IMPORTÂNCIA E CENTRALIDADE DOS AEROPORTOS DA MALHA BRASILEIRA DE TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL DE PASSAGEIROS

Eliane Gomes de Brito
Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ, Brasil
Centro de Tecnologia, B/F 108 - Cidade Universitária, Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ, Brasil – Código Postal: 21945-970 - Telefone: +55 (21) 3938-7044 - E-mail: brito.eliane@gmail.com

Elton Fernandes
Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ, Brasil
Centro de Tecnologia, B/F 108 - Cidade Universitária, Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ, Brasil – Código Postal: 21945-970 - Telefone: +55 (21) 3938-7044 – E-mail: tglcoppe@gmail.com

RESUMO

Desde a criação da ANAC, em 2005, o governo brasileiro vem atuando no sentido de estimular o intercâmbio do transporte aéreo brasileiro com o resto do mundo. Esta atuação se faz presente através da flexibilização da regulamentação, da concessão de grandes aeroportos, dos investimentos em infraestrutura e da captação de grandes eventos internacionais. Utilizando a metodologia de análise de redes, o artigo analisa as transformações ocorridas na malha internacional brasileira de transporte aéreo de passageiros no período 2000-2015. Os resultados mostram a influência das ações do governo, principalmente da flexibilização dos acordos internacionais na importância e centralidade dos aeroportos.

Palavras-chave: Importância e centralidade, Aeroportos, Brasil, Transporte internacional de passageiros, Análise de redes.

1. INTRODUÇÃO

O transporte aéreo é considerado estratégico e durante o século XX desempenhou um importante papel no desenvolvimento econômico e social brasileiro, devendo ser considerado como elemento de transformação da dinâmica produtiva do país (Ministério do Planejamento, 2011). Nesse contexto, a partir da década de 1960 o Estado ajudou a consolidar o transporte aéreo como instrumento essencial de integração nacional, mediante políticas públicas e investimentos em infraestrutura aeroportuária e de navegação aérea civil. Recentemente, tem-se o Plano Plurianual 2016-2019, que contempla um programa específico para o setor: o Programa Temático Aviação Civil, onde se destacam objetivos como adequar a capacidade de processamento de aeronaves, passageiros e cargas à demanda existente e futura, por meio de intervenções nas infraestruturas aeroportuárias e medidas de gestão; ampliar a oferta do serviço de transporte aéreo regular de passageiros e cargas por meio de medidas institucionais e incentivos à concorrência; promover o desenvolvimento institucional, regulatório e técnico da aviação civil brasileira; e aprimorar a eficiência e a segurança operacional do setor por meio do desenvolvimento e modernização das operações de navegação aérea e da infraestrutura aeronáutica civil (Ministério do Planejamento, 2015).

O crescimento deste modo de transporte no período do estudo foi influenciado pela elevação da renda das classes mais baixas, pela política de crédito que permitiu o aumento significativo do consumo interno de bens e serviços e pelo processo de liberalização do tráfego aéreo internacional, que estimulou forte crescimento das viagens de residentes brasileiros para o Exterior. Somando-se a isto, o País encontrava-se incluído no contexto de diversos eventos internacionais culturais, esportivos e empresariais de grande porte, gerando assim a necessidade de se adequar a infraestrutura aeroportuária e os serviços prestados pelos operadores aéreos (Ministério do Planejamento, 2015).

Ocorreram também mudanças significativas no setor, como a criação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC em 2005. A criação da Agência marcou a liberalização do mercado iniciada na década 1990. Em relação ao mercado internacional, o principal instrumento de regulação é o Acordo de Serviços Aéreos – ASA. São tratados internacionais por meio dos quais dois ou mais Estados disciplinam os serviços aéreos entre seus territórios (ANAC, 2016b). A atribuição da ANAC de negociar acordos e tratados que versem sobre o transporte aéreo internacional tornou-se um marco importante na conclusão dos Acordos. O ASA tem como propósito instituir os direitos de tráfego ou "liberdades do ar" entre dois países, bem como as rotas de operação aérea regular para o transporte de passageiros, cargas e correspondências. Estes foram firmados com uma maior flexibilidade a partir da criação da Agência.

Apesar dos ASAs estabelecerem reciprocidade, observa-se uma certa desproporcionalidade entre o número de aeroportos brasileiros operando voos internacionais e o número de aeroportos estrangeiros que recebem voos do Brasil. Embora existam políticas que visem ampliar o número de localidades atendidas por voos regulares internacionais, este número não se mantém, gerando assim variações na extensão da rede. Outras alterações ocorreram na rede, podendo-se destacar a concessão à iniciativa privada dos Aeroportos Internacionais de São Gonçalo do Amarante, Guarulhos, Viracopos, Brasília, Galeão e Confins. Em 2015 foi lançada a segunda fase do Programa de Investimento em Logística (2015-2018), que em março de 2017 outorgou à iniciativa privada os Aeroportos Internacionais de Florianópolis, Fortaleza, Porto Alegre e Salvador.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As redes de transporte aéreo têm sido estudadas por diversos autores, podendo-se citar Burghouwt e Hakfoort (2001), que estudaram a evolução da rede europeia de aviação durante o período de 1990-1998, investigando se a desregulamentação na Europa levou a rede a um padrão semelhante à desregulamentação da aviação ocorrida nos EUA, ou seja, se ocorreram mudanças

drásticas na estrutura de rotas e a ampla adoção do sistema *hub-and-spoke*. Os autores não encontraram nenhuma evidência de concentração no tráfego intra-europeu. Porém, o tráfego aéreo para destinos intercontinentais estava cada vez mais concentrado em aeroportos centrais. O trabalho concluiu que uma série de imperfeições do lado da oferta do mercado restringiu o efeito da desregulamentação na Europa sobre a concorrência.

Papatheodorou e Arvanitis (2009), analisaram a evolução espacial do tráfego de passageiros nos aeroportos na Grécia durante o período 1978-2006. O estudo focou as implicações da liberalização do transporte aéreo no país, uma vez que a concentração espacial e o desequilíbrio do tráfego permaneciam elevados mesmo com a liberalização.

Gillen (2011) estudou a evolução da governança aeroportuária: da utilidade pública aos negócios modernos. Ele questionou a necessidade de regulamentação, argumentando que a eficiência dinâmica tem sido subestimada no debate sobre privatização e desregulamentação, dando-se maior ênfase às empresas aéreas quando o equilíbrio de poder entre empresas aéreas e aeroportos muda.

ANAC e BID (2017) apresentaram o modelo Análise de Impacto Regulatório (AIR), um modelo gravitacional em painel de dados, que tem como objetivo testar a hipótese de que a mudança regulatória no transporte aéreo internacional foi determinante para o crescimento do mercado no período 2000-2014. A principal hipótese testada no modelo foi o impacto da mudança regulatória no número de passageiros transportados. O modelo de demanda do estudo aceitou a hipótese de que a flexibilização dos ASAs foi um fator significativo no recente crescimento do transporte aéreo internacional no Brasil.

Em relação ao uso da teoria de redes para o estudo de redes de transporte aéreo, Buonova (2009) afirma que sua aplicação se tornou possível devido à disponibilidade de dados e à fácil representação de sistemas aeroportuários. Dentre os autores que utilizaram a teoria de redes aplicada ao transporte aéreo, pode-se citar Guimera *et al.* (2005), que estudaram a estrutura aeroportuária global sob o ponto de vista da centralidade do nó e estrutura da comunidade. Os autores consideraram a rede aeroportuária mundial, representando-a como um gráfico e aplicando métricas de centralidade para classificar os aeroportos de acordo com sua "função" na rede (centrais, conectores, hubs regionais, aeroportos periféricos e aeroportos ultra periféricos).

Burghouwt (2007) analisou a evolução de redes aéreas na Europa após a desregulamentação do mercado, afirmando que a rede de aviação é a agregação de todas as redes aéreas individuais. Em relação à análise de rede, a principal contribuição do estudo foi a introdução do índice de concentração de rede (NC) para identificar o nível de concentração dos transportadores europeus.

Bonnefoy (2008) estudou o sistema de transporte aéreo dos EUA, procurando identificar os mecanismos utilizados para atender à crescente demanda no passado e esperando atendê-la no futuro. Com o objetivo de investigar limites no dimensionamento da rede de transporte aéreo dos EUA foram utilizadas as teorias de redes *scale free*. O autor demonstrou que o sistema evoluiu para crescer através de sistemas multi-aeroportos em áreas metropolitanas.

