

# A PRODUÇÃO DA VISCOSIDADE DO TERRITÓRIO: UMA ANÁLISE SOBRE O SISTEMA DE TRANSPORTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Anderson de Araújo Rocha

Edu Silvestre de Albuquerque

DOI: <https://doi.org/10.15628/geoconexoes.2019.3515>

## RESUMO

A densidade viária (fluidez efetiva) e infoviária (fluidez virtual) indicam a capacidade de circulação no território. Em países de grande extensão territorial, a concentração da infraestrutura do sistema viário e sua tecnificação geram diferenciação de áreas, dotando certos subespaços de maior fluidez de mercadorias, pessoas e capitais do que outros. Assim, se a fluidez territorial é produzida, então também a viscosidade territorial resulta de intencionalidades sobre o território. Assim, a proposta deste estudo é de analisar a densidade e tecnificação dos principais modais de transportes presentes no estado do Rio Grande do Norte. A base metodológica desse estudo segue a proposta da Confederação Nacional dos Transportes (CNT). Aponta-se um quadro de precariedade dos sistemas de transporte do estado e da escassez de integração entre eles, reforçando assim a viscosidade do território potiguar.

**Palavras-Chave:** Sistema de Transporte, Circulação; Rio Grande do Norte.

## ABSTRACT

The road density (effective fluidity) and information (virtual fluidity) indicate the movement of capacity in the territory. In countries with large territorial extension, the concentration of the road system infrastructure and its technification generate areas of differentiation, providing certain subsets of larger flow of goods, people and capital than others. Thus, if the territorial fluidity is produced, then also the viscosity results from territorial intentions over the territory. So the purpose of this study is to analyze the density and technification of the main modes of transport in the present state of Rio Grande do Norte. The methodological basis of this study follows the proposal of the Confederação Nacional dos Transportes (CNT). Points into a precarious framework of the state's transport systems and the lack of integration between them, thereby increasing the viscosity of the territory studied.

**Keywords:** Transport system, circulation; Rio Grande do Norte.

## INTRODUÇÃO

Historicamente, os modais de transporte presentes no território do Rio Grande do Norte privilegiaram as ligações internas e com os estados vizinhos, de modo a atender as demandas locais e também criar uma movimentação de pessoas e mercadorias na escala regional. Uma exceção histórica foi o período

da Segunda Guerra Mundial, quando o modal aéreo foi sobremaneira incentivado para fazer a ligação EUA – Brasil – África, garantindo uma internacionalização deste modal de transporte em decorrência do vetor logístico necessário para aquele conflito internacional.

Mas nas últimas décadas ocorre no estado uma rápida internacionalização econômica atrelada ao setor da fruticultura, ao mesmo tempo em que a demanda turística internacional pelas praias potiguares também ganham notório impulso. Assim, a proposta deste artigo é analisar qualitativamente os modais de transportes presentes no território potiguar e sua respectiva importância no fluxo de mercadorias e pessoas nas diversas escalas de inserção do Rio Grande do Norte. Para tanto, utilizamos metodologias de análise produzidas pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT).

## 1. OS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO

Uma das características do período técnico-científico-informacional é a busca por maior capacidade efetiva da circulação dos homens, dos produtos, das mercadorias, do dinheiro, da informação, das ordens etc. pelo território (SANTOS, 2012a). Em países de grande dimensão territorial e/ou carência de recursos esse movimento se caracteriza pela produção de densidades territoriais que reforçam a diferenciação regional.

Na apropriação do território dos países subdesenvolvidos, a incorporação da técnica, ciência e informação, paralelamente com o avanço das comunicações e dos transportes, resultam numa especialização produtiva dos lugares que, por sua vez, intensificam as trocas e as relações entre regiões contíguas e não contíguas (SANTOS, 2012c).

Essa especialização dos lugares permite o alargamento da área produtiva, mas cria uma segmentação das instâncias produtivas ao distanciar, cada vez mais, a área de produção propriamente dita e a área de consumo. Desta última separação, resulta uma lógica de circulação muitas vezes dissonante da lógica de circulação da política (espaço da cidadania).

