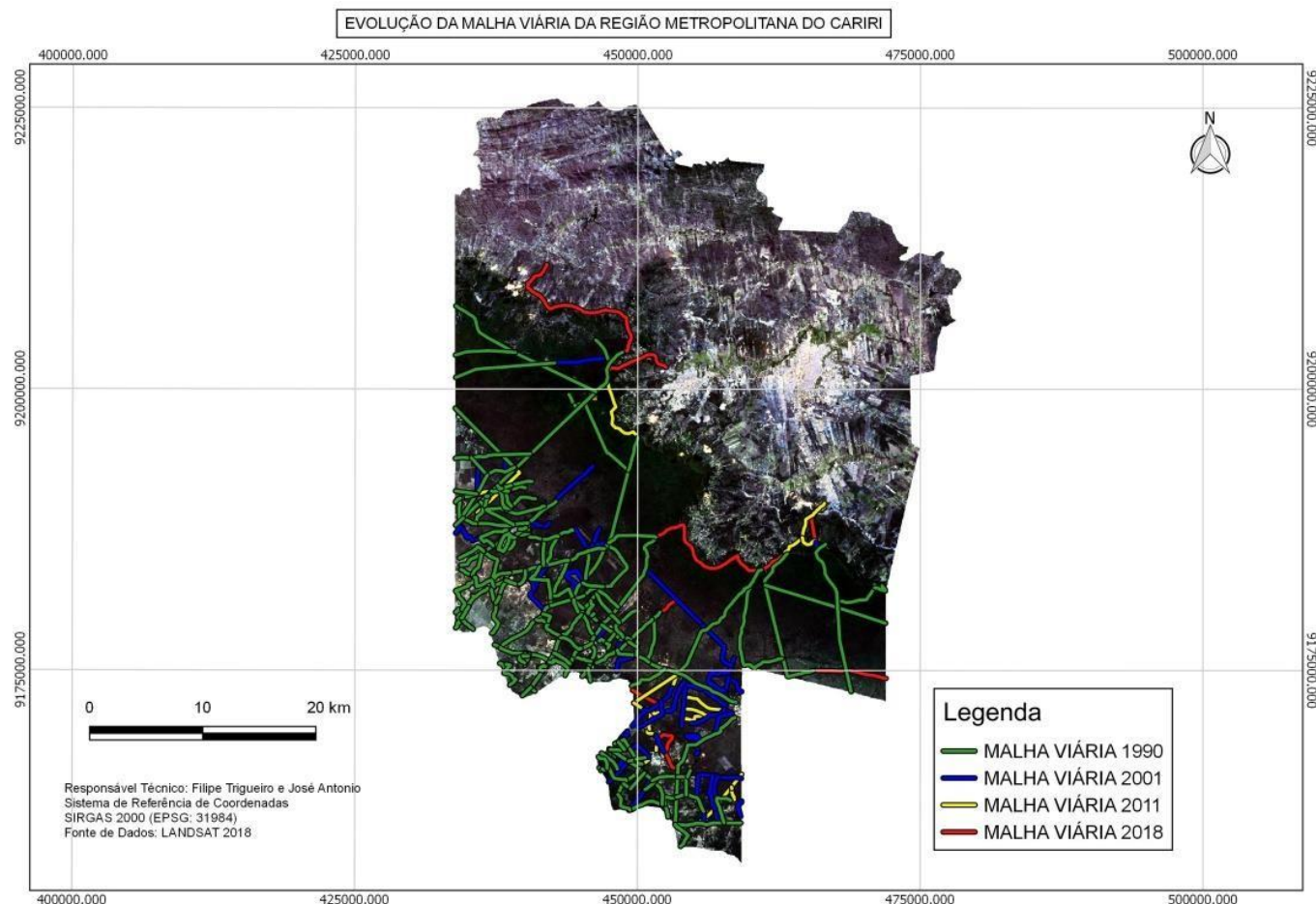


Fonte: Elaboração própria, 2018 (LANDSAT).

Em 2018 percebe-se um aumento da malha viária próxima as zonas urbanas, cerca de 47,428 km, em relação à 2011, neste a as rodovias respondem por aproximadamente 718,474 km.

5 Análise da evolução da malha viária da Região Metropolitana do Cariri

Figura 5 – Mapa da evolução da malha viária da Região Metropolitana do Cariri



Fonte: Elaboração própria, 2018 (LANDSAT).

Após realizada a confecção dos gráficos dos anos de 1990, 2001, 2011 e 2018 foi possível fazer uma sobreposição dos gráficos para uma melhor análise dos mesmos. Logo, é possível inferir que aconteceram diversas mudanças nos anos subsequentes.

Tabela 1 – Relação dos resultados obtidos

DATA (anos)	MALHA VIARIA (km)	PORCENTAGEM DE CRESCIMENTO (%)
1990	508,538 km	-

2001	639,314 km	25,71%
2011	671,046 km	31,95%
2018	718,474 km	41,28%

4 Considerações finais

O crescimento da malha viária da Região Metropolitana do Cariri durante os anos de 1990 a 2018, foi de 209,936 km, representando um aumento de 41,28%, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico dessa região, haja vista que, a malha viária viabiliza, de forma econômica, o transporte de mercadorias, bem como, o deslocamento de pessoas com maior eficácia e rapidez.

Percebe-se que a evolução da malha viária proporcionou às cidades da Região Metropolitana do Cariri um avanço considerável no potencial econômico, pois hoje, a cidade de Juazeiro do Norte é o terceiro maior polo da indústria de calçados brasileiros e o maior centro universitário do interior do Ceará, Crato sedia a maior feira agropecuária do nordeste (EXPOCRATO) e da maior indústria do Cariri e Barbalha possui um relevante parque industrial diverso, formado por firmas de beneficiamento de gêneros alimentícios.

Consequentemente as rodovias não somente encurtam distâncias como também possibilita a troca de produtos, bens e informações com outras regiões, intensificando o crescimento industrial, o aumento do mercado e da produção, gerando mais empregos.

Referências

- GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 206p.
- SOARES, A. R. **Avaliação da correção atmosférica de imagens orbitais utilizando dados gerados do modelo PNT**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- SANZ ALDUÁN, Alfonso. **Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana**. In: Boletín CF + S. Madrid: Instituto Juan de Herrera. MADRID, 1997.
- EARTH EXPLORER. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov>>
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo demográfico 2010**. Dados por setor censitário. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2018.
- Parra, M. C., Portugal, L. da S. **Estratégias de gerenciamento da mobilidade para um campus universitário: caso UFRJ**. Rio De Janeiro, 2006.
- Portugal, L. da S., Goldner, L. G. **Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistema Viários e de Transporte**. Ed. Edgard Blucher - 1a edição. São Paulo, 2003.
- JACQUES, M. A. P. et al. **Procedimentos para a coleta e registro dos dados obtidos junto a instituições de ensino no contexto de polos geradores de viagens**. In: Anais do XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes-ANPET. Brasília, 2006.