Buonova (2009) estudou os padrões de crescimento da rede de transporte aéreo dos EUA no que se refere a rotas, mostrando a existência de transições de topologias na história das empresas aéreas no período de 1990-2007. O autor ressaltou a semelhança topológica da maioria das redes das empresas aéreas. A semelhança identificada ao longo do tempo permitiu ao autor elaborar um modelo de crescimento baseado na topologia da rede. O autor aplicou ainda métricas de centralidade para classificar aeroportos de acordo com a sua função na rede: centros globais, conectores, *hubs* regionais, aeroportos periféricos e aeroportos ultra periféricos. Rocha (2009) investigou a estrutura e a evolução da rede de aeroportos do Brasil durante o período de 1995-2006 no que se refere quantidade de rotas, conexões, passageiros e carga. Algumas características estruturais estavam em conformidade com os resultados de outras redes aeroportuárias. A análise mostrou uma estrutura dinâmica, com alterações na importância de alguns aeroportos e rotas. Os

resultados indicam que a rede se reduziu em termo de rota, mas cresceu em número de passageiros e volume de carga.

Zhang *et al* (2010) estudaram a evolução da rede de aeroportos chinesa utilizando a teoria de redes complexas, que segundo os autores é uma ferramenta útil, uma vez que os aeroportos podem ser representados por vértices (nós) e os voos podem ser indicados por arestas (ligações). O estudo incluiu a topologia, o tráfego e a interação entre eles, bem como foi relacionada a evolução rede com o desenvolvimento da economia chinesa. Segundo o estudo, o tráfego de passageiros e cargas cresceu quase linearmente com o PIB chinês. A topologia da rede se manteve estável durante o período 2002-2009, embora tenham ocorrido significativas mudanças dentro da rede em relação ao grau de importância, acréscimo e retirada de aeroportos e empresas aéreas.

Os estudos corroboraram o entendimento de que as redes de transporte aéreo são afetadas por fatores regulatórios, econômicos e sociais.

3. METODOLOGIA

A metodologia proposta envolve examinar a flexibilização da regulamentação e seus efeitos na rede brasileira de transporte aéreo de passageiros (tráfego internacional) no período de 2000 a 2015 usando a teoria de redes, um ramo recente da teoria dos grafos.

Segundo Burghouwt (2007), a rede de aviação é a agregação de todas as redes aéreas (companhias aéreas, aeroportos e tráfego aéreo). Este conceito é amplo, sendo necessário reduzir seu escopo. Neste estudo, o conceito de rede foi associado ao conjunto de aeroportos e companhias aéreas que operam o tráfego internacional de passageiros no Brasil. As limitações do tráfego internacional se devem ao número expressivo de aeroportos que compõem a rede pública de aeroportos brasileiros, que consistia em 654 aeroportos (ANAC, 2016c). Os dados sobre transporte aéreo de passageiros durante o período de 2000 a 2015 foram obtidos junto à ANAC.

A plataforma *Open Graph Viz* (Gephi) foi usada para criar as representações gráficas da rede. A representação gráfica é uma forma de visualizar sistemas de diferentes tamanhos e tipos. Topologia é o termo que descreve seu layout e sua organização, ou seja, como os elementos de uma rede estão arranjados e conectados. A rede em estudo foi caracterizada como *scale-free*. Neste tipo de rede há um número reduzido de aeroportos que possui um elevado número de ligações, conhecidos por hubs, que contrasta com um número elevado de aeroportos que possui poucas ligações. Os aeroportos foram classificados quanto a sua importância. Quanto maior o nó se apresentar, maior sua relevância na rede. Além da representação da rede, a plataforma permite analisar as relações entre seus componentes através de um conjunto de métricas, sendo possível enfatizar aspectos como a centralidade dos aeroportos e o crescimento da rede. A centralidade foi aferida calculando-se a *degree centrality* e a *eigenvector centrality*, que indicam o quanto um aeroporto está conectado a outros aeroportos e quais são os mais centrais. A *degree centrality* indica o número de ligações de um aeroporto. A *Eigenvector Centrality* (Equação 1) indica os aeroportos mais centrais da rede, sendo o seu conceito introduzido por Bonacich em 1972.

$$EC\ (i) = \mu_1(i) = \frac{1}{\lambda_1} A\mu_1 = \frac{1}{\lambda_1} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, \mu_1(j) \qquad (1)$$

Onde μ_1 é o conjunto de vizinhos do aeroporto i, λ_1 é o maior autovalor, A é a matriz de adjacência, n é o número de aeroportos (nós) e a_{ij} da matriz de adjacência representa as ligações do aeroporto i para o aeroporto j. Um determinado aeroporto terá *Eigenvector Centrality* alta se estiver conectado a outros aeroportos com posições centrais na rede.

O crescimento da rede pode ser avaliado usando a medida extensão, que indica o número de aeroportos e o número de ligações. A densidade mede a intensidade das conexões de rede (Equação 2). Seu valor varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais conectado à rede. Neste estudo o valor do indicador será baixo, importando somente sua evolução, uma vez que foram considerados apenas os dados das ligações internacionais do tráfego de passageiros, ou seja, os dados referem-se às ligações dos aeroportos brasileiros com aeroportos em outros países e vice-versa.

$$D = m/\left(\frac{n(n-1)}{2}\right) \qquad (2)$$

Onde m é o número de ligações (arestas) e n é o número de aeroportos da rede.

Embora existam outras métricas, como por exemplo: diâmetro da rede (*betweenness*, *closeness* e *harmonic centrality* e *eccentricity*), modularidade e coeficiente de *clustering*, este artigo analisará a *degree centrality*, a *eigenvector centrality*, extensão e densidade. As medidas não consideradas necessitariam de uma rede completa para serem analisadas, o que implicaria em se conhecer todo o movimento internacional dos aeroportos considerados, incluindo a rede dos aeroportos estrangeiros ligados direta ou indiretamente aos aeroportos brasileiros. O artigo estuda o tráfego internacional de passageiros que chegam ou deixam o Brasil sob a ótica dos aeroportos brasileiros, sendo as métricas *degree centrality*, *eigenvector centrality*, extensão e densidade consideradas adequadas e suficientes para se delinear a análise proposta neste artigo.

A rede foi classificada como não direcionada por estar sendo utilizado o número total de passageiros nas ligações (embarque e desembarque). As métricas apresentadas nas tabelas são referentes aos principais aeroportos brasileiros. Todavia, quando da realização dos cálculos, foi considerada toda a rede (aeroportos brasileiros que operavam voos internacionais e aeroportos estrangeiros que recebiam voos regulares do Brasil). Os aeroportos são identificados pelo código IATA (IATA, 2016) e as empresas aéreas são identificadas pelo código ICAO (Wikipédia, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 2000, a rede brasileira de transporte aéreo internacional de passageiros era composta por 33 aeroportos no Brasil, conectados a 75 aeroportos no Exterior e com 251 ligações (Figura 1). Em relação à demanda, seu crescimento foi significativo no período do estudo. O aumento da renda das classes mais baixas, a redução do valor das tarifas, as facilidades de crédito e o crescimento da economia brasileira a partir de 2003 permitiram que um número de pessoas que utilizassem o transporte aéreo em seus deslocamentos. A exceção ocorreu em 2008, quando o preço do barril de petróleo ultrapassou US$ 100 e teve início a crise econômica mundial, que impactou negativamente o número de passageiros transportados em 2009 (Brito, 2017). No período 2000-2015, a demanda internacional aumentou em 155,0%, com crescimento médio de 9,7% ao ano. No mesmo período, o crescimento médio da economia brasileira foi de 3,5% ao ano.

Alguns eventos ocorridos no Brasil e no Exterior influenciaram o transporte internacional de passageiros do País, incluindo ataques terroristas, crises financeiras e econômicas, epidemias, a criação da agência reguladora do setor aéreo no Brasil, falência de operadoras de transporte, bem como mudanças na estrutura de propriedade, gestão e operação dos aeroportos brasileiros (Brito, 2017). Seus efeitos estão relacionados principalmente à demanda de passageiros, número de aeroportos operando voos internacionais e, consequentemente, na topologia da rede.