Igualmente importante é a qualidade dos fixos para uma circulação mais eficiente de pessoas e mercadorias pelo território, o que pode ser medido pelo grau de incorporação de ciência, técnica e informação. Segundo Santos (2012c, p. 76), “o espaço é, também e sempre, formado de fixos e de fluxos. Nós temos coisas fixas, fluxos que se originam dessas coisas fixas, fluxos que chegam a essas coisas fixas”. Por isso, o estudo qualitativo dos modais de transporte no RN torna-se fundamental para compreender o processo de circulação que ocorre no território potiguar, bem como, os desafios postos ao estado para alcançar uma maior fluidez territorial.

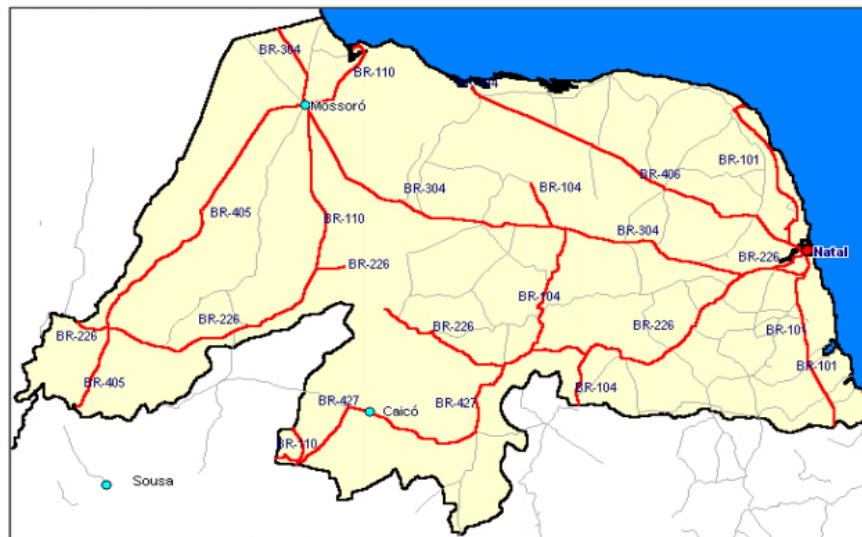
## 2. A MALHA RODOVIÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE

O modal rodoviário passa à condição de prioridade das políticas públicas brasileiras a partir da década de 1950, com a atração de montadoras estrangeiras e a abertura de estradas pavimentadas na direção da nova capital federal localizada em Brasília<sup>1</sup> (COSTA, 2000). Assim esse processo de

1 “Em 1950 havia no Brasil um automóvel para cada 259,5 pessoas, com enormes disparidades regionais que iam de um automóvel para cada 91,6 habitantes no Rio de Janeiro, 129,5 em São Paulo e 165,2 no Rio Grande do Sul até o extremo de

investimentos resultou na construção de diversas rodovias que cortam o RN e o interligam com outros estados (Figura 1).

Figura 1 – Rodovias federais que cortam o estado do RN



Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT).

Para avaliar a qualidade do sistema viário potiguar, adotamos a metodologia da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) de classificação das rodovias como ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo, “conforme os níveis de conservação, segurança e conforto perceptíveis pelos usuários”. (CNT, 2012, p.13).

A malha rodoviária do Rio Grande do Norte, segundo a classificação elaborada pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012) apresenta parâmetros qualitativos entre boa e regular. São 8,9% das rodovias do estado classificadas como ótimas e 37,8% como boas. A maior parte da malha é classificada como regular (28,6%), ruim (15,3%) ou péssima (9,1%), o que soma 53% das rodovias do RN (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Estado geral das rodovias no RN



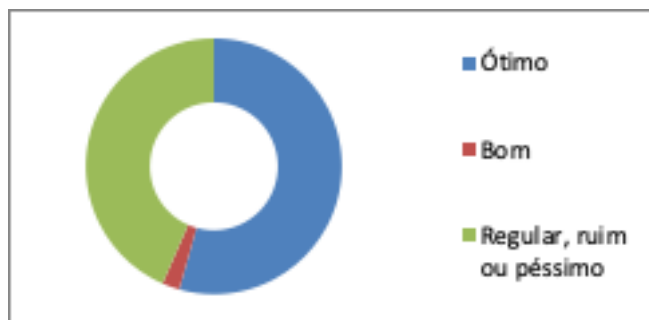
Fonte: Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012).