Em 2001, ocorreram os ataques terroristas de 11 de setembro nos EUA e a fundação da GOL Linhas Aéreas. No Brasil, os efeitos negativos do 11 de setembro foram agravados pela crise econômica da América do Sul em 2002. Em 2003, foram tomadas medidas para aumentar a renda das classes mais baixas, as políticas de crédito e a redução do valor das tarifas, que juntamente com a valorização do Real, levou a uma recuperação na demanda de passageiros. Todavia, os efeitos da retração econômica e da epidemia de pneumonia asiática (SARS) ainda influenciavam negativamente o número de destinos em outros países, situação que começaria a mudar em 2004. Ressalta-se que o fato que realmente marcou o setor foi a sua reestruturação através da Lei 11.182/2005, que criou a ANAC e instituiu o regime de liberdade de rotas e tarifas.

A partir de 2005, a rede passou por variações significativas. A suspensão das operações internacionais da Varig em agosto de 2006 contribuiu para uma redução de 12,5% no número de aeroportos em 2007. A queda foi maior no número de aeroportos estrangeiros outros países que recebiam voos do Brasil (20,6%). As ligações com a Europa foram as mais afetadas pela suspensão das operações e, posteriormente, pela venda da Varig: redução

de 27,6% no período 2006-2007 e queda de 20% no período 2007-2008. Entretanto, as ligações com a América do Sul, que tinham a Gol como a principal operadora, cresceram 10,3% no período 2006-2007, permanecendo no mesmo patamar no período 2007-2008. Ressalta-se que as ligações com a América do Sul foram as principais beneficiadas com a implementação do regime de liberdade de rotas e tarifas.

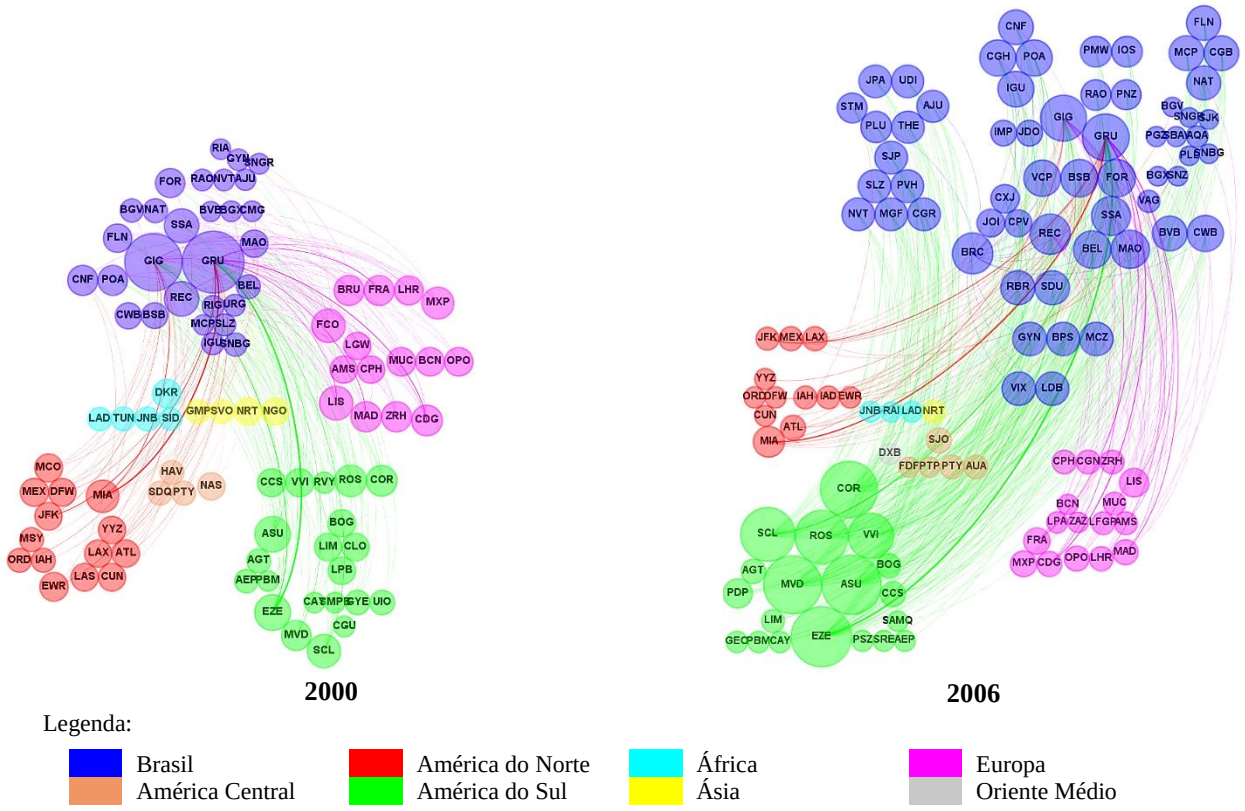


Figura 1: Rede brasileira de transporte de passageiros – tráfego internacional – 2000 e 2006
Fonte dos dados: ANAC (2016a)

No que se refere à topologia, um fenômeno bastante distinto ocorreu no período 2006-2008 (Figura 1): a centralidade e importância de alguns aeroportos estrangeiros foram maiores que os aeroportos brasileiros: ASU, BRC, COR, EZE, MVD, ROS, SCL e VVI. Esse fenômeno ocorreu principalmente devido a implementação do regime de liberdade de rotas e tarifas, iniciado gradativamente em 2005 e que resultou em um aumento no número de aeroportos operando voos internacionais no Brasil. Como resultado, houve um aumento no número de ligações, especialmente com a América do Sul em 2006 (131,7%). Foi durante esse período que os aeroportos FOR, REC e VCP começaram a se destacar nas ligações internacionais do tráfego de passageiros.

A crise econômica global em 2008 foi desencadeada pela crise financeira nos EUA (subprime - hipotecas) em 2007. Entretanto, seus reflexos foram observados principalmente em 2009, que junto com a epidemia de Influenza A (H1N1) contribuíram para a redução de 37,2% no número total de aeroportos da rede brasileira de transporte internacional de passageiros em 2009. A redução foi maior no número de aeroportos brasileiros operando voos internacionais (-132%) e no número de ligações da rede (-155, 3%). O impacto no volume de passageiros transportados foi menor (-5,2%) e um fator que pode ter contribuído para isso foi a valorização do Real frente ao Dólar em 2009.

A partir de 2010, novos acontecimentos no Brasil e no Exterior influenciaram a topologia da rede (Figura 2). O primeiro foi a fusão da Tam Linhas Aéreas com a Lan Airlines e suas subsidiárias em agosto de 2010, dando origem a LATAM Airlines Group, hoje a maior empresa aérea da América Latina. Ressalta-se que o Brasil possui ASA com direitos de tráfego mais flexíveis com o Chile e os países das subsidiárias que fazem parte do grupo

(Anac, 2016b). A segunda foi a criação, em 2010, do Acordo Multilateral de Céus Abertos para os Estados membros da Comissão Latino-Americana de Aviação Civil - CLAC (Anac, 2016b).

Em 2011, as políticas de crédito implementadas em 2003 continuaram, o que influenciou positivamente o crescimento da demanda de passageiros, mesmo com a retração da economia mundial. Em 2011 foi iniciada a expansão da capacidade aeroportuária visando atender às necessidades dos jogos da Copa do Mundo de 2014 e dos Jogos Olímpicos de 2016. Um dos primeiros passos foi a concessão para a construção e operação do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante (RN). O período 2012-2013 foi marcado pelas concessões dos aeroportos de BSB, GRU, VCP, CNF e GIG.

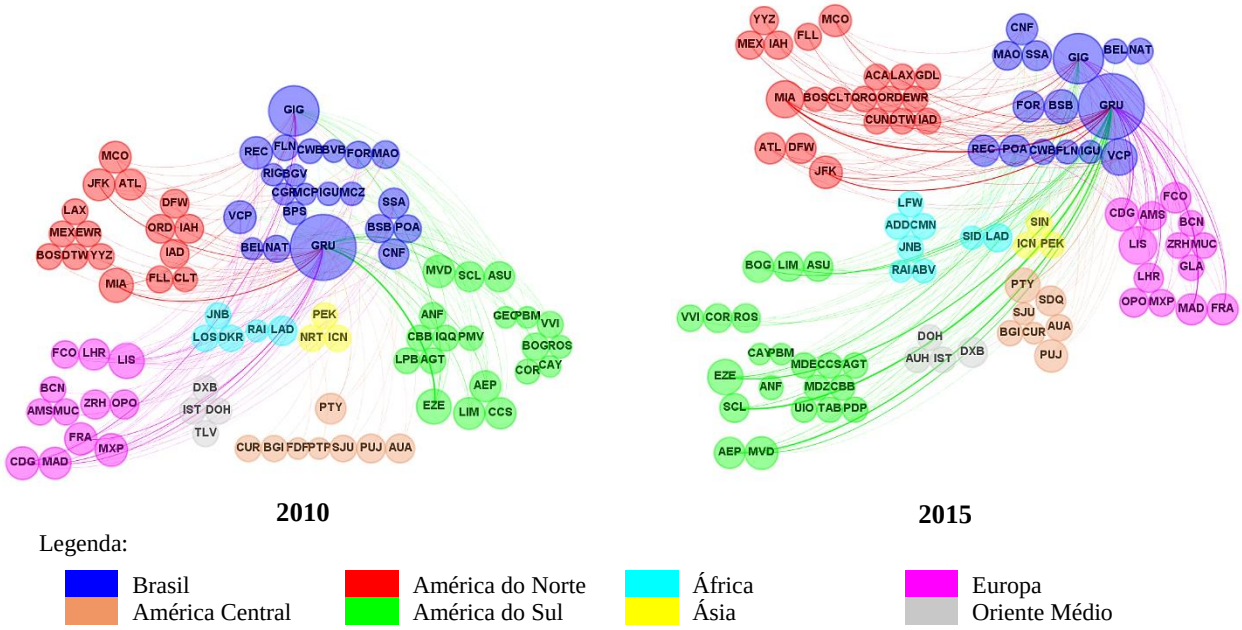


Figura 2: Rede brasileira de transporte de passageiros – tráfego internacional – 2010 e 2015
Fonte dos dados: ANAC (2016a)

Em 2014 foi realizada no Brasil a Copa do Mundo da FIFA. Algumas das obras de reforma e ampliação da infraestrutura aeroportuária iniciadas em 2011 foram entregues para atender ao público, delegações e imprensa em geral desse grande evento internacional, incluindo o novo aeroporto da cidade de Natal (RN): o Aeroporto de São Gonçalo do Amarante. Em 2014, outros eventos contribuíram para a modificação da topologia da rede: as operações internacionais da Azul, baseadas nos aeroportos de VCP e CNF, o início da crise econômica brasileira e a desvalorização do Real.

Em 2015, o agravamento da crise econômica brasileira, a acentuada desvalorização do Real e o reajuste das tarifas aeroportuárias contribuíram para a modificação da topologia da rede (Figura 2). Esses eventos podem ter levado as empresas aéreas a otimizarem suas rotas, concentrando seus voos em aeroportos localizados em regiões com maior atividade econômica e em processo de renovação e ampliação, demonstrando assim a importância das características do complexo aeroportuário e suas instalações.

4.1. Os efeitos da flexibilização da regulação na rede brasileira de transporte aéreo de passageiros

A política regulatória do transporte aéreo internacional brasileiro foi bastante restritiva até meados da década passada. Não se permitia que a oferta de serviços de transporte aéreo e as tarifas cobradas pelas empresas fossem regidas pela oferta e demanda do mercado. As restrições atingiam as principais cláusulas operacionais dos ASAs, como número de voos que poderiam ser oferecidos, tabela de rotas (aeroportos e rotas), direitos de tráfego, designação de empresas aéreas, tarifas e códigos de compartilhamento (ANAC e BID, 2017).

A Lei n° 11.182/2005 criou a ANAC e implementou novas diretrizes regulatórias, alterando significativamente o transporte aéreo internacional no Brasil. Entre os deveres da Agência é possível destacar a competência para negociar acordos e tratados que versem sobre o transporte aéreo internacional, o que se tornou um marco importante na celebração dos Acordos. Dos 100 ASAs atualmente em vigor, 90% foram firmados com uma maior flexibilidade de direitos de tráfego a partir da criação da Agência: 14% permitem a 3ª e 4ª Liberdades, 71% a 5ª Liberdade, 11% a 6ª Liberdade e a 7ª Liberdade. somente com o Chile. A 5ª Liberdade foi inicialmente implementada no ASA com os Países Escandinavos, Portugal, Bolívia, Panamá, Hong Kong e a 6ª Liberdade com os Emirados Árabes Unidos no período 2000-2004.

Outros instrumentos normativos foram criados visando complementar a Lei n° 11.182/2005, incluindo a Resolução CONAC n° 007/2007 e a Política Nacional de Aviação Civil - PNAC. A Resolução do CONAC n° 007/2007 define diretrizes para o mercado internacional de transporte aéreo, entre as quais se destacam: i) possibilitar, através dos ASAs, o aumento do transporte aéreo, aumentando o fluxo de pessoas e bens entre os países; ii) adotar a política de designações múltiplas empresas, em conformidade com as disposições dos ASAs; iii) buscar condições que proporcionem modalidade de preço aos usuários, estimulando a competição entre empresas. Em relação à PNAC, esta foi instituída em 2009 com um conjunto de ações estratégicas voltadas a estimular o desenvolvimento dos serviços aéreos internacionais e ao aumento do tráfego de pessoas e bens. Os objetivos seriam alcançados incentivando a concorrência e eliminando quaisquer restrições de capacidade, estendendo as diretrizes inicialmente estabelecidas para o mercado sul-americano para outros mercados.

A maior flexibilização da regulamentação resultou, inicialmente, em um aumento no número de aeroportos brasileiros operando voos internacionais, no número de aeroportos estrangeiros recebendo voos regulares do Brasil e, consequentemente, no número de ligações (Figura 3). Novas rotas foram criadas a partir de Brasília, Belo Horizonte, Manaus, Fortaleza, Natal, Recife e Salvador. No entanto, os valores não foram mantidos.

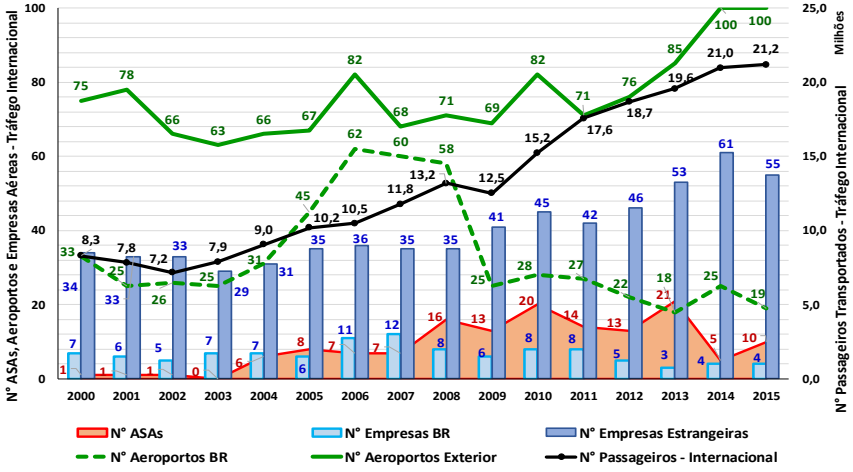


Figura 3: Número de ASAs, aeroportos, empresas aéreas e passageiros – tráfego internacional
Fonte dos dados: ANAC (2016a)

No que diz respeito às métricas da rede, o aumento do número de ASAs e o estabelecimento do regime de liberdade de rotas e tarifas nos serviços de transporte aéreo brasileiro influenciaram as métricas da rede brasileira de transporte internacional de passageiros. Ocorreram variações na densidade e extensão (Tabela 1). A densidade afere como a rede está interconectada. Os resultados mostram que a rede brasileira possui baixa interconexão. Um dos fatores que contribui para isso é a posição geográfica do Brasil, que não favorece o uso dos aeroportos brasileiros como pontos de distribuição das empresas aéreas, uma vez que parte significativa do movimento mundial de

passageiros ocorre no hemisfério Norte. A exceção são os aeroportos de Guarulhos (GRU) e Galeão (GIG), que estão conectados a alguns dos principais aeroportos estrangeiros.