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

28.688,8 habitantes por veículo no Acre, um estado que ainda não conhecia a motorização.” (SANTOS, 2012b, p.176). Ainda segundo o autor, a frota de ônibus dobrou entre 1950 e 1970 e aumentou 6,5 vezes até 1996. Já a frota de caminhões “cresceu 2,6 vezes entre 1950 e 1970 e 4,1 vezes entre 1970 e 1996”. (SANTOS, 2012b, p.179).

Ainda segundo a CNT, no aspecto pavimentação<sup>2</sup> das rodovias do RN temos os seguintes resultados: 54,2% como ótimo; 2,2% como bom; 37,1% como regular; 5,3% como ruim e 0,9% como péssimo. Como podemos observar, no aspecto de pavimentação temos uma concentração em ótimo e regular (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Qualidade da pavimentação das rodovias no RN

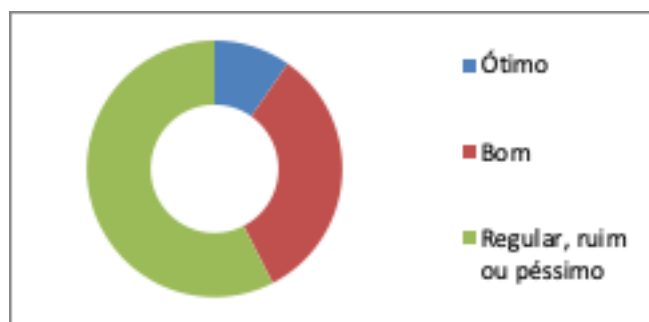


Fonte: Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012).

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

A CNT investigou também a qualidade da sinalização<sup>3</sup> das rodovias do RN, avaliando como 9,7% em ótimo; 32,7% em bom; 26,1% em regular; 15,1% em ruim e 16,2% em péssimo. Numa característica que depende de menor investimento, 57,4% das rodovias analisadas encontram-se classificadas em regular, ruim ou péssimo estado de sinalização (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Qualidade da sinalização das rodovias no RN



Fonte: Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012).

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

Por fim, a CNT investigou a geometria<sup>4</sup> das rodovias e o resultado apresentou os seguintes

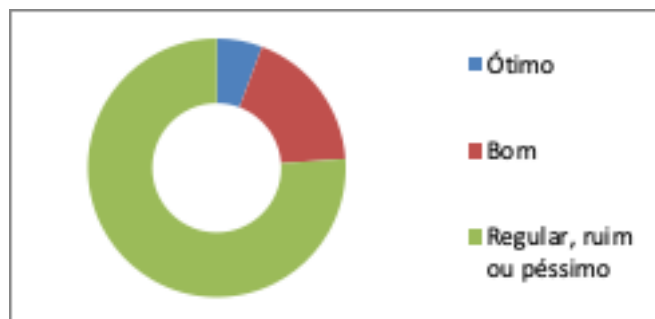
2. Segundo a CNT (2012, p.61), foram verificados aspectos como buracos, afundamentos e ondulações na pavimentação das rodovias.

3. Segundo a CNT (2012, p. 62), "Para a característica Sinalização, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia os elementos e aspectos da sinalização horizontal e vertical, segundo definição do Código de Trânsito Brasileiro - CTB de 2008".

4. Segundo a CNT (2012, p.45) "Na característica Geometria da Via são coletadas variáveis ligadas ao projeto geométrico da rodovia, que é diretamente relacionado à distância de visibilidade e à velocidade máxima que pode ser percorrida pelo motorista.

aspectos: 5,7% ótimo; 18,1% bom; 32,4% regular; 16,2% ruim e 27,2% péssimo. Em uma visão geral temos que, 75,8% das rodovias do estado estão com avaliação regular, ruim ou péssima (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Qualidade da geometria das rodovias no RN



Fonte: Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012).

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

Se cerca de metade da malha rodoviária potiguar deixa a desejar nas características estado geral de conservação e pavimentação, os piores resultados são verificados na concepção das rodovias (falhas de projeto) e no seu gerenciamento pelos órgãos reguladores de trânsito (sinalização). Os dados do levantamento da CNT indicam que não basta ampliar os investimentos, mas é preciso um maior esforço gerencial por parte do Estado.