A extensão da rede aumentou significativamente no período 2006-2008 (Tabela 1), em particular no número de aeroportos brasileiros que operaram voos internacionais (37,8%) e no número de ligações com a América do Sul (131,7%). Isso ocorreu principalmente devido ao regime de liberdade de rotas e tarifas. Todavia, o aumento do número de ligações observadas no período de 2006-2008 não se manteve, sendo a oferta dos serviços aéreos ajustadas à demanda da época. Foi a partir desse período que os aeroportos de Viracopos (VCP), Recife (REC) e Fortaleza (FOR) começaram a se destacar no tráfego internacional de passageiros. Em 2009, houve novas flexibilizações nos ASAs e, através da PNAC, o regime de liberdade tarifária foi implementado para todos os voos internacionais de passageiros. Estes fatos, juntamente com a criação do Acordo Multilateral de Céus Abertos para os Estados Membros da Comissão Latino-Americana de Aviação Civil - CLAC em 2010, contribuíram para uma pequena recuperação no número de ligações internacionais no período 2010-2015.

Tabela 1: Acordos de Serviços Aéreos – ASAs, extensão e densidade da rede

	2000	2005	2006	2010	2015
Número de ASAs	1	8	7	20	10
Densidade	0.043	0.045	0.051	0.039	0.036
Extensão da rede					
Número de ligações	251	278	528	236	254
- África	9	5	8	12	12
- América Central	10	16	19	22	32
- América do Norte	40	32	33	45	57
- América do Sul	112	167	387	96	92
- Ásia	6	2	3	3	3
- Europa	74	56	76	52	51
- Oriente Médio	0	0	2	6	7
Número de aeroportos	108	112	144	110	119
- Brasileiros (*)	33	45	62	28	19
- Estrangeiros (**)	75	67	82	82	100
- África	6	4	4	7	8
- América Central	8	7	8	9	12
- América do Norte	15	13	12	18	24
- América do Sul	25	24	31	26	34
- Ásia	4	1	2	3	3
- Europa	17	18	23	13	14
- Oriente Médio	0	0	2	6	5

(*) Aeroportos brasileiros operando voos internacionais regulares.
(**) Aeroportos estrangeiros que receberam voos regulares do Brasil.
Fonte de dados: ANAC (2016a) e Brito (2017)

O Acordo Multilateral visa ampliar a oferta de voos e a conectividade entre os países da América Latina: Argentina, Aruba, Belize, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela, proporcionando direitos de tráfego até a 9ª Liberdade (Anac, 2016b). Todavia, os países membros podem restringir os direitos de tráfego se assim desejarem. O Brasil assinou o Acordo restringindo-o à 6ª Liberdade.

Assim como a densidade e a extensão da rede sofreram variações, os aeroportos tiveram sua centralidade e importância alteradas à medida que os pontos (aeroportos) e os direitos de tráfego foram alterados nos ASAs. A *degree centrality* indica o número de conexões de um aeroporto, sendo associado à importância deste em relação a outros aeroportos da rede. Aeroportos com alta *degree centrality* indicam os destinos mais importantes da rede. A *degree centrality* dos aeroportos não foi constante durante o período analisado (Tabela 2), sendo influenciado pelas disposições dos ASAs e eventos ocorridos no Brasil e no Exterior.

O aeroporto de Guarulhos foi considerado o *hub* da região Sudeste em 2000, permanecendo até 2015 (Tabela 2). Chama-se a atenção para o caso do aeroporto de Viracopos, que apesar de não operar voos internacionais de passageiros no início do período analisado, seu uso como base operacional da Azul Linhas Aéreas, os investimentos e obras realizadas principalmente após sua concessão à iniciativa privada, o tornou o quarto aeroporto em número de ligações no final do período estudado, e pode ser considerado como o aeroporto secundário de Guarulhos. No Centro-Oeste, o aeroporto de Brasília se tornou o *hub* da região. No Nordeste, Salvador (SSA) desperta como *hub* da região. Salvador e Recife tiveram a maior *degree centrality* no início do período do estudo. Entretanto, os investimentos e obras realizados em Fortaleza levaram-no a um nível semelhante a *degree centrality* de Salvador e Recife. O aeroporto de Porto Alegre tornou-se o *hub* da região Sul e Manaus o *hub* da região Norte.

Observando a participação de mercado

dos aeroportos (Tabela 2), observou-se que embora a *degree centrality* tenha sofrido um aumento, o *market share* do aeroporto de Guarulhos sofreu uma pequena redução no período do estudo (-5%). Isto ocorreu devido à inclusão de outros pontos de rota nos ASAs, o que beneficiou os passageiros e possibilitou um aumento do *market share* dos aeroportos de Viracopos, Confins, Brasília, Fortaleza, Porto Alegre e Manaus.

Tabela 2: *Centralization degree, eigenvector centrality* e *market share* dos aeroportos brasileiros – tráfego internacional de passageiros

Regiões BR	Aeroporto	Eigenvector centrality					Centralization degree					Market share				
		2000	2005	2006	2010	2015	2000	2005	2006	2010	2015	2000	2005	2006	2010	2015
Sudeste	GRU	1.00	1.00	0.72	1.00	1.00	61	50	57	70	75	67.8	71.7	67.9	65.9	62.5
	GIG	0.92	0.89	0.68	0.65	0.71	51	41	44	35	44	23.3	17.7	17.5	19.3	19.0
	VCP	0.00	0.17	0.42	0.25	0.34	0	4	11	11	16	0.0	0.1	0.1	0.3	3.0
	CNF	0.23	0.23	0.43	0.24	0.23	9	6	11	10	10	0.4	0.1	0.2	1.8	1.8
Centro-Oeste	BSB	0.27	0.33	0.44	0.21	0.30	13	10	11	11	13	0.1	0.4	0.6	1.6	3.4
Nordeste	SSA	0.34	0.46	0.48	0.24	0.25	14	14	16	10	11	1.1	2.5	2.9	2.0	1.8
	REC	0.32	0.50	0.52	0.32	0.23	14	16	19	14	11	1.5	1.3	1.4	1.4	1.4
	FOR	0.20	0.27	0.48	0.11	0.23	8	10	20	6	12	0.6	1.4	1.9	1.3	1.1
	NAT	0.09	0.25	0.45	0.11	0.09	3	9	18	5	5	0.1	0.8	1.0	0.6	0.4
	BPS	0.08	0.21	0.37	0.08	0.06	3	5	8	3	2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0
	MCZ	0.09	0.28	0.37	0.04	0.03	3	7	9	2	1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Sul	POA	0.28	0.41	0.43	0.27	0.30	12	12	13	13	17	1.8	1.7	2.0	2.9	2.4
	FLN	0.24	0.30	0.43	0.16	0.15	9	9	13	7	9	1.9	0.5	0.9	0.7	0.7
	CWB	0.14	0.29	0.43	0.11	0.08	5	8	12	4	3	0.2	0.5	0.6	0.7	0.6
	IGU	0.09	0.17	0.40	0.07	0.11	3	4	9	3	6	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3
Norte	MAO	0.19	0.33	0.48	0.19	0.19	13	16	20	10	13	0.5	0.4	0.7	1.1	1.1
	BEL	0.10	0.16	0.45	0.02	0.07	6	6	15	6	4	0.4	0.4	0.6	0.3	0.5
	MCP	0.02	0.06	0.40	0.00	0.00	2	1	9	1	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0

Fonte dos dados: ANAC (2016a) e Brito (2017)

A *eigenvector centrality* indica os aeroportos mais centrais da rede. Seu valor será alto se o aeroporto estiver conectado a aeroportos mais centrais. A *eigenvector centrality* dos aeroportos brasileiros está relacionada à centralidade dos aeroportos estrangeiros em relação à rede brasileira, sofrendo influência também das disposições dos ASAs e dos eventos ocorridos no Brasil e Exterior. Embora a *eigenvector centrality* dos aeroportos brasileiros não tenha sido constante durante o período estudado, o posicionamento dos aeroportos brasileiros quando agregados por Região não se alterou (Tabela 2). Os aeroportos brasileiros mais centrais ao longo do período do estudo foram Guarulhos e Galeão, confirmando estes dois aeroportos como as principais entradas do País por via aérea. No entanto, no período 2006-2008, um fenômeno muito diferente ocorreu: o aeroporto de Guarulhos não era o mais central e o mais importante da rede brasileira de transporte aéreo internacional de passageiros. Os aeroportos de Buenos Aires (EZE), Assunção (ASU), Santiago (SCL), Montevidéu (MVD), Córdoba (COR), Rosário (ROS), Santa Cruz de La Sierra (VVI) e Bariloche (BRC) tiveram maior importância do que os aeroportos brasileiros (Tabela 3). Esse fenômeno ocorreu principalmente devido ao regime de liberdade de rotas e tarifas, que resultou no aumento do número de aeroportos operando voos internacionais no Brasil e, consequentemente, no aumento do número de ligações, especialmente com a América do Sul.

Observa-se que a *centralization degree*, *eigenvector centrality* e *market share* dos aeroportos estrangeiros que são utilizados como bases operacionais das empresas aéreas estrangeiras foram os mais influenciados pela flexibilização dos direitos de tráfego: Cidade do Panamá (PTY) e Punta Cana (PUJ) na América Central, Cidade do México (MEX), Houston (IAH), Fort Lauderdale (FLL) e Toronto (YYZ) na América do Norte, Aeroparque (AEP), Santiago (SCL), Lima (LIM) e Bogotá (BOG) na América do Sul, Lisboa (LIS), Londres (LHR), Amsterdã (AMS) e Munique (MUC) na Europa e Dubai (DXB), Ab Dhabi (AUH) e Doha (DOH) no Oriente Médio. Observa-se ainda que houve um aumento no número de passageiros e no

market share de outros aeroportos estrangeiros. No entanto, nos aeroportos relacionados, o aumento foi diferenciado. Nos aeroportos europeus, o *market share* sofreu uma redução a partir de 2010, ficando os índices de 2015 mais baixos do que em 2000, com exceção dos aeroportos LIS, LHR, AMS e MUC. Estes centralizam as operações da TAP, British Airways, KLM e Lufthansa. Os aeroportos localizados na América Central passaram a ser utilizados como pontos intermediários para a América do Norte. Situação semelhante ocorreu com ligações com a Ásia, que diminuíram significativamente a partir de 2005, sendo realizadas através de aeroportos localizados na América do Norte, Europa e Oriente Médio (Brito, 2017).

Tabela 3: *Centralization degree*, *eigenvector centrality* e *market share* dos principais aeroportos de destinos do tráfego internacional de passageiros do Brasil

Continente	País	Aeroporto	*Eigenvector centrality* (*)					*Centralization degree* (*)					*Market share* (*)				
			2000	2005	2006	2010	2015	2000	2005	2006	2010	2015	2000	2005	2006	2010	2015
América Central	PAN	PTY	0.088	0.229	0.111	0.193	0.291	1	5	3	4	8	0.2	1.1	1.6	2.3	4.4
	DOM	PUJ	0.088	0.000	0.096	0.218	0.244	1	0	3	5	6	0	0	0	0.1	0.7
América do Norte	USA	MIA	0.287	0.396	0.286	0.274	0.348	8	10	10	8	12	12.4	8.9	8.6	8.2	10.4
	USA	JFK	0.172	0.167	0.084	0.226	0.286	3	2	3	5	8	5.7	3.7	4.3	4.1	4.2
	USA	MCO	0.193	0.000	0.000	0.248	0.226	3	0	0	6	5	1.1	0	0	1	2.7
	MEX	MEX	0.211	0.167	0.111	0.094	0.151	4	2	3	1	2	0.8	2	1.3	1.3	1.5
	USA	IAH	0.088	0.167	0.083	0.153	0.151	1	2	2	2	2	0.6	2.4	2.2	1.6	1.4
	CAN	YYZ	0.168	0.089	0.044	0.094	0.151	2	1	1	1	2	0.6	0.8	1.4	1	1
	USA	FLL	0.000	0.000	0.000	0.112	0.118	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1
	USA	IAD	0.000	0.167	0.083	0.153	0.089	0	2	2	2	1	0	1.1	1.3	1	0.5
América do Sul	ARG	EZE	0.390	0.696	1.000	0.332	0.323	16	33	49	12	12	17.6	16	16.1	14.5	7.7
	CHL	SCL	0.329	0.379	0.966	0.254	0.290	11	9	45	8	9	3.3	5.2	5.5	4.9	6.7
	ARG	AEP	0.080	0.167	0.108	0.239	0.219	1	2	3	7	6	0	0	0	3.4	5.3
	URY	MVD	0.258	0.424	0.964	0.300	0.305	7	13	45	11	10	3.4	2.6	2.5	3.9	2.8
	PER	LIM	0.168	0.172	0.104	0.220	0.188	2	3	3	5	4	0.8	1.8	1.7	2.6	2.7
	COL	BOG	0.168	0.197	0.111	0.117	0.250	2	3	3	2	6	0.9	1.2	1.3	1.4	2.3
	ARG	ROS	0.272	0.242	0.827	0.153	0.151	7	6	36	4	2	0.4	0	0.3	0.2	0.7
Europa	PRT	LIS	0.332	0.347	0.237	0.290	0.353	10	10	10	9	13	5.4	8.5	8.5	8.9	6.9
	FRA	CDG	0.280	0.290	0.141	0.238	0.249	8	6	5	6	6	6.7	7.9	7.8	6.8	4.6
	ESP	MAD	0.228	0.229	0.195	0.211	0.243	5	4	8	6	6	4.9	5.4	5.7	4.5	4.3
	DEU	FRA	0.226	0.285	0.163	0.227	0.214	4	6	5	5	5	5.4	5.6	4.3	3.4	3.3
	GBR	LHR	0.206	0.230	0.114	0.202	0.172	4	4	4	4	3	1.6	2.8	2.3	2.7	2.9
	NLD	AMS	0.193	0.225	0.109	0.094	0.151	3	4	3	1	2	0.8	2.1	2	1.1	1.9
	ITA	FCO	0.301	0.167	0.053	0.180	0.201	10	2	2	5	4	1.8	0.4	0	1.3	1.7
	DEU	MUC	0.197	0.078	0.105	0.094	0.089	3	1	4	1	1	0.4	0	0.7	0.6	0.8
Oriente Médio	ARE	DXB	0.000	0.000	0.044	0.094	0.180	0	0	1	1	3	0	0	0	1.1	1.4
	ARE	AUH	0.000	0.000	0.000	0.094	0.089	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0.7
	QAT	DOH	0.000	0.000	0.000	0.094	0.089	0	0	0	1	1	0	0	0	0.4	0.6

(*) A *centralization degree*, *eigenvector centrality* e *market share* dos aeroportos estrangeiros foram calculados somente em relação à rede brasileira de transporte aéreo internacional de passageiros.
Fonte dos dados: ANAC (2016a) e Brito (2017)

A concentração do tráfego internacional de passageiros em aeroportos mais centrais como um dos efeitos da flexibilização da regulamentação brasileira é consistente com os resultados do estudo de Burghouwt & Hakfoort (2001), que analisou a influência da desregulamentação na rede de transporte aéreo europeia. No caso brasileiro, além do GRU e do GIG, as métricas de rede também posicionaram BSB, SSA, POA e MAO como aeroportos mais centrais.

4.1.1. A participação de empresas aéreas brasileiras e estrangeiras

A flexibilização da regulamentação também influenciou a participação das empresas aéreas no mercado brasileiro. Isto aconteceu quando os direitos de tráfego foram ampliados e a política de múltipla designação foi adotada nos ASAs. Empresas aéreas estrangeiras de maior porte favorecidas pela posição geográfica, fizeram de seu país de origem um ponto de distribuição de voos. Guarulhos e Galeão concentrando o maior

número de empresas aéreas estrangeiras, principalmente Guarulhos. Em 2000, o transporte aéreo internacional de passageiros no Brasil foi realizado em 33 aeroportos brasileiros, por 07 empresas aéreas brasileiras e 34 empresas aéreas estrangeiras (Figura 4).

As empresas aéreas brasileiras não estavam presentes em todos os aeroportos que operavam o tráfego internacional de passageiros no Brasil. A empresa aérea que operava em maior número de aeroportos era a Varig (VRG). As empresas aéreas estrangeiras concentravam suas operações nos aeroportos de GRU e GIG (Figura 4), que são os principais aeroportos designados nos ASAs, representando 57% e 60% do fluxo de passageiros no segmento internacional desses aeroportos, respectivamente. No período de 2000-2008, o número de empresas aéreas estrangeiras operando no Brasil variou de 29 a 35. A partir de 2009 houve um aumento na participação das empresas aéreas estrangeiras no mercado brasileiro (Figura 4). Este fato ocorreu em função da flexibilização dos ASAs e pelo espaço deixado no mercado pela VRG, quando encerrou suas atividades (Brito, 2017).