### 3. O SISTEMA FERROVIÁRIO DO RN E DO NORDESTE

As ferrovias representam o modal de transporte terrestre de menor custo para “o transporte de grandes volumes de cargas em longas distâncias”. (CNT, 2011, p.7). Entretanto, nunca vivenciamos no país a integração ferroviária do território, e a partir de 1996 com as reformas neoliberais do Estado brasileiro, pode-se dizer que o Estado praticamente deixou a malha ferroviária em mãos privadas, com a desativação de grande parte das linhas da antiga *Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA)*.

Apesar dos ganhos sistêmicos em eficiência da malha ferroviária brasileira, as privatizações significaram o abandono de importantes ramais ferroviários considerados inviáveis economicamente, desde o Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte.

Esse é o caso do primeiro ramal ferroviário no estado, entre Natal e Nova Cruz, inaugurado em 1881. Em 1901, o trecho é arrendado pela *Brazil Railway Company*, que faz a ligação entre Nova Cruz e Independência (PB). Com a desativação dessa linha, praticamente resta à região salinífera de Macau (região litorânea setentrional do estado) o transporte de cabotagem<sup>5</sup>.

O Programa Nacional de Desestatização (PND), por meio de leilões, acabou por privatizar a parte do sistema que abarca o Nordeste brasileiro. Assim, com 4.238 km de extensão, foi criada a Companhia Ferroviária do Nordeste, depois Transnordestina Logística S.A. (TLSA, (CNT, 2011, p.16).

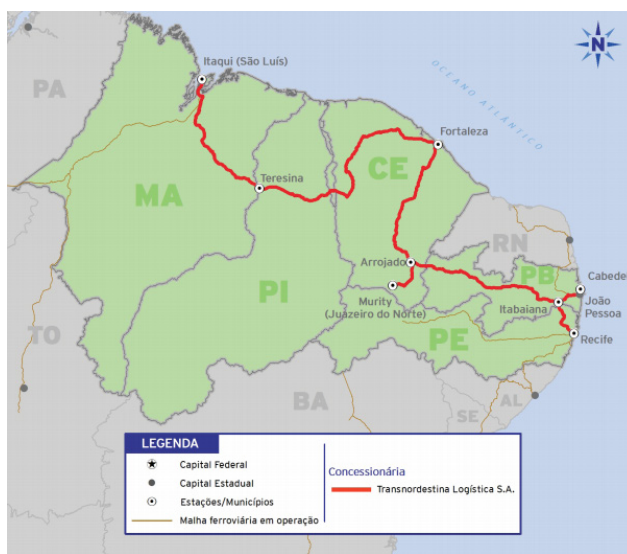
---

O projeto desses elementos deve ser devidamente elaborado, considerando os princípios de segurança e o conforto do usuário”.

5 Atualmente, a única ferrovia ativa no RN é uma linha de passageiros entre municípios da Região Metropolitana de Natal (Natal, Parnamirim e Ceará-Mirim).

A proposta inicial da TLSA era unir por trilhos os portos de Maceió (AL), Suape e Recife (PE), Cabedelo (PB), Mucuripe e Pecém (CE), Itaqui (MA) e Natal (RN) dentro da proposta dos chamados corredores ferroviários. Entretanto, no projeto final o **Corredor Intrarregional Nordeste** passa a interligar apenas os portos de Itaqui (MA), Pecém (CE), Mucuripe (CE), Cabedelo (PB), Recife (PE) e Suape (PE), deixando de fora o estado do Rio Grande do Norte (Figura 2).

Figura 2- Corredor Intrarregional Nordeste



Fonte: Pesquisa CNT Transportes (2011).

#### 4. TRANSPORTE MARÍTIMO NO RN: OS PORTOS DE AREIA BRANCA E NATAL

O Sistema Portuário Marítimo Brasileiro, segundo a CNT (2012, p.17) é formado por 34 portos públicos e 130 terminais portuários de uso privativo. Desse sistema, o RN conta com dois portos públicos (Natal e Areia Branca) e dois terminais portuários de uso privado.