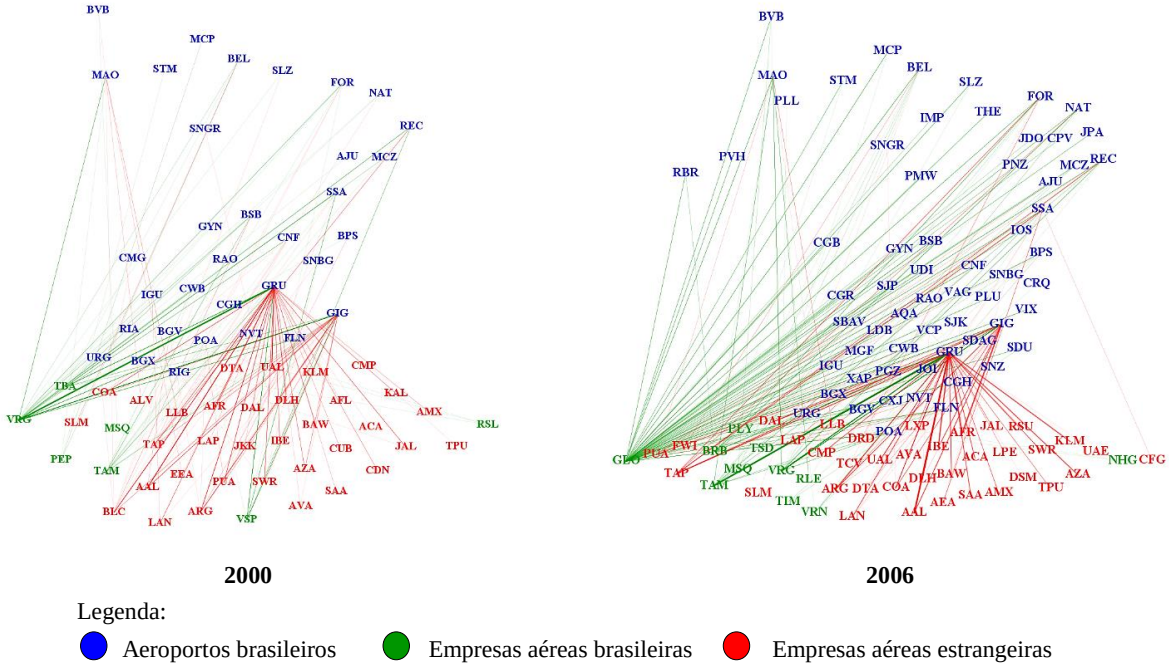


Figura 4: Aeroportos brasileiros e empresas aéreas – tráfego internacional de passageiros – 2000 e 2006
Fonte dos dados: ANAC (2016a)

Em 2000, a VRG operava 137 das 251 ligações da rede brasileira de transporte de passageiros. Quando entrou em colapso em 2006, a companhia operava em 95 ligações. A partir de 2006 a empresa passou a operar sob o nome de VRG Linhas Aéreas (VRN), sendo comprada em 2007 pela GOL. As 95 ligações operadas pela VRG em 2006 passaram para 28 em 2008, quando as marcas GOL e VRG foram unificadas (Brito, 2017).

Após o impacto da instituição do regime de liberdade de rotas e tarifas, as empresas aéreas brasileiras não conseguiram manter as operações internacionais: das 11 empresas aéreas que prestaram este serviço em 2006 foram 08 em 2010 (Figura 4 e Figura 5). Com as empresas aéreas estrangeiras, ocorreu o oposto. Em 2006, 36 empresas operavam no mercado brasileiro, aumentando para 45 em 2010. Entre as estrangeiras, destacam-se a American Airlines (ALL), que em 2006 operava nos aeroportos GRU e GIG, adicionando mais 04 destinos entre 2006-2010: os aeroportos de BSB, CNF, REC e SSA.

Em 2010, houve a fusão entre a TAM e a Lan Chile, criando a maior companhia aérea da América Latina, a Latam. Os ASAs contemplando a 6ª Liberdade com a Argentina, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai e a 7ª Liberdade com o Chile permitiram que as

subsidiárias do Grupo Latam aumentassem sua participação no mercado brasileiro. Os aeroportos de GRU e GIG são os principais destinos das subsidiárias do Grupo Latam no Brasil e o aumento significativo no número de passageiros transportados sinaliza o uso desses aeroportos como pontos de distribuição do Grupo Latam para outros continentes (Brito, 2017).

Em 2010-2015, houve um aumento de 22,2% no número de empresas aéreas estrangeiras operando no Brasil: de 45 empresas em 2010 para 55 em 2015 (Figura 5). Durante esse período, os ASAs foram flexibilizados com a Etiópia, Marrocos, Panamá, Estados Unidos, Portugal, Itália e Holanda, bem como foi assinado o Acordo Multilateral de Céus Abertos para os Estados membros da Comissão Latino-Americana de Aviação Civil - CLAC.

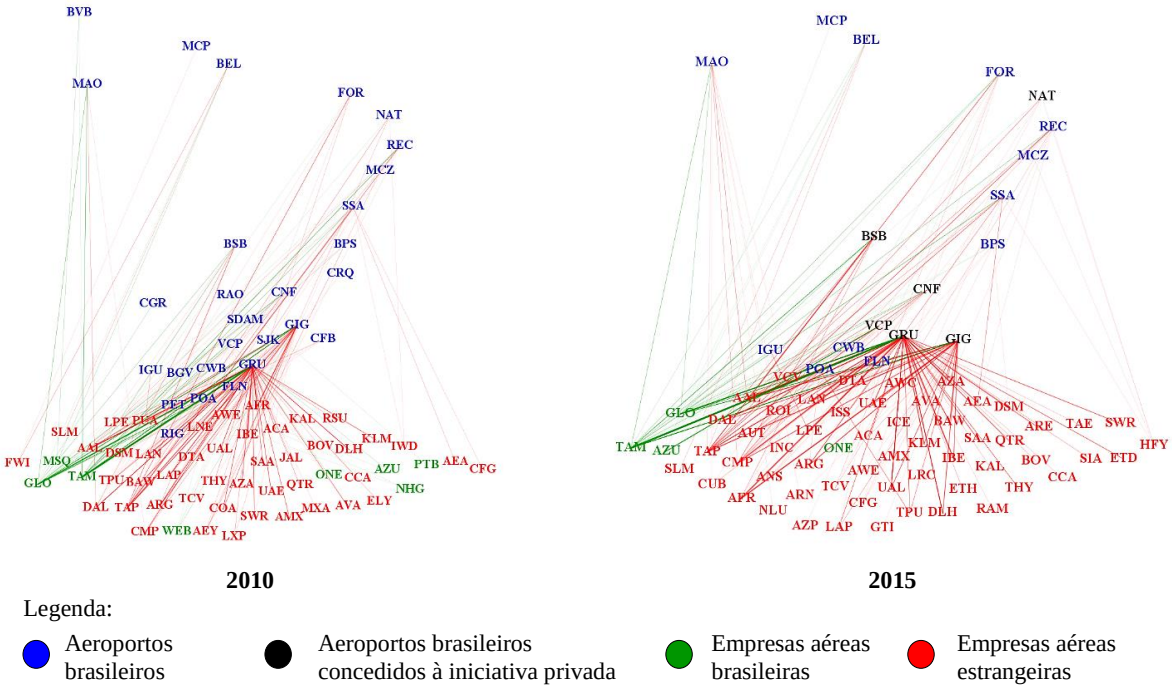


Figura 5: Aeroportos brasileiros e empresas aéreas – tráfego internacional de passageiros – 2010 e 2015
Fonte dos dados: ANAC (2016a)

Em 2015, as principais empresas aéreas estrangeiras operando na rede brasileira de transporte internacional de passageiros foram a América Airlines (ALL), a COPA (CMP) e a TAP. O número de destinos no Brasil destas empresas cresceu 66,6%, 100% e 33,3%, respectivamente, no período 2010-2015. Os principais destinos foram os aeroportos de BSB, CNF, GIG, GRU, MAO, POA, REC, SSA e VCP. Estes aeroportos também tiveram melhor *centralization degree* e *eigenvector* na rede. Vale ressaltar que a ALL e a CMP se beneficiam dos direitos de tráfego de 6º Liberdade contemplados nos ASAs com os Estados Unidos e Panamá. Este último está incluído também no Acordo da CLAC, que prevê a 6ª Liberdade no Brasil para empresas aéreas dos países signatários. A TAP beneficia de 5ª Liberdade da ASA com Portugal. Assim, os direitos de tráfego e a localização geográfica permitiram que estas empresas aéreas utilizassem seus países de origem como pontos de distribuição de passageiros para outros destinos.

O aumento da participação das empresas aéreas estrangeiras no mercado brasileiro beneficiou os passageiros residentes no Brasil, que tiveram acesso a tarifas mais baixas e a um maior número de destinos no Exterior. Em 2015, as empresas aéreas estrangeiras transportaram 66% dos passageiros do segmento internacional no Brasil (Brito, 2017). No entanto, quando se verifica a participação de companhias aéreas estrangeiras por aeroportos, foi ainda maior no GIG (81%), CNF (81%), BSB (95%), SSA (95%), REC (85%), FOR (94%), NAT (75%), BPS (100%), MCZ (74%), CWB (99%), IGU (71%) e MAO

(71%).

A participação de empresas aéreas estrangeiras na rede internacional de transporte aéreo de passageiros foi maior durante todo o período do estudo. Em relação à participação das empresas aéreas brasileiras, esta foi reduzida quase a metade no período 2000-2015. Um dos fatos que contribuíram para maior participação das empresas aéreas estrangeiras no mercado brasileiro foi a saída da VRG, principal empresa aérea brasileira no segmento internacional. Ressalta-se que, embora a TAM e a GOL, as maiores empresas aéreas brasileiras na época, operassem no segmento internacional, estas não conseguiram preencher o espaço deixado pela VRG no mercado, dando oportunidade para que as empresas aéreas estrangeiras tivessem um melhor desempenho. A maior participação das empresas estrangeiras no mercado brasileiro contrasta com os resultados encontrados por Burghouwt & Hakfoort (2001) quando estudaram os efeitos da desregulamentação na rede de transporte aéreo europeia, isto é, as empresas aéreas nacionais continuaram sendo as empresas dominantes após a desregulamentação.

5. CONCLUSÕES

A flexibilização da regulamentação influenciou, de forma positiva, a transformação da rede brasileira de transporte aéreo internacional de passageiros no período de 2000-2015. Desde a criação da agência reguladora do setor foram implementadas novas diretrizes regulatórias que alteraram significativamente o transporte aéreo internacional de passageiros no Brasil. A criação da ANAC influenciou não apenas o número de ASAs, mas também as principais cláusulas operacionais dos Acordos, que se tornaram mais flexíveis a partir de 2005.

À medida que o número de ASAs aumentou e estes se tornaram mais flexíveis, foi possível observar mudanças na rede brasileira de transporte aéreo internacional de passageiros. No início, houve um aumento significativo no número de aeroportos no Brasil operando voos internacionais e no número de ligações. No entanto, no médio prazo, observou-se um ajuste no número de aeroportos brasileiros que operavam o tráfego internacional, levando-o a um nível mais adequado. No longo prazo, há um número maior de aeroportos estrangeiros conectados à rede brasileira. Os aeroportos de Guarulhos e Galeão continuaram sendo os principais pontos indicados nos Acordos, concentrando um maior número de ligações e empresas aéreas estrangeiras. No entanto, o aumento do número de pontos de rota (aeroportos) e da frequência de voos para o Brasil nos ASAs a partir de 2005 permitiram que os aeroportos de Brasília, Confins, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Salvador e Viracopos passassem a oferecer ligações com aeroportos mais centrais no Exterior e, consequentemente, a melhorar a centralidade e importância destes na rede.

A flexibilização das cláusulas de direitos de tráfego, tarifas e a múltipla designação de empresas aéreas nos ASAs influenciaram também a participação de empresas aéreas estrangeiras no mercado brasileiro. Estas foram induzidas a olhar para a malha brasileira de maneira mais abrangente. No entanto, a participação das empresas aéreas brasileiras no mercado internacional de transporte de passageiros foi reduzida quase à metade. Quando se compara as frequências internacionais acordadas nos ASAs com as alocadas, constata-se uma sub-utilização destas frequências por parte das empresas aéreas brasileiras, que não possuem porte suficiente para competir com as empresas aéreas estrangeiras de maior porte.

A flexibilização da regulação beneficiou os passageiros residentes no Brasil, que deixaram de embarcar obrigatoriamente nos aeroportos de Guarulhos e Galeão quando em viagens internacionais, bem como passaram a ter acesso a tarifas mais baixas e acesso a um maior número de destinos no Exterior.

REFERÊNCIAS

ANAC e BID, 2017. Análise de Impacto Regulatório dos Acordos de Serviços Aéreos do Brasil. Available at http://www.ANAC.gov.br/A_ANAC/internacional/publicacoes/b-estudos/estudo-de-air-dos-asas.pdf . Accessed on 17 February 2018.

ANAC, 2016a. Dados Estatísticos do Transporte Aéreo do Brasil. Available at http://www2.ANAC.gov.br/Estatistica/DadosEstatisticos/. Accessed on 14 March 2016.

ANAC, 2016b. Acordos Bilaterais. Available at http://www.ANAC.gov.br/A_ANAC/internacional/acordos-internacionais/1111acordos-de-servicos-aereos-1. Accessed

on 03 April 2016.
ANAC, 2016c. Lista de aeródromos públicos. Available at www.ANAC.gov.br/ANAC/assuntos/setor-regulado/aerodromos . Accessed on 02 January 2016
Bonacich, P., 1972. Factoring and weighting approaches to clique identification. Journal of Mathematical Sociology 2, 113-120.
Bonnefoy, P., 2008. Scalability of the Air Transportation System and Development of Multi-Airport Systems: A Worldwide Perspective. PhD Thesis. Massachusetts Institute of Technology - MIT, Engineering Systems Division. Cambridge, Massachusetts, US. Available at http://hdl.handle.net/1721.1/46800. Accessed on 22 November 2015.
Bounova, G.A., 2009. Topological Evolution of Networks: Case Studies in the US Airlines and Language Wikipedias. PhD Thesis. Massachusetts Institute of Technology - MIT, Dept. of Aeronautics and Astronautics. Cambridge, Massachusetts, US. Available at http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/62965. Accessed on 28 July 2015.
Brito, E. G., 2017. Evolução da Rede Aeroportuária Brasileira: o Caso do Transporte Internacional de Passageiros. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE / Programa de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, Brasil.
Burghouwt, G. and Hakfoort, J., 2001. The evolution of the European aviation network, 1990–1998. Journal of Air Transport Management 7, 311–318.
Burghouwt, G., 2007. Airline Network Development in Europe and Its Implications for Airport Planning. Ashgate Publishing Limited. Aldershot.
Gillen, D., 2011. The evolution of airport ownership and governance. Journal of Air Transport Management, Vol. 17, Issue 1, 3–13. Doi:10.1016/j.jairtraman.2010.10.003
Guimera, R., Mossa, S., Turtschi, A., Amaral, L.A.N., 2005. The worldwide air transportation network: Anomalous centrality, community structure, and cities' global roles. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America -
IATA, 2016. Airline and Airport Code Search. Available at http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx. Accessed on 13 February 2018.
Ministério do Planejamento, 2011. Plano Plurianual 2012-2015 – Plano Mais Brasil. Available at www.planejamento.gov.br/assuntos/planejamento-e-investimentos/plano-plurianual/ppas-anteriores. Accessed on 01 February 2016.
Ministério do Planejamento, 2015. Plano Plurianual 2016-2019 – Desenvolvimento, Produtividade e Inclusão Social. Available at http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planejamento-e-investimentos/plano-plurianual. Accessed on 01 February 2016.
Papatheodorou, A., Arvanitis, P., 2009. Spatial evolution of airport traffic and air transport liberalisation: the case of Greece. Journal of Transport Geography 17, 402-412. Doi:10.1016/j.jtrangeo.2008.08.004
Presidência da República, 2005. Lei 11.182 – Cria a Agência Nacional de Aviação Civil. Available at < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm >. Accessed on 01 February 2016.
Presidência da República, 2009. Política Nacional de Aviação Civil – PNAC. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6780.htm >. Acesso em 06/01/2014.
Rocha, L. E.C., 2009. Structural evolution of the Brazilian airport network. Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment. Doi:10.1088/1742-5468/2009/04/ P04020.
SAC/PR, 2007. Resolução CONAC 007/2007. Available at < http://www.aviacao.gov.br/acesso-a-informacao/conac/res-007-2007.pdf >. Accessed on 14 March 2018.
Wikipedia, 2016. List of airline codes. Available at https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airline_codes#Codes. Accessed on 04 on November 2016.
Zhang, J. et al, 2010. Evolution of Chinese airport network. Physica A 389, 3922-3931.