Apesar da baixa importância no cenário nacional<sup>6</sup>, o terminal salineiro de Areia Branca-RN é fundamental para a economia potiguar. Segundo site oficial da CODERN<sup>7</sup>, o porto foi inaugurado em março de 1974, construído em aço e em alto mar, com cerca de 15 mil metros quadrados.

Por sua vez, o porto de Natal foi criado por Getúlio Vargas em 1932, mas de lá para cá enfrenta problemas que dificultam a atracação de navios de maior porte<sup>8</sup>. Segundo a CODERN<sup>9</sup>, a especialidade do porto de Natal é a exportação de frutas e açúcar, e a importação de trigo. Ainda segundo este site, o porto possui linhas diretas para a Europa com paradas nos portos de Vigo (Espanha), Sheerness (Inglaterra) e Roterdã (Holanda).

6 Sequer aparecem na pesquisa detalhada da CNT (2012) em razão da baixa movimentação de cargas.

7 Companhia Docas do Rio Grande do Norte, empresa de economia mista responsável pela administração dos portos de Natal, Maceió e Areia Branca. Disponível em: <<http://www.codern.com.br>> Acesso em março de 2014.

8 O calado máximo do canal do porto é de 10m DHN (33 pés) e largura entre 100m, 120m nas curvas e 250 na bacia de evolução. Disponível em: <<http://migre.me/ixayF>> Acesso em março de 2014.

9 Ibidem.

Quanto aos acessos, o porto de Natal possui apenas o rodoviário, com a BR-101 (Natal – João Pessoa/PB) e a BR-226 (Natal - Currais Novos, onde liga-se à BR-304 que vai de Mossoró a Fortaleza/CE). Quanto ao acesso ferroviário apontado pelo site da CODERN<sup>10</sup>, nos parece um grande equívoco. Como já vimos anteriormente, o sistema ferroviário potiguar serve atualmente somente para o transporte de pessoas na Região Metropolitana de Natal.

Na prática, o porto de Natal sofre ainda com o problema do crescimento urbano em seu entorno, o que atrapalha diretamente sua fluidez. Qualquer que seja a carga para se chegar ou sair do porto, é preciso atravessar o centro urbano de Natal, por meio de vias, nas quais, circulam milhares de veículos de todos os portes. Da mesma forma, a ampliação das instalações portuárias encontra essa limitação física<sup>11</sup>.

Contudo, analisando o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento da CODERN (2009), prevê-se a melhoria das vias de acesso (ver Figura 3), a melhor alocação dos prédios e a ampliação do pátio de contêineres na área que hoje é ocupada por uma comunidade ribeirinha:

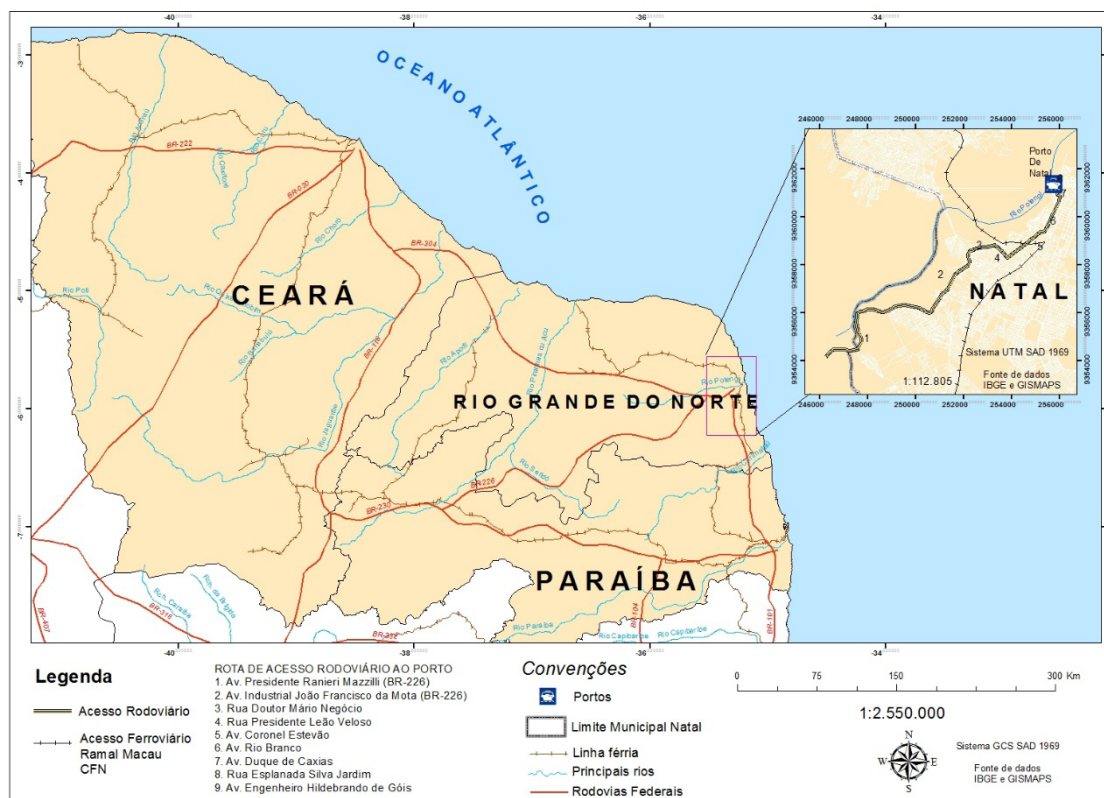
Este empreendimento [a construção do Setor J] constitui a principal alternativa para atendimento das perspectivas de crescimento do transporte via modal marítimo no estado do Rio Grande do Norte, em decorrência de limitação de espaço para ampliação significativa do atual porto de Natal. Na nova área, à margem direita do Rio Potengi, em frente ao atual porto de Natal, serão construídas modernas instalações portuárias, compreendendo cais de atração com cerca de 1000 metros lineares de extensão e retro-área com cerca de 1km<sup>2</sup>." (CODERN, 2009, p.29).

---

10 Disponível em:<<http://migre.me/ixaFg>> Acesso em março de 2014.

11 Devemos salientar ainda problemas operacionais pontuais, como a falta de rebocador no cais. Isto faz com que algumas embarcações esperem dias para desembarcar, até que o rebocador venha de outros estados. Disponível em:<<http://migre.me/ix7E4>> Acesso em março de 2014.

Figura 3 – Acessos para o porto de Natal



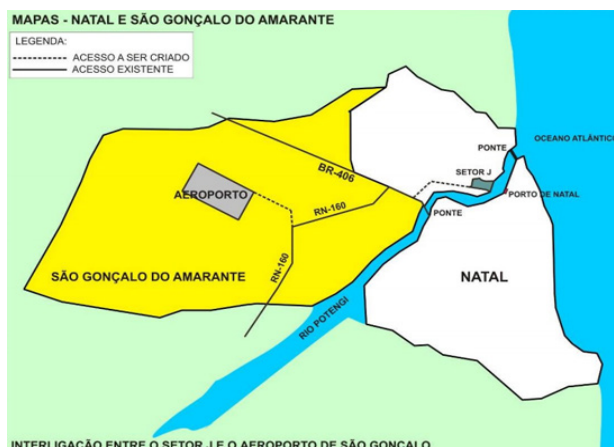
Fonte: CODERN, 2009, p.9.

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

O Setor J nos parece o local mais apropriado para trabalhar solidariamente com outros modais, um exemplo disso, é a possível conexão com o novo Aeroporto Internacional Governador Aluizio Alves, localizado na Região Metropolitana de Natal, inaugurado em 2014 (Figura 4).

Entretanto, o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento da CODERN data de 2009 e, até o presente momento, não temos informações de quando o Setor J sairá do papel, o que corrobora nossa ideia de uma viscosidade do território potiguar.

Figura 4 – Interligação do Setor J e do Aeroporto internacional de São Gonçalo do Amarante



Fonte: CODERN, 2009, p.34.



## 5. O AEROPORTO INTERNACIONAL GOVERNADOR ALUÍZIO ALVES

Desde 1995 há planos para a implantação de um aeroporto internacional no município de São Gonçalo do Amarante – RN. Segundo a Infraero a ideia de criação desse aeroporto surgiu quando o Ministério da Aeronáutica percebeu a necessidade de separação entre a aviação militar e a civil nesse estado.

Segundo a Infraero, em 1995, por meio do Decreto de Desapropriação do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, foram iniciadas as obras do Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves, como parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). No site oficial Portal do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, consta que foram gastos em torno de R\$ 400 milhões para a construção do aeroporto, sendo 80% financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Nesse meio tempo, a obra foi inserida no Programa Nacional de Desestatização (PND), no governo de Luis Inácio Lula da Silva. Pessoa (2012, p. 136) afirma que o Consórcio Inframérica foi o vencedor do leilão público, realizado em agosto de 2011, com um desembolso de R\$ 170 milhões.

Segundo Parentoni (2008, p. 135) o modelo escolhido para o aeroporto internacional de São Gonçalo é o de **aerotrópole**, e terá em seu entorno uma rede hoteleira, estação de metrô e de ônibus, além de linhas férreas ligadas à Ferrovia Transnordestina. Porém, desde o estudo de Parentoni a integração do Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves com a Transnordestina não evoluiu.

Segundo Parentoni (2008), o projeto estima que, quando terminado completamente (2020), a capacidade de fluxo de pessoas no aeroporto seja de 40 milhões<sup>12</sup>. A autora considera essa meta uma utopia, pois o maior aeroporto internacional do Brasil (Guarulhos) movimenta atualmente 18 milhões de pessoas por ano. Já segundo o site Portal do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, em 2014 o Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves teria capacidade para 4 milhões de passageiros/ano, em 2024 para 6,4 milhões de passageiros/ano, e em 2038 para 11 milhões de passageiros/ano, algo mais realista.

Outra área importantíssima no aeroporto é o terminal de cargas. Segundo a Inframérica ele terá 2,8 mil m<sup>2</sup>, sendo materializado em um edifício de estocagem e operações de exportações com capacidade inicial de 10 mil ton/ano. A ideia de sua arquitetura foi projetá-lo para uma expansão futura.

Outro fator positivo que devemos destacar acerca do Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves é a sua posição estratégica. Segundo o jornal Tribuna do Norte, a intenção da Inframérica é transformá-lo em um aeroporto hub, recebendo passageiros de todo o mundo e distribuindo para todo o território nacional. Atualmente, a TAM incluiu esse aeroporto na lista de interesse para o deslocamento das atividades de redistribuição de voos na conexão internacional-nacional, até então concentradas no Sudeste do país.

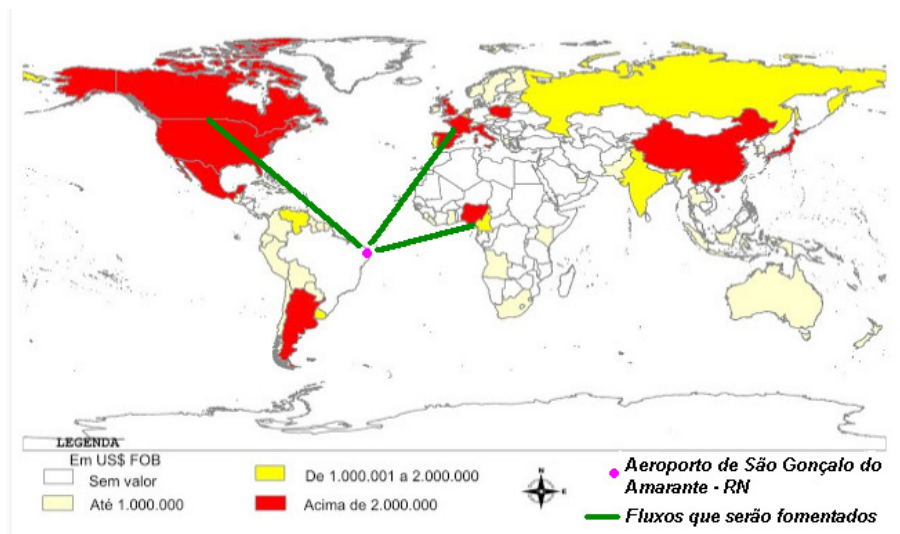
Além disso, a relação de proximidade física do estado com a Europa e a América do Norte (ver Figura 5) já se traduz em efetivos fluxos comerciais. Segundo Santos e Albuquerque (2012)<sup>13</sup>, a União

12 Segundo Parentoni (2008, p. 137) "Somente em sua primeira etapa, o futuro aeroporto terá capacidade para receber até dez aeronaves A380, o maior e mais moderno avião de passageiros já concebidos". Estima-se que, quando terminado, comporte cerca de 156 aviões do mesmo porte em seu pátio.

13 Disponível em: <<http://colunaterritorium.blogspot.com.br/2012/10/a-vocacao-atlantica-do-comercio.html>> Acesso em dezembro de 2012.

Europeia absorveu entre 2010 e 2011, 40% das vendas do RN, e o NAFTA outros 30%, sendo um total de US\$ 112.839.307 e US\$ 85.269.689, respectivamente.

Figura 5 – Mercados de destino das exportações do RN



Fonte: <http://migre.me/rlX5Q>. Acesso em: 20 jun. 2014.

Elaboração: ROCHA, Anderson de Araújo, 2015.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, podemos concluir que os sistemas de engenharia que facilitam o movimento de pessoas e mercadorias no Rio Grande do Norte apresentam, do ponto de vista qualitativo, baixa capacidade de circulação em virtude das suas características infraestruturais e operacionais, e dos gargalos apresentados nas suas integrações. A construção do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante revela o interesse público de produzir espaços de fluidez no estado e na Região Nordeste, porém, percebe-se ainda um processo seletivo de criação de fluidez.

Essa seletividade decorre da internacionalização apenas no segmento de transportes aéreo e da falta de solidariedade entre os diversos modais de transporte no estado. De modo que o aproveitamento econômico da posição estratégica do estado não possa se realizar mais eficazmente.

A falta de integração ferroviária entre a região produtora de frutas no estado (Oeste) e o Aeroporto Internacional Governador Aluizio Alves tende a manter altos os preços de frete. Essa realidade logística do estado combinada a sua dinâmica econômica assentada em uns poucos produtos torna seu território ainda viscoso.

## REFERÊNCIAS

1. CODERN, Autoridade Portuária. Plano de desenvolvimento e zoneamento, Natal/RN, 2009, 38p. Disponível em: <<http://www.codern.com.br/pdfs>> Acesso em março de 2014.
2. COSTA, Wanderley Messias. O Estado e as Políticas Territoriais no Brasil. São Paulo: Contexto, 2000. (Repensando a Geografia).

3. DELFSTRA, Oscar. Aeroportos industriais, Aeroportos-cidades, Aerotrópolis: Conceitos e benefícios. 2008. Monografia em Relações Internacionais, Centro Universitário de Belo Horizonte, UNI-BH, 66p.
4. PARENTONI, E. M. M. (2008). Planejamento estratégico de infra-estrutura e transportes na provisão da implantação de aeroportos-indústria no Brasil. Tese de Doutorado em Engenharia dos Transportes, UFRJ/COPPE, 193p.
5. PROADI. (1998). Políticas de incentivos no Rio Grande do Norte. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia.
6. SANTOS, Milton. Por uma Geografia Nova. 6.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edusp, 2008.  
\_\_\_\_\_. Espaço e Método. São Paulo: Edusp, 2008.  
  
\_\_\_\_\_. Por uma outra globalização. 20.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Record, 2011.  
  
\_\_\_\_\_. A Natureza do Espaço. 4.<sup>a</sup> ed. São Paulo: EDUSP, 2012a.  
  
\_\_\_\_\_. O Brasil. 16.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Record, 2012b.  
  
\_\_\_\_\_. Metamorfose do Espaço Habitado. 6.<sup>a</sup> ed. São Paulo: EDUSP, 2012c.
7. SANTOS, Paulo Pereira dos. Evolução econômica do Rio Grande do Norte (século XVI ao XXI). 3.ed. – Natal (RN): Departamento Estadual de Imprensa, 2010.
8. SANTOS e ALBUQUERQUE. A vocação atlântica do comércio exterior potiguar. Disponível em: <<http://colunaterritorium.blogspot.com.br/2012/10/a-vocacao-atlantica-do-comercio.html>> Acesso em dezembro de 2012.
9. VASCONCELOS, L. F. S. (2007). O aeroporto como integrante de um projeto de desenvolvimento regional: a experiência brasileira. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM – 008A/2007. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF 149p.